



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTIC

Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia –
PPACT

Qualidade do ar e microclima

Relações e interferências na preservação da Coleção Miscellanea Curiosa.

Jandira Helena Fernandes Flaeschen

MAST / MCTIC
Rio de Janeiro, fevereiro de 2017

**QUALIDADE DO
AR E
MICROCLIMA:
RELAÇÕES E
INTERFERÊNCIAS
NA PRESERVAÇÃO
DA COLEÇÃO
MISCELLANEA
CURIOSA**

por

Jandira Helena Fernandes Flaeschen,
*Aluno(a) do Mestrado Profissional em Preservação
de Acervos de Ciência e Tecnologia*

Produto Técnico-Científico apresentado à
Coordenação do Mestrado Profissional em
Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia
para obtenção do grau de Mestre em Preservação
de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Área de concentração: Preservação de Acervos de
Ciência e Tecnologia

Linha de Pesquisa: Acervos, conservação e
processamento

Orientador: Professor Doutor **Antonio Carlos
Augusto da Costa**

Co-Orientadora: Professora Mestra **Ozana Hannesch**

MAST/MCTIC - RJ, fevereiro de 2017

Jandira Helena Fernandes Flaeschen

QUALIDADE DO AR E MICROCLIMA

Relações e interferências na preservação da Coleção Miscellanea Curiosa

Produto Técnico-Científico apresentado ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTIC, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora:

Orientador: _____

Prof. Dr. Antonio Carlos Augusto da Costa
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Co-Orientadora: _____

Prof.^a M.^a Ozana Hannesch
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Interno: _____

Prof.^a Dr.^a Cláudia Penha dos Santos
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Externo: _____

Prof.^a Dr.^a Dalva Cristina Baptista do Lago
IQ/UERJ

Suplente interno: _____

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia de Niemeyer Matheus Loureiro
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Suplente externo: _____

Prof.^a Dr.^a Gisele Tonietto
PUC-RIO

Rio de Janeiro, 2017

Ficha elaborada pela biblioteca do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST

F 573 Flaeschen, Jandira Helena Fernandes
Qualidade do ar e microclima: relações e interferências na preservação da coleção Miscellanea Curiosa/ Jandira Helena Fernandes Flaeschen.— Rio de Janeiro, 2017.
xvi, 157f. : il.

Orientador: Professor Doutor Antonio Augusto da Costa
Co-Orientadora: Professora Mestra Ozana Hannesch

Produto Técnico-Científico (Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciências e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2017.

Bibliografia: f.134-139

1. Acervo bibliográfico – Biodeterioração. 2. Preservação. 3. Microclima. I. Costa, Antonio Augusto da. II. Hannesch, Ozana. III. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciências e Tecnologia. IV. Título.

CDU: 025.85

*Aos meus pais, que sempre serão minha base e meu exemplo,
À minha madrinha Elisa (in memoriam).*

*Combati o bom combate, terminei a minha corrida, conservei a fé.
Agora só me resta a coroa da justiça que o Senhor,
justo Juiz, me entregará naquele dia; e não somente
a mim, mas para todos os que tiverem
esperado com amor a sua manifestação.*
(Segunda Carta de São Paulo a Timóteo, 4, 7-8)

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter concluído minha pesquisa, apesar de todas as adversidades, foi Ele que me deu força, firmeza e coragem para perseverar e vencer.

Agradeço aos meus pais que estiveram ao meu lado durante esta jornada e quando mais precisaram de mim, eu também estive ao lado deles.

Agradeço aos meus orientadores, Antônio e Ozana, que foram não só professores e orientadores excelentes, mas que dividiram as experiências e inquietações da vida, quando os problemas surgiram.

Agradeço aos professores do PPACT, que me incentivaram e colaboraram com meu trabalho, em especial ao Fabiano Cataldo de Azevedo, à Cláudia Carvalho, à Simone Mesquita e à Alda Heizer.

Agradeço aos amigos leais que se fizeram presentes de alguma forma nesta caminhada, através da colaboração direta no meu trabalho, ou me incentivando, ouvindo-me quando precisei e me lembrando que é preciso fé e muita perseverança para alcançar os objetivos: Thaís Helena Almeida, Cláudio Márcio Souza de Carvalho, Gilvânia Faria, Leandro Veiga Perni, Renata Coelho e Liége Nascimento.

Agradeço aos colegas de trabalho da Biblioteca Nacional, em especial à equipe e a chefe da Divisão de Obras Raras, Ana Virgínia Pinheiro, e às chefias e equipes de Iconografia, Manuscritos, Cartografia, Obras Gerais e Publicações Seriadas, pela colaboração fundamental na realização da pesquisa desenvolvida nos ambientes de guarda de acervo e às coordenadoras de Acervo Especial, Mônica Carneiro Alves e do Centro de Coleção e Serviço aos Leitores, Maria José da Silva Fernandes.

Agradeço a minha equipe do Centro de Conservação e Encadernação e ao coordenador de Preservação, Jayme Spinelli Júnior, um grande incentivador, que prestou total apoio desde a concepção do projeto de pesquisa.

Enfim, agradeço a colaboração dos profissionais: Antônio Carlos dos Santos Oliveira, climatologista e consultor técnico da FBN; Renato Pereira de Freitas, físico e pesquisador do Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro e Ana Lúcia Chaves de Oliveira, pesquisadora do Laboratório de Biodeterioração do Instituto Nacional de Tecnologia, que mesmo sendo de áreas distintas trabalham em conjunto conosco na preservação do patrimônio.

RESUMO

FLAESCHEN, Jandira Helena Fernandes. **Qualidade do ar e microclima: relações e interferências na preservação da coleção *Miscellanea Curiosa*.**

Orientadores: Antonio Carlos Augusto da Costa e Ozana Hannesch. MAST. 2017. Produto Técnico-Científico de Mestrado.

A Dissertação analisa as relações e interferências dos fatores qualidade do ar, condições climáticas e microbiodeterioração na preservação da coleção *Miscellanea Curiosa*. Os acervos bibliográficos são constituídos por materiais orgânicos, sensíveis à temperatura e umidade relativa instáveis e fonte de alimento para micro-organismos. Nos grandes centros urbanos, as instituições culturais estão expostas às variáveis climáticas internas e externas e à contaminação atmosférica. Estes fatores comprometem a preservação das coleções e podem afetá-las através de degradações físicas, químicas e biológicas. A coleção *Miscellanea Curiosa* foi escolhida como objeto de estudo representativo de acervo bibliográfico e possui valor como patrimônio cultural e histórico, em especial para a História da Ciência, por se tratar dos primeiros periódicos de Medicina Científica e História Natural editados no período do surgimento dos periódicos científicos na Europa, no século XVII. A coleção pertencente à Biblioteca Nacional possui 61 exemplares correspondentes ao período de 1670 a 1705. A pesquisa faz uma revisão teórica dos conceitos: monitoramento climático, microbioterioração e qualidade do ar, abordando parâmetros e padrões recomendados na literatura. A metodologia para a investigação da presença dos agentes microbiológicos adotada baseia-se na Resolução 176/2000 da ANVISA e nos estudos desenvolvidos por pesquisadores do MAST (2011). Foram realizadas análises dos relatórios climatológicos do sistema de monitoramento SITRAD da FBN, do período de 2014 a 2016; amostragens microbiológicas do ambiente da Divisão de Obras Raras e itens da coleção durante o ano de 2016 e o diagnóstico de conservação de todos os volumes. Os dados climatológicos foram analisados de acordo com parâmetros de gestão ambiental para coleções em climas quentes e úmidos, desenvolvidos por especialistas do Getty Conservation Institute. As amostragens microbianas foram analisadas quantitativa e qualitativamente e alcançaram seu objetivo na detecção e identificação dos agentes presentes no ambiente e nos itens. A análise do diagnóstico de conservação caracterizou os itens da coleção e proporcionou a indicação de prioridades e estratégias de conservação preventiva. Os fatores estudados permitiram a elaboração de uma proposta de estudo para o gerenciamento ambiental e da ficha diagnóstico para verificar danos intrínsecos e extrínsecos do suporte.

Palavras-chave: qualidade do ar; microclima; microbiodeterioração; acervos bibliográficos; preservação.

ABSTRACT

FLAESCHEN, Jandira Helena Fernandes. **Air quality and microclimate: relations and interference in the preservation of the Miscellanea Curiosa collection.** (Master Scientific-Technical Product).

Supervisors: Antonio Carlos Augusto da Costa e Ozana Hannesch. MAST. 2017.

The Dissertation analyzes the relations and interferences of air quality factors, climatic conditions and microbiodeterioração in the preservation of the Miscellanea Curiosa collection. The bibliographical collections are constituted by organic materials, temperature sensitive and unstable relative humidity and food source for microorganisms. In large urban centers, cultural institutions are exposed to internal and external climatic variables and to atmospheric contamination. These factors compromise the preservation of collections and can affect them through physical, chemical and biological degradations. The Miscellanea Curiosa collection was chosen as an object of study that is representative of the bibliographic collection and has value as a cultural and historical patrimony, especially for the History of Science, since it is the first periodicals of Scientific Medicine and Natural History published during the period of the publication of the periodicals Scientists in Europe in the seventeenth century. The collection belongs to the National Library has 61 books corresponding to the period from 1670 to 1705. The research makes a theoretical revision of the concepts: climate monitoring, microbioterioration and air quality, addressing parameters and standards recommended in the literature. The methodology for the investigation of the presence of the microbiological agents adopted is based on ANVISA Resolution 176/2000 and on the studies developed by MAST researchers (2011). Analyzes of the climatological reports of the National Library monitoring system SITRAD were carried out, from the period 2014 to 2016; environmental microbiological sampling of the Rare Books Division and collection items during the year 2016 and the diagnosis of conservation of all volumes. Climatological data were analyzed according to environmental management parameters for collections in hot and humid climates, developed by specialists at the Getty Conservation Institute. Microbial samplings were analyzed quantitatively and qualitatively and reached their objective in the detection and identification of the agents present in the environment and in the items. The analysis of the conservation diagnosis characterized the items in the collection and provided an indication of priorities and preventive conservation strategies. The factors studied allowed the elaboration of a study proposal for the environmental management and the diagnostic sheet to verify intrinsic and extrinsic damages of the support.

Key-Words: air quality; microclimate; microbiodeterioration; bibliographic collections; preservation.

SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ASHRAE** – American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers
- CARTO** – Divisão de Cartografia
- CO** – Monóxido de carbono
- CO₂** – Dióxido de carbono
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- COP** – Coordenadoria de Preservação
- DIICO** – Divisão de Iconografia
- DIORA** – Divisão de Obras Raras
- FBN** - Fundação Biblioteca Nacional
- HVAC** – Heating, ventilation and air conditioning
- I/E** – relação entre ambiente interno e externo
- INT** – Instituto Nacional de Tecnologia
- IFRJ** – Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro
- LISComp** - Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada
- MAST** – Museu de Astronomia e Ciências Afins
- MSS** – Divisão de Manuscritos
- NO_x** – Óxidos de nitrogênio
- O₃** – Ozônio
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- pH** – ponte de Hidrogênio
- SO₂** – Dióxido de enxofre
- UFC/m³** – Unidade Formadora de Colônia por metro cúbico
- UFPR** – Universidade Federal do Paraná
- UR** – umidade relativa
- UV** – raio ultra – violeta

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Folha de rosto do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	10
FIGURA 2	Cronologia das publicações.....	11
FIGURA 3	Frontispício do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa...	20
FIGURA 4	Página de rosto simples com privilégio e imprenta do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	20
FIGURA 5	Ex-libris da Coleção do Conde da Barca do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	20
FIGURA 6	Carimbo da Real Biblioteca e frontispício do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	21
FIGURA 7	Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte do Exemplar 3 de 1670 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	21
FIGURA 8	Gravura com testemunho, vinheta de cabeceira e capitular ornamentada do Exemplar 4 de 1697-98 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	22
FIGURA 9	Vinheta de cabeceira, capitular ornamentada e reclame do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	22
FIGURA 10	Vinheta de pé, vinheta de cabeceira, capitular simples e reclames do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	23
FIGURA 11	Marcas de uso do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	23
FIGURA 12	Marca d'água, vergaduras e pontusais do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	24
FIGURA 13	Marca d'água, vergaduras e pontusais do Exemplar 2 de 1690 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	24
FIGURA 14	Inscrição a tinta do Santo Ofício do Exemplar 2 de 1690 da Coleção Miscellanea Curiosa.....	24
FIGURA 15	Vista do quarto andar a partir da Divisão de Obras Raras.....	38
FIGURA 16	Aparelho de ar condicionado da marca Hitachi, do sistema 2 de refrigeração da BN.....	39
FIGURA 17	Demonstração do fluxo de informações do sistema.....	40
FIGURA 18	Controlador MT-530 Super, que se conecta aos sensores e ao sistema.....	40
FIGURA 19	Tela Principal do sistema SITRAD.....	40
FIGURA 20	3º andar do prédio da Biblioteca Nacional, onde fica localizada a Divisão de Obras Raras.....	52
FIGURA 21	Divisão de Obras Raras.....	53
FIGURA 22	Área de consulta e trabalho técnico antes da instalação das vitrines da área expositiva, em outubro de 2015.....	54
FIGURA 23	Área expositiva permanente, vista das treliças no entorno da área de guarda e quarto andar, em junho de 2016.....	54
FIGURA 24	Área expositiva e entrada para a área de consulta.....	55
FIGURA 25	Incidência de sol pela janela em frente à estante onde está localizada a Coleção Miscellanea Curiosa.....	55
FIGURA 26	Vitral da claraboia sobre o setor de Obras de Raras.....	56
FIGURA 27	Local onde está instalado o sensor e equipamento Controlador MT-530 Super do SITRAD.....	56
FIGURA 28	Valores mínimo e máximo de Umidade Relativa Divisão de Obras Raras.....	60
FIGURA 29	Amplitude higrométrica - Divisão de Obras Raras.....	60
FIGURA 30	Valores mínimo e máximo de Temperatura - Divisão de Obras Raras...	61
FIGURA 31	Amplitude térmica - Divisão de Obras Raras.....	62
FIGURA 32	Variáveis climáticas - Divisão de Obras Raras.....	63
FIGURA 33	Temperaturas mínima e máxima da Cidade do Rio de Janeiro.....	64
FIGURA 34	Umidade Relativa média da Cidade do Rio de Janeiro.....	64

FIGURA 35	Divisão de Manuscritos e Cartografia	67
FIGURA 36	2º andar do prédio da Biblioteca Nacional, onde fica localizada a Divisão de Iconografia.....	68
FIGURA 37	Divisão de Iconografia.....	69
FIGURA 38	Placa de cultivo de bactérias, placa de coleta de colônias fúngicas e local de coleta ambiental, 1ª amostragem.....	70
FIGURA 39	Placa de cultivo de bactérias, placa de coleta de colônia fúngicas, 2ª amostragem.....	71
FIGURA 40	Placa de cultivo de bactérias, placa de coleta de colônias fúngicas, 3ª amostragem.....	71
FIGURA 41	Placa de cultivo de bactérias, placa de coleta de colônias fúngicas, 4ª amostragem.....	71
FIGURA 42a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 2ª amostragem.....	79
FIGURA 42b	Isolados purificados de <i>Cladosporium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	79
FIGURA 43a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P26,1,10 ex 3 – 1682.....	79
FIGURA 43b	Isolados purificados de <i>Cladosporium sp.</i> , à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica, 6ª amostragem.....	80
FIGURA 44a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 1ª amostragem.....	80
FIGURA 44b	Isolados purificados de <i>Cladosporium sp.</i> , imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	80
FIGURA 45a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 1ª amostragem.....	81
FIGURA 45b	Isolados purificados de <i>Alternaria sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	81
FIGURA 46a	Área com pontos verdes onde foi realizada coleta de superfície do livro P26,1,5, ex.3 – 1672, 6ª amostragem.....	81
FIGURA 46b	Isolados purificados de <i>Penicillium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica do livro P26,1,5, ex. 3 – 1672, 6ª amostragem.....	82
FIGURA 47a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 1ª amostragem.....	82
FIGURA 47b	Isolados purificados de <i>Cladosporium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	83
FIGURA 48a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P26, 1,1 - ex. 2 - 1690 – coleta do corte superior, 1ª amostragem.....	83
FIGURA 48b	Isolados purificados de <i>Penicillium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	84
FIGURA 49a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 1ª amostragem.....	84
FIGURA 49b	Isolados purificados de <i>Penicillium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, na 6ª amostragem.....	85
FIGURA 49c	Isolados purificados de Leveduras, na 6ª amostragem.....	85
FIGURA 50a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P24,1,3 - ex .1 - 1672, 2ª amostragem.....	85
FIGURA 50b	Isolados purificados de <i>Penicillium sp.</i> e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	85
FIGURA 51a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P24, 2,6 - ex. 1 – 1694, 1ª amostragem.....	86
FIGURA 51b	Isolados purificados de <i>Cladosporium sp.</i> , à e imagem da cultura purificada e imagem microscópica, 6ª amostragem.....	86
FIGURA 52a	Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental e local, 4ª amostragem.....	86
FIGURA 52b	Isolados purificados de Levedura, na 6ª amostragem.....	87
FIGURA 53	Placa de cultivo de colônias fúngicas, após coleta de sujidade da prateleira 2 da estante P24, na 4ª amostragem.....	87
FIGURA 54	Encadernação em pergaminho do exemplar 1 de 1699-1700.....	98

FIGURA 55	Encadernação em couro do exemplar 2 de 1677.....	98
FIGURA 56	Encadernação em couro do exemplar 3 de 1683.....	99
FIGURA 57	Encadernação em couro do exemplar 4 de 1675 - 1676.....	99
FIGURA 58	Marca d'água muito encontrada na Coleção Miscellanea Curiosa – “brasão semelhante ao de Gênova”.....	101
FIGURA 59	Marca d'água identificada por Santos (2015).....	101
FIGURA 60	Marca d'água descrita por Melo (1926), imagem 141.....	101
FIGURA 61	Livro acondicionamento em caixa - exemplar 2 de 1677.....	103
FIGURA 62	Livro acondicionado em invólucro e amarrado com fita – exemplar 3 de 1675 - 1676.....	103
FIGURA 63	Miscellanea Curiosa - caracterização da encadernação.....	105
FIGURA 64	Suporte com fibras aparentes – exemplar 2 de 1698.....	108
FIGURA 65	Suporte com elemento diverso – exemplar 2 de 1698.....	109
FIGURA 66	Suporte com fibras aparentes e poroso – exemplar 4 de 1675 – 1676...	109
FIGURA 67	Suporte em melhor estado – exemplar 2 de 1685.....	109
FIGURA 68	Suporte com coloração castanha, mesmo volume – exemplar 2 de 1685.....	110
FIGURA 69	Livro com mancha de umidade – exemplar Índice de 1670 -1691.....	110
FIGURA 70	Detalhe de pontos de foxing no suporte – exemplar 2 de 1684.....	112
FIGURA 71	Folhas com manchas brancas – exemplar 3 de 1672.....	112
FIGURA 72	Folhas com manchas amarelas e marrons – exemplar 2 de 1689.....	113
FIGURA 73	Folha com incrustação verde – exemplar 3 de 1675 – 1676.....	113
FIGURA 74	Folha com incrustação marrom –exemplar Índice de 1670 – 1691.....	113
FIGURA 75	Folha com incrustação negra –exemplar 3 de 1688.....	113
FIGURA 76	Sala do tonel em uma fábrica de papel (“PAPETTERIE” – prancha X)....	115
FIGURA 77	Sala de composição de uma tipografia (“IMPRIMERIE” – prancha I).....	116
FIGURA 78	Sala de impressão (“IMPRIMERIE” – prancha XIV).....	116
FIGURA 79	Folhas com oxidação na área de impressão – exemplar 3 de 1683.....	118
FIGURA 80	Folhas com manchas de oxidação e manchas marrons – exemplar 2 de 1678 – 1679.....	118
FIGURA 81	Folha com mancha de oxidação com rompimento do suporte – exemplar 4 de 1675 – 1676.....	119
FIGURA 82	Medição de pH – exemplar 3 de 1683.....	121
FIGURA 83	Medição de pH – exemplar 3 de 1683.....	121
FIGURA 84	Medição de pH – exemplar 3 de 1683.....	121
FIGURA 85	Livro com resíduos dos cristais – exemplar 2 de 1689.....	123
FIGURA 86	Cristais recolhidos dos exemplares e enviados para análise.....	123

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Poluentes em ambientes interiores e suas fontes.....	35
QUADRO 2	Grau de proliferação de micro-organismos – Locais próximos a Coleção – DIORA.....	72
QUADRO 3	Grau de proliferação de micro-organismos – Locais/ Ambiente – DIORA.....	73
QUADRO 4	Grau de proliferação de micro-organismos – Livros – DIORA.....	74
QUADRO 5	Grau de proliferação de micro-organismos - Locais MSS/CARTO/DIICO.....	75
QUADRO 6	Qualificação dos Gêneros fúngicos – DIORA.....	76
QUADRO 7	Qualificação de Micro-organismos – DIORA.....	77

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	Análise climática da DIORA – 2014.....	58
TABELA 02	Análise climática da DIORA – 2015.....	58
TABELA 03	Análise climática da DIORA – 2016.....	59
TABELA 04	Variação de UR anual.....	59
TABELA 05	Relação das coletas realizadas na pesquisa – 2016.....	66
TABELA 06	Decuriae, ano de publicação e exemplares da Coleção Miscellanea Curiosa.....	92
TABELA 07	Tipógrafos.....	94
TABELA 08	Locais de produção.....	95
TABELA 09	Marcas de propriedade.....	96
TABELA 10	Sub-coleções da Miscellanea Curiosa.....	97
TABELA 11	Levantamento das marcas d'água.....	100
TABELA 12	Tipos de acondicionamento.....	104
TABELA 13	Estado de conservação da encadernação dos itens.....	106
TABELA 14	Comprometimento da estrutura da encadernação devido aos danos..	107
TABELA 15	Estado de conservação do suporte.....	111
TABELA 16	Medição de pH.....	120
TABELA 17	Estado geral de conservação dos itens.....	124

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	02
CAPÍTULO 1 - MISCELLANEA CURIOSA: COLEÇÃO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS RAROS DE MEDICINA CIENTÍFICA E HISTÓRIA NATURAL.....	06
1.1. Contexto histórico: desenvolvimento da Imprensa e Revolução Científica.....	06
1.1.1. O surgimento das academias e sociedades científicas e dos periódicos.....	07
1.1.2. Os periódicos científicos como um meio de divulgação do conhecimento....	08
1.2. A Coleção Miscellanea Curiosa.....	10
1.2.1. A Coleção na Biblioteca Nacional.....	12
1.2.2. Descrição bibliográfica.....	17
1.2.3. Atribuição de valores à Coleção.....	24
CAPÍTULO 2 - MICROCLIMA E BIODETERIORAÇÃO.....	28
2.1. Revisão de literatura/ definições.....	28
2.1.1. Fatores ambientais	29
2.1.2 . Fatores nutricionais.....	31
2.2. Metodologia.....	36
2.2.1. Monitoramento Climático.....	36
2.2.2. Microbiodeterioração.....	42
2.2.2.1. Acervo e local de coleta de amostras.....	43
2.2.2.2. Padrões referenciais adotados.....	43
2.2.2.3. Preparo dos meios de cultura para fungos e bactérias.....	44
2.2.2.4. Coleta das amostras.....	44
2.2.3. Diagnóstico do estado de conservação da coleção.....	45
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E ANÁLISES.....	51
3.1. Monitoramento Climático na Divisão de Obras Raras.....	51
3.2. Amostragens Microbiológicas.....	65
3.3. Diagnóstico da coleção Miscellanea Curiosa.....	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	134
ANEXOS	141

ANEXO 1 – Tabela *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid*

<i>Climates</i>	141
ANEXO 2 – Ficha Diagnóstico de Conservação – Fundação Biblioteca Nacional	142
ANEXO 3 – Formulário de Consolidação de dados de Diagnóstico	144
ANEXO 4 – Caixa em cruz	146
ANEXO 5 – Laudo Técnico	148

APÊNDICES 152

APÊNDICE 1 - Análise climática - Divisão de Obras raras 2014	152
---	-----

APÊNDICE 2 - Análise climática - Divisão de Obras raras 2015	153
---	-----

APÊNDICE 3 - Análise climática - Divisão de Obras raras 2016	154
---	-----

APÊNDICE 4 - Temperaturas Máximas e Mínimas Médias e Umidade Relativa Média da cidade do Rio de Janeiro em 2014	155
--	-----

APÊNDICE 5 - Temperaturas Máximas e Mínimas Médias e Umidade Relativa Média da cidade do Rio de Janeiro em 2015	156
--	-----

APÊNDICE 6 - Temperaturas Máximas e Mínimas Médias e Umidade Relativa Média da cidade do Rio de Janeiro em 2016	157
--	-----

INTRODUÇÃO

Atualmente muito se discute sobre a qualidade do ar interno em ambientes climatizados e pesquisas em instituições culturais já estão sendo realizadas há algum tempo, no Brasil e em outros países neste sentido. Entretanto, a relação deste fator com o microclima interno de uma área de guarda de acervo em uma biblioteca brasileira, ainda é uma inovação no campo de pesquisas em preservação de bens culturais.

Este trabalho tem como objetivo investigar e relacionar a influência destes fatores na preservação de acervos bibliográficos. A instituição que serviu de cenário para o estudo foi a Fundação Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro e foi tomada como objeto representativo do acervo raro da instituição, a coleção *Miscellanea Curiosa*.

O interesse pelo tema teve início devido a uma pesquisa sobre poluição atmosférica e condições climáticas desenvolvida em vários ambientes de guarda de acervo da Biblioteca Nacional entre 2014 e 2015. Como funcionária do Centro de Conservação e Encadernação da Coordenadoria de Preservação da FBN participei coletando as amostras e trocando informações com a equipe do Laboratório de Pesquisas e Desenvolvimento Industrial, Ambiental e em Qualidade – PDA, da Universidade Federal do Paraná – UFPR, responsável pelo projeto. A partir desta pesquisa, surgiu uma instigação sobre a influência dos poluentes em interação com as variações de temperatura e umidade relativa e seus efeitos sobre o acervo. Como a temática qualidade do ar também envolve a presença de agentes microbiológicos e este aspecto não seria contemplado no estudo, julgou-se interessante pesquisar este fator, já que na Biblioteca Nacional nunca ocorreu um projeto que analisasse estes aspectos. Inicialmente, a ideia era correlacionar também os resultados da pesquisa sobre poluentes, entretanto, devido à problemas técnicos nos laboratórios da universidade, os dados não puderam ser disponibilizados para este trabalho.

A escolha da coleção *Miscellanea Curiosa* se deu devido à proximidade física dos pontos de captação de poluição atmosférica na Divisão de Obras Raras, durante a pesquisa realizada com a UFPR. Foi verificado que os volumes faziam parte da coleção Real Biblioteca, que é considerada a coleção que deu origem ao acervo da Biblioteca Nacional. Além disto, constatou-se que se tratavam de periódicos científicos raros considerados os primeiros da área de Medicina Científica, editados pela Academia Leopoldina de Ciências Naturais, na Alemanha e que começaram a ser editados em 1670, no período do surgimento dos primeiro periódicos científicos.

A metodologia de pesquisa para verificar como os fatores qualidade do ar e microclima interagem entre si e atuam na deterioração de acervos bibliográficos foi a revisão bibliográfica dos conceitos abordados, as amostragens microbiológicas ambiental e de superfície e o levantamento e análise dos relatórios climatológicos de monitoramento do sistema SITRAD.

A pesquisa foi estruturada em três capítulos.

No primeiro capítulo foi apresentada a contextualização, a caracterização e a atribuição de valores aos periódicos científicos raros da coleção *Miscellanea Curiosa* na divulgação e promoção da Ciência a partir do século XVII. Através da revisão bibliográfica realizada em artigos referentes à História da Ciência, foi possível observar o contexto histórico que impulsionou o surgimento, desenvolvimento e disseminação do conhecimento a partir dos periódicos científicos. Pesquisando sobre a formação do acervo histórico da FBN, verificou-se que a coleção possui volumes pertencentes à Coleção Real Biblioteca e também à Coleção do Conde da Barca. A descrição bibliográfica colaborou na análise da materialidade dos itens e reforçou o caráter de originalidade da coleção e sua importância como objeto a ser preservado como patrimônio documental e científico nacional e internacional.

O segundo capítulo trata da revisão teórica dos temas microclima, biodeterioração e qualidade do ar, abordando parâmetros e padrões recomendados na literatura. A metodologia do monitoramento microbiano em ambientes climatizados foi descrita de acordo com as referências da Resolução nº 176/2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e do estudo desenvolvido por pesquisadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, em 2011. Para uma melhor análise das características materiais e do estado de conservação dos itens foi realizada uma anamnese através de uma ficha diagnóstica elaborada especificamente para o levantamento de dados pertinentes à correlação dos aspectos pesquisados sobre a biodeterioração e o microclima. O diagnóstico de conservação foi realizado em todos os 61 volumes da coleção, fornecendo dados precisos.

No terceiro capítulo, os resultados dos três aspectos pesquisados: o monitoramento climático da Divisão de Obras Raras, as amostragens microbiológicas e o diagnóstico da coleção *Miscellanea Curiosa* são analisados e discutidos. Os dados dos relatórios do monitoramento climático da Divisão de Obras Raras foram analisados e comparados com dados externos referentes à cidade do Rio de Janeiro, no período de 2014 a 2016. A análise foi subsidiada pelo estudo de Gestão ambiental para coleções em climas quentes e úmidos, desenvolvido recentemente por especialistas internacionais. Os resultados das amostragens da pesquisa sobre a presença dos agentes microbiológicos na coleção e no ambiente de guarda na Divisão de Obras Raras foram apresentados e discutidos, relacionando-os às condições climáticas e comparando com outras áreas de guarda de acervo especial, também monitoradas em uma das amostragens. Estas amostragens alcançaram seus objetivos em relação à confirmação da presença de agentes microbiológicos no ambiente e na identificação de alguns gêneros fúngicos encontrados. A análise do diagnóstico de conservação e caracterização da coleção forneceu dados quantitativos e qualitativos capazes de gerar gráficos e tabelas. E também proporcionou o alcance do seu objetivo em indicar prioridades, estratégias e ações de conservação preventiva.

As considerações finais sintetizam as análises e resultados obtidos, verificando que os objetivos iniciais foram alcançados através das metodologias adotadas nas investigações. Conclui-se que os fatores estudados são pertinentes no âmbito do gerenciamento ambiental para elaborar e implementar estratégias de conservação preventiva e associá-las à gestão de riscos da instituição. Sendo assim, a metodologia adotada na pesquisa, a ficha diagnóstico e a correlação dos fatores selecionados, mostraram-se viáveis como uma proposta de estudo para o gerenciamento ambiental estratégico, portanto são os produtos gerados pela por esta dissertação. Também são propostas outras pesquisas complementares que possam colaborar em estudos mais aprofundados nas questões sobre a qualidade do ar interno.

CAPÍTULO 1

**Miscellanea Curiosa:
Coleção de
periódicos
científicos raros de
Medicina Científica e
História Natural**

1.1 Contexto histórico: desenvolvimento da Imprensa e Revolução Científica

A partir do século XV, profundas transformações econômicas, culturais, científicas e tecnológicas ocorreram na Europa, tais como: o desenvolvimento da metalurgia, o fabrico do papel e, principalmente, a explosão intelectual ocorrida com a Renascença, que possibilitaram o surgimento das primeiras imprensas. Essa época também foi marcada por um “renascimento científico”, onde vários campos do conhecimento como a astronomia, a matemática, a física e a medicina avançaram.

O período em que surgiram as primeiras publicações científicas foi marcado por significativos acontecimentos históricos que contribuíram favoravelmente para o seu desenvolvimento. Podemos pontuar primeiramente, o desenvolvimento e a difusão das técnicas da imprensa. Na segunda metade do século XV, ocorreu o aperfeiçoamento das técnicas de impressão na Europa (ela já era conhecida na Ásia desde o século VI). Dessa maneira, a “imprensa”, como ficou conhecida a invenção atribuída ao alemão Johann Gutenberg, passou a influenciar a produção e divulgação do conhecimento, contribuindo para um maior desenvolvimento da cultura literária na Europa.

O historiador francês Roger Chartier, um dos grandes estudiosos da história do livro e da leitura, destacou que a invenção de Gutenberg foi tão revolucionária que só pode ser comparada à invenção do computador e da reprodução digital da escrita, como pode ser verificado no trecho a seguir:

Minha primeira pergunta será a seguinte: como, na longa história do livro e da relação ao escrito, situar a revolução anunciada, mas, na verdade, já iniciada, que se passa do livro (ou do objeto escrito), tal qual o conhecemos, com seus cadernos, folhetos, páginas, para o texto eletrônico e a leitura num monitor? Para responder a essa interrogação, cabe distinguir claramente três registros de mutações, cujas relações ficam ainda por estabelecer. A primeira revolução é técnica: ela modifica totalmente, nos meados do século XV, os modos de reprodução dos textos e de produção dos livros. Com os caracteres móveis e a prensa de imprimir, a cópia manuscrita deixa de ser o único recurso disponível para assegurar a multiplicação e a circulação dos textos. Daí, a ênfase dada a esse momento essencial da História ocidental, momento considerado como assinalando o aparecimento do livro (CHARTIER, 1994, p.185 e 186).

A Revolução Científica que se deu a partir do século XVII teve muitas causas, dentre elas podemos destacar: o crescimento da população europeia com a conseqüente ampliação das cidades, o aumento do comércio, os descobrimentos marítimos, a utilização e o desenvolvimento da imprensa, que permitiu um muito maior e mais rápido fluxo de ideias.

De acordo com Kuhn (1989, p.86), neste período que chamamos de Revolução Científica, as ciências baconianas e as clássicas estavam se desenvolvendo e, juntamente com as mudanças nas ciências da vida, marcam as origens da ciência moderna. Aponta também que nos séculos XVI e XVII duas áreas das ciências biomédicas, a anatomia e a

fisiologia, foram as que mais se desenvolveram na Revolução Científica, o que ocasionou o desenvolvimento da profissão médica e das instituições correspondentes (KUHN, 1989, p.73). O autor enfatiza ainda que as ciências biomédicas eram praticadas por outro grupo clássico, que estava associado às instituições e academias médicas, como é o caso da Academia Leopoldina, editora da *Miscellanea Curiosa*, que se dedicava exclusivamente à medicina científica.

As ciências também sofreram um avanço devido ao uso de instrumentos científicos nos experimentos e nas observações realizadas pelos cientistas. Sendo assim, os experimentos passaram a ser descritos com mais confiabilidade e precisão e, o método científico ia se consolidando.

1.1.1 O surgimento das academias e sociedades científicas e dos periódicos

Merton (2013, *apud* SHINN, 2008, p.15), em sua *Sociologia da Ciência*, explica que a ciência foi institucionalizada pelas comunidades científicas durante o século XVII, tendo início com a *Royal Society* na Inglaterra. E essas comunidades foram organizadas segundo normas e valores específicos, reforçando sua autonomia e facilitando o desenvolvimento da ciência moderna, primeiramente na Inglaterra. O modelo da *Royal Society* como local de encontro da comunidade científica, onde ocorriam os debates e a comunicação científica, foi se disseminando por outros países da Europa, como França, Prússia, Rússia e Suécia. Pode-se inserir a Academia Leopoldina de Ciências neste modelo de instituição. Ela foi fundada em 1652 por médicos, na cidade de Schweinfurt, na Alemanha e é uma das mais antigas academias de Medicina e Ciências Naturais em atividade no mundo.

Ainda segundo os estudos de Merton, citados por Shinn (2008, p.18), estas instituições, além de organizar e estruturar as trocas científicas nacionais e internacionais, também desempenhavam um papel regulador para a decisão de avaliação sobre o que seria publicado ou rejeitado, introduzindo critérios de certificação científica e validação sobre os textos escritos pelos cientistas. Sendo assim, observa-se o surgimento das primeiras publicações científicas que contribuíram para a consolidação da ciência, a divulgação entre pares e a hierarquização dentro das comunidades científicas.

Davyt e Velho (2000) abordam a questão da avaliação sobre artigos científicos como uma ação cotidiana na ciência que vem ocorrendo desde o século XVII. A avaliação da pesquisa por pares é uma atividade iniciada dentro das primeiras sociedades e academias científicas, quando os cientistas começaram a criar suas maneiras de se relacionar, exercendo controle sobre o trabalho científico. Os autores explicam que:

Para obter credibilidade e assegurar seu status como conhecimento, a crença individual ou a experiência tinha que ser efetivamente comunicadas

aos outros, isto é, fazer sua passagem do domínio privado para o público (DAVYT e VELHO, p. 3).

E para passar para o domínio público (ser publicado), o resultado do experimento tinha que ser relatado, avaliado e considerado verdadeiro pelos demais pares, para ser reconhecido como científico e alcançar a chancela dos demais.

As primeiras academias a instituir um grupo de editores cientistas foram a *Académie des Sciences de Paris* e a *Royal Society*, em 1665. A função do grupo era revisar os manuscritos enviados para a publicação nas revistas científicas editadas por estas academias. Segundo Bégault (2009, p. 2), diversas sociedades científicas seguiram esse modelo e foram desenvolvendo sistemas de critérios para preservar sua credibilidade, formulando suas próprias regras de avaliação da atividade de seus membros.

Ainda de acordo com Davyt e Velho (2000, p.4), um manuscrito científico se transformava em conhecimento consensual quando passava pelo sistema de avaliação para publicação. Esse era o processo de construção de verdades científicas, que através da prática, validava e autenticava o conhecimento científico, trazendo aceitação ao trabalho do pesquisador e, com isto, ele recebia reconhecimento e crédito de seus pares. E os textos que passavam por todos os critérios de julgamento, transformavam-se em artigos que eram “contabilizados e utilizados como indicadores de produção científica” (DAVYT e VELHO, p. 4).

Os primeiros periódicos científicos surgiram em 1665, publicados pela *Académie des Sciences: Journal des Savants* e pela *Royal Society: Philosophical Transaction*, conforme Rangel (s.d., p.1), e em 1670, surge a *Miscellanea Curiosa*, na Alemanha.

Observa-se nos volumes da coleção da FBN que, no início de cada edição, há uma lista de nomes de autores, suas titulações e as instituições a que pertenciam e outra, como um índice, dos autores e seus artigos publicados naquele volume. Verifica-se uma preocupação em destacar quem produziu os textos, ou seja, dar visibilidade ao autor, provavelmente como uma forma de validar e promover reconhecimento às observações e descobertas do mesmo.

1.1.2 Os periódicos científicos como um meio de divulgação do conhecimento

A divulgação da informação na ciência é uma tradição antiga e desde o século XV, o livro era utilizado como forma de expressão pelos cientistas, de acordo com Bégault (2009, p. 2). O periódico científico surgiu como uma nova forma de comunicação no século XVII. Ele era constituído de alguns artigos mais breves e específicos que as cartas trocadas entre pesquisadores e seus pares e as atas ou memórias das reuniões científicas ocorridas nas academias e sociedades. Sendo assim, possuía poucas páginas, onde era resumido todo

processo de investigação. Ele tinha o objetivo de solucionar os problemas com os gastos e a demora na impressão dos livros. Desse modo, segundo Rangel (s.d., p.2), era possibilitado uma publicação parcial das pesquisas, sem a exigência da impressão da obra completa, como nos livros.

A periodicidade foi uma exigência deste formato pois, como as publicações eram feitas em partes, a forma de acompanhar a evolução das pesquisas e para que as críticas ou contribuições fossem feitas de forma mais rápida, era através de novas publicações (RANGEL, s.d., p.2). As revistas que mantinham uma periodicidade ganhavam maior credibilidade das comunidades científicas.

Merton e Zuckeman (1971, *apud* RANGEL, s.d., p.2) destacam que os conteúdos abordados pelos periódicos científicos os tornaram fontes expressivas e bastante reconhecidas no meio científico. Neles eram publicados informes, experimentos, descobertas importantes para a ciência e a necrologia de pessoas famosas. Observa-se que nem todos os trabalhos eram inéditos, pois, segundo Stumpf (1996, p.3), alguns foram publicados em várias revistas para que alcançassem um maior número de leitores.

A língua utilizada na maioria dos artigos era o Latim. Stumpf (1996, p.3) explica que apesar de haver a tendência dos periódicos publicarem os artigos na língua de seu país de origem, o Latim era aceito também, principalmente porque as línguas nativas não eram de conhecimento comum em toda a Europa. E como expõe Rangel (s.d., p. 3), alguns periódicos, não tinham uma grande tiragem, mas eram distribuídos a outros países e não só ao seu de origem, o que acontecia principalmente nos grandes centros europeus de pesquisa. Pode-se constatar este fato na coleção *Miscellanea Curiosa*, que possui seus exemplares escritos em Latim, embora tenha sido editada na Alemanha. Verifica-se também que, na sua folha de rosto, ela é dedicada aos médicos e demais estudiosos da Alemanha e de outros locais (vide figura 01).

De acordo com Stumpf (1996, p.3), os periódicos científicos se espalharam por toda a Europa, sendo quase sempre um meio de divulgação das academias e sociedades científicas. No século XVIII, surgiram os periódicos especializados em áreas específicas do conhecimento, como a física, a química, a biologia e a agricultura. Isto não ocorreu, porém de forma generalizada, pois continuaram existindo de forma majoritária os não especializados.

O crescimento das revistas científicas se deu no século XIX, devido o aumento do número de pesquisadores e de pesquisas (STUMPF, 1996, p.3). E os avanços nas técnicas de impressão e o uso do papel de polpa de madeira, colaboraram para diminuir os custos de produção. Mas foi a introdução das revistas de resumo, em 1830, e a possibilidade de recuperação dos artigos das revistas científicas, que proporcionaram seu desenvolvimento e facilitaram seu uso. Conforme afirma Stumpf (1996, p.3), no século XX, o fato das revistas

passarem a ser publicadas por editores comerciais, pelo Estado e por universidades também garantiu o acentuado crescimento das mesmas.

1.2 A Coleção *Miscellanea Curiosa*

A coleção é uma publicação da Academia Leopoldina de Ciências Naturais, que foi fundada em 1652 por médicos, na cidade de Schweinfurt e é a mais antiga academia de Medicina e Ciências Naturais em atividade no mundo, estando em atividade até hoje. A FBN possui 61 exemplares escritos em Latim, com suporte em papel de trapo, com textos e ilustrações impressas utilizando a técnica de gravura em metal e foram produzidos por diversas tipografias em várias cidades na Alemanha¹.

Traduzindo a apresentação de um volume do século XVII (exemplar 2 de 1692, figura 01), contida em sua folha de rosto, temos: *Miscelânea Curiosa / ou / Efemérides / Médico-Físicas / Alemã / Academia / Imperial / Leopoldina / Natureza Curiosa / Pannel 2 / Ano Décimo /ano 1691/ Contém / Homens mui célebres / Ao médico, outros estudiosos na Alemanha / e outros locais / Observações / Médico – Físicas – Químicas / Matemáticas / com / Apêndice / Com o privilégio da Santa Majestade Imperador / Nuremberg / (Gravador ou editor) Wolfgangi Maurith Endteri / Ano 1692.*

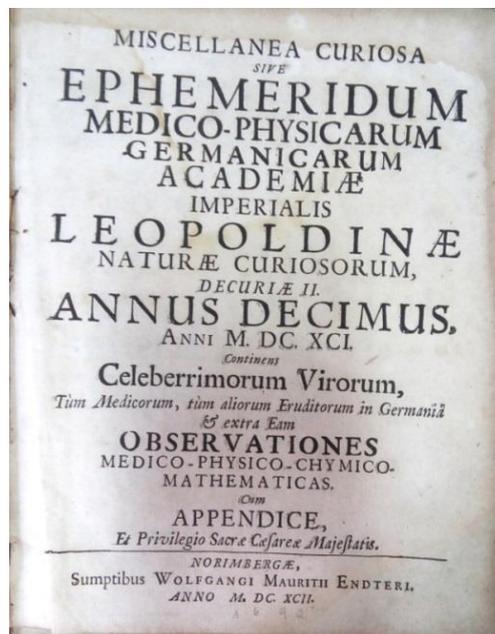


Figura 1- Folha de rosto do Exemplar 2 de 1692 da Coleção *Miscellanea Curiosa*.
Fonte: Acervo FBN – Foto da autora

¹ Identificamos a cidade com o nome em Latim através do site Rare Books and Manuscripts Section da ACRL (Association of College and Research Libraries), disponível em: http://www.rbms.info/committees/bibliographic_standards/latin/index.html, acesso em 22 jun 16. É necessária a consulta, pois se corre o risco de confundir os locais de impressão por coincidência de nomes semelhantes.

Conforme já foi citado, as primeiras revistas científicas surgiram em 1665, publicadas na França e Inglaterra e, em 1670, surge a *Miscellanea Curiosa*, na Alemanha, período em que ocorreu um grande crescimento da Ciência e que se estendeu a novos campos de investigação. A importância de se preservar estes itens está relacionada com a História e a Divulgação da Ciência, pois registram o início de um significativo meio de divulgação, que ao longo de séculos evoluiu e constituiu-se de grande valor para a comunicação, o aprimoramento e o desenvolvimento científico de inúmeras áreas do conhecimento humano.

Eles são considerados os primeiros periódicos editados sobre Medicina Científica e Ciências Naturais e a FBN possui do primeiro exemplar editado em 1670 até o ano de 1705, sendo que não possui a coleção completa com todas as edições publicadas, pois a publicação ocorreu nesses moldes até 1928. O site da Academia Leopoldina² apresenta uma cronologia das publicações, indicando, inclusive, a mudança de títulos que o periódico sofreu ao longo das suas etapas de publicação:

<p>Miscellanea curiosa sive ephemeridum medico-physicarum Germanicarum Academiae Caesareo-Leopoldinae Naturae Curiosorum 1. Dec. 1. 1670 – 10. 1679; 2. Dec. 1. 1682 – 10. 1691; 3. Dec. 1. 1694 – 10. 1706</p> <p>Academiae Caesareo-Leopoldinae Naturae Curiosorum ephemerides 1/2. 1712 – 9/10. 1722</p> <p>Acta physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum 1. 1727 – 10. 1754</p> <p>Nova acta physico-medica Academiae 1. 1757 – 19. 1839/42</p> <p>Nova acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum 20. 1843 – 110. 1928</p> <p>104,000 pages on 1390 microfiches 2006, ISBN 3-89131-464-7</p>

Figura 02 –Cronologia das publicações. Fonte da imagem: http://www.haraldfischerverlag.de/hfv/Einzelwerke/miscellaneum_engl.php, acesso em 29 mar 2015.

A Academia Leopoldina possui exemplares em sua coleção histórica, assim como a Biblioteca Nacional da Alemanha, o British Museum Natural History, a Biblioteca Nacional Braidense (Milão/Itália), a Biblioteca de Harvard (EUA), a National Diet Library (Japão). Também é possível encontrar referências no site da Rede SciELO, que direciona para o site da Biodiversity Heritage Library, que possui exemplares digitalizados disponíveis para

² O catálogo online da FBN indica este site que reporta às informações sobre as edições da *Miscellanea Curiosa* pela Academia Leopoldina.

consulta na Internet. Possivelmente a coleção da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro é única na América Latina, pois não foram encontrados registros nesses países.

1.2.1 A Coleção na Biblioteca Nacional

A coleção *Miscellanea Curiosa* é classificada como periódico, por se tratar de uma publicação editada com periodicidade e, como apresentado anteriormente, desde 1670 até 1928. Ela encontra-se localizada sob a responsabilidade da Divisão de Obras Raras – Setor de Periódicos Raros e foi assim classificada segundo os critérios de raridade adotados na FBN³, neste caso por terem sido impressos nos séculos XVII e XVIII e também, por possuírem o carimbo de identificação da coleção Real Biblioteca e o ex-líbris da Coleção do Conde da Barca, que também é considerada uma coleção rara. Provavelmente, parte da coleção pertencente à FBN veio para o Brasil com a Família Real, quando se transferiram para a colônia para fugir das tropas francesas que invadiram Portugal.

A seguir, será feito um breve panorama da formação e da trajetória do acervo da Real Biblioteca, para que possamos vislumbrar as possibilidades de como e quando a coleção pode ter sido adquirida.

Vários reis contribuíram com a expansão da Biblioteca ou Livraria Real, como era chamada na época, assim como houve baixas no acervo por doações, danos, perdas ou roubos em períodos em que os monarcas em exercício não o valorizavam. Como bem relata Schwarcz, em sua obra *A longa viagem da Biblioteca dos Reis* (2012), a biblioteca da realeza de Portugal teve início com Dom João I (1385-1433), que começou colecionar obras a fim de educar os infantes. Dom Duarte (1433-1438) deu continuidade, visando resgatar a história do reino. Contudo, foi Dom Afonso V (1438-1481) que expandiu ainda mais o acervo, sendo beneficiado pela difusão da imprensa neste período, e o franqueou para a consulta de estudiosos.

Dom João V (1706-1750) construiu um novo local para abrigar o acervo, melhorou suas instalações, adquiriu novo mobiliário mais adequado e prezou pela organização e a conservação dos livros, fundando a Real Biblioteca em 1756 (DÂMASO *apud* SCHWARCZ, 2012). Ele enviava funcionários a outros países para inteirar-se das publicações que circulavam e encomendava livros, cópias de manuscritos, estampas, obras sacras e músicas. No seu governo, foram adquiridas coleções de bíblias e livros religiosos, políticos, econômicos, militares, técnicos e científicos. A Bíblia impressa em Mogúncia, em 1462, pertencente ao acervo atual da FBN foi adquirida nesta época. A catalogação do acervo foi concluída em 1735 e contava com 60 mil exemplares. Era considerada uma das maiores,

³ Para mais informações sobre critérios de raridade que podem ser adotados nas bibliotecas, recomenda-se a obra *Que é livro raro? – Uma metodologia para o estabelecimento de critério de raridade bibliográfica*, de Ana Virgínia T. da Paz Pinheiro.

junto com a do Vaticano e a do rei da França. Para Dom João V apoiar e promover este tipo de instituição era uma questão de prestígio para o seu reinado. Sobre este aspecto, afirma Schwarcz (2012, p. 71): “*As monarquias se apresentavam a partir de suas livrarias, como se a cultura presente nesses acervos projetasse a própria imagem do soberano*”.

Fatalmente, em 1755, o terremoto ocorrido em Lisboa destruiu a cidade e o paço da Ribeira, onde estava a Real Biblioteca. Muito do acervo foi perdido e poucos registros sobraram do fabuloso legado. Coube a Dom José I (1750-1777) a missão de reconstruir a cidade de Lisboa e reerguer a Livraria Real, já que existia uma “*importância prática e mesmo simbólica de uma instituição como aquela*” (SCHWARCZ, 2012, p.116).

Sebastião José de Carvalho e Melo, mais conhecido Marquês de Pombal, então ministro do rei, tinha como objetivo reconstruir duas bibliotecas: a Real Biblioteca – que substituiria a antiga Livraria Real, e a Real Biblioteca Pública da Corte – que possuiria o acervo passado pelo crivo da Real Mesa Censória, que censurava os livros impressos em Portugal e obras estrangeiras que: não atendessem aos ideias reformistas, fossem contra o catolicismo, possuíssem caráter místico e contestassem o absolutismo real e o sistema colonial.

O novo local de instalação das bibliotecas foi o Palácio da Ajuda e os acervos foram compostos pelo que sobrou da antiga coleção e ampliados com a compra de coleções privadas, por doações, por incorporação de coleções dos mosteiros e das livrarias dos colégios da Companhia de Jesus (CUNHA, 1981, p. 131).

A Real Biblioteca colaborava para o fortalecimento da monarquia e representava a Ilustração portuguesa, pois personificava a cultura do rei e afirmava sua erudição nos tempos do Iluminismo. Sendo assim, Dom José I e o Marquês de Pombal se empenharam para aumentar o acervo e a administração das Reais Bibliotecas ficava a cargo do ministro.

D. Maria I (1777-1796), sucessora de Dom José I, que não era favorável à figura de Pombal mudou o eixo do poder em seu reinado, indo instalar-se em Queluz e não apresentando o mesmo interesse cultural em relação à Real Biblioteca de seu pai. Muitos apelos foram feitos à monarca, destacando a importância do acervo e contabilizando um total acima de 30 mil volumes. Entretanto, Dona Maria I preferiu apoiar e levar a diante a organização da Real Biblioteca Pública, que foi aberta ao público em 1797. Esta, administrada pelo notório bibliotecário Antônio Ribeiro dos Santos, ganhou mais visibilidade e status que a Real Biblioteca. Por sua parte, Feliciano Marques Perdígão, bibliotecário da Real Biblioteca, tentava sensibilizar a rainha com argumentos de como foram concentrados esforços de tantos reis para formar as variadas coleções e de que o acervo guardava a história e memória de Portugal. Porém infere-se que não tenha sido ouvido, pois o acervo sofreu pela falta de cuidados e algumas das novas coleções recebidas ficaram encaixotadas

por anos e, quando inspecionadas, apresentavam alto grau de deterioração que só restava o descarte (SCHWARCZ, 2012, p.176).

Somente em 1802, quando Dona Maria I nomeia Perdigão e Francisco José da Serra como bibliotecários-mor da Real Biblioteca, os rumos começam a mudar. É elaborado um Regulamento para as Reais Bibliotecas (a Real e do Infantado). E com a criação da lei do Depósito Legal, em 1805, a Real Biblioteca, assim como a Pública, também passa a receber exemplares de todas as obras impressas em Portugal. Apesar de muitas obras terem sido atacadas por insetos e estarem em péssimo estado de conservação, de acordo com Schwarcz (2012, p.179), a biblioteca era volumosa e estava consolidada.

Dom João VI assume de fato o trono em 1799, diante da incapacidade mental da rainha. Entretanto, são tempos muito difíceis para Portugal, que estava sob pressão da França, da Espanha e da Inglaterra. Com a iminência de perder seu reinado e suas colônias e de uma invasão a Lisboa pelas tropas francesas, Dom João decide partir com a família real para o Brasil, em 1807.

Chegaram ao Rio de Janeiro em 07 de março de 1808, porém, em meio a tanta pressa e confusão para o embarque, os caixotes com o acervo da Real Biblioteca foram deixados no porto, sofrendo com as intempéries do sol e da chuva e só depois foram levados de volta para o Palácio da Ajuda.

Somente em 1810, Dom João VI manda vir o acervo real para o Brasil, a fim de salvá-lo de saques dos invasores franceses e afirmar a ilustração e a cultura da monarquia lusitana. O acervo é trasladado em três remessas: a primeira em 1810, a segunda no início de 1811 e a terceira, em setembro do mesmo ano, totalizando 317 caixotes, segundo Schwarcz (2012, p.269). Entretanto, de acordo o relato de Schwarcz (2012, p.268), somente o acervo da Real Biblioteca foi trazido para o Brasil. O acervo da Biblioteca Pública da Corte apesar de ter sido encaixotado, nunca saiu de Portugal.

Por ironia dos fatos, o acervo mais precioso veio para a nova sede da monarquia portuguesa e daqui nunca mais saiu, tendo ficado como legado as obras mais antigas e valiosas, as que não foram censuradas pelo crivo da Real Mesa Censória, aquelas acumuladas durante várias gerações de monarcas e que sobreviveram a tantas calamidades, como o terremoto de Lisboa.

Em 1810, já a primeira remessa dos livros foi instalada, conforme o decreto de 27 de junho de 1810 (BRASIL, 1891, p.117), no andar superior do Hospital da Ordem Terceira do Carmo, que foi reformado para a instalação da biblioteca. O espaço, porém, era pequeno e inadequado para a quantidade total do acervo. Em 1813, o hospital deixou o prédio. Segundo Schwarcz (2012, p.277), em 1814, a biblioteca foi aberta a um público selecionado e contava com cerca de 60 mil volumes, que abrangiam todas as ciências e artes em livros de línguas antigas e modernas. E o acervo não parava de crescer, tendo recebido

importantes doações, como do frei José Mariano da Conceição Veloso; dentre o acervo estava a famosa *Flora Fluminensis*. E Dom João também mandou vir importantes acervos, como um exemplar de cada edição da Oficina do Arco do Cego e da Oficina Régia (CUNHA, 1981, p. 133).

O acervo da biblioteca não parava de crescer, recebendo doações e adquirindo novos volumes. E para melhor administrá-la e ter suas próprias regras, foi elaborado o “Estatuto da Real Biblioteca”, em 1821: o documento fixava normas, comportamentos e punições para funcionários e consulentes. Naquele mesmo ano, Dom João VI retorna a Portugal, levando o bibliotecário responsável pela biblioteca real, e deixando Dom Pedro I como regente.

De 1821 a 1825, Luís Joaquim dos Santos Marrocos dirigiu a Real Biblioteca, ele acompanhou o traslado do acervo para o Brasil e trabalhava como ajudante dos dirigentes anteriores. Neste período, Dom Pedro I declara a Independência do Brasil e é aclamado imperador em 1822. Então, Dom João contesta o pagamento por todos os bens deixados no Brasil, inclusive o acervo da Real Biblioteca.

A disputa pelo acervo mostra a importância capital dos itens e a preocupação do governo português em reaver sua biblioteca. Dom Pedro, após negociações, aceita pagar uma indenização por todos os bens, incluindo um alto valor pela Real Biblioteca. Schwarcz (2012, p. 35) ressalta:

O fato é que a biblioteca passou a fazer parte da nação emancipada, que aos poucos lhe adicionou novas aquisições, conferindo-lhe uma feição particular. Sob a forma de uma coleção de coleções, a “Real” restou como um local privilegiado onde se guardava uma história: uma história do saber, ou então uma história que seleciona formas de saber e maneiras de esquecer.

Em 1822, a biblioteca recebe a denominação de Biblioteca Imperial e Pública da Corte e seu novo administrador, o Frei Antônio d’Arrábida, em um documento redigido em 1831, aponta o estado lastimável dos livros, enumerando todo tipo de intempéries pelos quais já passara o acervo e somado a isto, o ataque de cupins, que atingia os itens e o prédio, além de atitudes tidas com os livros, como cortar-lhes as capas perfuradas por insetos, com o intuito de remover as partes com problemas.

A biblioteca ganhou um novo prédio provisório, pois o antigo já estava sobrecarregado de itens, prejudicando a organização e a consulta ao acervo. Em 1858, é transferida para a Rua do Passeio, no Largo da Lapa, onde hoje funciona a Escola Nacional de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (BIBLIOTECA NACIONAL, 1810-1960, p.12). Recebeu o nome de Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro em 1878, segundo o Guia da Biblioteca Nacional – 1810-1860. Com a ampliação constante de seu acervo, em 1895, já constava 400 mil obras no acervo (BIBLIOTECA NACIONAL, 1810-

1960, p.14), sendo extremamente necessário um novo prédio especialmente projetado e construído de acordo com as necessidades de uma biblioteca daquele porte. Na administração de Manuel Cícero Peregrino da Silva (1900-1924, com intervalos), a sede atual foi construída na Avenida Rio Branco e inaugurada em 29 de outubro de 1910 (BIBLIOTECA NACIONAL, 1810-1960, p.15).

Destacamos as principais coleções adquiridas ou doadas à Biblioteca Nacional, que constam em seu portal institucional:

- Coleção Diogo Barbosa Machado – doada em 1770;
- Coleção Conde da Barca ou Coleção Araujense⁴ – adquirida em 1819;
- Coleção de Pedro de Angelis – adquirida em 1853;
- Coleção Thereza Christina Maria – doada em 1891;
- Coleção Benedito Otoni – doada em 1911;
- Coleção Alexandre Rodrigues Ferreira – os documentos chegaram em diversas épocas porque a coleção foi desmembrada, após ser transferida para a Academia Real de Ciências, em 1838, em Portugal.

Observando a história do acervo da FBN e a partir de algumas características da Coleção *Miscellanea Curiosa*, vemos que ela possui o carimbo da Real Biblioteca e da Biblioteca Nacional e Pública da Corte. Sabendo que, o primeiro sinaliza o acervo pertencente à Real Biblioteca, podemos dizer que os livros com este carimbo vieram com a Família Real. E o segundo carimbo, sinaliza os livros que foram adquiridos após 1822, quando o acervo passou a ser patrimônio do país recém-independente. Também encontramos na coleção o ex-libris “De La Bibliotheque de Commandeur d’Araujo”, que corresponde à coleção do Conde da Barca (CUNHA, 1981, p.137,139 e 145). Diante destas primeiras informações, podemos constatar que parte dos volumes pertenceu à Real Biblioteca e outra parte foi adquirida já no Brasil.

De acordo com Brum (1876-1877, p.14), o Conde da Barca trouxe sua livraria para o Brasil em 1808, quando se transferiu juntamente com a família real. Ele a trouxe temendo saques dos invasores franceses. Sua biblioteca começou a ser organizada em 1787, quando começou a ocupar cargos diplomáticos em países da Europa a serviço da monarquia portuguesa. Reuniu grande quantidade de objetos, nos moldes dos gabinetes da época e sua livraria era rica em edições raras, como a coleção *Le Grand Théâtre de l’Univers*, composta por estampas raras e de qualidade (CUNHA, 2000).

⁴ Esta coleção pertenceu a Antônio de Araújo de Azevedo, Conde da Barca, ministro de Dom João VI. Seu acervo possuía obras de astronomia, música, artes, desenho e pintura, arquitetura, livros de viagens de geografia e outros temas. Era constituída de 2.419 obras em 6.329 volumes, a maior parte dos séculos XVII e XVIII (SCHWARCZ, 2012). Temos especial interesse por esta coleção, pois existem volumes da *Miscellanea Curiosa* com o ex-libris do Conde da Barca.

O Conde passou um período na Alemanha, onde pode ter adquirido ou tomado conhecimento das publicações da *Miscellanea Curiosa*, e também demonstrava interesse por assuntos ligados à ciência (BRUM, 1876-1877, p.10):

Aproveitou-se A. de Araújo de uma licença que obteve, para viajar pela Alemanha durante os anos de 1798 e 1799, visitando Hamburgo, Brunswick, Gottinga, Gotha, Weimar, Leipsic, Dresda, Berlim, etc, e repartindo seu tempo entre o estudo da literatura allemã, da botânica e da chimica, a visitação dos estabelecimentos scientificos e outros, a frequência e o tracto dos artistas, litteratos e sábios mais distinctos d'esses paizes, como Klopstock, Goethe, Schiller, Werner, o barão de Zach, Klaproth, etc, e dos soberanos das Cortes, por onde andou.

Os bens pertencentes ao Conde da Barca foram leiloados para quitar dívidas, após seu falecimento em 1817. Sua coleção foi adquirida em leilão pelo Frei Joaquim Dâmaso, por ordem de Dom Pedro I, segundo Cunha (1981, p.133), em 1822.

1.2.2 Descrição bibliográfica

Utilizando a descrição bibliográfica, uma metodologia aplicada aos livros antigos, como recurso para analisar a materialidade dos itens da coleção, irá se caracterizar e identificar elementos materiais e textuais presentes nos volumes. Esta metodologia também colabora na preservação e salvaguarda de acervos raros, com o objetivo de personalizar os exemplares, oferecendo segurança ao patrimônio bibliográfico e proteção ao direito de propriedade. Entretanto, a análise não foi feita a exaustão, como um bibliotecário a faria se realizasse o colacionamento, que consiste no exame página-por-página do livro, a fim de registrar notas na catalogação do exemplar.

Segundo Aguilar (2011), a estrutura material de um livro é composta por um conjunto de partes que o compõe e o distingue de outros impressos. E sua estrutura básica é composta pela folha de rosto e preliminares, o texto da obra, tabelas, índices e colofão. Esta forma material é um reflexo direto das formas de produção do tempo e do desenvolvimento técnico que caracterizou. Sendo que, o livro antigo foi produzido manualmente e apresenta uma diversidade na estrutura dos seus componentes. O que o torna um objeto único e o distingue de outros similares.

A análise realizada identificou elementos materiais e intelectuais com o objetivo de verificar as características atribuídas aos livros produzidos nos séculos XVII, XVIII e início do XIX, quando o papel passou a ser o suporte definitivo, com suas marcas de fabrico, o uso de gravuras impressas com matriz em metal, encadernações com douração e outros elementos decorativos. Este período da produção da coleção *Miscellanea Curiosa* foi marcado pela valorização do livro como objeto, realçando seus aspectos material e social e assim, apresentando novas formas de editoração e produção.

A seguir, serão descritas observações, de acordo com as justificativas apresentadas anteriormente, e também, e a análise do estado geral de conservação da coleção que faz parte da descrição bibliográfica. Entretanto, um diagnóstico mais detalhado da coleção será apresentado nos segundo e terceiro capítulos, onde serão apontados os resultados da ficha diagnóstica aplicada item a item, de acordo com danos específicos que foram observados.

Através de exame com luz transmitida⁵ foi possível visualizar vergaduras e pontusais⁶ do suporte, confirmando que se trata de papel artesanal, feito em bastidores com telas de fio de cobre. Constatamos a presença de algumas marcas d'água, que são compostas geralmente pelas iniciais, nomes, brasões ou símbolos do fabricante, podendo indicar a origem, idade ou qualidade do papel, constituindo um importante auxílio para identificar e constatar a autenticidade de um documento ou livro.

Em toda a coleção o suporte é de papel de trapo, com textos e ilustrações impressas em folhas à parte dos textos, muitas vezes em folhas menores ou maiores que as do volume. As encadernações possuem tapas em papelão e o revestimento é em pergaminho ou couro e medem em média 20 x 16 cm. As encadernações em couro apresentam resquícios de douramento, como frisos nas capas e seixas e decoração nas lombadas. Já as em pergaminho, possuem informações manuscritas nas lombadas. Os cabeceados são manuais feitos com linha verde e amarela.

De um modo geral, em uma primeira apreciação, a coleção apresenta um estado de conservação de bom a péssimo, os principais danos observados foram: sujidade, danos causados por ataque de insetos, manchas de umidade e outras com colorações variadas, tinta oxidada, foxing, pontos de oxidação, perda de suporte nas lombadas e capas e os revestimentos das encadernações, tanto o couro como o pergaminho, apresentam-se ressecados e alguns bastante deteriorados.

Observa-se uma variedade de elementos decorativos utilizados na impressão dos volumes bastante característicos do final do século XVI ao século XVIII. Na parte superior das páginas encontramos ornatos compostos por pequenos desenhos ou símbolos tipográficos, que podem ser chamados de florões e também, faixas decorativas chamadas de vinhetas de cabeceira, quando estão na parte superior da página ou de pé, quando localizadas ao final do texto, na parte inferior da página. São compostas por folhas de videira e outros elementos que simbolizam o conteúdo dos livros, neste caso, as ciências e a medicina (AGUILAR, p. 266-268, 2011).

⁵ O exame de luz transmitida é realizado posicionando a fonte de luz atrás da obra ou documento, neste caso por trás da folha do livro a ser analisada. Com esta técnica é possível visualizar marcas e inscrições não perceptíveis a olho nu.

⁶ Vergaduras são conjuntos de fios de metal, paralelos ao lado maior da forma do papel, com reduzidos espaços de separação e que, com os pontusais, constituem a base da teia da forma. Pontusais também são conjuntos de fios de metal, paralelos ao lado menor da forma, e distantes entre si, utilizados para dar resistência à trama das vergaduras (SANTOS, 2015, p. 113 e 115).

Em relação aos elementos textuais⁷ identificados nos volumes, que compõe a parte intelectual ou de conteúdo, temos a presença de: frontispício (Figuras 03 e 06), que consiste na folha anterior à folha de rosto com ilustrações referentes à publicação; folha de rosto simples é a página de início de um item, contendo os principais elementos para sua identificação, neste caso simples, porque não possui elementos decorativos (Figura 04), com privilégio – permissão outorgada pelo soberano a um impressor dando-lhe o direito de publicar a obra, e imprenta – local, editor ou tipógrafo e ano; ex-líbris (Figura 05), marca de propriedade da coleção do Conde da Barca; carimbos da Real Biblioteca e da Biblioteca Nacional e Pública da Corte (Figuras 06 e 07), outro elemento que funciona como marca de propriedade; gravura com testemunho (Figura 08), marca da chapa de impressão, demonstrando que a imagem foi impressa por técnica de gravura em metal; vinheta de cabeceira ou cabeção (Figura 08), ornamento impresso no alto da primeira página dos capítulos de um livro, começou a ser utilizado a partir do século XVI e mais frequentemente nos séculos XVII e XVIII; capitular ornamentada (Figuras 08 e 09) é a letra inicial decorada de tamanho maior do que as empregadas no texto e é utilizada, em geral, no início de capítulos; reclame ou reclamo (Figuras 09 e 10) - palavra, sílaba ou parte de palavra impressa à direita, ao pé de cada página de um livro antigo correspondente à primeira palavra do início da página seguinte; vinheta de pé (Figura 10) é o nome dado ao ornamento formado por folhas de videira impresso intercalando um texto ou ao final dele e teve grande uso no século XVIII; marcas de uso (Figura 11) identificam que o livro foi utilizado por um leitor/pesquisador que deixou registros de uso na obra; marcas d'água (Figuras 12 e 13) são marcas visíveis por transparência, que designam sua procedência, origem e fabricante; inscrição do visto pelo Santo Ofício (Figura 14) demonstra o controle e a censura existentes na época e aos quais a obra foi submetida.

⁷ Os termos aqui apresentados constam em publicações específicas sobre terminologias utilizadas em Biblioteconomia que foram consultadas para a identificação dos elementos (vide Referências Bibliográficas: FARIA; PERICÃO, 2008 e AGUILAR, 2011).



Figura 3 - Frontispício do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa.
Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

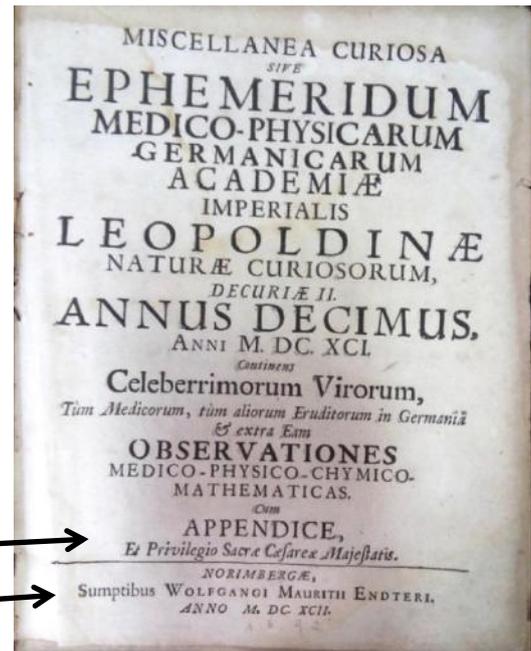


Figura 4 - Página de rosto simples com privilégio (1) e imprenta (2) do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa.
Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 5 - Ex-libris da Coleção do Conde da Barca do Exemplar 2 de 1692 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 6 -Carimbo da Real Biblioteca (página a esquerda) e frontispício (página a direita) do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

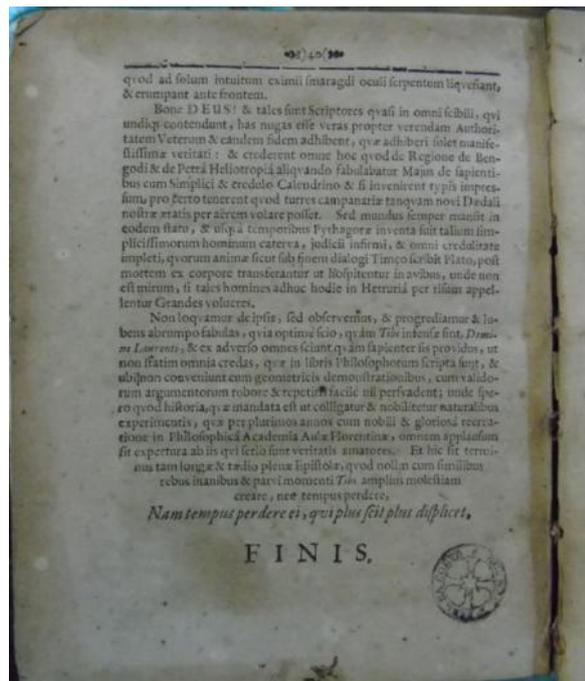


Figura 7 - Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte (canto inferior a direita) do Exemplar 3 de 1670 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 8 - Gravura com testemunho (página a esquerda), vinheta de cabeceira (ornamento superior na página a direita) e capitular ornamentada (página a direita) do Exemplar 4 de 1697-98 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

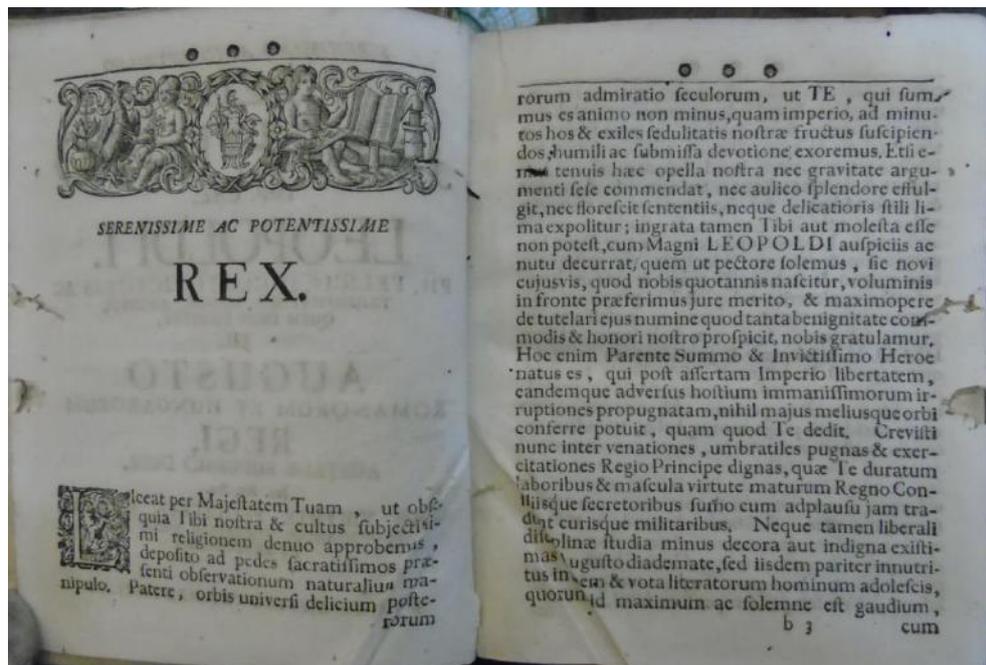


Figura 9 - Vinheta de cabeceira (ornamento superior na página a esquerda), capitular ornamentada (página a esquerda) e reclame (canto inferior da página a esquerda) do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

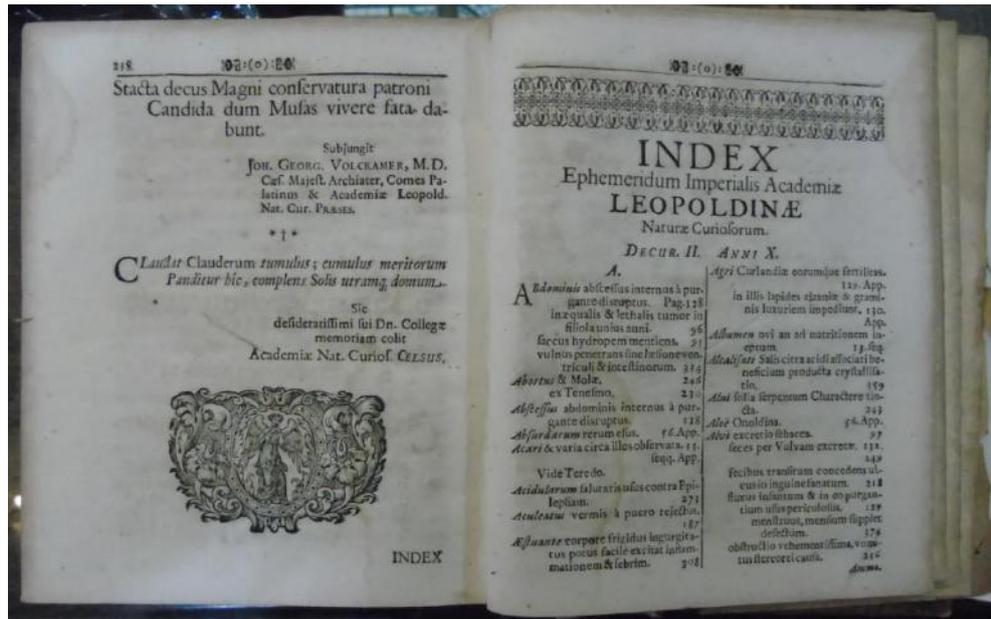


Figura 10 - Vinheta de pé (parte inferior da página a esquerda), vinheta de cabeceira (ornamento superior na página a direita), capitular simples (página a direita) e reclames (canto inferior da página a esquerda e a direita), apesar de haver numeração nas páginas (vide canto superior da página a esquerda e a direita), apesar de haver numeração nas páginas (vide canto superior da página a esquerda) do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

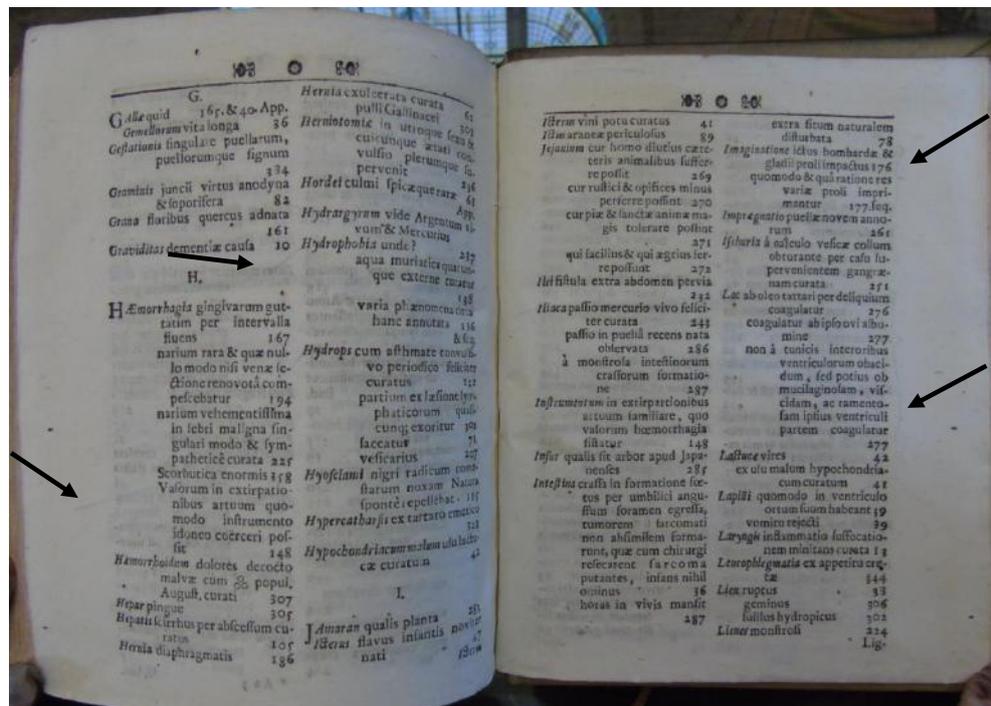


Figura 11- Marcas de uso (traços de grafite na página a esquerda e colchetes na página a direita) do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 12- Marca d'água, vergaduras e pontusais do Exemplar 1 de 1694 da Coleção Miscellanea Curiosa.

Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 13 - Marca d'água, vergaduras e pontusais do Exemplar 2 de 1690 da Coleção Miscellanea Curiosa.

Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

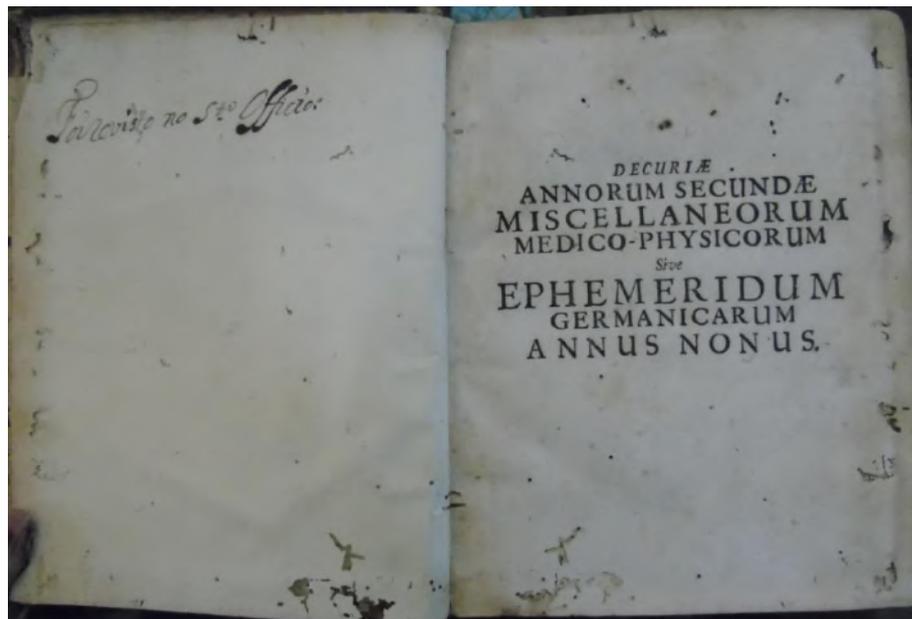


Figura 14 - Inscrição a tinta do Santo Ofício do Exemplar 2 de 1690 da Coleção Miscellanea Curiosa.

Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

1.2.3 Atribuição de valores à Coleção

Identificamos na coleção os valores histórico, cultural e científico. Os livros da Miscellanea Curiosa constituem-se em patrimônio histórico e cultural porque demonstram que, de acordo com a importância do seu conteúdo científico, foram adquiridos para fazer parte do acervo da Real Biblioteca Portuguesa. Primeiramente, em um período em que as bibliotecas denotavam o poder para as cortes e monarquias europeias por possuírem

preciosos acervos. E em outro momento, no qual outros exemplares foram adquiridos para ampliar o acervo da biblioteca da corte brasileira, por ser aberto ao público e passar a ser legado para o patrimônio nacional.

Por seu conteúdo científico, a coleção possui valor para a História da Ciência, pois seus artigos descreviam as observações e descobertas de cientistas e estudiosos, logo é possível compreender o desenvolvimento das ciências nos períodos das publicações, as práticas de investigação e as metodologias experimentais. Como legado para a memória científica, podemos relembrar a afirmação de Rangel (2011, p.154):

Além de patrimônio científico, as coleções são suportes de memória, pois nos remetem a procedimentos, práticas científicas e conceitos de nosso passado remoto e recente. Apesar de possuir este forte laço com o nosso passado, as coleções científicas possuem um laço de igual intensidade com o futuro, quando consideramos as possíveis reestruturações conceituais que podem ocasionar.

Como legado das bibliotecas reais de Portugal e depois incorporados à Biblioteca Nacional brasileira e por seu legado à Ciência, por registrar os conhecimentos e as descobertas de estudiosos dos séculos XVII e XVIII, é possível afirmar que a coleção possui valores local, nacional e internacional.

Caracterizando as bibliotecas, de acordo com a definição de Murguia e Yassuda (2007, p. 66), como:

(...) centros de memória, pois guardam e disponibilizam documentos nos mais variados tipos de suportes, onde estão registradas informações que representam o passado ou, mais especificamente, a memória coletiva de determinados grupos de pessoas ou mesmo de uma nação, como no caso das Bibliotecas Nacionais.

E de acordo com a missão institucional da FBN, que é: coletar, registrar, preservar e dar acesso a um diversificado universo de produções e registros de relevante valor histórico, literário, científico e artístico, assegurando o intercâmbio com instituições nacionais e internacionais e a preservação da memória bibliográfica e documental do país. Pode-se, desse modo, caracterizar a coleção como patrimônio bibliográfico da FBN.

Os volumes da *Miscellanea Curiosa* possuem também valores materiais e imateriais intrinsecamente relacionados. Os itens da coleção são artefatos únicos e a sua valoração é baseada em critérios subjetivos, pois através da materialidade do objeto extraímos os conhecimentos intrínsecos para lhe atribuí valor e raridade, no caso em que se analisam obras raras ou coleções especiais. O livro é um objeto tangível, logo preservar o objeto-livro é preservar a sua materialidade. Já o seu conteúdo é intangível, desse modo, preservá-lo, é preservar a informação e o conhecimento, que podem ser mantidos em outros suportes e permitir o acesso através de banco de dados, sem a necessidade do manuseio do objeto. Em cada caso, é possível indagar: o que queremos preservar? O objeto-livro e seu conteúdo; somente o objeto ou somente o conteúdo? As prioridades e a valoração serão ferramentas importantes para definir as respostas.

No caso da Coleção *Miscellanea Curiosa*, identificam-se os volumes como artefatos únicos de caráter insubstituível. A coleção torna-se passível de ser preservada fisicamente como testemunho, por conta da sua trajetória até chegar ao Brasil e por ser a única na América Latina que se tem notícia até o momento. E em relação ao seu conteúdo, sua preservação se justifica por serem os primeiros periódicos a divulgarem as descobertas da Medicina e servirem de fonte de estudo para a evolução do conhecimento da área, assim como das primeiras técnicas desenvolvidas. Logo, são prova material da circulação dos saberes e práticas científicas e que registram o meio encontrado para a publicação e a divulgação. E são escritos em Latim, que era a linguagem universal utilizada nas Ciências no século XVII.

Aplicando a fala de Raphaëlle Mouren⁸ sob o ponto de vista dos valores material e imaterial, é possível dizer que um item da coleção *Miscellanea Curiosa* da FBN jamais será igual a outro de qualquer biblioteca, pois um volume antigo jamais será igual a outro, por suas características materiais ou por seu significado local ou nacional como patrimônio. Mesmo que a *coleção* esteja disponível em uma base de dados online de qualquer outra instituição, em qualquer país, a coleção da FBN nunca será exatamente igual à outra que exista em qualquer parte do mundo. E, por isto, os itens devem ser preservados como objetos únicos. Ainda mais, se daqui algum tempo, as mídias forem perdidas ou ficarem obsoletas, ainda haverá a obra original preservada em sua materialidade.

⁸ Aula ministrada por Raphaëlle Mouren para o curso de Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, no MAST, em 07 de abril de 2015 [Notas de aula].

CAPÍTULO 2

Microclima e Biodeterioração

2.1 Revisão de literatura/ definições

Os acervos bibliográficos são constituídos por livros, documentos e outros materiais que, em sua maioria, apresentam material orgânico em sua composição, logo são sensíveis às intempéries climáticas e fonte de alimento para seres vivos e micro-organismos. Sabendo-se que o clima tropical de nosso país favorece o rápido desenvolvimento destes organismos e que a falta de medidas preventivas de conservação também contribuem para a deterioração dos suportes, é de grande importância que estes aspectos sejam monitorados e controlados, juntamente com a implementação de ações de preservação, a fim de que danos físicos, químicos e biológicos não ameacem as coleções. Os fatores que influenciam a deterioração dos acervos são vários, podendo ser classificados como internos e externos.

Callol *et al.* (2003) descreveram que os fatores internos correspondem aos materiais constituintes dos itens, seu processo de fabricação, a qualidade dos materiais, a acidez e os aditivos químicos. E os fatores externos estão relacionados às condições ambientais nos locais de guarda e às características microclimáticas do edifício, como: temperatura, umidade, iluminação, contaminação atmosférica e biológica, catástrofes e ações humanas inadequadas. As inter-relações sistêmicas entre estes fatores são a principal causa da deterioração dos acervos bibliográficos e documentais.

Os ambientes de guarda dos acervos estão vulneráveis a duas variáveis: o microclima e a biodeterioração. Entendemos por microclima qualquer variação em relação à temperatura e umidade relativa existente em um ambiente circundante. Este pode apresentar efeitos positivos ou negativos e ser mantido ou produzido por meios naturais ou artificiais (LEE, 1988). É possível encontrar microclimas dentro do ambiente de um prédio, em uma sala, em uma área específica de uma reserva técnica, em um armário ou em uma vitrine, sejam eles devidamente controlados para preservar materiais específicos ou sem algum controle, onde, por causas diversas, mantêm-se taxas de temperatura e umidade relativa inapropriadas devido a um problema de circulação do ar, por exemplo. Bernardi (2008) destaca que é importante estabelecer as condições mais adequadas e inibir variações, principalmente, as mais bruscas. Diversos autores (CALLOL, 2013; BECK, 1985; BERNARDI, 2008) já descreveram que os suportes em papel, couro e pergaminho são higroscópicos e altamente sensíveis às variações de temperatura e umidade.

A biodeterioração pode ser definida como danos ou alterações nas propriedades de um dado material, provocados pela atividade de agentes biológicos (CALLOL, 2013). E denomina-se de microbiobiodeterioração, a biodeterioração causada por micro-organismos. Esses danos são caracterizados por: manchas, descolorações, eflorescência, marcas,

perfurações, enfraquecimento e migração no suporte, e também, danos químicos, físico-mecânicos e estéticos.

Os micro-organismos são organismos microscópicos, que vivem na natureza como células isoladas ou em agregados celulares. De acordo com sua estrutura celular podem ser unicelulares – bactérias, leveduras, ascomicetos e protozoários ou pluricelulares – muitas algas e determinados fungos. Os micro-organismos foram os primeiros seres vivos a colonizar a Terra. Eles ocorrem em praticamente todos os ambientes do planeta e são capazes de sobreviver em locais cujas condições ambientais extrapolam os limites de tolerância de muitos animais e plantas, incluindo, desde fontes geotermiais, desertos e regiões polares até lagos alcalinos, solos e interior de rochas.

Os suportes orgânicos, como o papel, o pergaminho, o couro, o tecido e a madeira, são susceptíveis ao ataque dos micro-organismos, devido à ação de suas enzimas, que degradam as macromoléculas destes materiais (celulose, proteínas e outros biopolímeros). Esses processos são desencadeados por micro-organismos celulolíticos, proteolíticos, amilolíticos e ligníticos. Os fungos, de acordo com suas funções metabólicas, podem ser celulolíticos (degradam celulose) ou proteolíticos (degradam proteínas). Beck (1985) aponta que os papéis antigos geralmente recebiam encolagem com colas de gelatina, de origem animal (proteínas). Sendo assim, estes papéis, em condições inadequadas de temperatura e umidade, tornam-se vulneráveis ao ataque de fungos e bactérias. Estas, em menor quantidade, têm a capacidade de decompor a molécula de celulose e enfraquecer o papel, e outras, se desenvolvem sobre as colas de proteína e pergaminhos.

Existe um conjunto de fatores importantes para o crescimento, o desenvolvimento e a sobrevivência dos micro-organismos, são eles: as condições ambientais adequadas (umidade e temperatura favoráveis, ventilação, luz e oxigênio); a presença de determinados nutrientes – composição e natureza dos materiais (celulose); conteúdo de água; presença de impurezas; e pH. Estes fatores suprem as suas necessidades vitais.

2.1.1 Fatores ambientais

A umidade e o calor nos ambientes de guarda geram um contexto favorável para a proliferação de agentes biológicos. A umidade acima de 65% acelera a degradação química e o desenvolvimento de micro-organismos e de seus esporos (CALLOL, 2013), enquanto que, a umidade baixa, inferior a 30%, resseca os suportes e torna-os quebradiços. As flutuações de umidade e temperatura provocam a ruptura das estruturas da celulose devido ao esforço físico ocasionado pela contração e dilatação constantes. A faixa de temperatura entre 20° e 25°C e a umidade relativa em torno dos 50% são as mais indicadas segundo padrões norte-americanos e europeus (MAEKAWA *et al*, 2015), porém obter e manter estas

condições ambientais em um clima tropical quente e úmido como o da cidade do Rio de Janeiro é bastante difícil. Segundo estudos de Costa *et al.*(2012), as faixas recomendadas seriam de 25° a 30°C para a temperatura e de 60% a 65% de umidade relativa. Souza e Froner (2008) destacam que é importante conhecer o histórico das condições ambientais do edifício e que o monitoramento sem a compilação dos dados e sua avaliação, não serve para nada. E equipamentos sem controle periódico, avaliação da resposta dos acervos aos parâmetros propostos e ajustes sazonais podem induzir a erros e equívocos nas indicações de controle ambiental, já que os resultados obtidos podem não corresponder a situação real.

A temperatura é um fator fundamental na atividade e no desenvolvimento dos micro-organismos, pois cada um tem requisitos específicos para a temperatura favorável ao seu crescimento (CALLOL, 2013 *apud* SÁNCHEZ, 2008). A faixa entre 15°C e 37°C, sendo melhor em torno de 30°C, é a mais adequada para os agentes de biodeterioração⁹ e são os níveis mais frequentes nas instituições de guarda, lembrando que os esporos têm a capacidade de sobreviver em condições extremas de temperatura. Callol (2013) adverte que, por estes motivos e pelas interações estabelecidas com a umidade relativa, a temperatura é um fator de grande importância nos processos de biodeterioração dos acervos.

A ventilação é um aspecto importante a se considerar nos ambientes. Ela está ligada à circulação de ar e à umidade relativa existente no entorno; favorece a evaporação e secagem dos materiais, diminuindo as taxas de umidade relativa no ambiente e a probabilidade da germinação dos esporos de fungos, além de auxiliar no processo de substituição do ar para melhorar a qualidade do ar interno (MAEKAWA *et al*, 2015). Torras *et al.* (2005) afirmam que a ventilação tem uma dupla ação benéfica contra a aparição dos micro-organismos. Além de dificultar o desenvolvimento de esporos e conídios (sempre dispersos pelo ar), impede que estes, junto com a poeira e outros elementos, se depositem na superfície dos materiais e evita a formação de microclimas nos ambientes em que a temperatura e a umidade relativa são mais altas que a existente no meio ambiente circundante (no restante do ambiente de guarda), como por exemplo, os espaços existentes entre os livros e a parede ou a estanteria.

Os materiais orgânicos são fotossensíveis e sofrem com a ação da luz. Ela é uma forma de energia que exerce influência sobre a deterioração dos objetos e representa uma ameaça para as obras que são expostas por períodos prolongados, conforme descreveram Callol *et al.* (2003). Ela pode alterar as cores de pigmentos orgânicos ou inorgânicos e decompor os materiais. O dano provocado pela luz é irreversível e acumulativo, pois a incidência direta da fonte luminosa pode provocar descoloração, ressecamento e

⁹ Para mais informações sobre esta faixa extensa favorável à proliferação, ver Michael T. Madigan, *Microbiologia de Brock*. 14ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

degradação fotoquímica no objeto por meio da geração de proteínas com estruturas menores e menos resistentes, resultantes da hidrólise ácida. A resistência mecânica do material fica comprometida, retirando suas características de maleabilidade e tendendo a sofrer deformações no suporte. Ela também exerce efeitos sobre as células vivas e os micro-organismos e, conseqüentemente, sobre as reações biodegradantes. De acordo com Torras *et al.* (2005), os fungos podem se desenvolver com ou sem a presença da luz, embora, estes autores afirmem que as condições com pouca iluminação favoreçam seu crescimento. Entretanto, para Callol (2013), o papel da luz no crescimento dos fungos não está bem esclarecido, ainda que alguns autores assegurem que este fator pode acelerar a esporulação. Para ela, seus efeitos devem ser analisados em interações com outros fatores do meio ambiente (CALLOL, 2013).

De acordo com as características respiratórias dos micro-organismos, têm-se uma maioria que possui necessidades estritas deste elemento, como os aeróbicos estritos. Já os anaeróbicos não necessitam dele para viver e ainda, há um grande número de aeróbicos facultativos, que podem crescer em qualquer das duas condições.

2.1.2 Fatores nutricionais

Entre os nutrientes necessários para a sobrevivência dos micro-organismos, em primeiro lugar temos a celulose, presente nas fibras dos papéis, na madeira e nos têxteis, além da poeira e outros elementos minerais e orgânicos.

A celulose contida no papel é o principal nutriente dos fungos, embora eles possam se alimentar de outras substâncias constitutivas e materiais empregados na encadernação e restauração, como aditivos, gelatina, amido, colas orgânicas vegetais e animais, revestimentos das encadernações (couro, pergaminho, velino, tecido), resinas, etc.

O grau de acidez também é um fator que favorece o desenvolvimento dos fungos. Os níveis ácidos entre 4,0 e 6,0 favorecem o desenvolvimento dos fungos celulolíticos e os níveis básicos entre 8,0 e 9,5 propiciam o crescimento das bactérias (CALLOL, 2013).

A poeira é outro fator nutricional para os micro-organismos por sua composição heterogênea e variável (partículas químicas, ovos de insetos, pólen de flores, conídios e esporos, etc), com a propriedade de reter umidade, oferece água aos micro-organismos. A poeira e a água possuem elementos químicos e biológicos que contribuem com sais e matérias orgânicas (tais como: carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre, potássio, magnésio e fósforo) para o crescimento dos micro-organismos (TORRAS *et al.*, 2005).

Materiais particulados em suspensão no ar interno e externo são potenciais carreadores de microrganismos, sendo responsáveis pela contaminação microbiológica observada na maioria dos ambientes climatizados artificialmente. Brickus *et al.* (1997)

observaram concentrações de material particulado entre 42,7 e 91,7 mg/m³ para o ar interno e entre 39,9 e 151,0 mg/m³ para o ar externo, em ambientes de escritórios de um edifício comercial. Os autores utilizam a mesma relação I/E^{10} para avaliar a qualidade do ar. Pode-se observar, pelos dados anteriormente expostos que, provavelmente em muitos ambientes, a relação I/E encontra-se acima do valor de 1,5. Além desse valor elevado da relação I/E o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabelece um valor máximo de 80 mg/m³ para a concentração de material particulado no ar. Deve-se considerar que em 1997 a Portaria 176/2000 da ANVISA ainda não estava editada, sendo esta uma adaptação dos limites vigentes na década de 90.

No ano seguinte, Dantas (1998) realizou uma criteriosa revisão sobre as condições climáticas como agentes de contaminação química, física e biológica apresentando soluções corretivas quando da identificação de risco associada a cada um dos fatores descritos.

Já Kulcsar Neto e Siqueira (1999) sugerem padrões referenciais para avaliação da qualidade microbiológica em interiores, tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo. Os autores consideram inaceitável a presença das seguintes espécies patogênicas ou toxigênicas fúngicas: *Histoplasma capsulatum*, *Cryptococcus neoformans*, *Paracoccidioides brasiliensis*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus flavus*, *Stachybotrys atrae* *Fusarium moniliforme*. Com relação às bactérias, não são permitidas em ambientes interiores a presença de *Legionella pneumophila* (presente em águas de condensação de ar condicionado, e não associada à presença de material particulado) e as Gram-negativas do gênero *Pseudomonas*. Os autores consideram a possibilidade da ocorrência natural de bactérias Gram-positivas dos gêneros *Micrococcus*, *Streptococcus* e *Staphylococcus*.

Apesar de não haver consenso na literatura, alguns autores propõe uma concentração aceitável de esporos fúngicos em interiores até 1.000 UFC/m³, apesar de haver evidentes sinais de comprometimento da saúde, com a ocorrência de alveolite alérgica associada à concentrações fúngicas inferiores a esse valor.

No que diz respeito às populações bacterianas há padrões referenciais distintos, propostos por Toth (1992): para as bactérias que habitam o trato humano sem causar danos ou doenças sugere-se o limite de 200 UFC/m³. Já Hood (1990) menciona o limite de 500 UFC/m³ para a presença de bactérias Gram-negativas, alertando para a necessidade de manutenção dos sistemas de condicionamento de ar.

Pode-se também mencionar os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde, que estabeleceram critérios distintos, mais restritivos que os anteriormente mencionados, os quais serão apenas brevemente mencionados: (a) Até 50 UFC/m³ deve-se

¹⁰ I/E indica a comparação entre as taxas dos ambientes interno e externo, utilizada para estudar a qualidade do ar comparativamente.

proceder a uma imediata investigação, se a espécie fúngica for única; (b) Até 150 UFC/m³ se houver a presença de mais de uma espécie; (c) Até 500 UFC/m³ se a espécie predominante for *Cladosporium* sp. ou outro fungo comumente encontrado no ambiente. Há também outros parâmetros que consideram a ocorrência de outras espécies, tais como *Alternaria* sp., os quais não serão aqui descritos. Com relação às bactérias os autores mencionam a falta de conhecimento e monitoramento para ambientes artificialmente climatizados.

Bortoletto (1998) reporta a ocorrência de contaminações fúngicas numa grande biblioteca por problemas relacionados ao controle do sistema de climatização e de umidade relativa do ar, o que fez surgir focos de ocorrência de fungos, cuja eliminação foi sendo feita de forma concomitante ao processo de reparação do sistema de climatização. Após a ocorrência dos focos foram sugeridas intervenções estruturais, corretivas e preventivas, as quais incluíram a fumigação de ambientes para inativação de estruturas fúngicas, a higienização completa do acervo por limpeza mecânica, seguida de uma nova fumigação após higienização. Em pesquisa desenvolvida por Bortoletto (1998), tanto nos livros do acervo quanto no ambiente monitorado foram encontrados fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Trichoderma* em ambientes selecionados da biblioteca, com populações fúngicas da ordem de 800 UFC/m³ e populações bacterianas da ordem de 500 UFC/m³.

A poluição atmosférica, presente nos grandes centros urbanos, é outro fator que contribui para a degradação dos acervos bibliográficos e documentais. Composta por um conjunto de gases, vapores e poeiras dispersos no ar, advém de fontes industrial, móvel, urbana e comercial. O problema da poluição em ambientes externos é bastante conhecido, porém os ambientes internos também possuem poluentes específicos e tão danosos à saúde humana e aos acervos quanto os encontrados nos externos.

A qualidade do ar em ambientes interiores tornou-se um tema de pesquisas na saúde pública devido à descoberta de que baixas taxas de troca de ar nestes ambientes ocasional um aumento considerável na concentração de poluentes químicos e biológicos no ar, segundo Brickus *et al.* (1999). Uma vez que passamos 80% do nosso tempo em ambientes fechados geralmente climatizados.

Brickus *et al.* (1999) citam que entre 1995 e 1996, foi realizada uma avaliação da qualidade do ar de escritórios em prédios administrativos na cidade do Rio de Janeiro e no Museu Nacional de Belas Artes, localizado no centro da cidade, vizinho da Biblioteca Nacional. Foram encontrados valores de contaminantes até dez vezes maiores do que no ar externo nos prédios [razão interna/externa de contaminantes (I/E)], indicando um acúmulo de poluentes no ar interno, devido ao fato de o sistema de ar condicionado central operar com baixa troca de ar. Enquanto que no Museu que possuía ventilação natural, a razão

interna/externa (I/E) de contaminantes ficou próxima de um, mostrando a importância de uma ventilação natural diluidora na qualidade do ar interno. Este estudo constatou que a ventilação deficiente do ar é a principal causa de problemas de poluição em ambientes internos. As pessoas e suas atividades ocupacionais, além dos materiais de construção, de acabamento e de escritórios são os maiores contribuintes para a poluição do ar em ambientes fechados.

Nascimento (2011) informa que os níveis e tipos de poluentes comuns a ambientes internos e externos podem diferir. Os poluentes com fontes predominantemente externas incluem dióxido de enxofre (SO₂), ozônio(O₃), pólen e vários compostos orgânicos. Já os poluentes gerados originalmente de fontes internas incluem formaldeído, amônia, compostos orgânicos e bioaerossóis. Os poluentes comuns são: material particulado, compostos orgânicos, esporos, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x) e dióxido de carbono(CO₂). A diferença entre os níveis de poluentes internos e externos se dá pela reatividade química¹¹ de alguns poluentes, pela mobilidade entre os ambientes, pela presença de fontes internas, pelos materiais constitutivos do edifício e pela troca de ar (ventilação) entre os ambientes externos e internos.

Através das informações do quadro 1 pode-se observar que as fontes de poluentes internos estão presentes em praticamente todos os ambientes em que vivemos, tanto domésticos, quanto de trabalho e lazer.

Verifica-se também, que os poluentes que interagem com os acervos bibliográficos e documentais podem ser oriundos do ambiente interno de nossos prédios. Vitrines, mobiliário, divisórias que são constituídos por laminados de madeira e plásticos, carpetes e adesivos de contato liberam grande quantidade de gases, sendo o principal o formaldeído¹². Segundo Beck (2014), o acetato de polivinila (PVA), utilizado como adesivo, libera ácido acético no processo de secagem; produtos à base de cloreto de polivinila (PVC), com o passar do tempo, exalam ácido clorídrico; copiadoras liberam ozônio; laboratórios de microfilmagem exalam amônia; e produtos de limpeza contêm diferentes tipos de solventes voláteis que também são prejudiciais aos acervos, como visto no quadro 1.

¹¹ Reatividade química de um elemento é a propriedade que ele tem de reagir quimicamente. Relaciona-se com o caráter metálico ou não metálico do elemento e é consequência da ação conjunta de uma série de propriedades químicas.

¹² Para mais informações sobre liberação de poluentes e gases de materiais de confecção de condicionamentos, de exposição e mobiliário, consultar os artigos: *Materiais de exposição: os bons, os maus e os feios*, de Jean Tétreault (p. 95-112); *Materiais de construção, materiais de destruição*, de Jean Tétreault (p.111-139) e *Materiais de armazenamento e exposição*, de Ágnes Tímár-Balázs e Dinah Eastop (p. 141-184), reunidos na publicação *Conservação – conceitos e práticas*, organizado por Marylka Mendes *et al*, 2001.

Quadro 01 – Poluentes em ambientes interiores e suas fontes

Natureza dos poluentes	Poluentes	Fontes
Poluentes químicos	Monóxido de carbono (CO) Dióxido de carbono (CO ₂) Óxido de nitrogênio (NO _x) Dióxido de enxofre (SO ₂) Ozônio (O ₃) Aldeídos Formaldeídos Hidrocarbonetos aromáticos	Solventes Materiais de limpeza Materiais de construção Queima de combustíveis Mobiliários Copiadoras e impressoras
Poluentes biológicos	Micro-organismos Pólen Esporos de fungos	Plantas Animais Roupas Materiais molhados ou úmidos Ar condicionado
Poluentes físicos	Temperatura Umidade relativa Luminosidade	Fontes de calor e de iluminação naturais e artificiais Fontes de umidade

Fontes: informações extraídas dos artigos de Brickus *et al.* (1999) e Magnani *et al.* (1999) e dissertação de Nascimento (2011).

Além destes poluentes, destacamos os materiais particulados que já foram citados anteriormente, porém requerem atenção, pois são a forma mais visível de poluição do ar e razoavelmente fácil de serem detectados nos ambientes.

Segundo Beck (2014), a composição química da matéria particulada é composta por resíduos ácidos e graxos, materiais abrasivos, como terra, areia, sal, fuligem e esporos de micro-organismos, resquícios de insetos e produtos tóxicos usados no combate a pragas, como já foi citado. Processos de limpeza simples, como varrer, aspirar e espanar a poeira, geralmente removem as partículas grandes. Mas, devido à ressuspensão de partículas pequenas, a concentração dessas substâncias frequentemente aumenta (BRICKUS *et al.*, 1999).

Os particulados maiores, chamados de poeira, irão se depositar em superfícies mais próximas às fontes que os originou, por força da gravidade. Os menores são denominados aerossóis e permanecem suspensos no ar até serem atraídos por alguma superfície. Os materiais porosos ou com textura irregular, como cortes de livros e materiais de

revestimento de encadernações, ou ainda superfícies pegajosas, atraem essas partículas com mais facilidade (BECK, 2014).

Os dutos de ar condicionado representam uma fonte de concentração de micro-organismos e devem passar por manutenção e limpeza regulares. A portaria do Ministério da Saúde nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, além de estabelecer medidas básicas para os procedimentos de limpeza e manutenção de sistemas de climatização, visando garantir a Qualidade do Ar Interior e prevenir riscos à saúde das pessoas, também dá definições de termos ligados ao seu propósito e determina que sejam elaboradas normas específicas para os padrões de qualidade de ar em ambientes climatizados. A norma elaborada a partir desta portaria foi a Resolução 176/2000, da ANVISA, que será abordada mais adiante como parâmetro desta pesquisa.

Como referência internacional na área de ambientes internos climatizados, temos a ASHRAE (American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers), organização dos profissionais da área de aquecimento, refrigeração e ar-condicionado originada nos Estados Unidos que possui membros em diversos países, inclusive no Brasil, atuantes em sistemas de climatização, eficiência energética, qualidade do ar interior e sustentabilidade. A organização preocupa-se em investigar, publicar, e estabelecer normas referentes à indústria de aquecimento, refrigeração e ar-condicionado (ASHRAE, 2010-2015).

A organização também desenvolve estudos e publicações sobre ambientes de instituições patrimoniais, como a que aborda o sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC): Museums ,galleries, archives and libraries – Handbook – HVAC applications, ASHRAE, 2011.

2.2 Metodologia

2.2.1 Monitoramento Climático

O monitoramento climático apresenta-se como uma questão prioritária da preservação dos acervos bibliográficos, documentais e museológicos, por estar diretamente ligado aos agentes de deterioração, que constituem potenciais riscos químicos, físicos e biológicos aos suportes. A temperatura incorreta propicia ações de deterioração aceleradas por reações químicas, como o enfraquecimento, o ressecamento e consequentes fraturas nos materiais. A umidade relativa incorreta possibilita o surgimento de micro-organismos, deformações, manchas e o enfraquecimento geral dos suportes.

O monitoramento consiste em medir as variáveis temperatura e umidade relativa nos ambientes de guarda de acervo, espaços expositivos ou locais de trabalho técnico. Elas podem ser auferidas por termohigrômetros, *data loggers* ou sensores.

Levando em consideração a localização da instituição a qual pertence a coleção estudada, observa-se que o prédio da Biblioteca Nacional está situado no Centro da cidade do Rio de Janeiro, área extremamente urbanizada, com intenso tráfego de veículos e vegetação paisagística circundante. O prédio segue características de construções típicas do início do século XX: com paredes grossas e inércia térmica¹³, pé direito alto e amplos salões. Segundo Spinelli (2007, p.63), o sistema de ventilação era similar ao princípio de uma chaminé. Foram feitas no alto das paredes dos armazéns e salões, passagens redondas, semelhantes a “escotilhas”, que serviam para a saída do ar quente (vide exemplo na figura 15). Por ser mais leve, este se movimentava para as áreas mais altas, saindo pelas passagens das “escotilhas” e o ar frio entrava pelas janelas, resultando em uma circulação de ar no interior do prédio, proporcionando conforto para os funcionários e usuários.

A renovação do ar nos ambientes favorecia a conservação dos acervos, pois não permitia a estagnação de partículas em suspensão no ambiente e evitava o aumento da umidade relativa, tornando a atmosfera mais saudável para o acervo e as pessoas.

Nos anos 60, teve início a instalação de aparelhos de ar condicionado na FBN, com o objetivo de oferecer conforto térmico aos usuários e funcionários. Sendo assim, as “escotilhas” foram vedadas e as janelas passaram a permanecer fechadas. Esta inovação trouxe benefícios, como o conforto humano e a proteção a poeira e poluentes externos, visto que o tráfego urbano nos arredores já era intenso nesta época, mas também desvantagens, pois os aparelhos de ar condicionado eram desligados nos períodos em que não havia atividades na biblioteca, o que ocorre até hoje.

Sabendo que o acervo é mantido por um sistema de condicionamento de ar que não supre a demanda do prédio (figura 16) e que áreas de guarda são compartilhadas com áreas de trabalho técnico e consulta, sendo que as exigências para o conforto humano nem sempre correspondem aos parâmetros ambientais para a preservação do acervo, dentro de um plano de preservação e análise de riscos é fundamental a avaliação das variáveis temperatura e umidade relativa registradas através do sistema de monitoramento instalado na FBN.

O monitoramento climático é feito através de sensores ligados a um sistema de coleta de dados automático de temperatura e umidade relativa que as captam em locais de guarda de acervo e nos setores de conservação e restauro. O sistema utilizado é o SITRAD, operando desde 01 janeiro de 2010 e os funcionários tem acesso via rede Biblioteca Nacional.

¹³ Inércia térmica significa a capacidade que o prédio possui de manter a temperatura interna com pouca ou nenhuma variação, isto se dá devido às características construtivas do edifício.

Um estudo dos dados coletados por este sistema foi realizado pela Coordenadoria de Preservação (COP) em conjunto com um especialista em climatologia, Antônio Carlos Oliveira, na Divisão de Iconografia, com a coleta dos níveis de temperatura e umidade relativa por meio de *dataloggers*¹⁴ e onde também foi identificado o nível de incidência de luz natural existentes na seção. O objetivo primordial dessa pesquisa foi chegar aos padrões aceitáveis de ambientação para que não ocorressem flutuações, nem períodos prolongados de condições úmidas. Após este estudo, os sensores foram instalados nos seguintes setores: no cofre da Coordenadoria de Microrreprodução; no sexto andar do armazém da Divisão de Publicações Seriadas; nos primeiro e sexto andares do armazém da Divisão de Obras Gerais; na Divisão de Iconografia; na Divisão de Manuscritos e Cartografia; na Divisão de Obras Raras; no Centro de Conservação e Encadernação; e no Laboratório de Restauração.

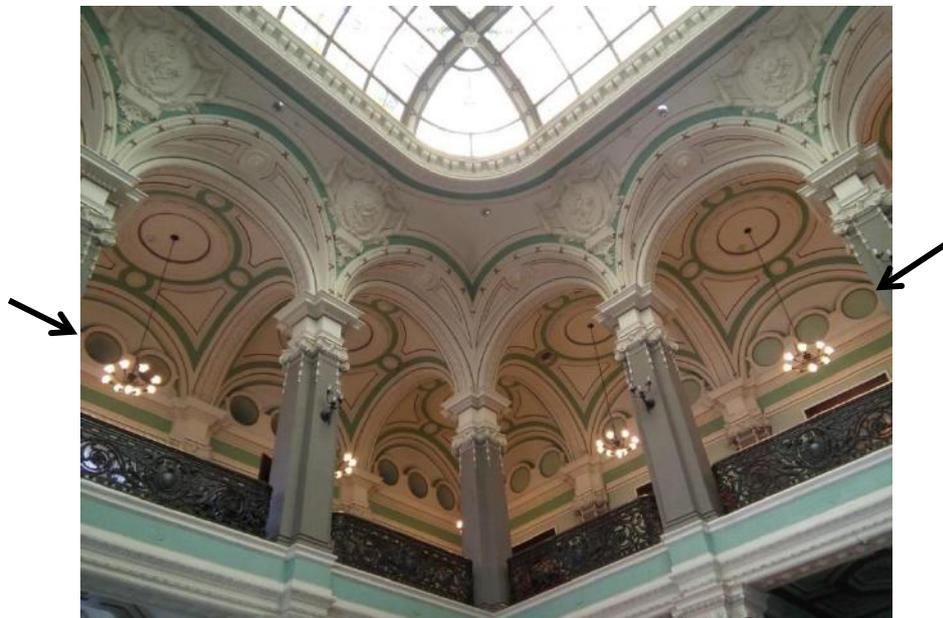


Figura 15 - Vista do quarto andar a partir da Divisão de Obras Raras. Ao redor veem-se as escotilhas.
Fonte: Foto da autora.

¹⁴*Dataloggers* são equipamentos eletrônicos que medem a temperatura e a umidade relativa simultaneamente e possuem a capacidade de acumular os dados para serem resgatados.



Figura 16 -Aparelho de ar condicionado da marca Hitachi, do sistema 2 de refrigeração da BN, localizado na DIORA. Fonte: Foto da Autora.

A seguir, será apresentada uma visão geral do sistema.

O SITRAD é um software de gerenciamento à distância, desenvolvido pela Full Gauge Controls para a utilização em instalações de refrigeração, aquecimento, climatização e aquecimento solar. O software possibilita avaliar, configurar e armazenar, continuamente, dados de temperatura, umidade relativa e tempo, permitindo acessar remotamente as variáveis captadas pelos sensores com precisão, através do computador. Com ele, é possível obter gráficos e relatórios gerados a partir dos dados armazenados e enviar mensagens de alerta para os computadores que fazem parte do sistema.

A figura 17 demonstra o fluxo de informações que são geradas pelos sensores instalados nos setores de guarda de acervo e trabalho técnico. Estas são enviadas ao SITRAD, gerando os relatórios e gráficos e permitindo o acesso através dos computadores interligados a esta rede. É através destes dados que a Coordenadoria de Preservação monitora as condições ambientais em que é mantido o acervo.



Figura 17 - Demonstração do fluxo de informações do sistema.
Fonte: Sistema SITRAD.



Figura 18 - Controlador MT-530 Super, que se conecta aos sensores e ao sistema.
Fonte: Sistema SITRAD.

O módulo SITRAD local foi instalado nos computadores que possuem o software e estão conectados aos controladores. Na FBN, o controlador que tem comunicação serial com o SITRAD é o modelo MT-530 Super (figura 18), cuja função é permitir/regular a operação do termostato ou umidostato, podendo funcionar ainda como alarme, intra e extra-faixa conforme os parâmetros estabelecidos.

A figura 19, que segue, mostra a tela principal do SITRAD com o sistema em operação. Nela podem ser observadas as variáveis da área escolhida e um resumo da situação das diferentes áreas monitoradas:



Figura 19 - Tela Principal do sistema SITRAD. Fonte: Sistema SITRAD.

Através dos relatórios e boletins climatológicos emitidos mensalmente pelo sistema SITRAD e das análises do climatologista, foi realizado um recorte das informações

referentes aos anos 2014, 2015 e 2016 da Divisão de Obras Raras, onde está a Coleção *Miscellanea Curiosa*, para compreensão das condições ambientais que vêm sendo apresentadas nestes últimos anos, abrangendo o período da pesquisa sobre a presença dos agentes microbiológicos no ambiente de guarda e nos itens da coleção.

No capítulo 3, onde serão discutidos os dados destes boletins, apresentaremos as tabelas e gráficos com o recorte do período de dezembro de 2013 a novembro de 2016, assim como, os dados climatológicos da cidade do Rio de Janeiro, a fim de comparar ambiente interno e externo.

A referência adotada para o estudo das condições ambientais foi a publicação *Environmental Management for Collections: alternative preservation strategies for hot and humid climates*, de Maekawa *et al* (2015). Segundo os autores, em climas quentes e úmidos não podem ser utilizados os padrões convencionais estabelecidos para o clima das regiões da Europa e Estados Unidos, como era feito até a década de 90. No Brasil, a conservação preventiva já era abordada desde a década de 80, em disciplinas ministradas pela professora Violeta Cheniaux, na graduação em Museologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO)¹⁵. A recomendação adotada pela comunidade da área cultural era $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\% \pm 5\%$ UR (MAEKAWA *et al*, 2015 *apud* THOMSON, 1994). Entretanto desde a década de 90, os requisitos convencionais prescritos para a conservação das condições ambientais foram reavaliados. Duas publicações se destacam nestes estudos: *ASHRAE's Museums, Galleries, Archives and Libraries* (2011), dos Estados Unidos e *PAS 198*, do British Standards Institute, (2012), do Reino Unido.

Museums, Galleries, Archives and Libraries foi publicado como um capítulo em *ASHRAE Applications Handbook*, em 1990, quando cientistas da conservação e engenheiros mecânicos se reuniram para trabalhar em questões sobre condições ambientais de conservação para coleções (MAEKAWA *et al*, 2015 *apud* MICHALSKI, 2007). O documento dá ênfase à importância do balanço dos riscos ambientais com as taxas reais alcançáveis em relação à temperatura e umidade. Entretanto para climas quentes e úmidos, o estudo não define padrões de taxas a serem alcançadas, compreendendo que alcançar estes padrões pré-definidos é um grande desafio, quase impossível de se conseguir, devido às características climáticas destas regiões e os gastos com energia para mantê-los, seriam inviáveis. Maekawa *et al* (2015) reconhece que nestas regiões, as médias das condições ambientais são significativamente diferentes dos padrões convencionais apresentados por Garry Thomson.

A publicação *ASHRAE's Museums, Galleries, Archives and Libraries* (2011), recomenda que se deva levar em consideração as condições climáticas a que as coleções

¹⁵ Segundo Ivan de Sá, no artigo *A formação de profissionais em conservação no Brasil* (p. 147-150), na publicação *MAST Colloquia*, volume 9, 2007.

estão expostas ao longo do tempo; as taxas médias locais devem ser comparadas com as taxas médias de umidade do ambiente gerenciado; os fatores ambientais locais e os internos devem ser analisados como fatores que podem apresentar riscos para as coleções; identificar as vulnerabilidades das coleções e como os fatores climáticos podem resultar em riscos; reconhecer a performance térmica e de umidade do edifício, para estabelecer que condições devem ser mantidas e o reconhecimento de que o edifício pode ter seu próprio conjunto de vulnerabilidades e riscos climáticos, especialmente se as condições interiores podem ser afetadas pelas condições externas; estabelecer estratégias para mitigação dos riscos presentes no clima exterior, levando em consideração as vulnerabilidades específicas das coleções e a capacidade do prédio funcionar como uma barreira de proteção ao ambiente exterior, incluindo metas que sejam realistas e exequíveis e que possam ser satisfeitas através da utilização de estratégias e sistemas simples e confiáveis e com eficiência energética.

Maekawa *et al* (2015) aponta que nos climas quentes e úmidos três fatores devem ser avaliados como riscos prioritários para danos nas coleções, são eles:

- Danos biológicos – o maior risco.

Nos climas quentes e úmidos, os períodos prolongados de alta umidade podem favorecer a proliferação de micro-organismos.

- Danos mecânicos – um risco onde o clima varia amplamente.

A deterioração mecânica em climas quentes e úmidos constituem sérios riscos para as coleções, onde estações secas e úmidas ou estações chuvosas resultam em grandes variações de umidade e possivelmente de temperatura. Entretanto, em regiões com estrita variação de umidade, o dano mecânico é menos destrutivo do que o dano biológico.

- Danos químicos – um menor risco.

Este tipo de dano representa menos risco do que os anteriores, segundo o autor.

2.2.2 Microbiodeterioração

Estudos teóricos e pesquisas de campo já foram realizados por pesquisadores brasileiros e estrangeiros sobre a presença de micro-organismos em áreas de guarda de acervos, relacionando-os aos padrões nacionais e internacionais de qualidade do ar e condições climáticas (BAER e BANKS, 1985; BORTOLETTO, 1998; BRICKS e AQUINO NETO, 1999; COSTA *et al.*, 2011; LIGOCKI *et al.*, 1993; NAZAROFF *et al.*, 1990).

No que diz respeito à quantificação de micro-organismos, a literatura reporta várias metodologias para o monitoramento de ambientes climatizados (ANVISA Resolução 176/2000; COSTA *et al.*, 2011). Essas metodologias são adaptadas ou direcionadas para as

características ambientais da área monitorada e da provável ocorrência de gêneros microbianos em particular.

A pesquisa utilizará as recomendações da norma técnica nacional determinada pela ANVISA, na Resolução 176/2000. Esta orienta tecnicamente sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente, de uso público e coletivo, no que diz respeito à definição de valores máximos recomendáveis para contaminação biológica, química e parâmetros físicos do ar interior, a identificação das fontes poluentes de natureza biológica, química e física, métodos analíticos e as recomendações para controle. Sendo que, somente parâmetros de natureza microbiológica estão sendo investigados, uma vez que a Resolução 176 também prevê o monitoramento químico do ambiente.

Foi utilizado também o estudo realizado por Costa *et al.* (2011) para o monitoramento de áreas de guarda de acervos climatizadas no MAST, a fim de investigar sobre a presença de micro-organismos com atividade degradadora de celulose e adequação aos padrões nacionais de qualidade do ar.

2.2.2.1 Acervo e local de coleta de amostras

O ambiente da Divisão de Obras Raras e a Coleção *Miscellanea Curiosa* foram monitorados a cada 40 dias aproximadamente, durante 11 meses, tendo início em janeiro e término em dezembro de 2016.

As amostras foram coletadas por *swab* esterilizado, através de uma leve raspagem superficial e colocadas nas placas de Petri, visando remover possíveis contaminantes microbiológicos das superfícies selecionadas dos itens da coleção estudada.

A distância entre os pontos de coleta das amostras de 1 metro atende à Resolução 176 da ANVISA, que sugere o monitoramento a cada metro cúbico do ambiente. Em cada ponto de amostragem foram colocadas duas placas de Petri abertas contendo meio de cultura adequado.

2.2.2.2 Padrões Referenciais Adotados

Os padrões referenciais adotados segundo a Resolução 176/2000 foram:

O Valor Máximo Recomendável para contaminação microbiológica deve ser menor ou igual a 750 UFC/m³ de fungos, para a relação I/E menor ou igual a 1,5, onde I é a quantidade de fungos ou bactérias no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior. (UFC significa Unidade Formadora de Colônia, parâmetro usualmente empregado quando não se identificou a espécie ou gênero fúngico ou bacteriano quantificado). Quando este valor for ultrapassado ou a relação I/E for maior ou igual a 1,5, é

necessário fazer um diagnóstico de fontes para uma intervenção corretiva (ANVISA, 2000). Este mesmo padrão foi adotado para o monitoramento de bactérias e fungos nos ambientes da Divisão de Obras Raras.

2.2.2.3 Preparo dos meios de cultura para fungos e bactérias

Os meios de cultura empregados foram o PCA (Plate Count Agar) para a quantificação de bactérias totais e o Sabouraud para a quantificação de fungos totais. Os meios foram dissolvidos em água destilada, autoclavados a 121°C por 20 minutos, distribuídos em placas de Petri estéreis e solidificados após o resfriamento. A coleta de amostras foi feita num prazo inferior a 48 horas do preparo. Estes meios de cultura são os meios recomendados pela Resolução 176 da ANVISA.

2.2.2.4 Coleta das amostras

Para a coleta das amostras, 2 placas de Petri foram distribuídas a cada metro quadrado de cada ambiente monitorado da Divisão de Obras Raras. Para cada ponto indicado foi colocada uma placa de Petri para a quantificação de bactérias heterotróficas totais e uma para quantificação de fungos totais. As placas foram distribuídas nos pontos de amostragem, abertas, localizadas em diversos pontos selecionados dentro da área de guarda de acervo, permanecendo nessa posição por aproximadamente 1 hora, com os aparelhos de ar condicionados ligados. Optou-se pela coleta das amostras ambientais por impactação direta sobre o meio contido nas placas de Petri e também, foram coletadas amostras por espalhamento superficial de swab esterilizado na superfície de partes de algumas obras da coleção *Miscellanea Curiosa*.

As amostras foram incubadas em um armário localizado em um ambiente em condições semelhantes ao ambiente de guarda, durante 7 dias em média. Após este período, foi realizado o registro fotográfico de cada placa, devidamente identificada, para que, posteriormente seja feita a quantificação dos fungos e bactérias que se apresentaram.

A Portaria 176/2000 não faz distinção entre populações fúngicas e bacterianas para qualificar a população microbiana num certo ambiente. Na verdade, para fins de monitoramento ambiental de ambientes climatizados, há uma preocupação crescente com relação às populações fúngicas, devido à sua natural capacidade de produzir esporos, os quais podem ser facilmente disseminados por dutos e tubulações de ar condicionado. Não é uma característica exclusiva dos fungos a produção de esporos, sendo também essa propriedade característica de algumas linhagens bacterianas. No entanto, essa propriedade é muito mais presente nas estruturas fúngicas que nas bacterianas, corroborando a

preocupação constante com o monitoramento fúngico, muitas vezes negligenciando-se a ocorrência bacteriana (COSTA *et al.*, 2011).

De acordo com estas recomendações técnicas e os estudos já realizados, citados nas literaturas acima, faremos nossas apreciações sobre a quantificação e qualificação dos micro-organismos encontrados no ambiente de guarda e na coleção, a fim de sabermos se há riscos instalados ou em potencial no setor analisado.

2.2.3 Diagnóstico do estado de conservação da coleção

O diagnóstico da coleção *Miscellanea Curiosa* seguiu a metodologia de avaliação item a item, por se tratar de uma coleção de pequeno porte, com apenas 61 exemplares. O instrumento de anamnese foi uma ficha diagnóstico elaborada especificamente para atender as demandas que foram investigadas nesta pesquisa. Ela contou com um vocabulário controlado com respostas objetivas com a finalidade de fornecer dados qualitativos e quantitativos sobre o estado real de conservação da coleção, possibilitando a análise e a elaboração de tabelas e gráficos.

Como modelo técnico para a elaboração desta ficha, tomamos o instrumento utilizado pelo Centro de Conservação e Encadernação da Biblioteca Nacional. No *Manual de Conservação de Acervos Bibliográficos e Documentais*, elaborado por Jayme Spinelli Júnior (1997) encontramos como justificativa que padrões de conduta devem ser adotados de acordo com as perspectivas das políticas de conservação preventiva, que em longo prazo orienta-se pela luta contra as causas de deterioração, na busca do maior prolongamento possível da vida útil de livros e documentos. E uma destas proposições é a formulação de um diagnóstico do estado geral de conservação da obra e uma proposta quanto aos métodos e materiais que poderão ser utilizados durante o tratamento. O autor apresenta um modelo de ficha diagnóstico de conservação no Anexo I da publicação, que trata da identificação; do estado de conservação da encadernação e miolo; classifica o estado geral de conservação da obra em bom, regular ou mau; propõe os tratamentos técnicos de conservação do suporte, da encadernação e indica uso ou não de acondicionamento adequado.¹⁶

Outro modelo técnico tomado para a elaboração da identificação dos danos e suas proporções foi a ficha diagnóstico do estado de conservação de documentos, apresentada na dissertação de Ozana Hannesch para a avaliação de documentos de arquivo, em seu Anexo 5.¹⁷ A autora também aponta uma classificação geral do estado de conservação do

¹⁶ A ficha encontra-se nos anexos.

¹⁷ Dissertação de Mestrado em Museologia e Patrimônio do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio UNIRIO/MAST, com o título: *Patrimônio Arquivístico em Museus: Reflexões sobre seleção e*

documento em ótimo, bom, regular e ruim e nos itens Aspectos e Danos, propõe uma indicação de porcentagem ou uma classificação da proporção dos danos observados.

Utilizando estes modelos como referenciais, foi elaborada uma ficha diagnóstico sucinta, objetiva e prática para a coleta de dados, voltada para as questões pertinentes aos danos observados no suporte e na encadernação dos volumes da coleção.

Este diagnóstico teve como objetivo conhecer melhor os itens tanto em seus aspectos de conservação e interação com o ambiente de guarda, quanto de caracterização material para contribuir com a história desta coleção dentro das coleções da Biblioteca Nacional. Ele também contribuiu para estabelecer o grau de deterioração dos itens para assim definir ações, estratégias e prioridades em sua conservação. Ao final do diagnóstico, foi possível:

- Identificar e quantificar os danos ocorridos à coleção;
- Avaliar a conservação da coleção de acordo com a ocorrência de possíveis problemas do ambiente físico relativos ao microclima e microbiodeterioração;
- Priorizar os itens para ações de conservação e restauração e as necessidades da coleção;
- Identificar as atividades de conservação preventiva necessárias para manter o acervo em melhores condições por um período a longo prazo.

A ficha diagnóstico encontra-se nos anexos deste trabalho e foi organizada em três partes, a saber: identificação da obra e indicação de marcas de propriedade e anotações; características do item; estado de conservação da encadernação e do suporte; indicação da necessidade de teste de pH; classificação do estado geral da obra em ótimo, bom, regular e péssimo e um campo aberto para observações.

A primeira parte da ficha faz o levantamento de informações sobre a identificação item a item, apontando o ano de publicação da obra, local e tipógrafo/editor, o que facilita a compreensão da representatividade daquele volume dentro da coleção. Ainda neste item, identificam-se as marcas de propriedade que irão indicar a procedência do item e anotações históricas.

Na segunda parte, são levantadas informações sobre as características do item, apontando marcas d'água, intervenções, acondicionamento e outras observações que se façam importantes. Os dados sobre marcas d'água podem ser relacionados com a produção do livro, identificando sua autenticidade e originalidade. A análise do acondicionamento ou a sua falta será relacionada com o estado de conservação geral da obra, apontando que tipo de proteção é necessária ao volume.

A terceira parte avalia o estado de conservação da encadernação e do suporte, traçando um parecer sobre as condições físicas e o estado geral do item. As informações abordadas foram selecionadas especificamente para o diagnóstico de conservação visando os aspectos relacionados à degradação física, química e biológica que estão sendo investigadas nesta pesquisa. A partir das observações e processamento destas informações poder-se-á correlacionar o estado de conservação da coleção com as condições ambientais e a potencial ameaça microbiológica.

Dois itens bastante específicos para esta pesquisa foram incluídos na ficha diagnóstico, que foram o teste de pH e a indicação da presença de resíduos de produtos químicos. O teste de pH foi considerado importante devido à observação das características da coloração de parte das folhas que compõem os volumes, mesmo se tratando de papel de trapo, era notória uma alteração da cor do suporte em sua totalidade ou nas áreas de impressão. O teste teve como objetivo avaliar o grau de acidez destas áreas selecionadas. Ele foi realizado através de fitas de teste de pH em contato com o suporte. Foi aplicada de forma controlada, água deionizada na área a ser testada e em seguida fazia-se o contato da fita nesta superfície úmida, após alguns segundos, a fita era retirada e procedia-se a secagem com espátula térmica e papel mata-borrão. A fita utilizada foi da marca Merck com indicação de pH em uma escala de 0 a 14, com validade até 2021.

A indicação da presença de resíduos de produtos químicos foi incluída na investigação, por causa da incidência de resíduos de cristais translúcidos no interior dos volumes da coleção. Sabendo-se que era um hábito do passado a utilização de produtos químicos da classe dos inseticidas em livros e documentos na instituição e da possibilidade de não ser um inseticida, mas sílica aplicada no intuito de diminuir a umidade no interior dos livros, foi solicitado ao professor Doutor Renato Pereira de Freitas do Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada – LISComp do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro/IFRJ, que gentilmente aceitou realizar o exame de Espectroscopia Raman¹⁸ para a identificação da amostra recolhida dos livros devidamente embalada e lacrada em recipiente estéril.

As análises e os resultados serão apresentados e discutidos no próximo capítulo.

¹⁸ Espectroscopia Raman é uma técnica fotônica analítica não destrutiva que permite a identificação de materiais orgânicos e inorgânicos em poucos segundos. Fornece a informação química e estrutural do material e sua análise se baseia no exame da luz dispersada por um material ao incidir com um feixe de luz monocromática. Esta luz permite pequenas trocas de frequência específicas do material que esta sendo analisado. A espectroscopia Raman leva somente em consideração o material que esta sendo analisado, não necessita de nenhum tipo de preparação nem alteração da superfície em que vai ser feita a análise. A técnica recebeu este nome porque é baseada no efeito Raman: que é o fenômeno inelástico de dispersão da luz, permitindo o estudo de rotações e vibrações moleculares. Fonte: ANDO, Romulo A. Espectroscopia vibracional, Raman ressonante e eletrônica de nitroderivados em sistemas conjugados. 2005. 144f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46132/tde...141548/.../dissertacao_raando.pdf, acesso em 18 jan 2017.

FICHA DIAGNÓSTICO	
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	
Instituição: Fundação Biblioteca Nacional	
Seção de guarda: Divisão de Obras Raras – DIORA / Periódicos Raros	
Coleção: Miscellanea Curiosa	
Tomo/Edição:	
Editor/Tipografia/Local:	
Dimensões:	Data da obra:
Nº localização:	Registro patrimonial:
Marcas de Propriedade e anotações:	
Ex-líbris: Biblioteca Nacional <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não De La Bibliotheque de Commandeur d'Araujo <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Carimbo: Real Biblioteca <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Biblioteca Nacional e Pública da Corte <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
<input type="checkbox"/> anotação a grafite – <input type="checkbox"/> preto <input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> anotação a tinta – <input type="checkbox"/> ferrogálica <input type="checkbox"/> esferográfica <input type="checkbox"/> outra	
CARACTERÍSTICAS DO ITEM	
Material: livro encadernado	
Técnica: impresso/ texto e imagem em preto e branco	
Tipo de suporte: papel de trapo	
Marca d'água: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não local - <input type="checkbox"/> guarda inicial <input type="checkbox"/> guarda final	
Imagem: _____	
Intervenção anterior: <input type="checkbox"/> adequada <input type="checkbox"/> inadequada <input type="checkbox"/> não houve/não há indício	
Acondicionamento: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Tipo: _____	
Observações:	

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA ENCADERNAÇÃO	
Capa: <input type="checkbox"/> pergaminho <input type="checkbox"/> couro <input type="checkbox"/> sem capa	
<input type="checkbox"/> sujidade <input type="checkbox"/> perda de capa – <input type="checkbox"/> anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> rompimentos na capa – <input type="checkbox"/> anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> perda parcial de lombada <input type="checkbox"/> perda total de lombada <input type="checkbox"/> costura íntegra <input type="checkbox"/> costura com rompimentos <input type="checkbox"/> sem costura <input type="checkbox"/> deformação – <input type="checkbox"/> leve <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> severa <input type="checkbox"/> descoloração <input type="checkbox"/> ressecamento do material de revestimento da encadernação <input type="checkbox"/> couro pulverulento <input type="checkbox"/> oxidação <input type="checkbox"/> ataque por agente biológico- <input type="checkbox"/> micro-organismo <input type="checkbox"/> inseto <input type="checkbox"/> roedor / <input type="checkbox"/> ativo <input type="checkbox"/> inativo <input type="checkbox"/> mancha – <input type="checkbox"/> de umidade <input type="checkbox"/> brancas <input type="checkbox"/> amarelas <input type="checkbox"/> marrons <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> perda de suporte por ataque de insetos – <input type="checkbox"/> pontuais <input type="checkbox"/> moderadas <input type="checkbox"/> generalizadas <input type="checkbox"/> estrutura da encadernação comprometida devido aos danos – <input type="checkbox"/> minimamente <input type="checkbox"/> moderadamente <input type="checkbox"/> severamente <input type="checkbox"/> estrutura da encadernação sem comprometimento	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO SUPORTE	
<input type="checkbox"/> sujidade <input type="checkbox"/> suporte poroso <input type="checkbox"/> suporte com fibras diversas/ impurezas aparentes <input type="checkbox"/> folhas amarelecidas <input type="checkbox"/> bordas quebradiças <input type="checkbox"/> ondulação – <input type="checkbox"/> leve <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> severa <input type="checkbox"/> foxing <input type="checkbox"/> oxidação da tinta de impressão <input type="checkbox"/> migração da tinta de impressão para o verso <input type="checkbox"/> mancha – <input type="checkbox"/> de umidade <input type="checkbox"/> brancas <input type="checkbox"/> amarelas/ laranjas <input type="checkbox"/> marrons <input type="checkbox"/> negras <input type="checkbox"/> verdes <input type="checkbox"/> áreas com manchas de oxidação <input type="checkbox"/> incrustações com coloração - <input type="checkbox"/> verdes <input type="checkbox"/> marrons <input type="checkbox"/> negras <input type="checkbox"/> ataque por agente biológico - <input type="checkbox"/> micro-organismo <input type="checkbox"/> inseto <input type="checkbox"/> roedor / <input type="checkbox"/> ativo <input type="checkbox"/> inativo <input type="checkbox"/> perda de suporte por ataque de insetos – <input type="checkbox"/> pontuais <input type="checkbox"/> moderadas <input type="checkbox"/> significativas <input type="checkbox"/> resíduos de produto químico (pó/cristais branco)	
Medição de pH:	
Local: _____	Resultado: _____
Estado geral da obra: <input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> péssimo	

CAPÍTULO 3

Resultados e análises

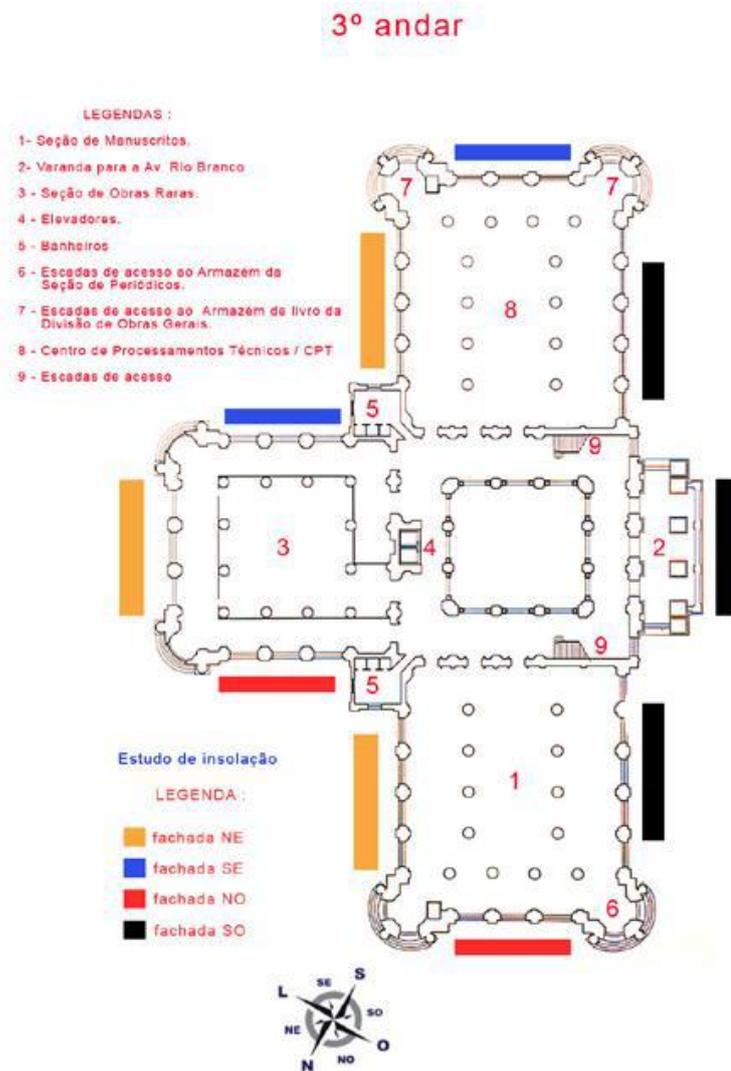
3.1 Monitoramento climático na Divisão de Obras Raras da Biblioteca Nacional

Como já foi falado, os ambientes de guarda de acervos estão vulneráveis às intempéries climáticas devido aos problemas de variação de temperatura e umidade relativa em instituições culturais que sofrem com o liga-desliga de seus equipamentos de climatização, fato verídico em nosso país.

A Divisão de Obras Raras está localizada no terceiro pavimento do prédio da Biblioteca Nacional, voltada para a direção nordeste, onde há maior incidência de insolação no edifício (figura 20). Este posicionamento contribui para o aquecimento da área de guarda onde está a coleção *Miscellanea Curiosa*, conforme localização na figura 21 e, de acordo com a recomendação no quadro da figura 20, deve-se evitar a guarda de acervo próxima à estas janelas.

O setor de Obras Raras possui um grande vão superior aberto que corresponde às áreas do setor expositivo permanente, de consulta e de trabalho técnico com comunicação com o ambiente do quarto andar do prédio, onde funciona o Gabinete da presidência (vide figuras 22, 23 e 24). Esta característica arquitetônica permite a troca de condições ambientais entre os dois andares e dificulta o controle ambiental da DIORA. No teto do quarto andar há uma claraboia com vitrais, que apesar de possuir proteção UV, permite a passagem de grande quantidade de luz para o terceiro andar e produz aumento da sensação térmica de calor no ambiente (vide figura 26).

O monitoramento climático da Divisão de Obras Raras é feito através de um sensor instalado na área de guarda do acervo (figura 27), que pode ser localizado na figura 21. Observa-se que a coleção *Miscellanea Curiosa* fica armazenada em outro local, distante deste sensor (figura 21), o que pode não refletir na real temperatura e umidade relativa a que a coleção está exposta e nas taxas que ocorrem em todo o setor de guarda (vide figura 25). Analisando o ambiente e a localização dos aparelhos de ar condicionado, observa-se que todo o entorno onde está localizada a área de guarda do acervo (vide figura 21) possui uma treliça de madeira com pequenos vãos e que a área expositiva permanente possui grandes vitrines em madeira que impedem a circulação do ar climatizado. Somando-se ao fato dos aparelhos de ar apresentarem problemas quanto ao seu funcionamento, nem sempre acionados na refrigeração, às vezes na ventilação e outras, sem funcionar, podemos concluir que existem microclimas diversos na área de guarda. Sendo assim, o sensor do SITRAD não reflete a realidade de todo o setor. Apesar deste fato, será feito o estudo do comportamento climático registrado por ser uma fonte constante de informações ao longo do recorte feito na pesquisa, de dezembro de 2013 a novembro de 2016.



Fachadas em vermelho e laranja absorvem mais radiação proporcionando aquecimento aos ambientes. Deve-se evitar expor/guardar acervo perto das janelas (laranja e vermelho)

Fachada em azul insolação de verão de 06:00 até 12:00, Inverno praticamente sem insolação, desta forma provoca uma iluminação média pela manhã próxima as janelas e durante a tarde iluminação por reflexão.

Fachada em laranja insolação de verão de 06:00 até 12:00, Inverno de 6:00 até 14:00, iluminação direta pela manhã e iluminação por reflexão durante a tarde.

Fachada em vermelho insolação de verão de 12:00 até 18:00, Inverno de 06:00 até 18:00, boa iluminação nos períodos de funcionamento da BN.

Fachada em preto insolação de verão de 12:00 até 18:00, Inverno de 13:00 até 17:00, iluminação por reflexão durante a manhã e iluminação direta durante a tarde.

Carta Solar fonte: software SOLAR Universidade Federal de Santa Catarina.

Figura 20 - 3º andar do prédio da Biblioteca Nacional, onde fica localizada a Divisão de Obras Raras. Fonte da imagem e quadro de informações: *Biblioteca Nacional – Plano de Gerenciamento de Riscos: salvaguarda e emergência*, 2010.

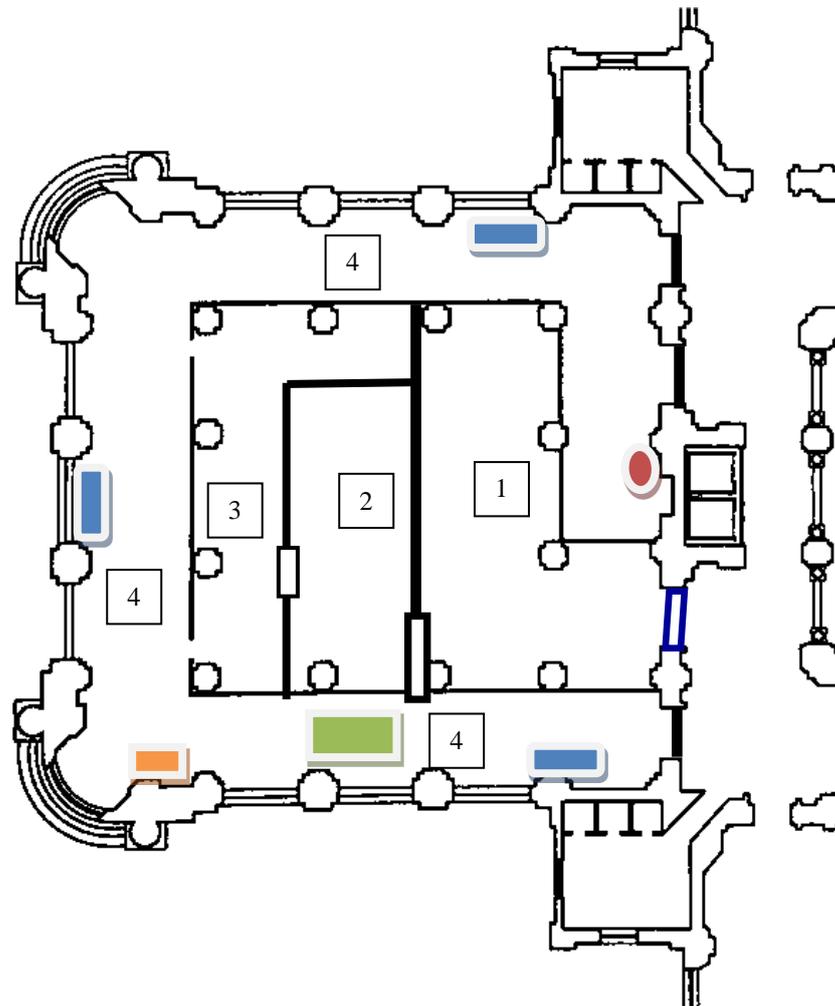


Figura 21 - Divisão de Obras Raras

Legenda:

 Aparelhos de ar condicionado

 Localização da Coleção Miscellanea Curiosa

 Localização do sensor do SITRAD

 Mesa de higienização

 Porta de entrada no setor

 1 Área expositiva permanente

 2 Área de consulta

 3 Área de trabalho técnico

 4 Áreas de guarda de acervo



Figura 22 - Área de consulta e trabalho técnico antes da instalação das vitrines da área expositiva, em outubro de 2015. Fonte: Foto da autora.



Figura 23 - Área expositiva permanente, vista das treliças no entorno da área de guarda e quarto andar, em junho de 2016. Fonte: Foto da autora.



Figura 24 - Área expositiva e entrada para a área de consulta. Há uma porta de vidro como acesso para a DIORA. Fonte: Foto da autora.



Figura 25 - Incidência de sol pela janela em frente à estante onde está localizada a Coleção Miscellanea Curiosa, em maio de 2016, pela manhã. Fonte: Foto da autora.



Figura 26 - Vitral da claraboia sobre o setor de Obras de Raras. Fonte: Foto da autora.



Figura 27 - Local onde está instalado o sensor e equipamento Controlador MT-530 Super do SITRAD. Fonte: Foto da autora.

No estudo baseado nos relatórios climatológicos mensais do SITRAD, extraíram-se os dados de temperatura e umidade relativa médias, mínimas e máximas. Com estas

informações, calculou-se a amplitude térmica e higrométrica¹⁹, através da fórmula: máxima menos a mínima. Optou-se por fazer um estudo dos últimos três anos para que pudesse ser observado o comportamento das condições ambientais de temperatura e umidade relativa do setor. Sendo que os dados de 2016 serão correlacionados com as amostragens microbiológicas mais adiante.

Para avaliar as condições ambientais da Divisão de Obras Raras, será utilizado o Protocolo de classificação do ambiente de conservação para climas quentes e úmidos, sugerido por Maekawa *et al* (2015). Este protocolo se refere à Classificação ambiental para conservação – Quente e Úmido²⁰ e está baseado nas diretrizes para gestão de conservação ambiental do *ASHRAE's Museums, Galleries, Archives and Libraries* (2011). Ele prioriza os três fatores de riscos para as coleções que foram citados acima: danos biológicos, mecânicos e químicos. As análises foram feitas de acordo com a tabela *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates* (MAEKAWA *et al*, 2015, p. 50), em anexo.

Os riscos microbiológicos são avaliados a partir das médias de umidade relativa e temperatura. Já os riscos mecânicos e químicos utilizam as taxas de variação (Δ) calculadas nas amplitudes térmica e higrométrica. As tabelas elaboradas com as análises dos anos de 2014, 2015 e 2016 são apresentadas a seguir.

¹⁹ Amplitude térmica é a diferença entre a temperatura máxima registrada e a mínima e amplitude higrométrica é a diferença entre a umidade relativa máxima registrada e a mínima.

²⁰ Na publicação em Inglês, é chamado *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol*. (Maekawa *et al*, 2015, p. 48) – tradução da autora.

Tabela 01 – Análise Climática da DIORA – 2014 de acordo com o Protocolo Hot and Humid (HH)

Risco Biológico	
Umidade Relativa	$x \leq 65 \Rightarrow$ UR média – o ano todo – Classe A \Rightarrow sem risco $65 < x \leq 70 \Rightarrow$ o ano todo houve taxas de UR máxima nesta faixa – Classe B \Rightarrow baixo risco
Temperatura	Abaixo de 40°C o ano todo na média \Rightarrow não é considerada uma faixa latente para micro-organismos, pode haver riscos.
Risco Mecânico	
Umidade Relativa	$x > \Delta 20 \Rightarrow$ Classe f \Rightarrow alto risco
Temperatura	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10 \Rightarrow$ Classe a \Rightarrow sem risco
Risco Químico	
Umidade Relativa	Sem condições de condensação no ambiente
Temperatura	Δ anual = 4,7 / $\Delta 3 < x \leq \Delta 5 \Rightarrow$ Classe + \Rightarrow aumento de risco moderado

Fonte: Dados da tabela nos apêndices *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014*.

Tabela 02 – Análise Climática da DIORA – 2015 de acordo com o Protocolo Hot and Humid (HH)

Risco Biológico	
Umidade Relativa	$x \leq 65 \Rightarrow$ UR média – o ano todo – Classe A \Rightarrow sem risco UR máxima – houve picos máximos nas faixas: $65 < x \leq 70 \Rightarrow$ Classe B \Rightarrow baixo risco (Verão, Inverno e Primavera) $70 < x \leq 75 \Rightarrow$ Classe C \Rightarrow risco moderado (Outono)
Temperatura	Abaixo de 40°C o ano todo na média \Rightarrow não é considerada uma faixa latente para micro-organismos, pode haver riscos.
Risco Mecânico	
Umidade Relativa	$x > \Delta 20 \Rightarrow$ Classe f \Rightarrow alto risco
Temperatura	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10 \Rightarrow$ Classe a \Rightarrow sem risco
Risco Químico	
Umidade Relativa	Sem condições de condensação no ambiente
Temperatura	Δ anual = 3,9 / $\Delta 3 < x \leq \Delta 5 \Rightarrow$ Classe + \Rightarrow aumento de risco moderado

Fonte: Dados da tabela nos apêndices *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2015*

Tabela 03 – Análise Climática da DIORA – 2016 de acordo com o Protocolo Hot and Humid (HH)

Risco Biológico	
Umidade Relativa	$x \leq 65 \Rightarrow$ UR média – o ano todo – Classe A \Rightarrow sem risco UR máxima – houve picos máximos nas faixas: $65 < x \leq 70 \Rightarrow$ Classe B \Rightarrow baixo risco (Verão e Inverno) $70 < x \leq 75 \Rightarrow$ Classe C \Rightarrow risco moderado (Outono e Primavera)
Temperatura	Abaixo de 40°C o ano todo na média \Rightarrow não é considerada uma faixa latente para micro-organismos, pode haver riscos.
Risco Mecânico	
Umidade Relativa	$x > \Delta 20 \Rightarrow$ Classe f \Rightarrow alto risco
Temperatura	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10 \Rightarrow$ Classe a \Rightarrow sem risco
Risco Químico	
Umidade Relativa	Sem condições de condensação no ambiente
Temperatura	Δ anual = 3,85 / $\Delta 3 < x \leq \Delta 5 \Rightarrow$ Classe + \Rightarrow aumento de risco moderado

Fonte: Dados da tabela nos apêndices *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2016*.

O cálculo da amplitude térmica anual foi feito através da soma de todas as taxas de variação anual, dividido por 12 (nº de meses). E o cálculo da amplitude higrométrica anual foi realizado com a mesma fórmula, os resultados seguem na tabela 04.

Tabela 04 – Variação entre as taxas mínimas e máximas de UR anual

Cálculo da variação de UR anual:	
2014	24,75
2015	22,08
2016	22,75

Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014 a 2016*

A seguir, os gráficos construídos com os dados dos relatórios climatológicos da Divisão de Obras Raras respaldam as informações das tabelas 1, 2 e 3.

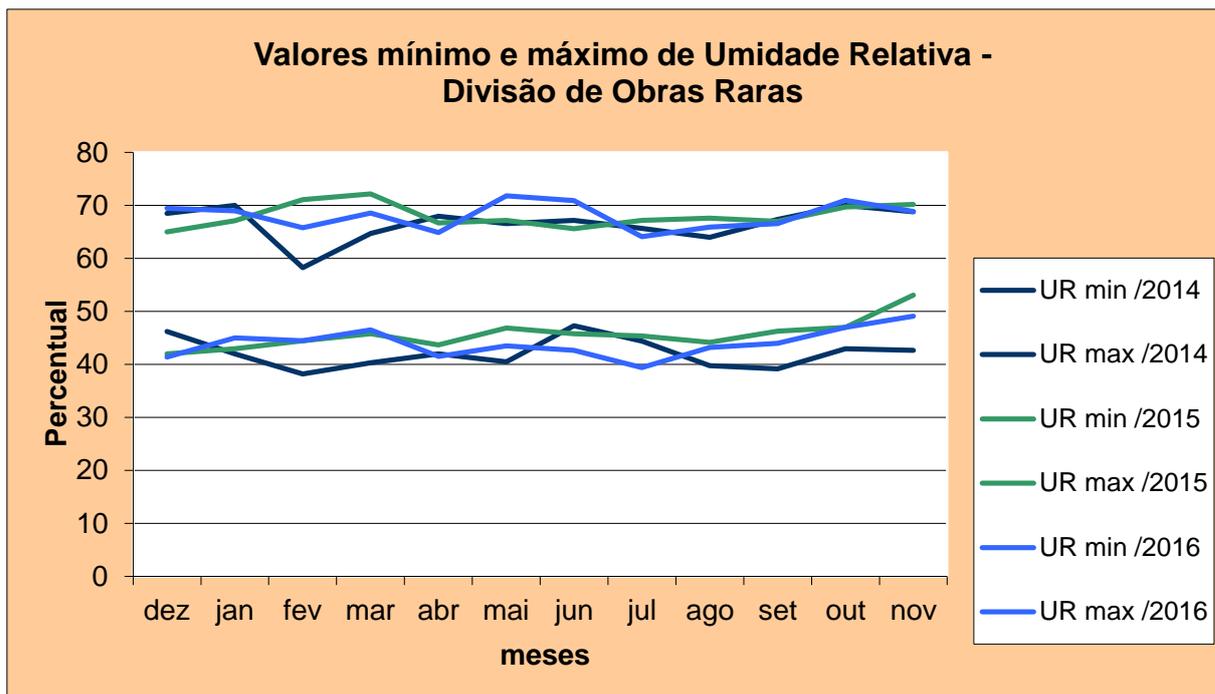


Figura 28 – Gráfico dos valores mínimo e máximo de UR na DIORA.
 Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014, 2015 e 2016.*

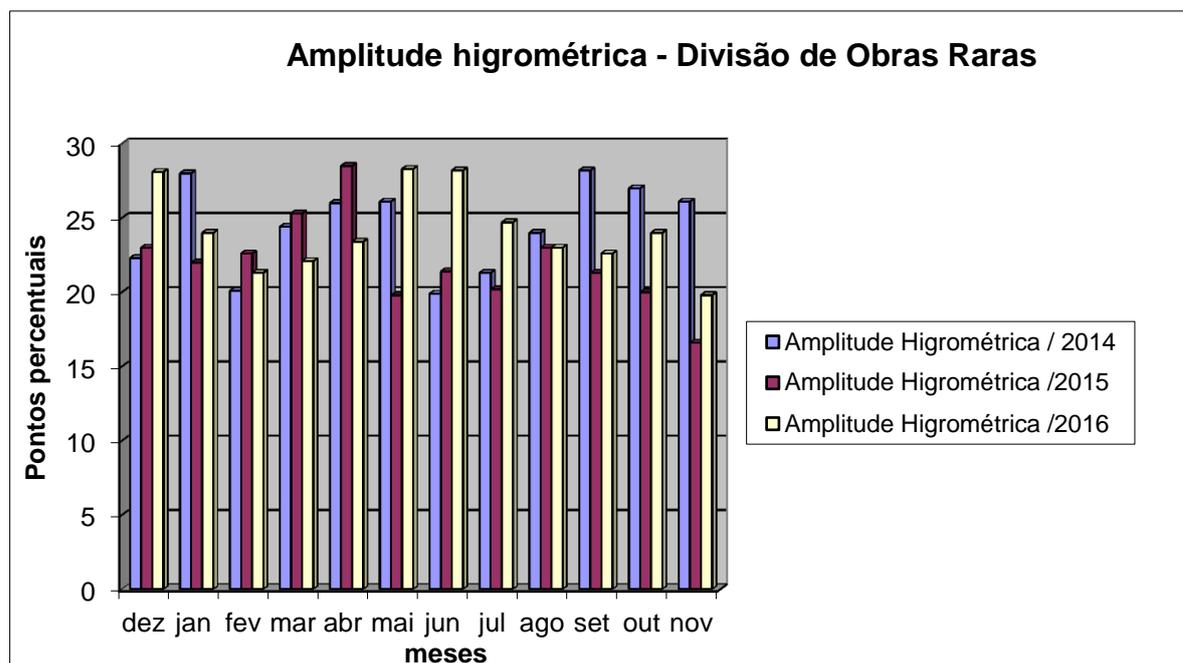


Figura 29 – Gráfico Amplitude higrométrica na DIORA.
 Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014, 2015 e 2016.*

Observa-se que a variação das taxas de UR foi semelhante em alguns períodos nos três anos analisados. Porém houve taxas de 72% (abril/2015) a 58% (fevereiro/2014) de UR máximas registradas no setor, demonstrando grande variação.

Nos anos de 2014 e 2016, as máximas se concentraram na primavera e verão, enquanto que em 2015, as máximas foram registradas no outono.

Apesar de não haver riscos de condensação no ambiente (UR=100%) e a UR média durante o ano ficar abaixo de 65%, há registros de UR máxima ultrapassando esta faixa durante vários meses do ano nos três anos estudados, isto serve como alerta de que há períodos em que o risco biológico aumenta e que em combinação com outros fatores pode favorecer a ocorrência de proliferação. Como confirmam as classificações das tabelas 1, 2 e 3, que apontam uma UR média sem risco, porém com períodos com riscos de baixo a moderado para o surgimento de micro-organismos.

As variações na UR representam que riscos mecânicos podem ocorrer facilmente, pois foi classificado no grau de alto risco. Verificando que a variação da amplitude higrométrica acima de 20 resulta na alteração da absorção, retenção e liberação de umidade dos materiais de que são constituídos os acervos bibliográficos (papel, couro e pergaminho). A acidez detectada no suporte também pode contribuir com danos mecânicos e alterações na coloração na folha, levando ao dano químico pela hidrólise ácida que fragiliza mecanicamente a celulose (causando um efeito de retroalimentação).

Notou-se que a variação média anual de temperatura teve um declínio de 2014 para os outros anos subsequentes e leve aumento de 2015 para 2016.

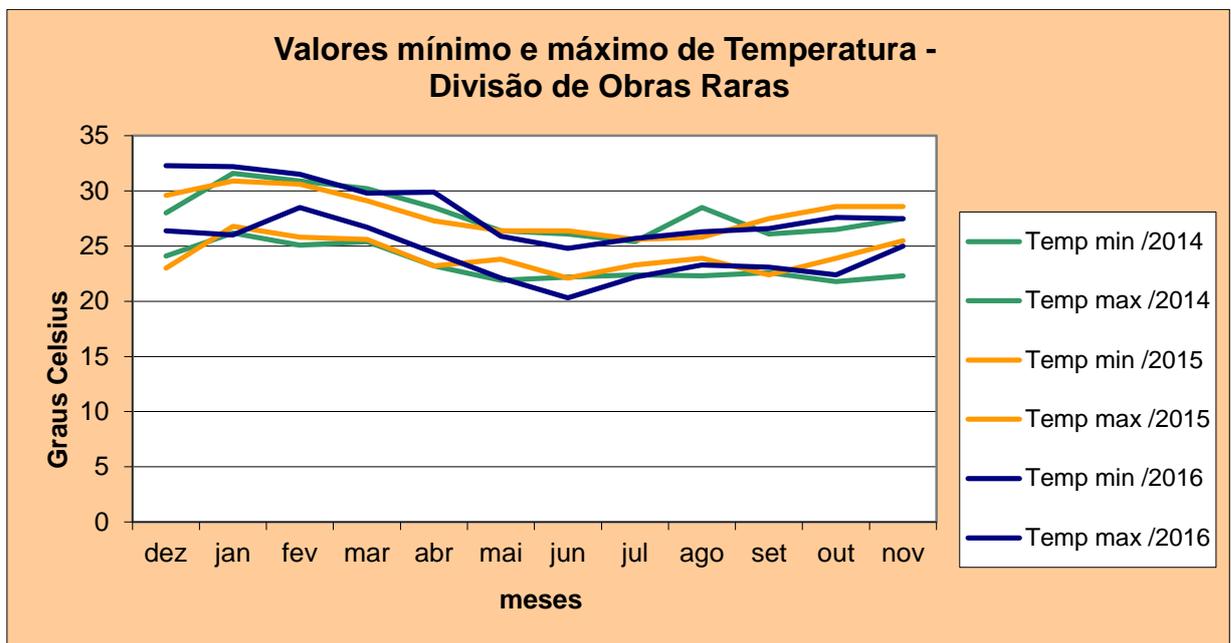


Figura 30 – Gráfico de valores mínimo e máximo de temperatura na DIORA.

Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014, 2015 e 2016.*

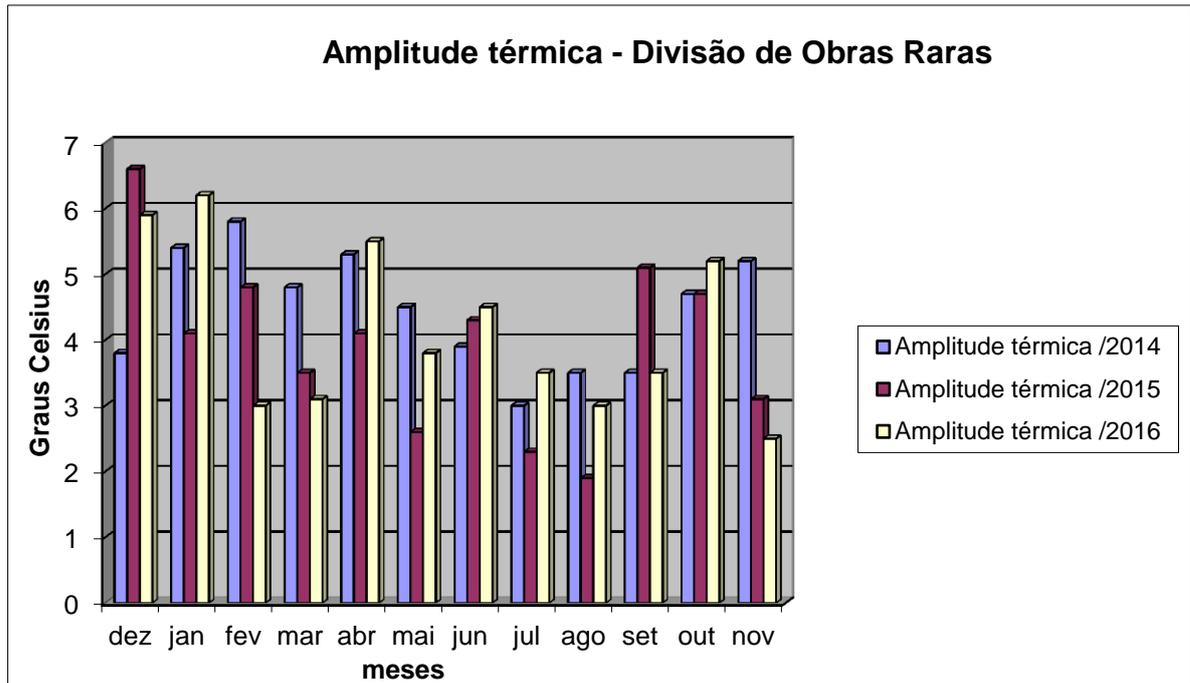


Figura – 31 – Gráfico Amplitude térmica na DIORA.

Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014, 2015 e 2016.*

Pode-se notar bastante irregularidade na amplitude térmica de setor. O ano de 2014 apresentou altas variações mensais, tendo como média anual a variação de 4,7, classificada como aumento de risco moderado, segundo a tabela *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates*, para avaliação de risco químico. Ou seja, o acervo pode apresentar danos químicos devido à variação de temperatura.

Os anos de 2015 e 2016, apesar de mostrarem irregularidades nas variações mensais, tiveram médias anuais menores: 3,9 e 3,85 respectivamente, demonstrando uma pequena queda na variação de 2014 para cá. Apesar disto, o risco químico continua na faixa de classificação de aumento de risco moderado. Observa-se que os períodos mais críticos são o verão, outono e primavera.

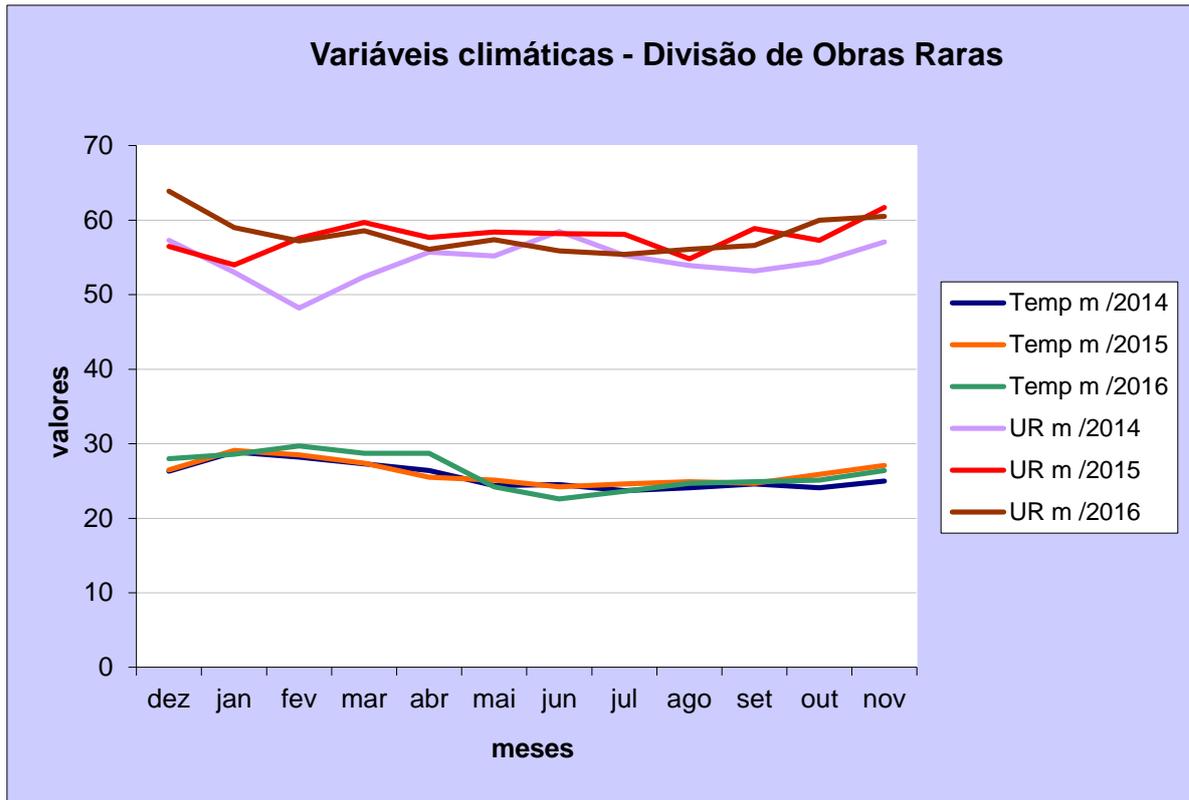


Figura 32 – Gráfico das variáveis climáticas na DIORA.

Fonte: Dados das tabelas nos apêndices: *Análise climática – Divisão de Obras Raras 2014, 2015 e 2016.*

Sobre a temperatura, nota-se pouca variação nas taxas, apenas alguns aumentos significativos em 2016 no período de fevereiro a abril, onde a temperatura ia baixando no início do outono e neste ano manteve-se elevada (vide tabela 03 - *Análise climática – Divisão de Obras Raras – 2016, nos apêndices*).

O ano de 2014 teve períodos de variação de UR mais baixas que em 2015 e 2016, entre janeiro à abril e de agosto à novembro.

O ano de 2016 apresentou um verão com grande variação de UR em comparação com os outros anos, onde se elevou significativamente.

É possível notar certa constância nas variáveis climáticas no setor, tendo algumas elevações em períodos específicos como no verão e no outono.

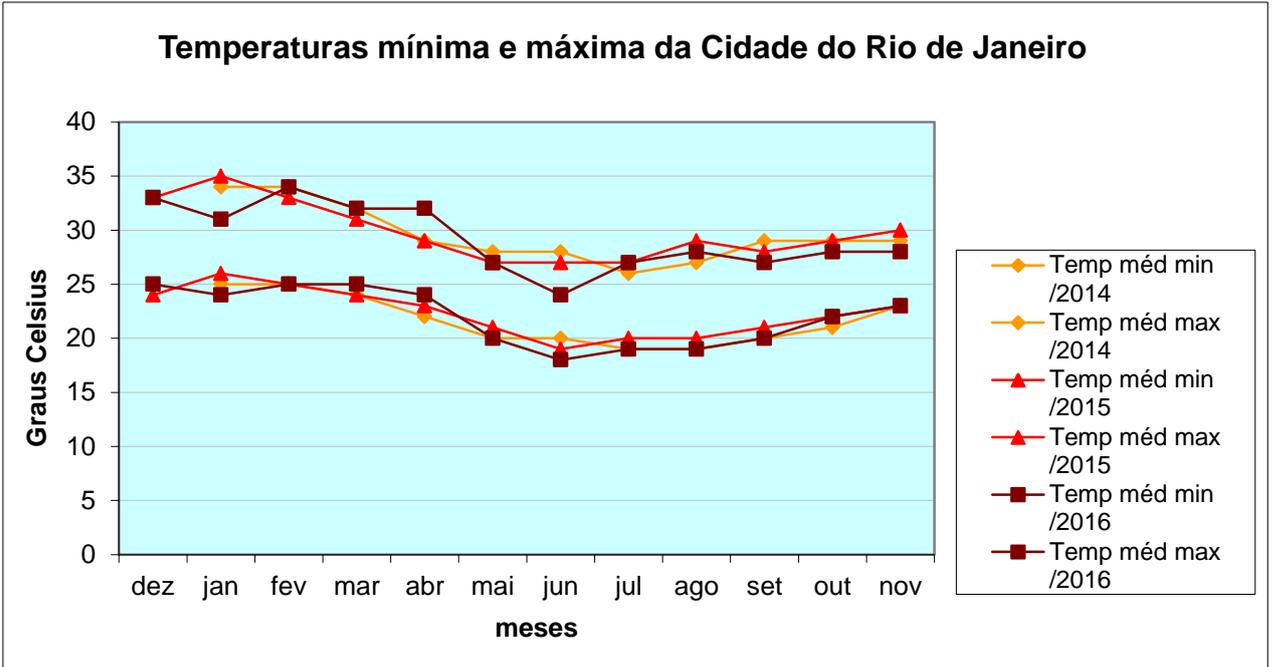


Figura 33 – Gráfico de temperaturas mínimas e máximas da cidade do Rio de Janeiro.

Fonte:

http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=83743&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/01/2014&mRelDtFim=01/12/2016&mAtributos=.....1,,1,1,-
 Acesso em 03/01/2017.

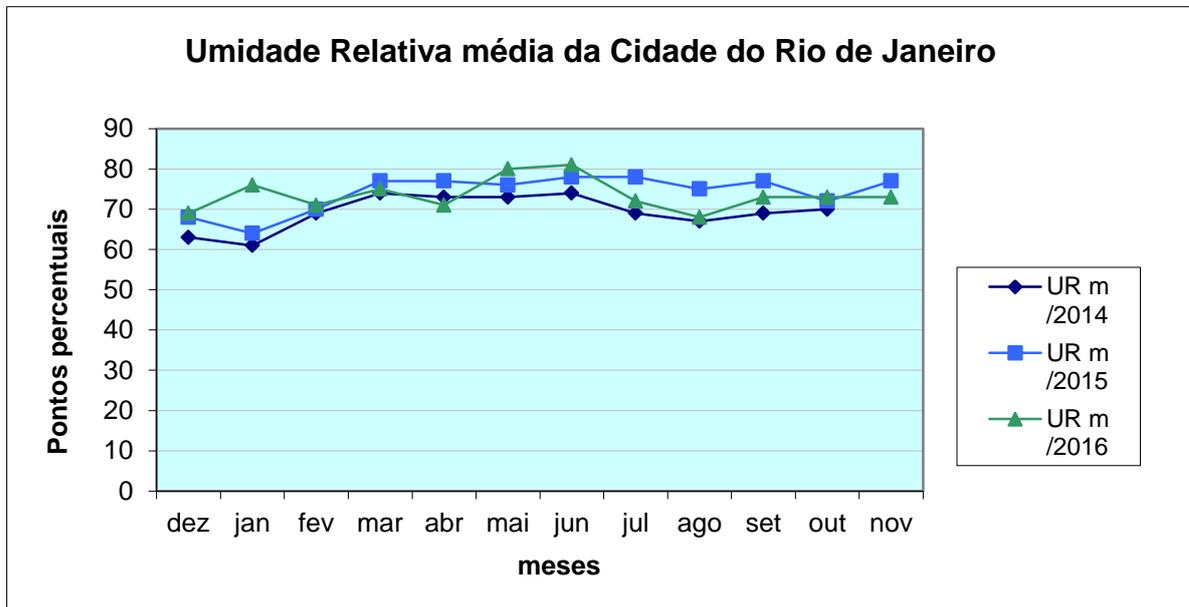


Figura 34 – Gráfico da UR média da cidade do Rio de Janeiro.

Fonte:

http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=83743&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/01/2014&mRelDtFim=01/12/2016&mAtributos=.....1,,1,1,-
 Acesso em 03/01/2017.

Com o objetivo de comparar as condições ambientais internas e externas, como recomendado por Maekawa *et al* (2015), coletou-se os dados da cidade do Rio de Janeiro

no mesmo período de 2014 - 2016, a fim de constatar se as variações externas possuem relação com as condições climáticas do setor de Obras Raras.

Observa-se que a variação de temperatura média mínima e máxima teve altas e baixas nos mesmos períodos em que o ambiente interno, desse modo pode-se notar uma influência do ambiente exterior no ambiente de guarda da DIORA. Por exemplo, em 2016, nos meses de fevereiro e abril houve elevação da temperatura, enquanto que em maio e junho houve um declínio.

Em relação à UR, nota-se que as variações externas e internas sofreram altas nos mesmos períodos, como no outono e inverno. No entanto em alguns períodos a influência externa parece não afetar tanto as condições internas, como por exemplo, no período do verão dos três últimos anos.

Segundo o climatologista Antônio Carlos dos Santos Oliveira, uma solução para o prédio da Biblioteca Nacional é estabilizar as condições de acordo com a realidade da construção. Sabe-se que o edifício apresenta uma inércia que o protege das variações de UR externa, porém alguns dos seus ambientes, como é o caso da DIORA, absorvem mais calor por causa da insolação direta. Isto faz com que a radiação seja absorvida ao longo do dia e seja dispersada lentamente durante a noite²¹. Este fato foi constatado nas análises climáticas, quando se comparou as variações internas com as externas, referentes aos dados climáticos da cidade do Rio de Janeiro no mesmo período. Verifica-se que o prédio da Biblioteca Nacional funciona como um invólucro protetor para as suas coleções, entretanto um estudo de gerenciamento ambiental é necessário para implementar soluções para minimizar as variações climáticas.

Conclui-se que a temperatura externa afeta mais o ambiente interno do que a UR. Isto pode se dever ao fato da insolação que o setor recebe (vide figura 25), que aquece o ambiente, principalmente se nestes períodos os aparelhos de ar condicionado não estiverem funcionando adequadamente. Como o prédio oferece inércia higrométrica, é possível manter a UR com pouca interferência externa, comprovando-se o ponto de vista do climatologista.

3.2 Amostragens Microbiológicas

Foram realizadas seis amostragens microbiológicas no período de janeiro à dezembro de 2016, na Divisão de Obras Raras, Manuscritos, Cartografia e Iconografia (vide

²¹ Apreciações feitas na palestra proferida pelo climatologista: *A ambientação das áreas de guarda de coleções da Biblioteca Nacional*, no 18º Curso Informativo de Preservação de Coleções Bibliográficas e Documentais, realizado na FBN, em 17 de outubro de 2016. Antônio Carlos dos Santos Oliveira foi contratado para prestar assessoria técnica aos estudos climatológicos na instituição e é responsável pela manutenção e acompanhamento do sistema SITRAD.

tabela 5). Na Divisão de Obras Raras foram feitas cinco coletas nos meses de janeiro, março, abril, agosto e dezembro e, nos demais setores, em setembro.

Tabela 05 – Relação das Coletas realizadas na pesquisa - 2016

Local	Mês	Amostragem ambiental Nº de locais	Amostragem de superfície Nº de livros
Obras Raras	Janeiro Amostragem 1	20	14
Obras Raras	Março Amostragem 2	20	14
Obras Raras	Abril Amostragem 3	20	14
Obras Raras	Agosto Amostragem 4	10	30
Manuscritos	Setembro Amostragem 5	20	---
Cartografia	Setembro Amostragem 5	11	---
Iconografia	Setembro Amostragem 5	06	---
Obras Raras	Dezembro Amostragem 6	10	10

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Nas três primeiras coletas em Obras Raras foram feitas amostragens ambientais de 20 locais da área de guarda e amostragens de superfície de 14 livros, sendo que foram mantidos os mesmos locais e livros para verificar a incidência do surgimento de micro-organismos ao longo de um período com condições climáticas diferentes. Na quarta coleta, mantiveram-se apenas 10 dos mesmos locais, dando prioridade aos mais próximos da coleção *Miscellanea Curiosa* e foram selecionados 30 livros ainda não amostrados para que se pudesse privilegiar uma maior abrangência da coleção. Portanto, no total, 44 livros foram amostrados, o que corresponde a 72% da coleção.

Na coleta nos setores de Manuscritos, Cartografia e Iconografia foram realizadas amostragens ambientais que tiveram o objetivo de avaliar o efeito de contaminação cruzada em ambientes correspondentes horizontal e verticalmente em relação à localização do setor de Obras Raras. Sendo que o setor de Manuscritos está localizado no mesmo andar que

Obras Raras (terceiro andar)²² e o setor de Iconografia fica no segundo andar, porém na mesma coluna. Em relação às características arquitetônicas destes setores, temos diferenças que merecem ser mencionadas. A Divisão de Manuscritos e Cartografia fica no salão do terceiro andar abaixo do vão dos armazéns de Publicações Seriadadas (periódicos), que possui seis andares e condições ambientais adversas (vide figura 35). No teto há uma grande claraboia com vitral semelhante ao de Obras Raras, porém de maiores dimensões. Os setores possuem um primeiro andar e mezanino, como na DIORA, com área de consulta, trabalho técnico e guarda de acervo conjugadas, sendo que Manuscritos ocupa a lateral esquerda e o salão principal e, Cartografia, a lateral direita. Há quatro aparelhos de ar condicionado do mesmo modelo da DIORA. O sensor e o controlador do SITRAD estão instalados próximos à porta de entrada dos setores.

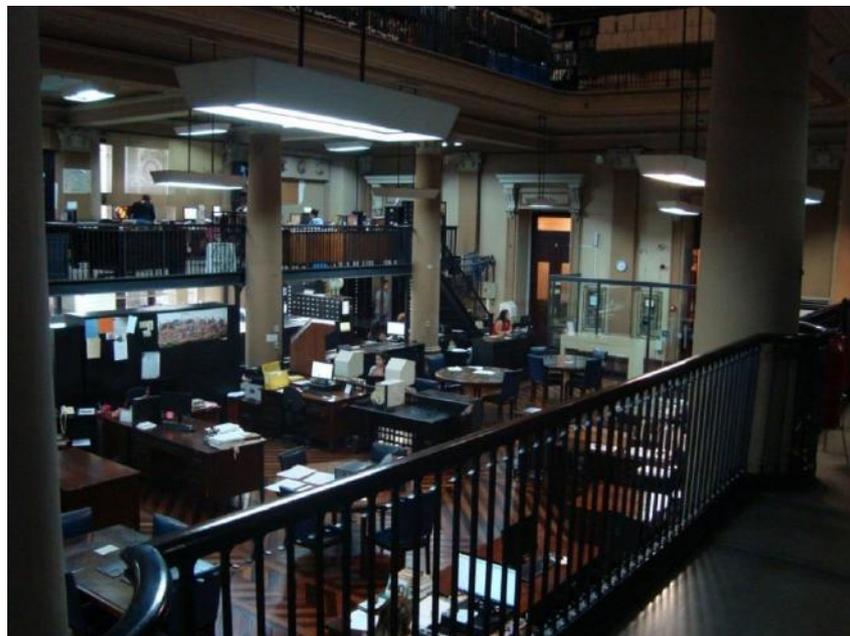


Figura 35 - Divisão de Manuscritos e Cartografia. Fonte: Foto da autora.

²² Vide figura 20 com a planta do 3º andar do prédio da FBN.

2º Andar - Nivel Avenida Rio Branco

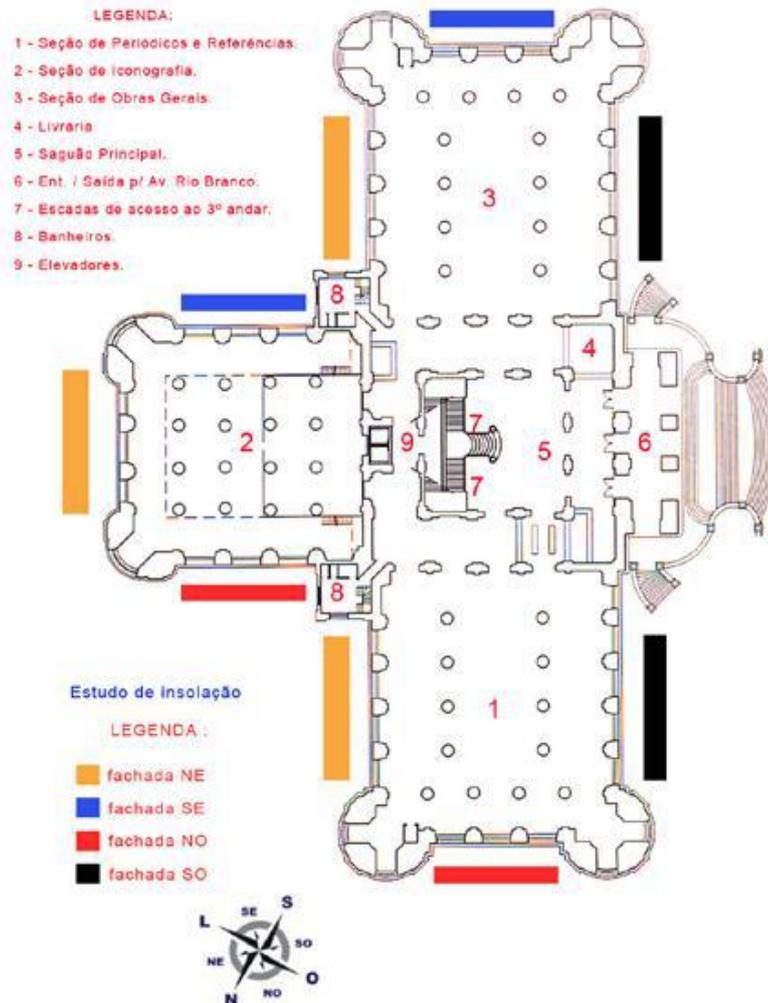


Figura 36 – 2º andar do prédio da Biblioteca Nacional, onde está localizada a Divisão de Iconografia.

Fonte da imagem: *Biblioteca Nacional – Plano de Gerenciamento de Riscos: salvaguarda e emergência*, 2010.

A Divisão de Iconografia, localizada no segundo andar (figura 36), recebe a mesma insolação de Obras Raras, entretanto as suas janelas de madeira possuem venezianas de abrir e os seus vidros têm insulfilm, recursos que oferecem uma proteção em relação à incidência de sol dentro do ambiente. O setor não possui vão aberto no teto com interferência de condições climáticas de outro andar no ambiente. Possui três aparelhos de ar condicionado do mesmo modelo dos outros. A divisão também tem as áreas de trabalho técnico, consulta e guarda de acervo conjugadas como os outros setores (vide figura 37).



Figura 37 - Divisão de Iconografia. Fonte: Foto da autora.

A pesquisa produziu um grande número de dados e imagens das placas de coleta de material microbiológico, lembrando que eram utilizadas duas placas de Petri com meios de cultura específicos de bactérias e fungos para cada ponto do ambiente e para cada livro amostrado e, cada placa era fotografada após o período de incubação, conforme descrito na metodologia, no capítulo 2. No total, foram 144 placas e imagens para as amostragens em livros e 236 placas e imagens para amostragens em locais, o que resulta em um total geral de 380 placas utilizadas e imagens geradas. Devido à grande quantidade de informações produzidas, torna-se inviável a apresentação e análise de todo este material, porém justifica-se como uma metodologia de monitoramento para a pesquisa de presença de agentes microbiológicos nos ambientes e itens selecionados neste trabalho. Sendo assim, foi selecionada uma pequena parcela representativa do total de locais e livros da coleção para que se fizesse uma análise da presença constante destes agentes, sua identificação, sua potencial ameaça ao acervo e sua correlação com as condições ambientais observadas no período de realização da pesquisa.

A tabulação das informações revelou que na primeira coleta a proliferação foi mais intensa e ocorreu no período do verão de 2016, quando a temperatura e a UR no setor estavam elevadas (T média = 28°C e UR média = 59%)²³. E também houve maior ocorrência de bactérias do que de fungos, de um modo geral na amostragem.

As segunda e terceira amostragens tiveram uma redução da proliferação de micro-organismos. Elas ocorreram no período de outono, quando a temperatura média foi 28°C

²³ Vide tabelas das análises climáticas da DIORA nos apêndices.

nos meses de março e abril e a UR média em março foi de 58% e em abril, 56%. Apesar das taxas serem semelhantes à da primeira amostragem, as temperaturas mínimas registradas foram mais baixas e a UR teve um pequeno declínio, o que resultou na diminuição das bactérias e ligeiro aumento na quantidade de fungos.

Na quarta amostragem, realizada no mês de agosto, no inverno, observa-se que houve um ligeiro aumento na quantificação de micro-organismos em alguns pontos, porém outros mantiveram pouco surgimento de micro-organismos, quando tivemos UR média de 56% e temperaturas mais baixas, com média de 24°C.

Além dos fatores das condições ambientais, acrescenta-se que a limpeza do ambiente passou a ser mais eficiente, a partir do mês de abril, quando uma nova funcionária de serviços gerais começou a atuar no setor. Desse modo, o acúmulo de poeira no ambiente sofreu uma redução que pode ser observada no andamento da pesquisa.

A fim de apresentar a constatação sobre a relação de temperatura e UR, condições de limpeza do ambiente e o surgimento de maior ou menor número de colônias de fungos e tipos de bactérias, durante quatro coletas consecutivas, seguem as figuras das placas de cultura para fungos e bactérias do ponto de amostragem no corredor das estantes P24/26/27, onde está a coleção *Miscellanea Curiosa* (figuras 38,39,40,41). Lembrando que apenas os grupos microbianos mais representativos foram selecionados para serem apresentados para cada coleta, devido à grande quantidade de placas de material microbiológico que foi produzida durante a pesquisa.

- 1ª Amostragem: janeiro/ 2016

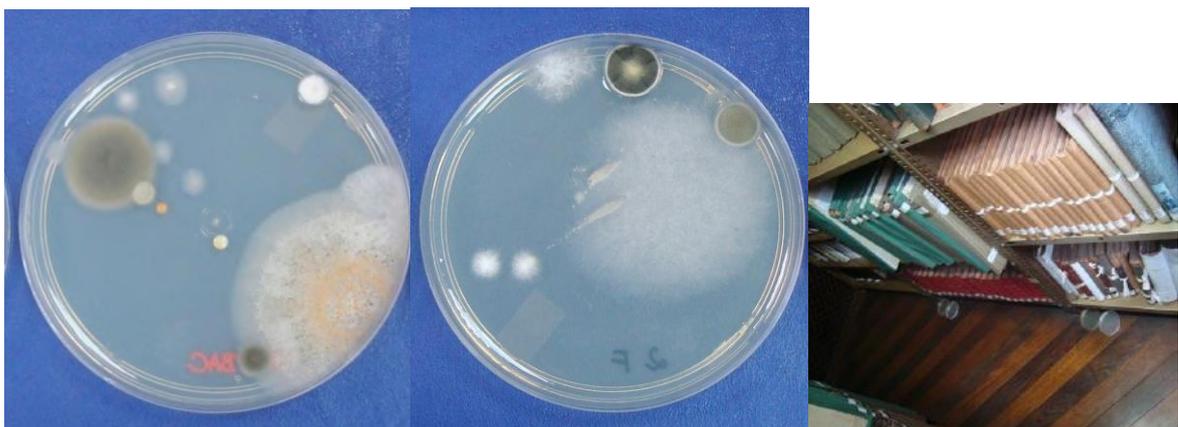


Figura 38 - Placa de cultivo de bactérias à esquerda, placa de coleta de colônias fúngicas ao centro e local de coleta ambiental, à direita (onde está parte da coleção *Miscellanea Curiosa*), na 1ª amostragem.

- 2ª Amostragem: março/ 2016

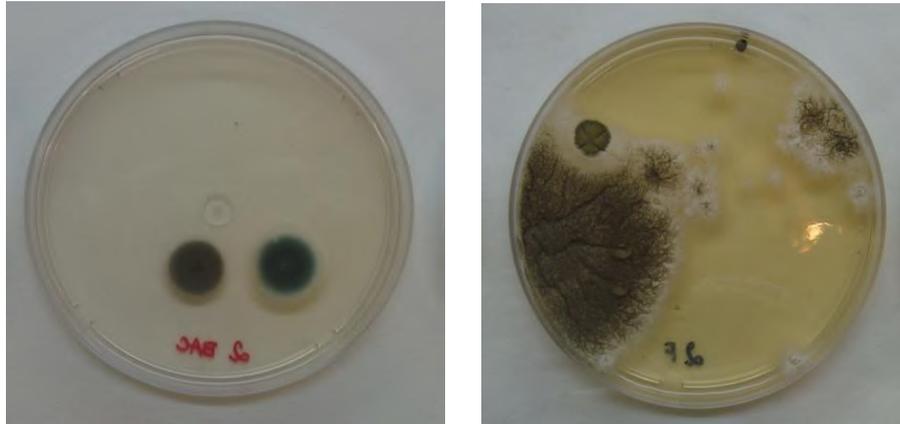


Figura 39 - Placa de cultivo de bactérias à esquerda, placa de coleta de colônias fúngicas, à direita, na 2ª amostragem.

- 3ª Amostragem: abril/ 2016

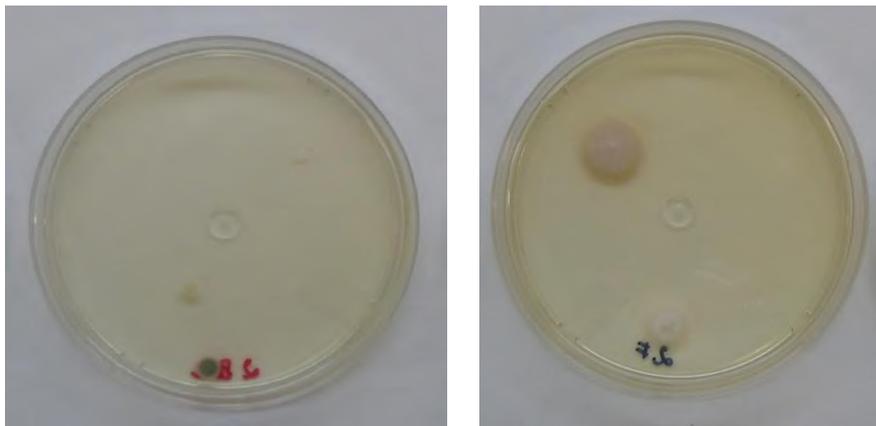


Figura 40 - Placa de cultivo de bactérias à esquerda, placa de coleta de colônias fúngicas, à direita, na 3ª amostragem.

- 4ª Amostragem: julho/ 2016

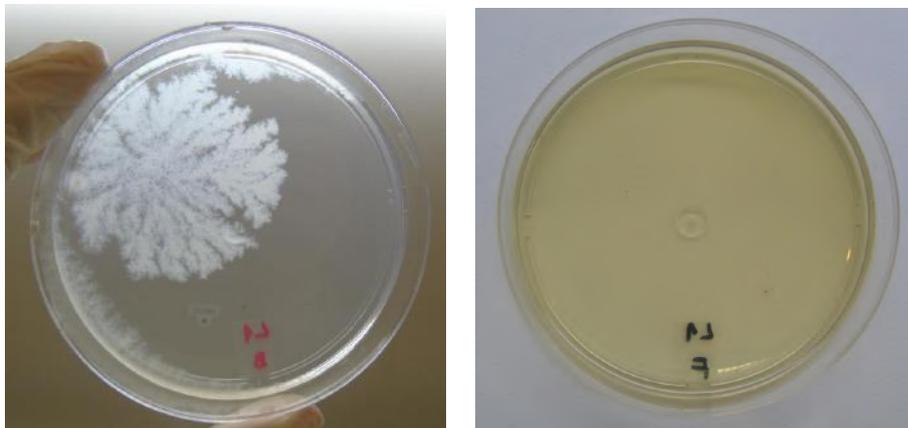


Figura 41 - Placa de cultivo de bactérias à esquerda, placa de coleta de colônias fúngicas, à direita, na 4ª amostragem.

Dentre os locais e livros que participaram da pesquisa, foi selecionada uma pequena amostra de 7 locais e 5 livros, dos quais serão apresentadas as análises quantitativas e qualitativas.

Os 7 locais foram escolhidos de acordo com os seguintes critérios: 4 deles são pontos próximos à Coleção Miscellanea Curiosa e os outros 3 pontos representam locais do ambiente em geral do setor. Em relação aos livros, 3 participaram de três amostragens consecutivas e 2 de apenas uma, da quarta amostragem.

De acordo com a análise quantitativa, os 4 locais próximos à coleção apresentaram proliferação de micro-organismos nas quatro primeiras amostragens. No quadro 2, há um panorama desta quantificação que teve como critério para avaliação do grau de proliferação nas placas de Petri para fungos e bactérias, a seguinte classificação: pouca – de 1 a 3 tipos morfológicos diferentes; moderada – de 4 a 6 tipos e intensa – com mais de 7 tipos.

Quadro 02 – Grau de proliferação de micro-organismos – Locais próximos à Coleção – DIORA

Locais	1ª amostragem	2ª amostragem	3ª amostragem	4ª amostragem
Corredor- 1ª estante P22A/22B/23 1º andar	Moderada	Pouca	Pouca	Moderada
Corredor de circulação em frente estante P14/15/15ª 1º andar	Intensa	Moderada	Pouca	Pouca
Corredor – 1ª estante 231/232 2º andar	Intensa	Pouca	Moderada	Pouca
Corredor de circulação em frente estante P24/26/27 1º andar	Intensa	Moderada	Pouca	Intensa

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

No quadro 3, há a apresentação do grau de proliferação de micro-organismos para locais representativos do ambiente de guarda da DIORA. Utilizou-se o mesmo critério de classificação para quantificar os tipos morfológicos. Os locais também participaram das quatro primeiras amostragens.

Quadro 03 – Grau de proliferação de micro-organismos – Locais Ambiente – DIORA

Locais	1ª amostragem	2ª amostragem	3ª amostragem	4ª amostragem
Estante 155 – prateleira 4 1º andar	Moderada	Pouca	Pouca	Moderada
Estante Z002 – prateleira 2 2º andar	Intensa	Moderada	Moderada	Moderada
Estante 128 – prateleira 3 2º andar	Intensa	Pouca	Pouca	Pouca

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Nota-se que nos três locais do ambiente (quadro 3), o comportamento de proliferação em relação aos tipos morfológicos foi o mesmo dos pontos de coleta próximos à coleção *Miscellanea Curiosa* (quadro 2). Sendo assim, confirma-se que as alterações de temperatura e UR e condições de higiene afetaram todo o setor de guarda do mesmo modo.

Dos 5 livros selecionados da coleção foram feitas coletas de superfície dos cortes em 2 deles e coleta de áreas interiores em 3, sendo uma com manchas marrons, uma com mancha de oxidação e outra com incrustações verdes. Sabendo-se que o corte superior dos livros é o local de maior acúmulo de partículas do ambiente nos itens, foi importante constatar que nestas sujidades acumuladas há uma quantidade de esporos de micro-organismos que podem representar uma potencial ameaça ao acervo. As áreas internas com alterações no suporte foram selecionadas a fim de constatar se estes danos tinham relação com alguma atividade microbiológica nos itens. Análises mais específicas sobre estes danos serão apresentadas nos resultados e discussão sobre o diagnóstico da coleção, no item 3. 3 deste capítulo.

Quadro 04 – Grau de proliferação de micro-organismos – Livros – DIORA

Livros/ localização	1ª amostragem	2ª amostragem	3ª amostragem	4ª amostragem
P 26,1,1 – 1690 Corte superior	Intensa	Moderada	Moderada	---
P 24,1,3 – 1672 Manchas marrons	Sem proliferação	Pouca	Sem proliferação	---
P 24,2,6 – 1694 Corte superior	Moderada	Moderada	Moderada	---
P 26,1,10 – 1682 Mancha oxidação	---	---	---	Pouca
P 26,1,5 – 1672 Incrustações verdes	---	---	---	Pouca

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Observação: --- indica que não foi medido.

De acordo com o quadro 4, vê-se que nos cortes superiores houve proliferação de intensa a moderada nas três amostragens em períodos diferentes do ano. Nas áreas internas, observa-se que há pouca ou nenhuma proliferação nas três amostragens e pouca nos dois volumes da quarta amostragem. Este fato sugere que há pouca contaminação no interior dos livros da coleção. Sendo assim, constata-se que os cortes são locais vulneráveis ao acúmulo de esporos e as áreas internas que se mantêm protegidas sofrem menor influência das partículas do ambiente.

Para uma breve apreciação sobre a proliferação em todos os livros analisados, extraiu-se dos dados da pesquisa a análise de que o surgimento de micro-organismos nos itens foi menor do que nos locais de ambiente de guarda. Como já foi dito, nas três primeiras amostragens, foram testados 14 livros e na quarta, 30. Sendo dos 14, 4 em cortes; 9 em miolo e 1 em capa. E na quarta, 1 corte e 29 em áreas internas. Na primeira amostragem, as placas de 8 volumes apresentaram proliferação; na segunda, 11; na terceira, 7 e na quarta, tivemos 12. Enquanto que nas amostragens ambientais, tivemos: na 1ª, 2ª e 3ª, 100% das placas com proliferação e na 4ª amostragem, 90%.

A quinta coleta foi realizada nos setores de Manuscritos, Cartografia e Iconografia, como já foi dito. Ela ocorreu no mês de setembro, na primavera. No quadro 5, tem-se o grau de proliferação dos agentes biológicos que surgiram nestes ambientes.

Quadro 05 – Grau de proliferação de micro-organismos – Locais – MSS/CARTO/DIICO

Locais/ Nº de pontos de coleta	Fungos	Bactérias
Manuscritos - 20	Intensa	Intensa
Cartografia - 11		
Iconografia - 06	Moderada	Pouca

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

O quadro 5 apresenta que a proliferação, de acordo com o mesmo critério de classificação utilizado em Obras Raras, foi intensa nos setores de Manuscritos e Cartografia e de pouca a moderada para o setor de Iconografia. No período da coleta, notou-se que os ambientes de Manuscritos e Cartografia tinham muita sujidade acumulada sobre os arcazes, armários e persianas. Este fato denota que no ambiente havia grande quantidade de partículas em suspensão e em acúmulo, o que se refletiu na intensa proliferação de fungos de bactérias na amostragem. Enquanto que em Iconografia não se notou este problema. Somam-se a isto, as condições ambientais registradas no mês da amostragem nos setores eram: temperatura média em Manuscritos e Cartografia - 25,4°C e a UR média - 59,5% e em Iconografia: temperatura média - 24,9°C e a UR média - 54,2%. Lembrando que a Divisão de Iconografia é privilegiada por ter proteção térmica nas janelas e há um isolamento do ambiente, o que minimiza o fluxo de partículas em suspensão, já que o setor não possui nenhum vão que permita a troca ambiental com outro andar do prédio. O que já ocorre em Manuscritos e Cartografia, pois possuem comunicação com o armazém de Publicações Seriadas, onde se sabe que há acúmulo de poeira e as condições ambientais são bastantes adversas devido ao funcionamento problemático do sistema de ar condicionado deste setor.

Conclui-se que as Divisões de Manuscritos e Cartografia, que estão no terceiro andar, o mesmo de Obras Raras, possuem uma grande tendência à proliferação de micro-organismos, assim como foi percebido nos ambientes da DIORA, quando em temperatura e UR favoráveis para o seu surgimento. Já o setor de Iconografia que está na mesma coluna do prédio, no segundo andar, por possuir características arquitetônicas diferentes e com isto, o favorecimento de menor carreamento de partículas e maior controle ambiental, mostrou uma tendência menor ao surgimento de agentes biológicos.

A sexta amostragem foi realizada com o objetivo de identificar as espécies fúngicas que ocorreram com maior incidência no setor de Obras Raras e correlacionar aos mais

encontrados na literatura, conforme foi mencionado no capítulo 2, no item 2.1. Os procedimentos de isolamento, purificação e observação microscópica foram realizados no laboratório de Biodeterioração do Instituto Nacional de Tecnologia – INT, pela pesquisadora Ana Lúcia Chaves de Oliveira.

Quadro 06 – Qualificação dos Gêneros fúngicos – DIORA

Gênero	Localização
<i>Cladosporium sp.</i>	Estante 155, 4ª prateleira, 1º andar
<i>Cladosporium sp.</i>	Estante Z002, 2ª prateleira, 2º andar
<i>Cladosporium sp.</i>	Corredor das estantes P22A/22B/23 – 1º andar
<i>Penicillium sp.</i>	Livro- localização P26,1,1 – 1690 - coleta corte superior
<i>Penicillium sp.</i>	Estante 128, 3ª prateleira, 2º andar
<i>Cladosporium sp.</i>	Livro- localização P23,1,10 – 1682 - coleta sobre mancha de oxidação
<i>Cladosporium sp.</i>	Corredor de circulação em frente as estantes P14/15/15ª – 1º andar
<i>Penicillium sp.</i>	Livro- localização P24,1,3 – 1672 - coleta corte superior
<i>Alternaria sp.</i>	Corredor das estantes 231/232 – 2º andar
<i>Penicillium sp.</i>	Livro- localização P26,1,5 – 1672 - coleta sobre incrustações verdes
<i>Cladosporium sp.</i>	Livro- localização P24,2,6 – 1694 - coleta corte superior

Fonte: Análises do Laboratório de Biodeterioração – INT.

Quadro 07 – Qualificação de Micro-organismos – DIORA

Tipo	Localização
Leveduras	Corredor das estantes P24/26/27 - 1º andar
Leveduras	Corredor de circulação em frente as estantes P24/26/27 1º andar
Leveduras	Estante 128 - terceira prateleira – mezanino

Fonte: Análises do Laboratório de Biodeterioração – INT.

Como mostra o quadro 6, os gêneros fúngicos isolados do material do ambiente e da coleção foram: *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.* e *Penicillium sp.*. Segundo Costa *et al.* (2011 e 2014) e Callol (2013) estes são fungos normalmente encontrados em ambientes de bibliotecas e arquivos. Costa *et al.* (2011) cita diversas pesquisas em que eles foram encontrados tanto em ambientes internos quanto externos (PASANEN *et al.*, 2000; NIELSENA, *et al.*, 2004; PICCO *et al.*, 2000; AIRA *et al.*, 2007; MILANESIA *et al.*, 2006; PORTUGAL *et al.*, 2009).

Os três gêneros são de fungos filamentosos que crescem em qualquer substrato que contenha os nutrientes necessários, inclusive o papel, os adesivos, o couro, o pergaminho, os têxteis e todos os suportes orgânicos. Ou seja, são fungos celulolíticos que se nutrem de celulose e proteolíticos, que se alimentam de proteínas.

Callol (2013) aponta as fontes nos ambientes de acervos onde eles são encontrados, sendo: *Alternaria sp.* e *Penicillium sp.* em materiais orgânicos e no ambiente e *Cladosporium sp.*, em materiais orgânicos, fitas magnéticas e ambiente acético. Em relação às substâncias metabólicas que produzem, temos: *Alternaria sp.* – protease e amilase; *Cladosporium sp.* – protease e ácidos lácticos e *Penicillium sp.* – enzimas e ácidos orgânicos. Lembrando que estas substâncias digerem os seguintes compostos: protease – proteínas; amilase – amido; ácido láctico – glicose; ácidos orgânicos – proteínas e as enzimas do *Penicillium sp.* – amido e proteínas.

Estes fungos causam degradações nos acervos bibliográficos e documentais, tendo como características de suas atividades os seguintes danos, segundo Callol (2013):

- *Alternaria sp.* – manchas micelianas²⁴ pardas e degradação do suporte;

²⁴ Manchas micelianas ou micelares possuem aspecto de bolor e formato redondo. São características dos fungos filamentosos que são constituídos por filamentos microscópicos ramificados, chamados de hifas e que em conjunto formam o micélio. O micélio é a parte que se projeta na superfície e cresce acima do meio de cultivo.

- *Cladosporium sp.*– descoloração e acidificação do suporte, manchas micelianas azul-violeta e/ou rosa;
- *Penicillium sp.* – manchas micelares verdes, degradação e acidificação.

Os fungos também podem crescer sobre estratos orgânicos e poeira que se depositam sobre os materiais inorgânicos, como metais, vidros e materiais sintéticos (CALLOL, 2013). Por este motivo, não só os materiais orgânicos de que são constituídos os nossos acervos, como também o mobiliário e outros objetos dentro da área de guarda precisam estar livres de depósitos de sujeira que servem como fator atrativo para o crescimento dos agentes biológicos em condições favoráveis²⁵.

Em relação às leveduras, Costa *et al.* (2011 e 2014) cita estudos de Hyvarinena *et al.* (2002) e Aríngoli *et al.* (2008) respectivamente, sobre o surgimento desses micro-organismos em materiais celulósicos e no ambiente de grandes cidades.

As bactérias não foram identificadas qualitativamente porque necessitam de exames de sequenciamento de DNA, que são bastante onerosos e impraticáveis para esta pesquisa. Porém, as amostragens confirmaram a presença destes agentes e em grande variedade no ambiente da Divisão de Obras Raras. Cabe ressaltar, que Costa *et al.* (2011) e Callol (2013) mencionam pesquisas mostrando a presença de bactérias em materiais constituídos por celulose e em ambientes de acervos (COSTA *et al.*, 2011 *apud* HYVARINENA *et al.*, 2002; *apud* SAARELA *et al.*, 2004 e CALLOL, 2013 *apud* VAILLANT, 1996). As bactérias também possuem atividade degradadora com diferentes capacidades metabólicas, ou seja, oferecem riscos de deterioração dos materiais constituintes de bibliotecas e arquivos.

Callol (2013) aponta as bactérias como um dos micro-organismos que danificam os bens culturais e identifica que seu habitat pode ser o ambiente de guarda de acervo, os materiais orgânicos e alguns metais. Elas atacam materiais como papel, materiais fotográficos, pergaminhos e têxteis e causam degradação dos componentes dos suportes e manchas pigmentares.

A seguir, temos a apresentação de 6 locais de coleta²⁶ e 5 livros da coleção e suas respectivas placas colonizadas durante as amostragens; os fungos isolados em laboratório e seus aspectos microscópicos.

²⁵ Para mais informações sobre rotina de limpeza dos ambientes, consultar: BECK, Ingrid. *Manual de higienização e controle de pragas em acervos arquivísticos e bibliográficos*. Brasília: Ibram, 2014; OGDEN, Shereilyn. A limpeza de livros e de prateleiras. In: *Armazenagem e manuseio – caderno técnico 2*. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001; Revista *International Preservation News – Investigating and monitoring dust*. Paris: IFLA-PAC, nº 53, maio de 2011.

²⁶ No local do corredor das estantes P24/26/27 – 1º andar houve a identificação de Leveduras na placa de Petri, porém por problemas técnicos não foi feita a amostragem.

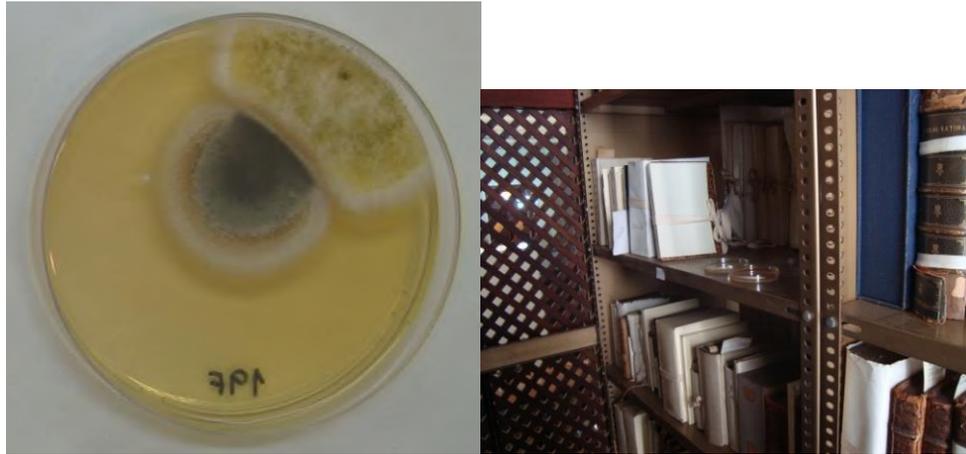


Figura 42a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (estante Z002, 2ª prateleira - mezanino), na 2ª amostragem.

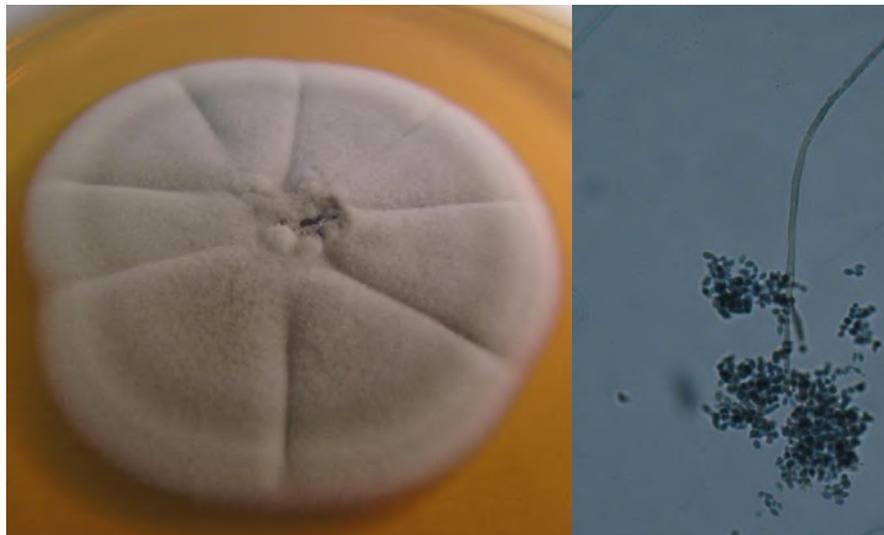


Figura 42b - Isolados purificados de *Cladosporium* sp., à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

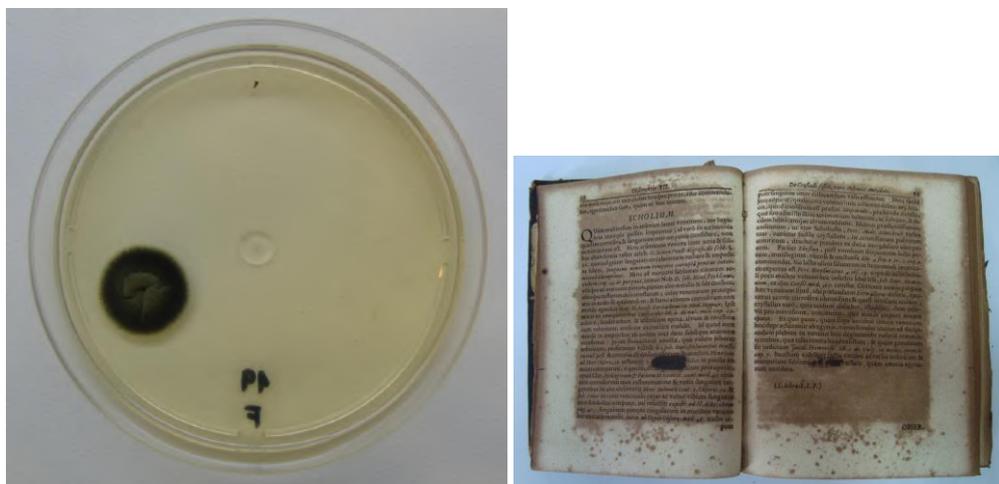


Figura 43a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P26,1,10 ex 3 – 1682 – coleta de área de mancha de oxidação, na 4ª amostragem.

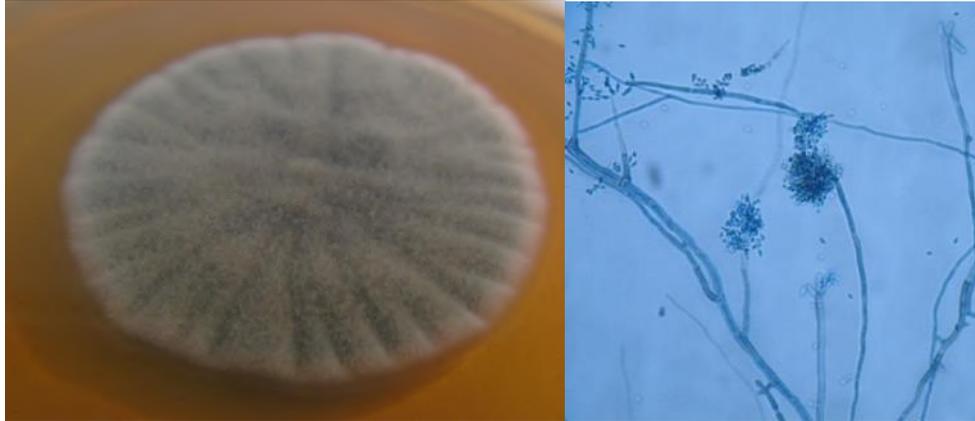


Figura 43b - Isolados purificados de *Cladosporium* sp., à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

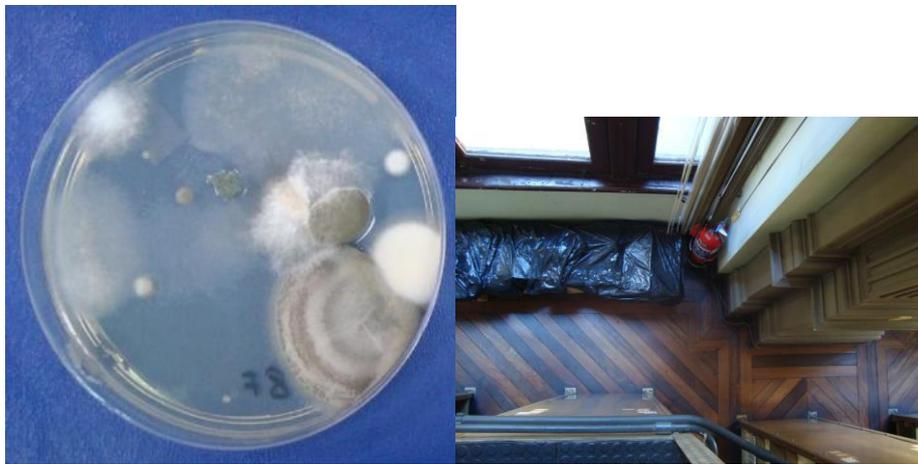


Figura 44a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (corredor de circulação em frente estante P14/15/15A – 1º andar), na 1ª amostragem.



Figura 44b - Isolados purificados de *Cladosporium* sp., à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.



Figura 45a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (corredor das estantes 231/232 - mezanino), na 1ª amostragem.



Figura 45b - Isolados purificados de *Alternaria* sp., à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

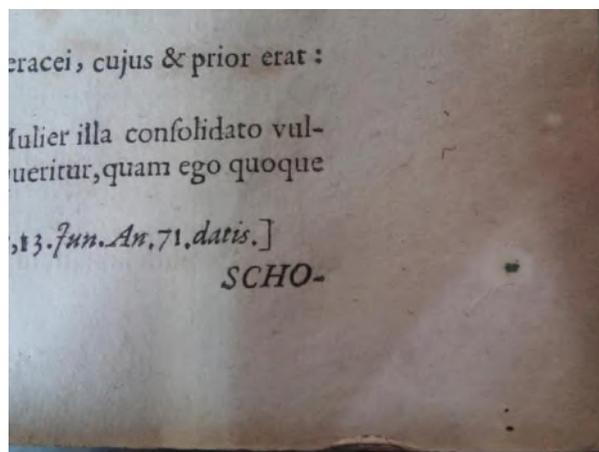


Figura 46a - Área com pontos verdes onde foi realizada coleta de superfície do livro P26,1,5, ex.3 - 1672, na 6ª amostragem.



Figura 46b - Isolados purificados de *Penicillium sp.*, à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x) do livro P26,1,5, ex. 3 – 1672, na 6ª amostragem.

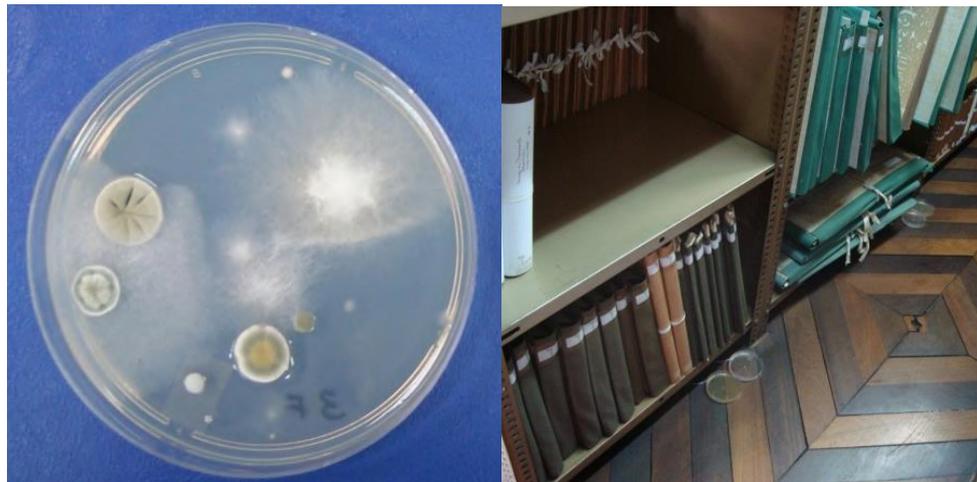


Figura 47a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (corredor das estantes P22A/22B/23 – 1º andar), na 1ª amostragem.



Figura 47b - Isolados purificados de *Cladosporium sp.*, à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

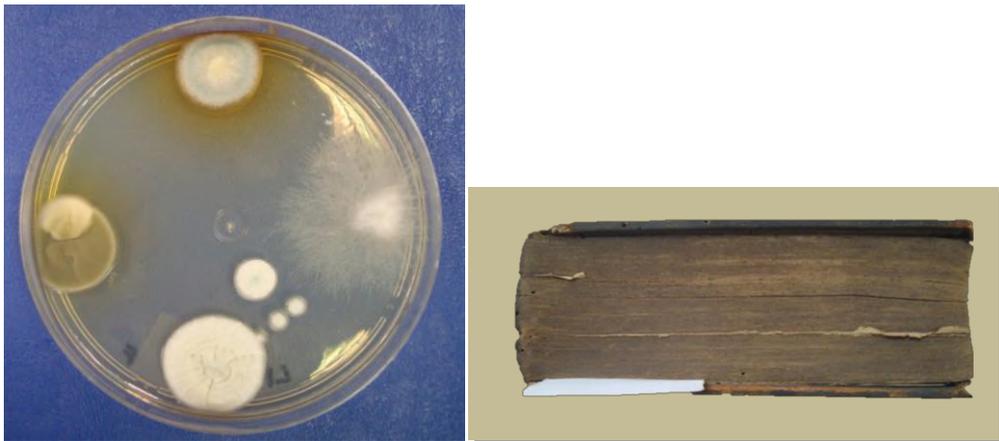


Figura 48a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P26, 1,1 - ex. 2 - 1690 – coleta do corte superior, na 1ª amostragem.

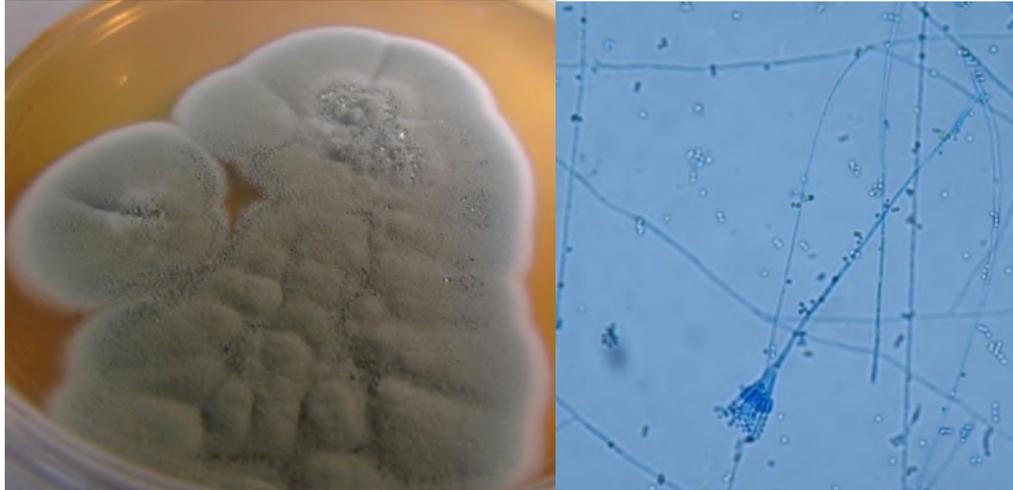


Figura 48b - Isolados purificados de *Penicillium sp.*, à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.



Figura 49a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (estante 128 – 3ª prateleira - mezanino), na 1ª amostragem.

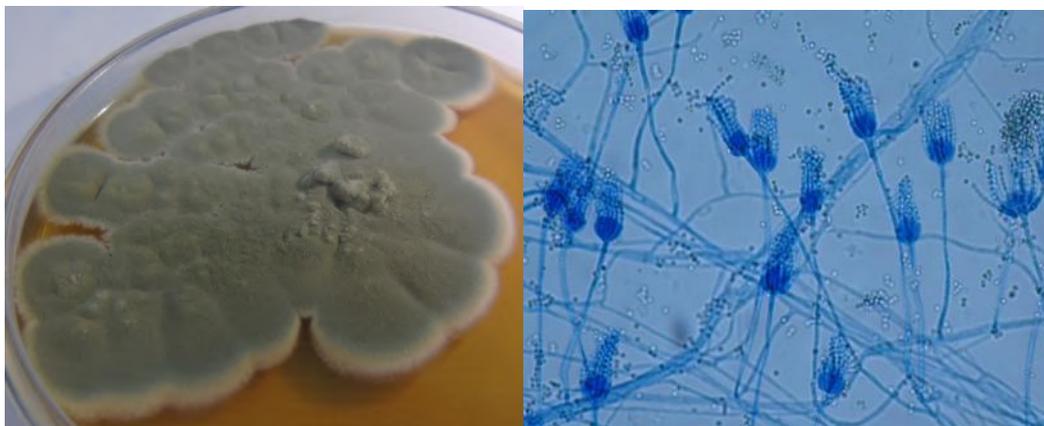


Figura 49b - Isolados purificados de *Penicillium sp.*, à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

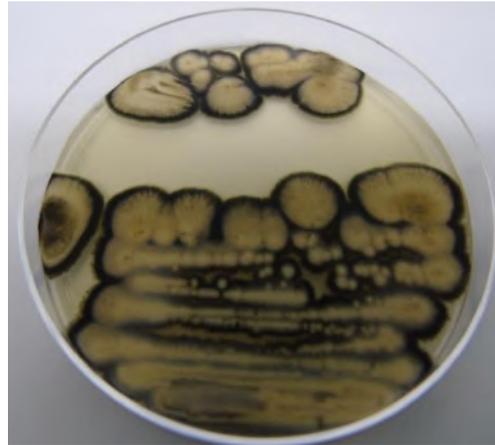


Figura 49c - Isolados purificados de Leveduras, na 6ª amostragem.

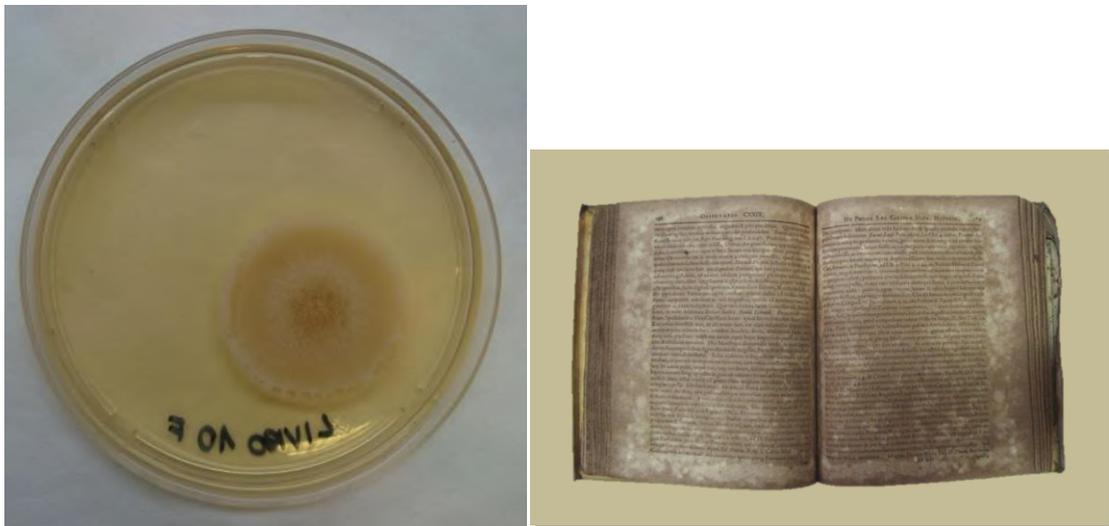


Figura 50a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P24,1,3 - ex .1 - 1672 - p. 186 - meio da folha, na 2ª amostragem.



Figura 50b - Isolados purificados de *Penicillium sp.*, à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.

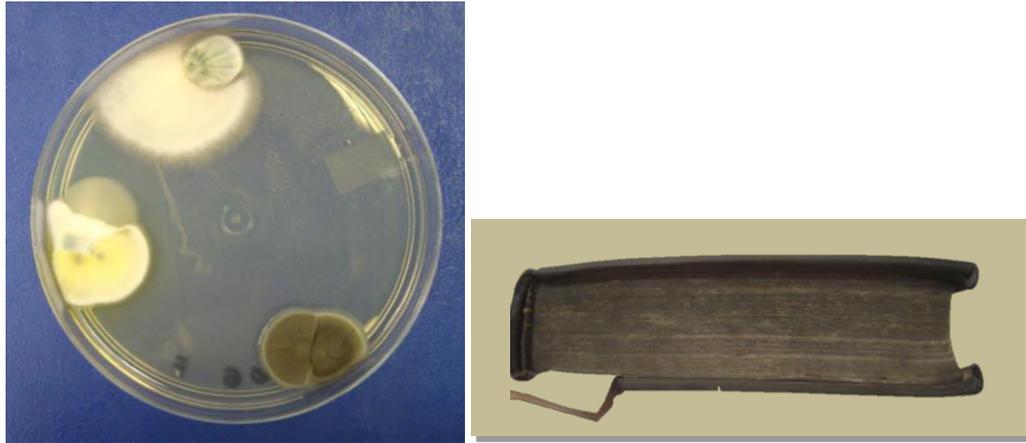


Figura 51a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após coleta de superfície do livro P24, 2,6 - ex. 1 - 1694 – coleta do corte superior, na 1ª amostragem.



Figura 51b - Isolados purificados de *Cladosporium* sp., à esquerda e imagem da cultura purificada e à direita imagem microscópica (aumento 400x), na 6ª amostragem.



Figura 52a - Placa de cultivo de colônias fúngicas após exposição ambiental à esquerda e local onde foi realizada a coleta, à direita (corredor de circulação em frente à estante P24/26/27 – 1º andar), na 4ª amostragem.

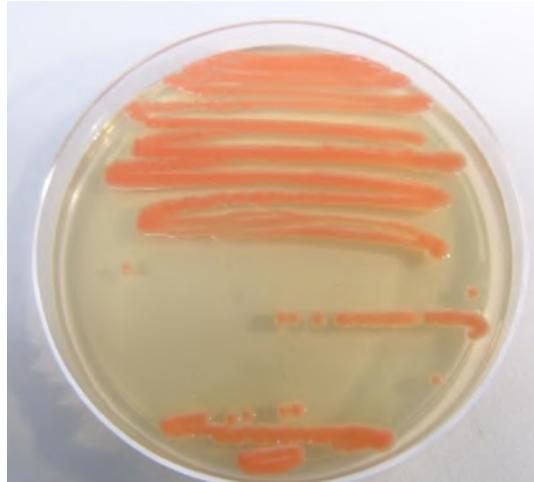


Figura 52b - Isolados purificados de Levedura, na 6ª amostragem.

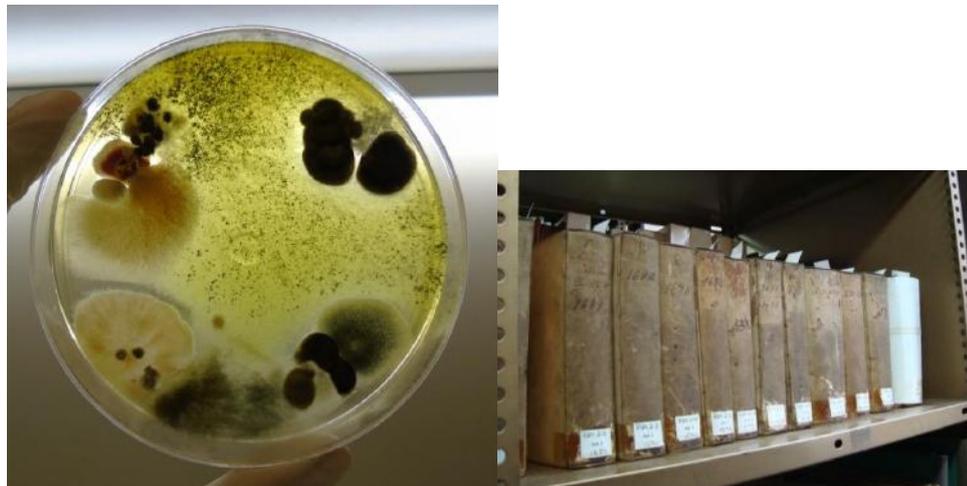


Figura 53 - Placa de cultivo de colônias fúngicas à esquerda, após coleta de sujeira da prateleira 2 da estante P24, à direita (onde está parte da coleção Miscellanea Curiosa), na 4ª amostragem.

Observa-se que nas figuras 42a, 43a e 50a, de amostragens no decorrer da pesquisa, houve uma diferença na morfologia dos micro-organismos comparando-os aos das figuras “b”, das placas para o isolamento na 6ª amostragem. Comparando as coletas anteriores vemos que ocorreu este fato em vários plaqueamentos de colônias.

Nas figuras 44a, 45a, 47a, 48a, 49a e 51a nota-se que na primeira amostragem foram encontrados tipos morfológicos semelhantes aos isolados na 6ª amostragem.

Na 4ª amostragem, onde foi feita a coleta de superfície da área com pontos verdes, no volume P26,1,5 – ex.3 – 1672, não houve crescimento de micro-organismos (figura 46a), porém na 6ª amostragem ocorreu o surgimento do *Penicillium* sp., que foi isolado (figura 46b).

Na estante 128, foram isolados o *Penicillium sp.* e uma Levedura (figuras 49 a, b e c) na 6ª amostragem. Esta estante fica numa área de guarda denominada “cemitério”, que segundo a chefe do setor, é destinada à volumes fora de consulta devido ao mau estado de conservação.

A figura 52a apresentação a grande proliferação de fungos na 4ª amostragem e na 6ª, tivemos o isolamento de uma Levedura (figura 52b).

Durante as amostragens, observou-se o acúmulo de sujidade nas prateleiras onde estão localizados os livros da coleção. Por este motivo, na quarta coleta foi recolhida uma amostra com pincel e depositada sobre uma placa de Petri preparada para cultura de fungos. O resultado pode ser visto na figura 45, onde se teve intensa proliferação de micro-organismos. Desta forma, confirma-se que a sujidade acumulada sobre os cortes dos livros e as prateleiras possuem esporos de agentes biológicos, demonstrando que estão presentes no ambiente de guarda.

Os três fungos identificados na pesquisa que estão presentes no ambiente da DIORA: *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.* e *Penicillium sp.* oferecem riscos à saúde, sendo que, segundo Sedlbauer (2001), a *Alternaria sp.* e o *Penicillium sp.* são considerados prejudiciais quando se há uma exposição prolongada, podendo causar reações alérgicas, porque são patogênicos.

A *Alternaria sp.* é um fungo que causa alergias comuns nos seres humanos, rinite alérgica ou reações de hipersensibilidade que às vezes levam à asma. E são organismos oportunistas que causam infecções em pessoas imunodeprimidas, como pacientes com AIDS (LACAZ *et al*, 1998).

O *Cladosporium sp.* é um fungo alergênico que produz grande número de esporos que se espalham facilmente pelo ambiente, podendo ser inalado e causar problemas pulmonares. Existem relatos de infecções na pele e nas unhas dos pés, sinusite e infecções pulmonares. Se essas infecções não forem tratadas, podem gerar problemas respiratórios como a pneumonia. O gênero *Cladosporium sp.* está entre os principais gêneros de fungos anemófilos que são amplamente distribuídos no ar e na poeira, apresentando maior incidência em relação aos demais. (LACAZ *et al*, 2002).

O *Penicillium sp.* é um gênero fúngico que cresce em matéria orgânica biodegradável, é o conhecido “bolor do pão”. É muito utilizado para fins farmacêuticos porque produz micotoxinas (antibióticos) que destroem algumas espécies de bactérias. (CHAUFOUN *et al*, 2003).

Na lista qualitativa de fungos não admitidos em ambientes interiores do *Padrão Referencial Brasileiro Microbiológico*, da Resolução da ANVISA nº 176/2000, não constam os identificados nesta pesquisa. Por não terem sido realizados os procedimentos quantitativos de unidades formadoras de colônias (UFC/m³ de ar), não foi feita a

classificação dos ambientes dentro dos valores máximos aceitáveis de micro-organismos em comparação dos ambientes internos com o externo. Entretanto, recomenda-se que esta análise possa ser realizada, não só para se verificar o quanto estes agentes microbianos podem ser nocivos ao acervo, mas também, em relação ao seu potencial de risco para a saúde de funcionários e usuários.

3.3 Diagnóstico da coleção *Miscellanea Curiosa*

O diagnóstico de conservação compreende a etapa da avaliação. Será utilizada como referência para a análise dos resultados, as indicações do *Manual de diagnóstico de conservação para acervos arquivísticos e bibliográficos*, elaborado pela museóloga e conservadora Ingrid Beck, para o Projeto de Preservação de Acervos, dos programas ArqMuseus e BilioMuseus do Ibram. O manual apresenta etapas para o planejamento do diagnóstico e sua aplicação no ambiente de preservação do acervo que foram adaptadas para esta pesquisa. As etapas serão as seguintes: definição dos objetivos do diagnóstico; avaliação dos ambientes organizacional e físico; identificação e avaliação das coleções e análise dos dados e recomendações.

O diagnóstico é uma ferramenta essencial para o planejamento de ações de conservação preventiva. Beck (2014) aponta que cientistas da área trouxeram à tona a reflexão sobre a relação de custo/benefício existente entre a escolha pela restauração de itens individualizados ou a preservação de acervos em seu conjunto, de forma continuada, com ações abrangentes de conservação preventiva. A mudança de mentalidade no campo da preservação do patrimônio cultural é bem definida por Gaël de Guichen, quando afirma que:

A conservação preventiva é um velho conceito do mundo dos museus, mas só nos últimos 10 anos ela começou a se tornar reconhecida e organizada. Ela requer uma mudança profunda de mentalidade. Onde ontem se viam artefatos, hoje devem ser vistas coleções. Onde se viam locais de guarda devem ser vistos edifícios. Onde se pensava em dias, agora se deve pensar em anos. Onde se via uma pessoa, devem ser vistas equipes. Onde se via uma despesa de curto prazo, se deve ver um investimento de longo prazo. Onde se mostram ações cotidianas, devem ser vistos programas e prioridades. A conservação preventiva significa assegurar a sobrevivência das coleções. (BECK, 2014 *apud* GUICHEN, 1995 – tradução de Beck, p. 16)

Por estes motivos, esta pesquisa procurou dar maior ênfase aos aspectos de conservação preventiva, estudando e analisando as condições ambientais; realizando o monitoramento microbiológico de ambientes de guarda e itens do acervo, representado pela coleção *Miscellanea Curiosa* e utilizando o diagnóstico da coleção como ferramenta para avaliar e correlacionar os aspectos abordados neste trabalho.

O objetivo principal está mais focado nas ações de conservação preventiva que podem ser implementadas na Divisão de Obras Raras e aplicadas a outros ambientes de

guarda, mediante as metodologias propostas, do que selecionar itens somente com o intuito de serem restaurados.

Não que a coleção *Miscellanea Curiosa* não necessite de cuidados específicos neste sentido ou que o seu valor como legado patrimonial, histórico e científico não justifiquem esta ação. Pelo contrário, a perda desta coleção seria irremediável, como elemento representativo do conjunto da Real Biblioteca e pertencente à coleção do Conde da Barca e, como periódico científico produzido no século XVII, meio de divulgação científica e propagação de conhecimento entre pares de vários países, utilizando o Latim para facilitar o acesso e a divulgação dos artigos publicados.

O diagnóstico da coleção, como já foi apresentado no item 2.2.3 do capítulo 2, teve como objetivos: conhecer melhor os itens tanto em seus aspectos de conservação e interação com o ambiente de guarda, quanto de caracterização material para contribuir com a história desta coleção dentro das coleções da Biblioteca Nacional e estabelecer o grau de deterioração dos itens para assim definir ações, estratégias e prioridades em sua conservação.

Beck (2014) propõe uma avaliação do ambiente organizacional e físico para compor o diagnóstico de conservação de uma instituição.

A avaliação do ambiente organizacional consiste na análise da instituição através da sua missão e na verificação da existência de uma política de preservação e, caso possua, conhecê-la. Ela irá avaliar se a instituição possui procedimentos escritos para orientar as atividades de preservação e aferir se estas instruções estão voltadas às condutas para a organização, o armazenamento, o gerenciamento ambiental, a segurança e a preparação para emergências. Destacando que, são especialmente úteis, quando as tarefas são complexas e compartilhadas por vários profissionais.

Na avaliação do ambiente físico devem-se considerar dois aspectos: o edifício, seu entorno, seus elementos constitutivos e a segurança e, os locais de guarda das coleções, os fatores clima, poluentes, luz e radiação ultravioleta. Os estudos desses dois aspectos, edifício e locais de guarda, irão propiciar uma visão das condições de armazenamento e segurança das coleções sob a responsabilidade da instituição.

No caso da Biblioteca Nacional, estes estudos foram realizados e estão registrados no *Guia de preservação e segurança da Biblioteca Nacional*²⁷, desenvolvido pelo coordenador de preservação da instituição, Jayme Spinelli Júnior, como produto do seu Mestrado profissional no Programa de Pós-Graduação em História Política e Bens Culturais do Centro de Pesquisas e Documentação de História Contemporânea do Brasil – CPDOC,

²⁷ A dissertação está disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2703>, acesso em 20 jan. 17. Também foi publicada nos *Anais da Biblioteca Nacional*, volume 127 – 2007, Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2010.

da Fundação Getúlio Vargas. O guia identifica os riscos a que estão sujeitos o acervo, o prédio e o seu corpo de funcionários e sistematiza o amplo conjunto de orientações, atitudes e procedimentos, preventivos e defensivos, que devem ser adotados pela instituição, funcionários e a até usuários.

O Plano de Gerenciamento de Riscos: salvaguarda e emergências, elaborado por Jayme Spinelli Júnior e o consultor externo, José Luiz Pedersoli Júnior, é outro estudo publicado pela FBN e tem como objetivo garantir a salvaguarda do acervo da Biblioteca Nacional para as gerações futuras com a menor perda de valor possível. Ele propõe o alcance desse objetivo através da avaliação e do tratamento contínuos dos riscos ao acervo da biblioteca, considerando-se desde eventos inesperados e catastróficos até os processos contínuos de deterioração. O plano apresenta um excelente conteúdo teórico, porém as ações práticas podem ainda ser mais desenvolvidas com o objetivo de envolver de forma abrangente os funcionários, principalmente aqueles que fazem parte da equipe de gerenciamento de riscos, para que participem ativamente do que é proposto no plano e sejam disseminadores de suas práticas.

Segundo Beck (2014), enquanto o diagnóstico de conservação facilita a identificação vasta de riscos e fornece dados qualitativos e quantitativos sobre a vulnerabilidade do acervo aos diferentes agentes de deterioração, a análise de riscos estima o potencial de danos e perdas de valor futuros ao acervo caso nenhuma melhoria seja feita. Sendo assim, ao definir prioridades e ações, estas duas variáveis devem ser consideradas.

No contexto desta pesquisa, não cabe o estudo extenso destas duas variáveis, porém dentro da proposta do manual, alguns fatores apontados na avaliação da ambiente físico fazem parte do trabalho. Eles já foram apresentados no capítulo 2 através de uma abordagem teórica e expositiva e nas análises dos itens 3.1. Monitoramento climático na Divisão de Obras Raras e 3.2. Amostras microbiológicas, deste capítulo.

A etapa da identificação já foi contemplada no capítulo 1 e a definição de objetivos, o método de avaliação e a ferramenta de coletas de dados, foram descritos no item 2.2.3, do capítulo 2.

A ficha diagnóstico aplicada para a avaliação da coleção cumpriu seus objetivos de identificar e quantificar os problemas a ser investigados e foi capaz de definir os subconjuntos por tipologia e marcas de propriedade. A premissa de que quanto mais especializada for a pesquisa, mais consistentes serão os dados obtidos (BECK, 2014), foi confirmada com os resultados obtidos através da ficha diagnóstico. Por ser a coleção composta por 61 itens e terem sido avaliados um a um, os dados foram extremamente precisos e permitiram um panorama real das condições e interferências na conservação dos volumes. A seguir os dados serão apresentados de forma descritiva e através de gráficos e tabelas que permitiram uma análise quantitativa e qualitativa da coleção. A primeira parte da

ficha levantou dados sobre a identificação de cada obra. A partir deles, pode-se ter uma percepção da estrutura organizacional da coleção.

**Tabela 6 - Decuriae, ano de publicação e exemplares da
Coleção Miscellanea Curiosa**

Decuriae	Ano	Exemplares
I	1º - 1670	1, 2 e 3
I	2º - 1671	1, 2, 3 e 4
I	3º - 1672	1, 2, 3 e 4
I	4º e 5º - 1673-1674	1, 2, 3 e 4
I	6º e 7º - 1675-1676	1, 2, 3 e 4
I	8º - 1677	1, 2 e 3
I	9º e 10º - 1678-1679	1, 2 e 3
II	1º - 1682	1, 2 e 3
II	2º - 1683	1, 2 e 3
II	3º - 1684	1, 2 e 3
II	4º - 1685	1, 2 e 3
II	5º - 1686	1 e 2
II	6º - 1687	1 e 2
II	7º - 1688	1, 2 e 3
II	8º - 1689	1 e 2
II	9º - 1690	1 e 2
II	10º - 1691- 1692	1 e 2
III	1º - 1694	1 e 3
III	2º - 1694 – ano 2	1
III	3º - 1695-1696	1
III	4º - 1696	1 e 3
III	5º e 6º - 1697-1698	1 e 4
III	7º e 8º - 1699-1700	1
III	9º e 10º - 1701-1705	1

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

A coleção possui três ciclos de publicações, o 1º ciclo iniciou com a publicação do primeiro periódico em 1670 e é organizado do ano 1º ao 10º, portanto de 1670 a 1679, conforme a tabela 6. O 2º ciclo que também vai do ano 1º ao 10º, abrange de 1682 a 1692. Sendo que a coleção possui um índice destes dois primeiros ciclos, chamado “Index – Decuriae I e II – 1670 – 1691”. O 3º ciclo segue o mesmo padrão, indo do ano 1º ao 10º e abrangendo do ano de 1694 a 1705. Nota-se que alguns volumes possuem 2 anos de publicação, reunindo artigos de anos consecutivos. Portanto, a BN possui publicações ao longo de 35 anos ininterruptos, tendo os 3 primeiros ciclos completos dos volumes, que mantêm as mesmas características de formatação e organização. Esta identificação confere com as informações da cronologia apresentada no site indicado no Catálogo Online da FBN, citado no capítulo 1.

A terceira coluna da tabela 6, que apresenta a numeração dos exemplares em 1, 2, 3 e 4, corresponde a quantidade de exemplares iguais existentes daquele ano. Esta classificação foi dada de acordo com a procedência dos itens da coleção e será explicada adiante.

Os dados sobre os tipógrafos/editores (tabela 7) e os locais de produção (tabela 8) demonstram que a coleção foi produzida e impressa por diferentes artífices e em cidades diversas da Alemanha, foram elas: Frankfurt, Leipzig, Nuremberg, Jena, Breslau, Brieg e Berlim²⁸ e, tivemos 12 grupos de tipógrafos/editores ao longo destas publicações, conforme indicam as tabelas 7 e 8. Estes fatos podem estar relacionados às mudanças de local da sede da Academia Leopoldina²⁹.

²⁸ Novamente os nomes das cidades em Latim foram identificados através do site Rare Books and Manuscripts Section da ACRL (Association of College and Research Libraries), disponível em: http://www.rbms.info/committees/bibliographic_standards/latin/index.html, acesso em 20 jan 2017.

²⁹ Conforme: “The location of the Academy and later its library and collection changed with the home town of the President, starting in Schweinfurt then to Nürnberg, Augsburg, Altdorf, Erlangen and other towns until finally Halle became the permanent home of the association in 1878.” Fonte: http://www.haraldfischerverlag.de/hfv/einzelwerke/miscellaneum_engl.php, acesso em 20 jan 2017.

Tabela 7 – Tipógrafos

Tipógrafos	Quantidade de livros
J. M. Rüdige e E. Streck	04
J. P. Andream e H. A. Knorzii	02
J. Fritzschi e J. G. Drulmanni	06
W. M. Endteri	26
J. Friderici	02
E. Fellgibeli e V. Samuelis	04
J. C. Jacobi	05
H. J. Fritschii e J. F. D. Gleditschii	05
V. J. Trescheri e J. Baueri	01
E. Stpeck	01
J. M. Rüdigeri	01
T. Fritschium e J. P. Andream	02
Total	60

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Obs.: Em um exemplar não foi possível identificar o tipógrafo devido à perda de suporte.

Tabela 8 – Locais de produção

Locais de produção	Quantidade de livros
Frankofurti e Lipsiae	22
Lipsiae	01
Norimbergae	27
Jenae	03
Vratislavae e Bregae	05
Norimbergae, Frankofurti e Lipsiae	01
Berolini, Frankofurti e Lipsiae	01
Total	60

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Obs.: Em um exemplar não foi possível identificar o tipógrafo devido à perda de suporte.

As marcas de propriedade listadas forneceram dados sobre a procedência da coleção e foi possível identificar subconjuntos e associá-los à tipologia da encadernação, quando este dado foi tabulado. Além disso, a numeração dos exemplares também pode ser associada às estas informações e constatou-se que a coleção *Miscellanea Curiosa* possui 4 divisões, de acordo com o cruzamento de todos estes dados.

Os dados da tabela 9 sobre as marcas de propriedade mostraram que o carimbo da Real Biblioteca foi a marca mais recorrente nos volumes e pode ser associada ao ex-líbris da Biblioteca Nacional, um item de propriedade mais contemporâneo que passou a ser utilizado no século XX³⁰. O ex-líbris do *Commandeur d'Araujo* corresponde aos volumes integrantes da *Coleção do Conde da Barca*, como já foi falado no capítulo 1. O carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte passou a ser utilizado a partir de 1822, quando a instituição recebeu esta denominação. Estas marcas de propriedade colaboram no entendimento da coleção quando associadas à tipologia da encadernação.

³⁰ O ex-líbris da Biblioteca Nacional foi desenhado por Eliseu Visconti e o original de seu estudo, feito em 1903, faz parte do acervo da FBN. Fonte: Catálogo da exposição “*Eliseu Visconti – Arte e Design*”, Caixa Cultural do Rio de Janeiro, 2007, p. 39.

Tabela 9 - Marcas de Propriedade

Marcas encontradas	Quantidade de livros
Ex-líbris BN	01
Ex-líbris de La Bibliotheque de Commandeur d'Araujo	00
Carimbo Real Biblioteca	36
Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte	01
Ex-líbris BN + Carimbo Real Biblioteca	05
Ex-líbris BN + Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte	03
Ex-líbris BN + Ex-líbris de La Bibliotheque de Commandeur d'Araujo + Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte	07
Ex-líbris de La Bibliotheque de Commandeur d'Araujo + Carimbo da Biblioteca Nacional e Pública da Corte	03
Sem marcas de propriedade	05
Total	61

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Foram identificadas encadernações com dois tipos de revestimentos diferentes: pergaminho e couro. Sendo que as encadernações em couro apresentaram três variações - uma com couro de coloração marrom e amarelo, lombada com 4 nervos, decoração com florões dourados e título da coleção e ano gravados (exemplar 2); outra com frisos duplos dourados ao redor da capa e lombada com 5 nervos e decoração com florões e frisos dourados (exemplar 3) e capa com frisos com rocalhes nas bordas (exemplar 4).

Tabela 10 - Sub-coleções da Miscellanea Curiosa

Sub-coleções	Quantidade de livros
Coleção Real Biblioteca – capa de pergaminho (exemplar 1)	24
Coleção Real Biblioteca – capa de couro (exemplar 2)	16
Coleção Conde da Barca – capa de couro (exemplar 3)	15
Não identificados – capa de couro (exemplar 4)	06
Total	61

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Através destas informações, foram identificadas 4 sub-coleções dentro da Miscellanea Curiosa com as seguintes características, como mostra a tabela 10: Real Biblioteca – capa em pergaminho, exemplares 1 (figura 54); Real Biblioteca – capa de couro, exemplares 2 (figura 55); Conde da Barca – capa em couro, exemplares 3 (figura 56) e a quarta sub-coleção não possui marcas de propriedade e seus exemplares 4 possuem capa em couro distinta das demais (figura 57).



Figura 54 - Encadernação em pergaminho do exemplar 1 de 1699-1700.
Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

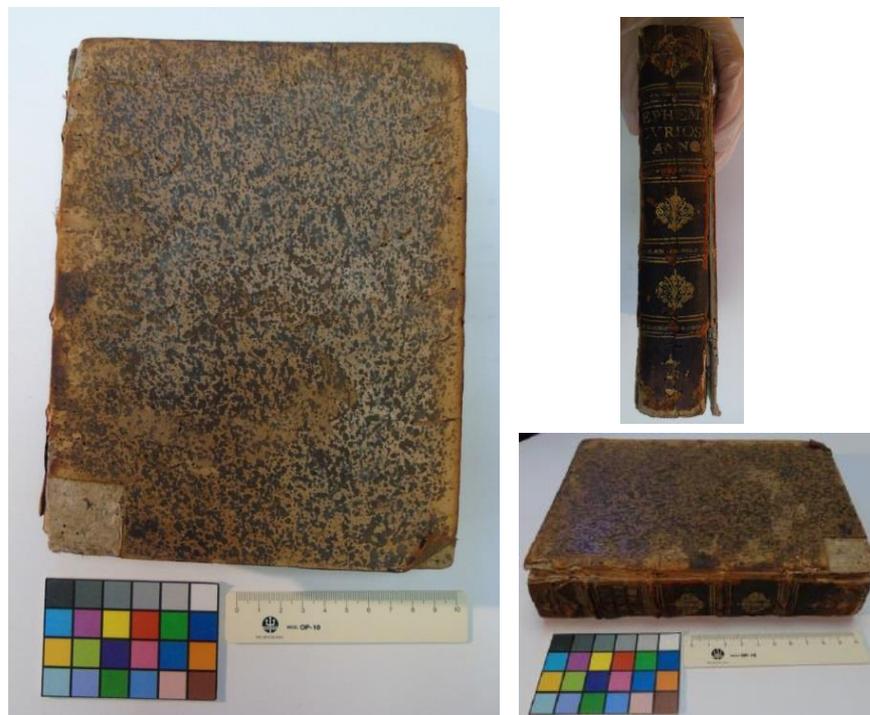
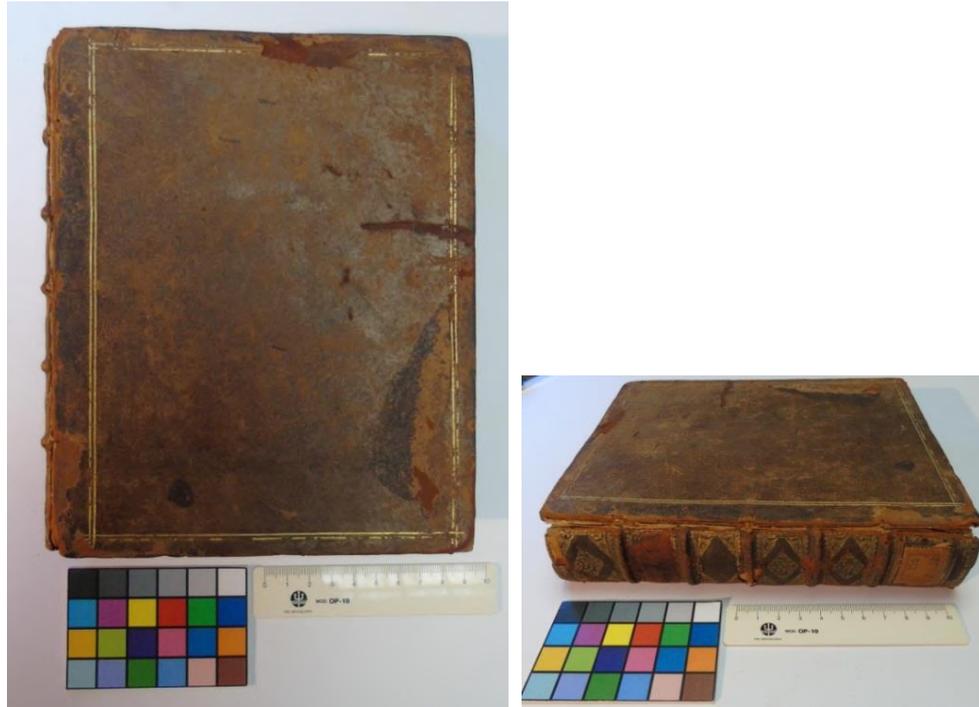


Figura 55 - Encadernação em couro do exemplar 2 de 1677.
Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



**Figura 56 - Encadernação em couro do exemplar 3 de 1683.
Escala 10cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.**



**Figura 57 - Encadernação em couro do exemplar 4 de 1675 - 1676.
Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.**

Ainda relacionado ao item marcas de propriedade, foi possível observar que 13 volumes dos exemplares 2 – Coleção Real Biblioteca com capa em couro – possuem a inscrição em tinta ferrogálica no verso da folha de guarda: “Foi revisto pelo S^oOffício”. Esta informação atesta que a folha de guarda é original da coleção que veio de Portugal, pois,

como foi falado no capítulo 1, diversas obras da Real Biblioteca passaram pela censura do Santo Ofício durante a Reforma Pombalina.

As marcas d'água foram observadas nas folhas de guarda dos livros e juntamente com as vergaduras e pontusais comprovam que toda a coleção foi impressa em papel de trapo. O papel e a marca d'água das folhas de guarda podem constituir um elemento importante para a datação da encadernação e da produção dos livros, comprovando sua autenticidade. De acordo com Melo (1926), o papeleiro colocava na folha a marca que idealizou e esta constituía uma identidade em relação à localidade e à data de fabricação. As folhas de guarda possuem especial importância para o estudo das filigranas e marcas d'água, pelo fato de não apresentarem texto impresso, o que facilita a visualização da mesma, segundo Santos (2015). Foram identificadas 6 imagens diferentes, em alguns volumes não foi possível identificar os desenhos devido a localização no festo do fólio e em 8 volumes não foram encontradas as imagens nas folhas de guarda e nas impressas, conforme apresenta a tabela 11.

Tabela 11 - Levantamento das marcas d'água

Imagem	Quantidade de livros
Arlequim + brasão	01
Brasão semelhante ao de Gênova	25
Brasão	09
Arlequim	06
Coroa	05
Flor de Lis	01
Não identificada	06
Não encontrada	08
Total	61

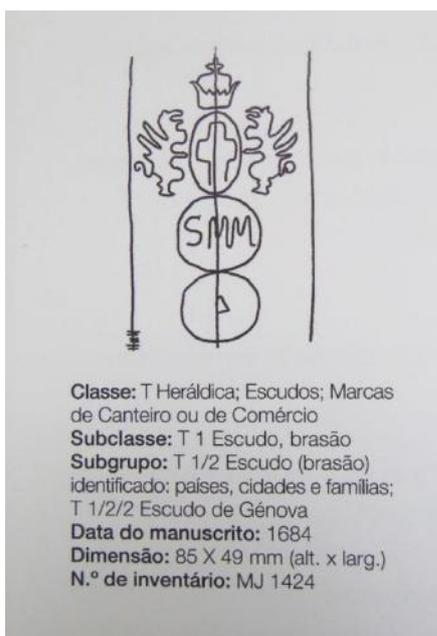
Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Uma imagem foi identificada em 25 volumes (figura 58), a qual foi chamada de “brasão semelhante ao de Gênova”, devido à imagem ser semelhante à encontrada na publicação de Santos (2015) (figura 59). A pesquisadora de marcas d'água explica que os

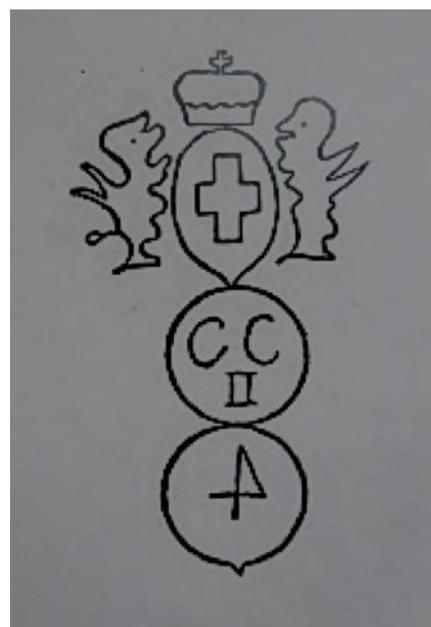
produtores de papel eram associados às marcas que criavam. Entretanto, apesar da personalização das marcas d'água, estas, por vezes, incorporavam também um sentido de pertencimento a uma comunidade. Como é o caso da marca d'água representando as armas de Gênova, com a cruz de São Jorge – patrono da cidade – dentro de uma elipse coroada, com um leão ou um grifo de cada lado. A imagem do “Papel de Gênova”, como afirma Santos (2015), era uma garantia de qualidade, porque indicava a procedência de um dos mais antigos centros papelheiros da Itália, possuindo prestígio em toda a Europa, entre os séculos XVI e XVIII.



Figura 58- Marca d'água muito encontrada na Coleção Miscellanea Curiosa – “brasão semelhante ao de Gênova”. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



**Figura 59- Marca d'água identificada por Santos (2015)
 Fonte: Santos (2015), p. 122 – Reprodução.**



**Figura 60 - Marca d'água descrita por Melo (1926), imagem 141, p.52.
 Fonte: Melo (1926) – Reprodução.**

Santos (2015) lembra que a grande procura por papéis de boa qualidade para a impressão se deu a partir da invenção da imprensa no século XV, que exigia resistência e opacidade para a impressão frente e verso das folhas. Com isto, o plágio das marcas d'água conceituadas que já era uma prática comum entre os donos de moinhos papeleiros na Europa, devido à exigência da qualidade do papel pelos impressores, somada à falta de criatividade, institucionalizou-se, permanecendo como uma prática comum até o final do século XIX.

Não foi possível contemplar nesta pesquisa um estudo mais aprofundado sobre as marcas d'água identificadas na coleção e a averiguação se podiam ser de propriedade de fabricantes de papel da Alemanha de fato, já que os volumes foram todos impressos em cidades alemãs.

De acordo com Melo (1926), já existiam fábricas de papel na Alemanha desde o século XII, porém a produção com regularidade inicia em 1312, em Kaufbeuren. E ele identifica a existência de um moinho em Nuremberg em 1390, uma das cidades que publicou a coleção. Este autor também descreve uma imagem semelhante ao brasão de Gênova, só que encontrado em documentos em Portugal. Sua descrição é tal qual a marca d'água encontrada nos volumes da *Miscellanea Curiosa* que pode ser vista na figura 52, diferindo apenas nas letras e números encontrados nas elipses, que é CC na primeira e o número 3 invertido na segunda. Segue a descrição:

Elipse sob coroa, tendo no campo uma cruz solta. Dois leões suportam a elipse, a qual tem na parte interior duas circunferências tangentes dispostas verticalmente, tendo a 1ª as letras CC II e a segunda um 4 invertido. – Regimento da Junta da Administração do Tabaco. Lisboa, Miguel Deslandes, 1702. (MELO, 1926, p. 52)

Desse modo, constata-se que os desenhos das marcas d'água eram utilizados por diferentes fabricantes em vários países, pois se encontra a mesma imagem do papeleiro de Gênova em documentos em Portugal e nos livros da coleção que foram impressos na Alemanha. Contudo, falaremos adiante sobre a compra do papel pelos impressores e as dificuldades com sua escassez, que também podem trazer informações sobre a procedência do papel usado na impressão nos volumes da *Miscellanea Curiosa*.

Os volumes com capa em pergaminho estão em bom estado e não possuem acondicionamento, correspondendo à 39% da coleção, porém há 20 volumes com capa em couro que estão acondicionados em uma caixa confeccionada em papel poroso, com muita sujidade aderida (figura 61). Esta embalagem é inadequada devido ao material utilizado e apesar de conter os volumes que apresentam problemas na encadernação e fragilidade no suporte, tem uma abertura superior que permite a entrada e o acúmulo de poeira sobre o livro e dentro da caixa.



**Figura 61 - Livro acondicionado em caixa - exemplar 2 de 1677.
Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.**

O outro tipo de acondicionamento utilizado é um invólucro tipo uma sobrecapa com uma fita envolvendo o volume (figura 62). O papel deste invólucro está em melhor estado e não apresenta muita sujidade, mas a fita é inadequada para conter os volumes, seria mais adequado o uso de cadarço de algodão. Estas informações podem ser visualizadas na tabela 12.



Figura 62 - Livro acondicionado em invólucro e amarrado com fita – exemplar 3 de 1675 - 1676. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Tabela 12 - Tipos de acondicionamento

Tipo	Quantidade de livros
Caixa de papel	20
Invólucro + fita	17
Sem acondicionamento	24
Total	61

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Os volumes que foram acondicionados realmente necessitam de proteção, ao menos até que possam passar por intervenções. Contudo, um novo modelo de acondicionamento deveria ser confeccionado, de acordo com os padrões utilizados atualmente pelo Centro de Conservação e Encadernação. Sugere-se que a caixa em cruz seria mais adequada por conter os volumes mais deteriorados e permitir que fiquem protegidos da sujidade e da luz. O gabarito de confecção da caixa em cruz está nos anexos.

A terceira parte da ficha diagnóstico avalia o estado de conservação da encadernação e do suporte da coleção. Os dados quantitativos obtidos na tabulação forneceram uma visão sobre o estado geral de conservação dos volumes e a observação dos danos mais recorrentes.

O gráfico da figura 63 traça o panorama sobre os subconjuntos encontrados na coleção associados à tipologia de encadernação, sendo que cada uma destas categorias apresenta estados de conservação diferentes.

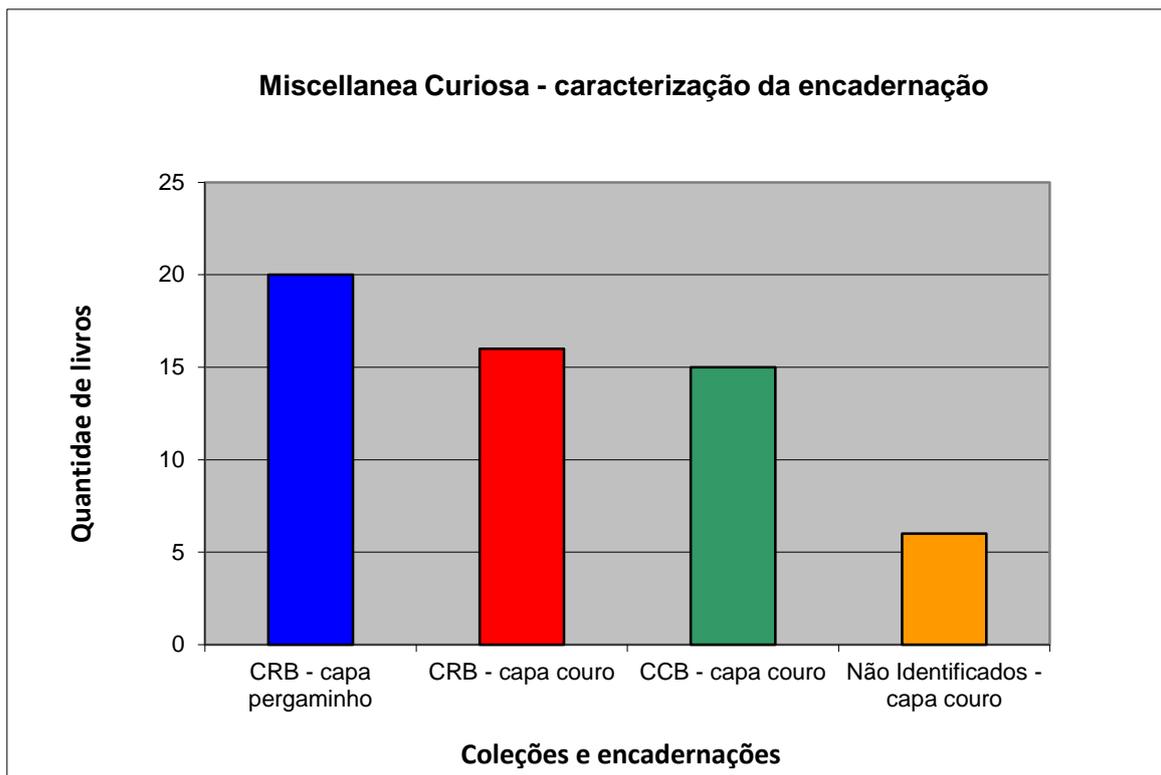


Figura 63 – Gráfico da caracterização da encadernação da Miscellanea Curiosa.
 Fonte: Dados da pesquisa da autora.

A tabela 13 apresenta os danos observados nas encadernações em pergaminho e couro dos exemplares 2 e 3. A partir daqui, serão consideradas apenas estes três subconjuntos dos exemplares 1, 2 e 3. Os exemplares 4 não serão considerados porque não possuem procedência, são volumes repetidos e apresentam péssimo estado de conservação, portanto dentro do estabelecimento de prioridade de tratamento, estes ficariam em última instância. O volume do Índice, apesar de não estar inserido em nenhum subconjunto, por não possuir marcas de propriedade, pode ser considerado prioridade como os exemplares 1, 2 e 3, por ser um volume único sem duplicatas. Sendo assim, será considerado um universo de 55 livros para as próximas análises.

Tabela 13 - Estado de conservação da encadernação dos itens

Danos observados		Real Biblioteca pergaminho	Real Biblioteca couro	Conde da Barca couro
Perda de capa	Total	--	--	--
	Parcial	--	02	01
Perda de lombada	Total	--	10	06
	Parcial	--	06	09
Costura com rompimentos		05	15	15
Costura sem rompimentos		19	01	--
Couro pulverulento		-----	16	15
Ressecamento do material de revestimento		24	16	15
Ataque de insetos inativo		24	16	15
Total de itens		24	16	15

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Observação: ---- indica que não houve registro.

Os volumes com revestimento em pergaminho apresentam ressecamento devido este material ser orgânico, muito suscetível às intempéries ambientais e higroscópico. Já os volumes em couro possuem mais danos nas encadernações, perdas de capas e lombadas. A deterioração do couro está mais avançada do que a do pergaminho. Notou-se que sofre desintegração, esfarelado-se, o que caracteriza o *red rot*. Segundo Beck (2014), este dano ocorre principalmente pela reação da acidez intrínseca do couro com a luz, umidade e poluentes, levando à quebra da estrutura das fibras de colágeno. Esse processo é observado mais frequentemente nas lombadas, que ficam mais expostas, ao passo que as capas, mais protegidas nas prateleiras, mantêm-se em melhor estado.

O desprendimento total ou parcial das lombadas pode ter ocorrido por mau uso ou pode ter sido motivado pela gradual deterioração química do couro, explicada acima. A lombada ao desprender-se, deixou a costura exposta e resultou em perda de informação. Os danos na costura ocorreram quando esta se rompeu e os cadernos se soltaram, deixando o bloco de texto sem proteção. Essa situação ocasionou o desprendimento de folhas ou fragmentos.

O ataque por insetos coleópteros ou brocas ocorreu em todos os volumes, porém as encadernações em couro foram as que sofreram maiores danos. Esses insetos têm preferência por encadernações, porque as fêmeas adultas depositam seus ovos em fendas ou ranhuras das lombadas e capas (BECK, 2014). Neste local, as larvas obtêm material protéico como a cola, o couro e o próprio papel para se desenvolverem, como foi observado que as partes iniciais e finais do miolo foram as que tiveram maiores perdas de suporte devido ao seu ataque. As larvas eclodem dos ovos em poucos dias e levam meses em desenvolvimento, consumindo a celulose e formando túneis nos blocos dos textos (FLAESCHEN, 2009). A infestação não está ativa, porém os sinais de perfurações e excrementos estão presentes nos volumes. É provável que os danos por insetos tenham ocorrido já aqui no Brasil, onde a ação destrutiva é maior devido às condições de calor e umidade. A ação também colaborou para o desprendimento das capas e lombadas.

Analisando estas informações, pode-se classificar o comprometimento da estrutura das encadernações devido aos danos, conforme a tabela 14. Os volumes da Real Biblioteca com capa em pergaminho são os em melhores condições. 50% dos volumes da Real com capa em couro tiveram a estrutura comprometida de forma moderada e apresentaram a maior quantidade de livros com a estrutura muito comprometida, pois como pode se observar na tabela anterior (tabela 13), estes apresentaram perda de capa, de lombada e rompimentos na costura em maior número do que os volumes dos outros subconjuntos. Os itens da coleção do Conde da Barca, apesar de terem tido o maior número de volumes considerados com a estrutura comprometida moderadamente, apresentou apenas um livro com problemas mais graves.

Tabela 14- Comprometimento da estrutura da encadernação devido aos danos

Grau de comprometimento	Real Biblioteca pergaminho	Real Biblioteca couro	Conde da Barca couro
Minimamente	22	02	05
Moderadamente	02	08	09
Severamente	--	06	01
Total	24	16	15

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Estabelecendo uma prioridade de tratamentos de conservação e restauro e acondicionamento em relação aos danos observados nas encadernações, pode-se optar por tratar primeiro os volumes da Real Biblioteca em capa de couro; em segundo lugar, os volumes da coleção do Conde da Barca e por último, os itens em capa de pergaminho da

Real Biblioteca. Seria mais urgente, confeccionar acondicionamentos para todos os volumes com capa em couro devido à degradação acelerada deste material.

Em relação aos danos observados no suporte, alguns itens da ficha não foram tabulados porque 100% dos livros apresentavam os mesmos problemas. Seguem os comentários sobre eles. A sujidade do suporte foi observada em totalidade, pois pelo que se conseguiu saber através de relatos dos funcionários, não há registros de que nos últimos anos a coleção tenha sido higienizada.

Toda a coleção apresenta suporte poroso com fibras de colorações diversas que se fazem mais aparentes em algumas áreas (vide figuras 64, 65 e 66). Em todos os volumes foi possível notar que há folhas mais amarelcidas do que outras e com bordas quebradiças (figuras 67 e 68). As bordas são a parte que ficam mais expostas à poeira. Sabe-se que a poeira contém partículas de areia, fuligem e esporos de micro-organismos, além de poluentes ácidos oriundos da combustão de veículos. E por ser higroscópica, sua aderência ao papel não é apenas superficial, ela também se fixa nos interstícios das fibras e por meio de ligações químicas (BECK, 2014). Com o tempo, em condições de umidade elevada e contato com água, os danos foram surgindo nas bordas e atingindo a parte interna de alguns volumes.

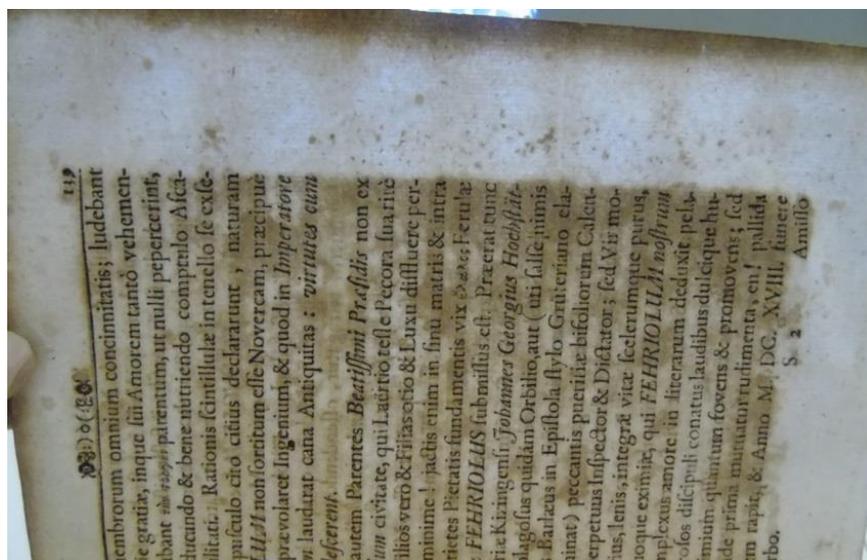


Figura 64 - Suporte com fibras aparentes – exemplar 2 de 1698. Foto com luz transmitida. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 65 - Suporte com elemento diverso – exemplar 2 de 1698. Foto com luz transmitida. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

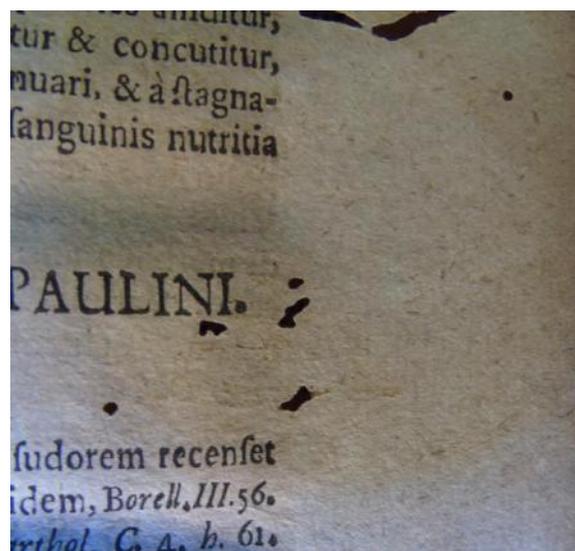


Figura 66 - Suporte com fibras aparentes e poroso – exemplar 4 de 1675 - 1676. Foto com luz rasante. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

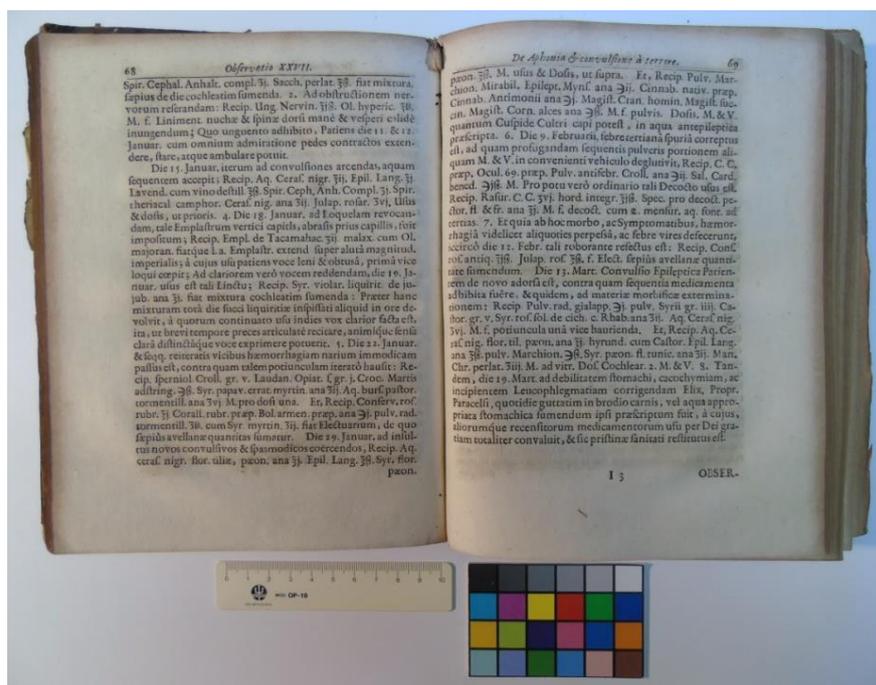


Figura 67 - Suporte em melhor estado – exemplar 2 de 1685. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

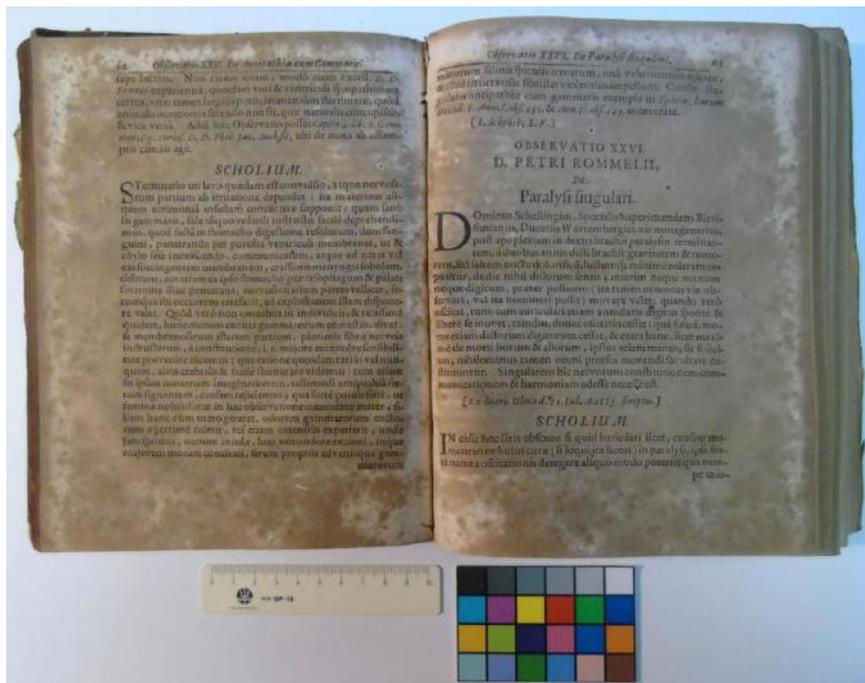


Figura 68 - Suporte com coloração castanha, mesmo volume – exemplar 2 de 1685. Escala 10cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Como se pode notar, uma quantidade significativa possui manchas de umidade (vide tabela 15 e figura 69) e todos apresentaram ondulações no suporte. Ou seja, em algum momento estes volumes tiveram contato com fontes de umidade e/ou passaram por locais muito úmidos que provocaram estes danos.



Figura 69 - Livro com mancha de umidade e ondulação no suporte – exemplar índice de 1670 -1691. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Tabela 15- Estado de conservação do suporte

Danos observados		Real Biblioteca pergaminho	Real Biblioteca couro	Conde da Barca couro
Foxing		16	15	15
Oxidação da tinta de impressão		24	15	15
Migração da tinta de impressão para o verso		22	16	13
Áreas com manchas de oxidação		19	16	14
Manchas de umidade		05	15	10
Manchas brancas		16	11	14
Manchas amarelas		24	16	15
Manchas marrons		24	16	15
Incrustação verde		04	01	06
Incrustação marrom		18	14	08
Incrustação negra		06	06	10
Perda de suporte por ataque de insetos	Pontuais	22	07	11
	Moderadas	02	07	04
	Significativas	--	02	--
Resíduo de produto químico (cristais brancos)		01	05	10

Fonte: Dados da pesquisa da autora. Observação: -- indica que não houve registro.

A tabela 15 dá um panorama dos principais danos encontrados no suporte da coleção. A maioria dos danos é bastante recorrente, portanto há uma homogeneidade na degradação sofrida pelo papel que compõe a *Miscellanea Curiosa*. Acredita-se que alguns danos têm relação com as características intrínsecas do papel, levando em consideração os materiais utilizados para a sua fabricação. Esta condição em interação com os fatores externos podem ser os responsáveis pelo desencadeamento de reações químicas e físicas que provocaram os danos observados. Há a possibilidade do foxing³¹, das manchas

³¹ Vigiano (2008) define foxing como manchas castanhas que são provavelmente provocadas pelo desenvolvimento de micro-organismos ou causadas por impurezas no papel em presença de umidade.

brancas, amarelas e marrons e das incrustações verde, marrom e negra (figuras 70 a 71) estarem ligadas às substâncias presentes na massa e/ou na água utilizada na fabricação da polpa do papel de trapo, que com o tempo reagiram com fatores ambientais e produziram estas degradações.

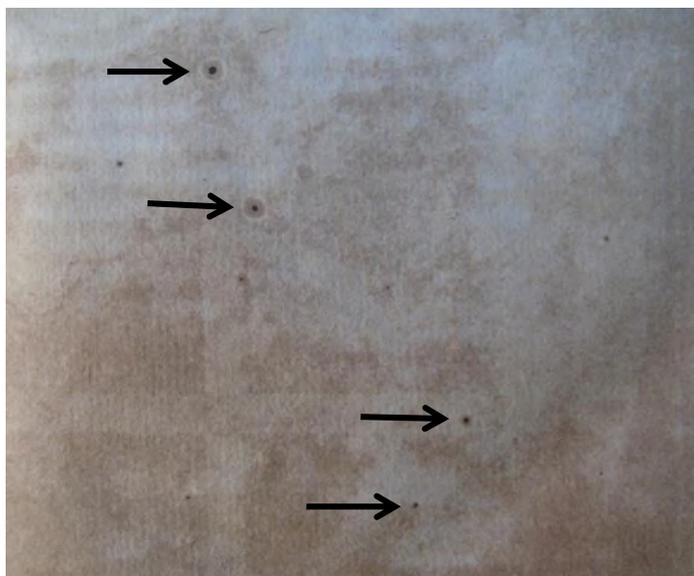


Figura 70 - Detalhe de pontos de foxing no suporte – exemplar 2 de 1684. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

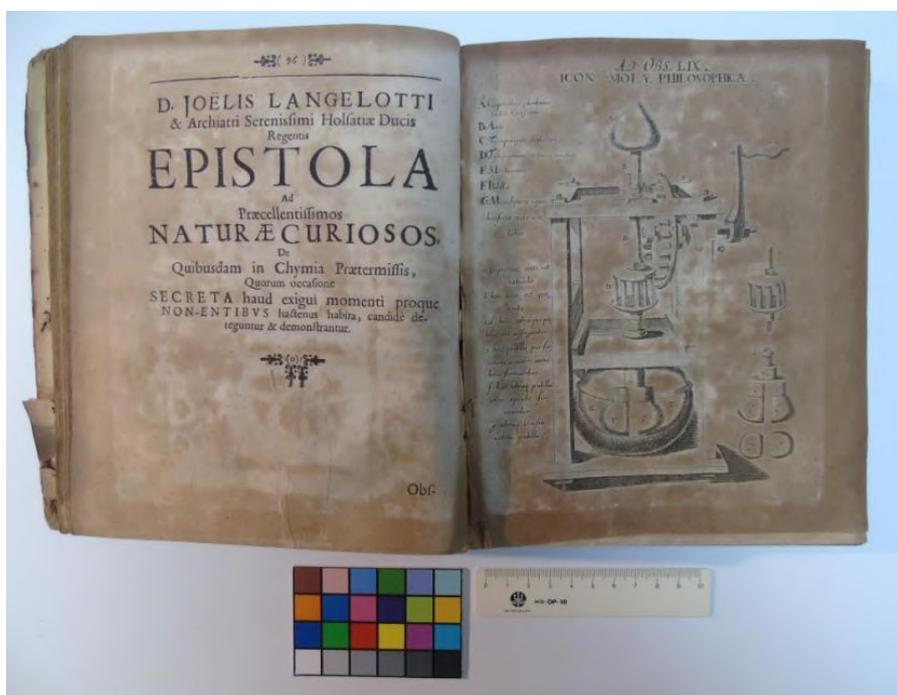


Figura 71 - Folhas com manchas brancas – exemplar 3 de 1672. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

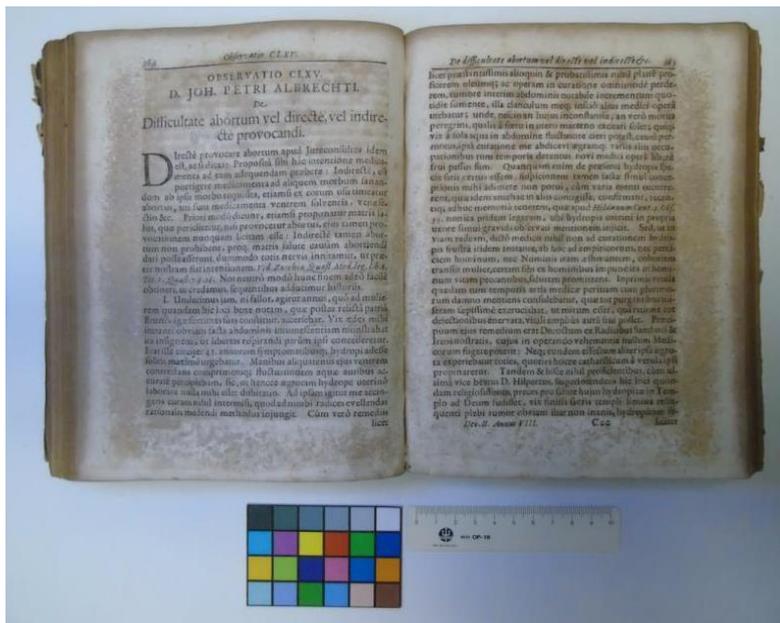


Figura 72 - Folhas com manchas amarelas e marrons - exemplar 2 de 1689. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 73 - Folha com incrustação verde – exemplar 3 de 1675 - 1676. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

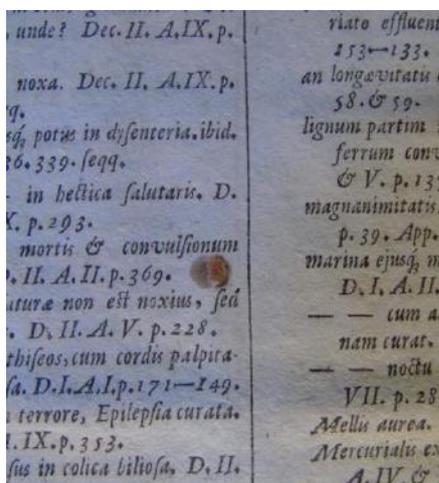


Figura 74 - Folha com incrustação marrom – exemplar Índice de 1670 - 1691. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

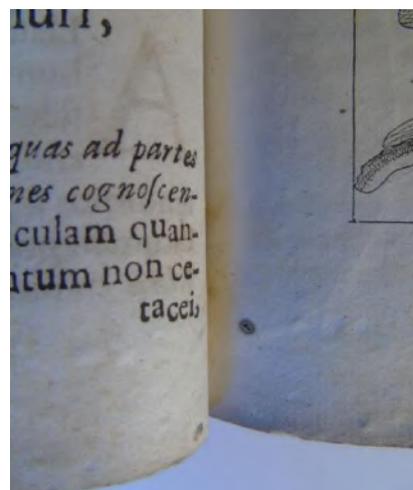


Figura 75 - Folha com incrustação negra – exemplar 3 de 1688. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Recorrendo às narrativas históricas, temos o relato de Robert Darnton em *O iluminismo como negócio*, no qual apresenta a biografia sobre a publicação da *Enciclopédia – 1775 – 1800*, a primeira enciclopédia de grande tiragem da história, da qual Denis Diderot foi editor-chefe por vários anos. Darnton (1996) fala como era todo o empreendimento editorial da época, desde as negociações, marketing e até a fabricação do livro.

Ele destaca que o elemento mais dispendioso na produção de um livro era o papel. Em um orçamento para uma tiragem, dentre os três elementos: composição, impressão e papel, o último era o qual o preço subia mais rapidamente. Era uma grande dificuldade conseguir grandes quantidades de papel para a produção de livros em 1777 (DARNTON, 1996), ano que começaram a produzir a edição de Diderot.³² Sendo assim, era necessário adquirir papel de muitos fabricantes diferentes e as remessas precisavam ser parecidas para que os impressores as combinassem, senão o livro ficaria com aparência de colcha de retalhos e desvalorizaria a qualidade da obra. E além do caráter primitivo e delicado da produção artesanal do papel, também havia os problemas de abastecimento da matéria-prima. Os fabricantes estocavam os trapos recolhidos pelos trapeiros em suas longas viagens. Eles preparavam a massa (pasta aquosa, com o qual faziam as folhas) com uma mistura de diferentes qualidades de trapos, conforme a qualidade desejada do papel. No caso da obra com numerosas páginas, como a *Enciclopédia*, Darnton (1996) narra que havia uma grande dificuldade em “casar” as folhas de acordo com suas diferentes cores e gramaturas, já que provinham de diferentes fornecedores.

Segundo ele, comparando os registros da contabilidade da *Société Typographique de Neuchâtel*, tipografia que produziu as obras, com a incidência de marcas d’água, pode-se constatar este fato. A ideia era selecionar os papéis e distribuí-los ao longo do volume de modo a não se perceber facilmente suas diferenças, fazendo um “casamento”, este era o jargão usado na época. Colocavam-se os papéis de melhor aspecto nos cadernos iniciais e outros de não tão boa qualidade, que às vezes eram produzidos sem marcas ou contramarcas³³, intercalados aos outros.

Segundo Darnton (1996), as negociações para conseguir comprar os papéis eram complexas, já que cada papeleiro tinha sua forma de negociar. E eles raramente contavam com trapos de boa qualidade em volume suficiente para atender todos os seus clientes.

Outro aspecto apontado por Darnton (1996) é sobre os impressores que trabalhavam nas tipografias. De acordo com ele, eles tinham origens diversas e ao longo do exercício da profissão, trabalhavam em diversas firmas em diferentes cidades e países. Alguns para

³² Lembrando a coleção da *Miscellanea Curiosa* foi produzida entre 1670 e 1705, período considerado próximo ao que Darnton aborda na sua obra.

³³ Darnton chama de contramarcas as iniciais dos fabricantes, por exemplo: “MF” de Maurice Fontaine (DARNTON, 1996, p. 156).

tornar o trabalho mais fácil, abreviavam as tarefas e comprometiam a qualidade do produto. Recobrimo as fôrmas com tinta em excesso, não precisavam puxar com tanta força a barra da prensa para obter uma impressão. O resultado, porém, era que a tinta excedente saía-lhe nos dedos e manchava as folhas durante o manuseio. Outros problemas podem ser notados, como margens oblíquas, erros na numeração das páginas, impressão fora do registro, espaçamento irregular, erros tipográficos e manchas.

A tecnologia de impressão era a prensa comum utilizada desde o século XVI. Darnton (1996) descreve como era o trabalho de impressão:

Os impressores trabalhavam em duplas, com pilhas de papel que no dia anterior haviam molhado e empilhado. Depois de muitos preparativos – misturar a tinta, encher as balas e regular a prensa, as duplas começavam a “puxar” e a “bater”. O batedor, ou “segundo”, distribuía a tinta pela superfície das balas, esfregando uma contra a outra. A seguir, entintava, ou “batia” a fôrma, que fora enquadrada em uma caixa móvel, o “cofre”, sobre o carro horizontal da prensa aberta. (...) Puxando a barra da prensa, fazia o eixo girar como um parafuso na porca, baixando a platina e comprimindo-a sobre o verso do tímpano, produzindo então uma impressão no papel colocado entre o tímpano e os tipos. Após manobrar a outra metade da fôrma para debaixo da platina, ele a imprimia, manobrava a fôrma para fora novamente, desdobrava o tímpano e a frasqueta e removia a folha recém-impressa, colocando-a sobre uma nova pilha. Após imprimirem dez *marques* (250 folhas), os homens trocavam de lugar na prensa. E após terminarem de imprimir todo um lado da folha, o outro seria impresso a partir da segunda fôrma, geralmente por outra dupla. (DARNTON, 1996, p. 189 e 191. Grifo do autor.)

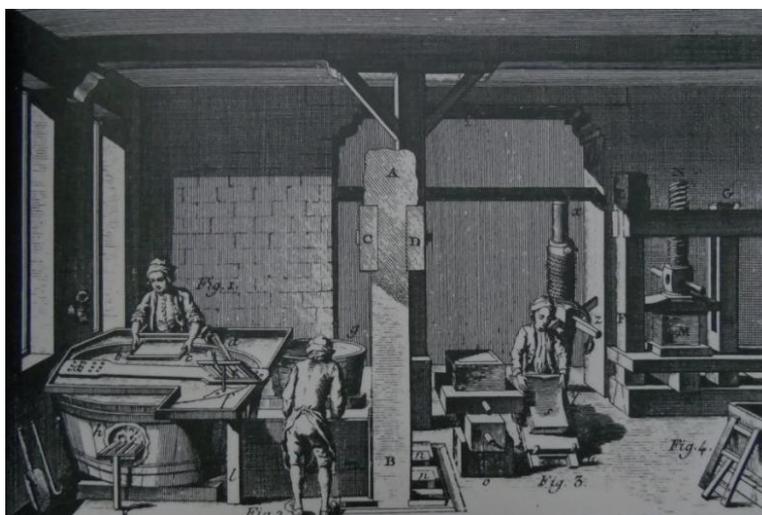


Figura 76 - Sala do tonel em uma fábrica de papel (“PAPETTERIE” – prancha X)
Fonte: DARNTON , 1996 – Reprodução.

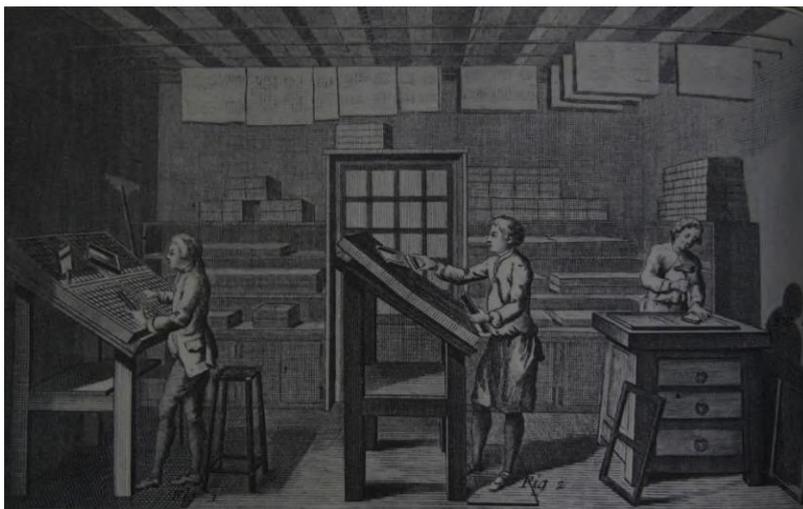


Figura 77 - Sala de composição de uma tipografia (“IMPRIMERIE” – prancha I)
Fonte: DARNTON , 1996 – Reprodução.

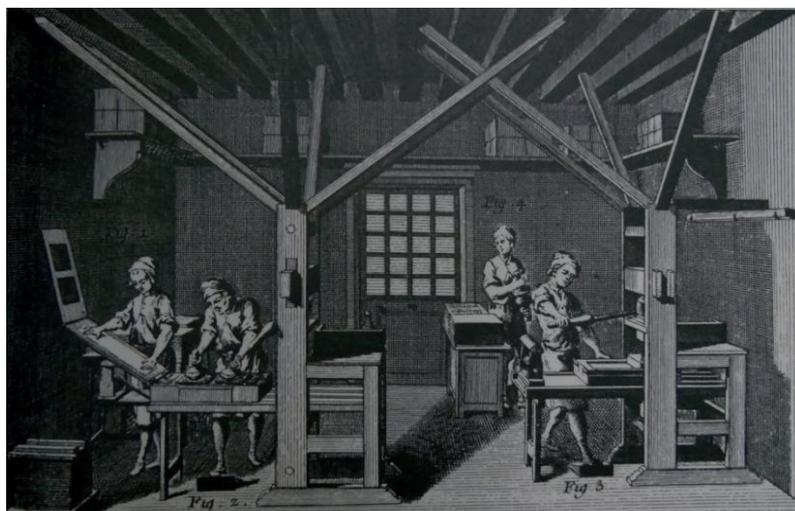


Figura 78 - Sala de impressão (“IMPRIMERIE” – prancha XIV)
Fonte: DARNTON , 1996 – Reprodução.

As imagens da obra de Darnton (1996) colaboram para ilustrar como era a tecnologia da época para a fabricação do papel (figura 76) a impressão dos livros (figuras 77 e 78). Nesta pesquisa não cabe explicações detalhadas destes processos, porém para que se possam compreender melhor determinadas características observadas hoje em obras dos séculos XV ao XVIII e sua manufatura, é importante saber que se empregavam basicamente os mesmos métodos descritos por Darnton em toda a Europa e que o processo de produção da coleção *Miscellanea Curiosa* provavelmente se deu desta forma. Conhecer estes processos colabora também na compreensão de certos danos dos volumes da coleção da FBN.

Assim, os papéis com danos diferentes, que ora aparecerem em cadernos salteados nos livros, podem ser entendidos de acordo com o relato de Darnton, ou seja, papéis de qualidades diferentes eram intercalados. As fibras aparentes denunciam a mistura de

diferentes qualidades de trapo na massa do papel. E as incrustações podem ser decorrentes destes elementos e da água utilizada.

As marcas d'água observadas nas folhas de guarda podem ser de papéis de melhor qualidade de determinados fabricantes, enquanto que no miolo, há folhas de outros, que podem conter ou não suas marcas d'água. É interessante relacionar estas informações ao fato que foi observado na diferença de textura e gramatura das folhas iniciais (folhas de guarda, de rosto e do frontispício) em detrimento ao restante do miolo de todos os volumes da coleção.

A técnica de impressão e as tintas utilizadas também podem ser ocasionado danos, pois como Darnton narra, os impressores nem sempre trabalhavam presando pela qualidade e usavam tinta em excesso. A oxidação da tinta e sua migração para o verso (figura 79) foram observadas em quantidade elevada de volumes (vide tabela 15), o que pode ter relação com este problema de impressão. As tintas tipográficas eram compostas por uma mistura de óleo de linhaça convertido em verniz pela cozedura e do carvão extraído do pez³⁴ (MASCARENHAS, 1935). O breu ou colofônia são resinas naturais extraídas de pinheiros, utilizadas na encolagem na produção de papéis a partir do século XIX e são sinônimas do pez. Segundo Vigiano (2008), estas substâncias são ácidas. E segundo Motta e Salgado (1971), as tintas tipográficas secavam por oxidação, já que continham em sua composição óleos secativos como o de linhaça. Sendo assim, os aspectos da oxidação e da migração da tinta de impressão, tanto do texto como das gravuras, fazem sentido de acordo com a maneira como era realizada e por conter óleo e pez em sua composição. De acordo com Vigiano (2008), estas substâncias ácidas presentes no suporte, fazem a molécula de celulose ser degradada por hidrólise, neste caso, catalisada pelo meio ácido. Assim, o grau de polimerização da celulose diminui e seu efeito será o enfraquecimento mecânico, a diminuição do pH e o amarelecimento do suporte, três aspectos observados nos livros da coleção.

³⁴ Este carvão era extraído do pez e era o resultado da fuligem da queima de uma espécie de pez. Pez é uma substância resinosa do pinheiro e de outras árvores pináceas. (MASCARENHAS, 1935, p. 34)

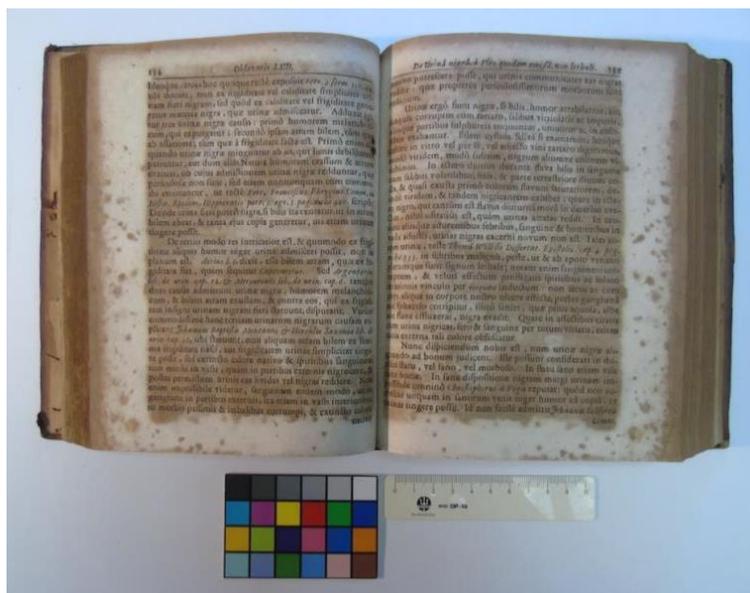


Figura 79 - Folhas com oxidação na área de impressão – exemplar 3 de 1683. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

As áreas com manchas de oxidação aparentam que algumas possam ser tinta ferrogálica que pingou sobre a folha do livro, pois sua degradação e coloração lembram os problemas ocasionados pela sua deterioração. Ou podem ser algum elemento do próprio papel que reagiu e oxidou. Não foram realizados exames analíticos para verificar as substâncias presentes nestas manchas porque estavam fora do escopo desta pesquisa, porém sugere-se que uma investigação mais detalhada possa ser feita futuramente. Nas figuras 80 e 81 podem-se observar as manchas e o rompimento que ocorre em determinados casos.

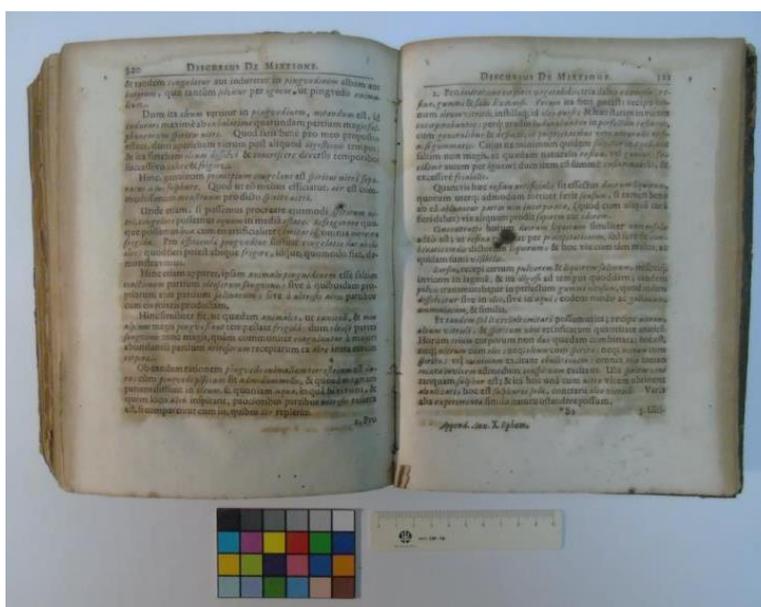


Figura 80 - Folhas com manchas de oxidação e manchas marrons – exemplar 2 de 1678 - 1679. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

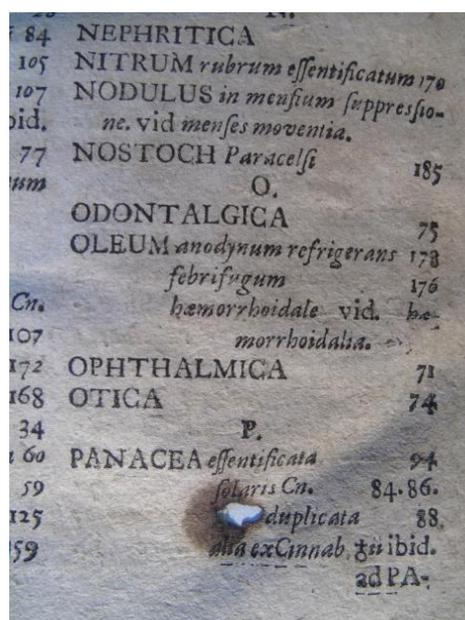


Figura 81 - Folha com mancha de oxidação com rompimento do suporte – exemplar 4 de 1675 - 1676. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Foram observadas manchas de umidade na maioria dos volumes com capa de couro, que sofreram mais danos. As manchas de líquido ocorrem quando as sujidades são dissolvidas e se concentram, manchando o papel (BECK, 2014). A presença de água no papel facilita a proliferação de micro-organismos.

As demais manchas encontradas em quantidades significativas foram: brancas, amarelas e marrons. As manchas brancas sempre ocorriam nas folhas mais amareladas ou castanhas (vide figura 71). As manchas amarelas e marrons aparecem com frequência nas áreas ao redor do texto impresso (vide figuras 72 e 79). Em alguns casos, têm-se as manchas marrons na área do texto impresso (vide figuras 79 e 80).

Nas amostragens microbiológicas estas áreas de manchas participaram de algumas coletas (4ª amostragem principalmente) e observou-se que a proliferação de micro-organismos não foi significativa. Desse modo, o fator de degradação das manchas não pode ser associado à presença de micro-organismos. Não foram propostos outros exames para verificar as substâncias presentes nestas manchas, mas também sugere-se neste caso, como no das manchas de oxidação, que exames analíticos possam ser realizados.

O teste de pH foi aplicado em alguns volumes selecionados, em áreas com as manchas citadas acima e também nas folhas que se apresentavam de forma amarelada em toda a sua extensão e em folhas sem estes danos, a fim de comparar os resultados (vide tabela 16). O pH é definido como a concentração de íons hidrogênio (H^+) em uma solução. O valor do pH é um número aproximado entre 0 e 14 que indica se uma solução é ácida ($pH < 7$), neutra ($pH = 7$) ou básica/alcalina ($pH > 7$). O efeito da acidez sobre as fibras de

celulose provoca sua degradação por hidrólise e ele é influenciado pela qualidade dos constituintes do papel (VIGIANO, 2008).

Tabela 16 - Medição de pH

Nº de localização - Exemplar		pH	Área de teste
1	P24,2,12 - Índice	4	Folha escura
		6	Folha clara
2	P24,2,5 – ex.1	3	Folha escura
		5	Folha clara
3	P24,2,9 – ex. 1	4,3	Folha clara com manchas
4	P26,1,15 – ex.3	4	Folha escura
5	P26,1,5 – ex.3	4	Área escura
		5	Área clara
6	P26,1,11 – ex.3	5	Mancha amarela
		5,2	Mancha amarela
7	P26,1,7 – ex. 3	4,8	Folha escura
		3,8	Folha escura
8	P23,1,4 – ex. 4	5	Folha escura
		4,8	Folha com fibras diversas aparentes

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

A metodologia utilizada já foi descrita no capítulo 2, no item 2.2.3. A figura 73 mostra como o teste foi realizado sobre os suportes. Através da tabela 16, vê-se que de um modo geral os resultados foram abaixo de 7, ou seja, todas as áreas testadas apresentaram acidez. As folhas consideradas claras (figura 83) tiveram um pH um pouco mais alto, entre 5 e 6, mas mesmo assim, ácido. As folhas escuras (figura 84) foram as que apresentaram um pH mais baixo, chegando a 3. As folhas com manchas amarelas, áreas escuras e claras e com fibras aparentes, também tiveram resultados ácidos, com pH entre 4 e 5. Portanto, independentemente do suporte apresentar alterações em sua coloração, as folhas testadas mostraram que os livros da coleção possuem acidez. Apesar de serem de papel de trapo, deve-se levar em consideração que os volumes possuem em média 300 anos de existência. Ao longo desta extensa trajetória, eles sofreram diversas intempéries, lembrando-se de sua procedência até chegar ao atual local de guarda na Divisão de Obras Raras. A fragilidade e a acidez dos suportes podem ter sido potencializadas pelas variações de temperatura, UR e

poluentes atmosféricos, cujas taxas e concentrações aumentam a cada década. Estes fatores contribuem para a despolimerização da celulose e a hidrólise, que provocam a perda de resistência e a aceleração do envelhecimento natural denunciado pelo escurecimento dos papéis (VIGIANO, 2008). A oscilação da umidade também pode interagir nos suportes favorecendo a absorção de contaminantes como o dióxido de enxofre (SO₂) e ozônio (O₃), poluentes comuns na atmosfera das cidades e, que agem no amarelecimento dos papéis e aceleram sua degradação (VIGIANO, 2008).

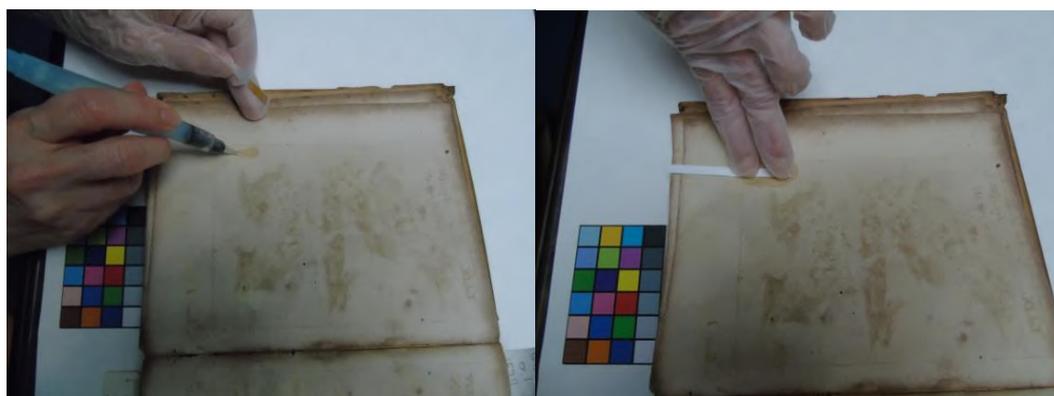


Figura 82 - Medição de pH – aplicação de água deionizada na foto à esquerda e aplicação da fita de pH na foto à direita – exemplar 3 de 1683. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 83 - Medição de pH –exemplar com folhas mais claras - exemplar 3 de 1683. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 84 - Medição de pH –exemplar com folhas muito escuras e pH muito baixo – exemplar 3 de 1683. Escala 10 cm. Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.

Conclui-se que o surgimento das manchas no suporte não está associado a causas microbiológicas e sim a condições intrínsecas da fabricação do suporte, aos materiais utilizados na impressão e aos fatores externos (temperatura, UR e poluentes) a que foram expostos.

O outro exame incluído no diagnóstico foi em relação aos resíduos de cristais brancos encontrados em 16 volumes da coleção (figuras 85 e 86). Conhecendo-se as recomendações antigas de conservação, nas quais as pessoas eram orientadas a aplicar inseticidas para proteger os livros de pragas e mofo (FLAESCHEN, 2009) e também o relato de funcionários da FBN, em que se falava da aplicação de sílica gel para combater a umidade nos livros, julgou-se importante a constatação do que se tratava o material encontrado.

Segundo o laudo fornecido pelo professor Doutor Renato Pereira de Freitas do Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada – LISComp do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro/IFRJ, do exame de Espectroscopia Raman, a substância encontrada na amostra foi alúmen de potássio hidratado $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12(H_2O)]$. O laudo técnico encontra-se nos anexos.

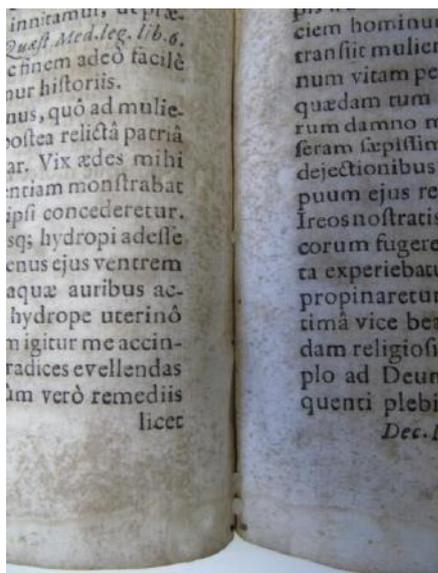


Figura 85 - Livro com resíduos dos cristais – exemplar 2 de 1689.

Fonte: Acervo FBN – Foto da autora.



Figura 86 - Cristais recolhidos dos exemplares e enviados para análise.

Fonte: Foto da autora.

As referências encontradas sobre esta substância indicam alguns tipos de uso. No *Banco de Dados – Materiais empregados em Conservação-Restauração de bens culturais* (1990) encontra-se o alúmem de potássio classificado como um sal orgânico, com sinônimo de pedra-ume, a indicação de uso é na preparação de fixadores fotográficos, endurecedores e soluções endurecedoras para tratamentos de conservação de emulsões fotográficas de gelatinas e também, pode ser usado como mordente de corantes, como fixador de tintas na marmorização de papéis e como componente das colas utilizadas na fabricação de papéis.

Mota e Salgado (1971) citam que o alúmem destina-se a evitar a degradação das colas e tornar o papel menos permeável por sua ação adstringente. Também explicam que sua utilização nas colas empregadas na fabricação de papel, quando em conjunto com outros elementos ácidos, colabora com a degradação ácida do suporte.

Vigiano (2008) diz que estas cargas juntamente com o alúmem de potássio é o que se denominou de colagem ácida, a partir do final de século XIX até o século XX. Com o passar do tempo, o alúmem de potássio provoca a manifestação da acidez no papel, outro problema considerado como importante fator intrínseco de degradação.

Por suas propriedades como adstringente e antisséptico e, como alguns autores da área de conservação há tempos passados recomendavam o uso de determinadas substâncias sem muito critério, existe a hipótese³⁵ de que o alúmem de potássio hidratado encontrado nos livros possa ter sido aplicado com esta finalidade.

³⁵ Não houve tempo hábil nesta pesquisa para um aprofundamento e investigação desta prática na Biblioteca Nacional, porém deixa-se como recomendação que possa haver um estudo sobre o uso desta substância na instituição.

Tabela 17 - Estado geral de conservação dos itens

Classificação	Coleção Real Biblioteca – capa de pergaminho (exemplar 1)	Coleção Real Biblioteca – capa de couro (exemplar 2)	Coleção Conde da Barca – capa de couro (exemplar 3)
Ótimo	--	--	--
Bom	05	01	--
Regular	19	07	15
Péssimo	--	08	--
Total	24	16	15
Total geral	55		

Fonte: Dados da pesquisa da autora.

Para concluir a análise sobre a coleção *Miscellanea Curiosa*, os dados da tabela 17 indicam que a maior parte dos itens foram avaliados com estado de conservação regular (41 volumes). E também, é preocupante a avaliação de que 8 volumes da coleção Real Biblioteca com capa de couro foram considerados em péssimo estado. De acordo com a análise do estado de conservação das encadernações, pode-se notar que os livros com capas em couro apresentam mais problemas de danos e que o miolo destes itens também não se encontra em boa situação. Sendo assim, sugere-se que as condições ambientais da área de guarda onde está a coleção sejam mais bem monitoradas e controladas, que os itens possam ser higienizados e acondicionados adequadamente e que no futuro, dentro de uma escala de prioridade que já foi citada, possam ser restaurados. Lembrando que as ações interventivas nos itens não constituem a única solução para o problema dos danos observados. As questões relativas ao controle ambiental, a diminuição da sujidade no ambiente e o controle da luminosidade sobre a coleção, são ações de conservação preventiva que irão contribuir para que novos danos não surjam e que os tratados fiquem estabilizados por maior tempo. E desse modo, estes benefícios se estenderam aos demais itens do acervo da Divisão de Obras Raras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre qualidade do ar e microclima no ambiente de guarda da Divisão de Obras Raras da Biblioteca Nacional pretenderam relacionar como estes fatores interferem nos aspectos de preservação do acervo, tomando a coleção *Miscellanea Curiosa* como objeto representativo.

Os objetivos da pesquisa estiveram voltados para o papel do gerenciamento ambiental na conservação preventiva da coleção em questão. Pode ser verificado que a conservação preventiva, envolve todos os procedimentos e atitudes que visam evitar ou minimizar a deterioração dos materiais constituintes dos acervos³⁶. Os processos de deterioração estão ligados aos mecanismos de atuação de diversas causas, fatores e agentes, que podem ser classificados de maneira diversificada em função da sua origem: extrínseca ou intrínseca e quanto à natureza: biológicos, químicos e mecânicos. Foi possível perceber que quanto à origem extrínseca, podem-se considerar os fatores ambientais, climáticos e arquitetônicos como causadores de interferências nas características intrínsecas dos materiais e assim, desencadear danos biológicos, químicos e mecânicos.

A pesquisa procurou investigar e destacar a necessidade de controle do microclima circundante à coleção, envolvendo o monitoramento das variáveis temperatura, umidade relativa e a qualidade do ar, em relação à presença de agentes microbiológicos no ambiente e nos itens. Estas atividades podem ser agrupadas dentro do conceito de gerenciamento ambiental estratégico, por não somente abranger o monitoramento e controle do microclima interno, mas relacionar suas interferências nas condições intrínsecas dos bens culturais e contar com a colaboração multidisciplinar para avaliar e responder às estas questões.

Os três aspectos estudados na Divisão de Obras Raras da Biblioteca Nacional: monitoramento climático; amostragens microbiológicas e o diagnóstico da coleção *Miscellanea Curiosa*, apesar de analisarem fatores diferentes, podem ser relacionados dentro da proposta de um gerenciamento ambiental estratégico. Pois, como se vê em diversos estudos da área de conservação preventiva, estes aspectos costumam ser avaliados separadamente. Entretanto, nesta pesquisa, o propósito foi relacionar os três aspectos, para que se possa ter uma visão mais abrangente das estratégias e ações de conservação preventiva que podem ser implantadas em uma instituição cultural.

Cabe ressaltar que, para isto é necessário que o conservador-restaurador mantenha um diálogo com outros profissionais que podem colaborar no estudo e compreensão destes

³⁶ Toma-se o conceito do Comitê de Conservação do Conselho Internacional de Museus para conservação preventiva, que a define como “todas as medidas e ações que tenham como objetivo evitar ou minimizar deteriorações futuras ou perdas. São realizadas no contexto ou na área circundante ao bem, ou mais frequentemente, um grupo de bens, independentemente da sua idade ou condição. Estas medidas e ações são indiretas – não interferem com os materiais e as estruturas dos bens, não modificam sua aparência.” ABRACOR. *Terminologia para definir a conservação do patrimônio cultural tangível*. Boletim da ABRACOR, Rio de Janeiro, n.1, p. 1-3, 2010.

aspectos. No caso desta pesquisa, houve a colaboração de profissionais das áreas de Biblioteconomia, Microbiologia, Arquitetura, Climatologia e Física.

No estudo do monitoramento climático da Divisão de Obras Raras foi feito um levantamento das taxas de temperatura e umidade relativa dos anos de 2014, 2015 e 2016, registrados pelo sistema SITRAD, a fim de conhecer as variações climáticas destes últimos três anos. Notou-se que as taxas tiveram um pequeno aumento, mas que os períodos críticos praticamente se mantiveram os mesmos, sendo os meses do verão, outono e primavera com maiores variações na amplitude térmica e higrométrica. Para analisar estes dados, foi utilizado o método proposto por Maekawa *et al* (2015), na tabela *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates*. Os critérios desta proposta analisam as variáveis climatológicas visando a estabilidade biológica, química e mecânica. Este método de análise se mostrou mais adequado por se tratar de um estudo para condições climáticas em locais quentes e úmidos, sendo assim, mais próximo da nossa realidade.

De acordo com as análises baseadas neste método de classificação, observou-se que o ambiente pode ser considerado sem risco ou com baixo risco, em relação à temperatura e UR, para danos biológicos; com risco de danos mecânicos, devidos às oscilações de UR e sem risco em relação às variações de temperatura; sem risco de danos químicos em relação à UR e com risco moderado devido às oscilações de temperatura. Sendo assim, as variações de temperatura e UR precisam ser mais bem controladas, pois representam riscos para o acervo, demonstrando que o ambiente necessita de intervenções para ajustar as taxas, principalmente em períodos mais críticos. O uso de equipamentos como desumidificadores e ventiladores pode ser uma alternativa para melhorar o microclima.

O layout do setor também não se apresenta favorável para o controle do microclima. Observou-se que os aparelhos de ar condicionado ficam localizados em áreas que não permitem uma boa circulação do ar frio insuflado por eles. Este fato faz com que algumas áreas tenham microclimas diferentes, alguns mais favoráveis e outros menos, o que torna o monitoramento pelo SITRAD difícil, porque não corresponde à realidade de todo o setor. Uma alternativa seria ter mais pontos de monitoramento do SITRAD dentro da área de guarda e no salão onde os funcionários trabalham e onde é feita a consulta pelos usuários. Este salão também não é bem atendido pelos aparelhos de ar condicionado, tanto que nos meses de maior calor, a sensação térmica é bastante desconfortável.

Sabe-se que em termos de conforto térmico, as pessoas são mais sensíveis à flutuação de temperatura do que o acervo, principalmente o que possui materiais orgânicos na sua composição, que é mais sensível à flutuação da umidade. O microclima quando

oscila, favorece que muitos objetos se deteriorem com grande rapidez, porque suas margens de tolerância e capacidade de adaptação climática são bem menores do que dos seres humanos. Desse modo, sugere-se que possa haver sistemas de ar condicionado diferenciados para a área de guarda e as áreas onde as pessoas permanecem. Lembrando que é quase impossível manter a climatização adequada em prédios históricos somente por meio de sistemas ativos³⁷. O mais viável é adaptar as necessidades do acervo ao que é realmente possível no edifício.

A solução proposta pelo climatologista Antônio Carlos dos Santos Oliveira, para o prédio da Biblioteca Nacional, de se estabilizar as condições de acordo com a realidade da construção, está de acordo com as orientações da publicação *ASHRAE's Museums, Galleries, Archives and Libraries* (2011), citada no item 3.1 do capítulo 3. Este fato foi constatado nas análises climáticas desta pesquisa, quando se comparou as variações internas com as externas, referentes aos dados climáticos da cidade do Rio de Janeiro no mesmo período. Constatou-se que o prédio da Biblioteca Nacional funciona realmente como um invólucro protetor para as suas coleções. E como estratégia de gerenciamento ambiental, sugere-se o uso de equipamentos mecânicos que forcem a ventilação nos ambientes e de desumidificadores em pontos considerados críticos dentro das áreas de guarda de acervo (ASHRAE, 2011). Outra sugestão é que o SITRAD não apenas monitore, mas possa utilizar os recursos de controle oferecidos pelo sistema. Para isto, precisaria haver uma comunicação do sistema com os equipamentos de ar condicionado, o que pode ser pensado no futuro, com as previsões que se tem da instalação de novos equipamentos na FBN.

As considerações apresentadas sobre o monitoramento climático possuem uma relação com as amostragens microbiológicas que foram realizadas no período de janeiro a dezembro de 2016. De acordo com os resultados que foram mostrados no capítulo 3, observou-se que existe a presença de esporos de micro-organismos no ambiente de guarda da Divisão de Obras Raras e que estes agentes se depositam nos itens do acervo. Constatou-se que as condições climáticas favorecem o surgimento de determinados agentes em detrimento de outros: nos períodos mais quentes, houve maior proliferação de bactérias nas amostragens, enquanto que nos períodos de temperaturas mais amenas, houve maior incidência de fungos. Com isto, se viu que as oscilações de temperatura podem influenciar o surgimento de agentes e se isto se somar ao fato de haver a presença de outros fatores que contribuem para a proliferação, pode-se haver o ataque de micro-organismos ao acervo. Na apreciação da tabela *Hot and Humid (HH) protocol showing*

³⁷ Os sistemas ativos são aqueles que dependem de consumo energético em equipamentos e sistemas prediais, como por exemplo, sistemas de condicionamento de ar para refrigeração ou aquecimento (GONÇALVES e SOUZA, 2014, p. 97).

humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates (MAEKAWA, 2015), o risco biológico foi considerado baixo, porém, sabendo-se da presença dos agentes microbiológicos no setor, é necessário que se implementem providências para evitar que uma contaminação ocorra no acervo.

A presença de micro-organismos, de sujidade e a falta de uma boa circulação do ar no ambiente interferem na qualidade do ar do setor. Como foi falado no capítulo 2, a poeira é um fator nutricional para os micro-organismos e possui a propriedade de reter umidade, oferecendo-lhes água. A poeira e a água possuem elementos químicos e biológicos que contribuem com sais e matérias orgânicas para o crescimento dos micro-organismos.

Além disto, a presença de micro-organismos oferece riscos à saúde humana e ao acervo. Os três fungos identificados na pesquisa, presentes no ambiente da Divisão de Obras Raras: *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.* e *Penicillium sp.* são considerados patogênicos.

O estudo da concentração fúngica e bacteriana no ambiente da DIORA não foi contemplado nesta pesquisa, por necessitar de equipamentos específicos e tempo hábil para tal. Entretanto, sugere-se que ele possa ser realizado em ambientes de guarda da Biblioteca Nacional por se tratar de uma pesquisa inédita em uma instituição cultural deste porte no Brasil. Como foi visto na amostragem realizada nas Divisões de Manuscritos, Cartografia e Iconografia, outros ambientes de guarda de acervo, área de trabalho técnico e consulta também possuem micro-organismos presentes no ar.

Os poluentes atmosféricos gasosos e particulados presentes no ar dos centros urbanos, como é o caso do Centro do Rio de Janeiro, onde está a Biblioteca Nacional, contribuem para a deterioração dos acervos. Eles desencadeiam reações químicas que, combinados com a alta umidade relativa, levam à formação de ácidos nos materiais, que provocam danos ao papel, couro e pergaminho. Este fato foi constatado no diagnóstico de conservação da coleção *Miscellanea Curiosa*, que apresentou danos nas encadernações e no suporte que podem ter sido potencializados pela presença de poluentes em interação com altas taxas de UR no ambiente.

O desenvolvimento de micro-organismos, responsáveis pela deterioração biológica, estão ligados às condições de UR alta, a presença de poluentes que provocam a acidez nos suportes ou suas próprias características intrínsecas, favorecendo as condições para o crescimento destes agentes. O grau de acidez dos suportes pode ser um fator de risco que facilita o crescimento de micro-organismos. Como foi dito no capítulo 2, os níveis ácidos entre 4,0 e 6,0 favorecem o desenvolvimento dos fungos celulolíticos e os níveis básicos entre 8,0 e 9,5 propiciam o crescimento das bactérias (CALLOL, 2013). Sabendo-se que os fungos encontrados no ambiente são celulolíticos e proteolíticos e que o suporte da coleção *Miscellanea Curiosa* apresenta certo grau de acidez, é recomendável que medidas de

proteção aos itens sejam implementadas, pois se corre o risco de haver proliferação de micro-organismos, caso haja mais condições favoráveis para o seu crescimento.

Levando em consideração a análise do diagnóstico de conservação da coleção *Miscellanea Curiosa*, que constatou que os itens possuem um estado de conservação regular, em sua maioria e as análises apresentadas sobre os aspectos do microclima e da qualidade do ar na DIORA, foram enumeradas algumas estratégias e ações de gerenciamento ambiental para a Divisão de Obras Raras:

- Manter a UR baixa e estável para prevenir a deterioração microbiana e mecânica no acervo, dentro do que é possível alcançar no interior do prédio e utilizar seus aspectos favoráveis em relação à inércia térmica.
- Reduzir a poluição tanto gasosa quanto particulada no ambiente, evitando que a poluição externa atinja o ambiente interno através da vedação das janelas e mantendo uma rotina de limpeza da área de guarda.
- Instalar filtros apropriados para poluentes particulados e gasosos em dutos de ventilação e manter a limpeza regular desses filtros e dutos, segundo a Portaria do Ministério da Saúde nº 3.523/1998.
- Reduzir a exposição do acervo à insolação que ocorre em vários meses do ano, através do uso de barreiras como cortinas ou persianas nas janelas ou filmes protetores de radiação UV nos vidros.
- Manter o conforto térmico para os funcionários e usuários proporcionando uma combinação adequada de temperatura, umidade e circulação do ar.
- Promover a higienização da coleção *Miscellanea Curiosa* e confeccionar acondicionamento (caixa em cruz) a fim de proteger os itens mais fragilizados de modo adequado e evitar o acúmulo de sujidade sobre eles.
- Listar os itens da coleção *Miscellanea Curiosa* de acordo com os critérios de prioridade sugeridos no capítulo 3, com o objetivo de realizar procedimentos de conservação reparadora, reestruturação de capas e lombadas originais e restauro dos volumes mais deteriorados.
- Formar um grupo de trabalho multidisciplinar que estude um novo layout para a instalação dos aparelhos de ar condicionado e demais equipamentos que promovam a ventilação e a desumidificação do ambiente e, novos pontos de instalação dos sensores do sistema SITRAD.

Além das análises que foram realizadas, a pesquisa teve como produtos a metodologia de levantamentos de dados climatológicos do sistema implantado na Biblioteca Nacional e das amostragens microbiológicas realizadas nos setores de guarda de acervo; a elaboração da ficha diagnóstica voltada para as questões da deterioração das

encadernações e suporte dos itens da coleção e a proposta de estudo das relações entre os fatores investigados.

Ao final da pesquisa, propõe-se que outros estudos possam ser realizados tanto na Divisão de Obras Raras, dando uma continuidade a este trabalho, quanto em outras áreas de guarda, colaborando nas questões de preservação do acervo e contribuindo para a análise de riscos da instituição. Sugere-se que a pesquisa sobre a poluição gasosa e particulada presentes nos ambientes, que começou a ser realizada em 2014 possa ter prosseguimento e, que a concentração microbiológica existente no ar interno possa ser avaliada segundo as recomendações da Resolução da ANVISA nº 176/2000.

As informações levantadas pela ficha diagnóstico em relação à contextualização e caracterização da coleção *Miscellanea Curiosa* podem dar subsídios para pesquisas e produções de artigos científicos sobre os aspectos bibliográficos do seu período de produção e contribuir para estudos de História da Ciência e também, colaborar para o desenvolvimento de pesquisas sobre os aspectos de preservação do patrimônio bibliográfico e documental.

A seguir, apresentamos as etapas propostas para a metodologia de estudo e análise de gerenciamento ambiental.

METODOLOGIA PARA ESTUDO E ANÁLISE DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL

ETAPAS

1. Levantamento das taxas médias mensais de temperatura e umidade relativa no ambiente a ser estudado.
Recomendação: durante 12 meses, abrangendo as quatro estações do ano.
2. Levantamento das taxas médias mensais de temperatura e umidade relativa na cidade onde está localizada a instituição.
Recomendação: durante 12 meses, abrangendo as quatro estações do ano.
3. Amostragens microbiológicas seguindo os padrões de referência apontados no capítulo 2, item 2.2.2, durante um período de 12 meses, abrangendo as quatro estações do ano.
4. Análise do monitoramento climático com a utilização da tabela *Conservation Environment Classification – Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates* (MAEKAWA, 2015, p.50), correlacionando os dados internos com os externos.
5. Análise quantitativa e qualitativa dos agentes microbiológicos catalogados através de registro fotográfico das placas das amostragens.
6. Correlação das análises do monitoramento climático e da presença dos agentes microbiológicos durante o período da pesquisa.
7. Elaboração de estratégias de preservação para responder aos problemas de controle climático no ambiente e evitar ou bloquear a presença de agentes microbianos.
8. Implementação das estratégias e avaliação das ações, mantendo o monitoramento climático e a observação das mudanças ocorridas no ambiente.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA LEOPOLDINA DE CIÊNCIAS. Disponível em:
<http://www.leopoldina.org/en/about-us/history/the-history-of-the-leopoldina/>>.
 Acesso em 31 mar 2015.

AGUILAR, Idalia G. *Secretos del estante: elementos para la descripción bibliográfica del libro antiguo*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 2011.
 Disponível em: http://132.248.242.3/~publica/archivos/libros/secretos_del_estante.pdf>.
 Acesso em 21 jun 2016.

ANVISA, Resolução n.º 176 de 24/10/2000. Disponível em: www.anvisa.gov.br>.
 Acesso em 15 set. 2014.

ASHRAE. Navigation for a Sustainable Future. Disponível em:
www.ashrae.org/File%20Library/docLib/Public/20100621_strategicnavigationbrochure.pdf.
 Acesso em 10 jan 2017.

BAER, N. S.; BANNKS, P. N.; Int. J. Mus. Manag. *Curatorship*. 1985, 4, 9.

BECK, Ingrid. *Manual de conservação de documentos*. Publicações Técnicas 42, Rio de Janeiro, Ministério da Justiça / Arquivo Nacional, 1985.

BECK, Ingrid. *Manual de higienização e controle de pragas em acervos arquivísticos e bibliográficos*. Brasília: Ibram, 2014.

BÉGAULT, Béatrice. O periódico científico, um papel para a mediação de informação entre pesquisadores: qual seu futuro no ambiente digital? In: *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde*. Rio de Janeiro, v.3, n.3, p.91-96, set., 2009, ISSN 1981-6278. Disponível em:
<http://www.reciis.icict.fiocruz.br>>. Acesso em 14 jun 2015.

BERNARDI, Adriana. *Microclimate inside cultural heritage buildings*. Padova: Il Prato, 2008.

BIBLIOTECA NACIONAL (Brasil). *Guia da Biblioteca Nacional: sesquicentenário – 1810-1960*.

BIBLIOTECA NACIONAL BRAIDENSE.
http://opac.braidense.it/opac_braidense/opaclib?item:4:Titoli_collegati::@frase@=Miscellanea+curiosa+sive+Ephemeridum+medico-physicarum+Germanicarum+Academiae+naturae+curiosorum.&db=solr_braidense&nentries=1&resultForward=opac%2Fbraidense%2Ffull.jsp&searchForm=opac%2Fbraidense%2Ferro_r.jsp&do_cmd=search_show_cmd&saveparams=false&fname=none&from=1.
 Acesso em 31 mar 2015.

BIODIVERSITY LIBRARY.
<http://www.biodiversitylibrary.org/item/150444#page/5/mode/1up>. Acesso em 31 mar 2015.

BORTOLETTO, M. E. Contaminações fúngicas em ambientes fechados: o caso da Biblioteca de Manguinhos, *Revista Brasindoorv*. 2, pp. 1-7, 1998.

BRASIL. Leis, etc. *Collecção das leis do Brazil de 1810*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1891.

BRICKUS, L.S.R.; AQUINO NETO, F. R., A qualidade do ar de interiores e a química, *Química Nova* v. 22, N. 1, pp. 65-74, 1999.

BRICKUS, L.S.R.; CARDOSO, J.N.; AQUINO NETO, F.R. Determinação do teor de material particulado em suspensão no ar interno e externo de um prédio comercial no Rio de Janeiro. In: *Revista Brasindoorv.* 2, pp. 12-22, 1997.

BRUM, José Zeferino de M. Do Conde da Barca, de seus escritos e livreria. In: *Anais da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro*, v.II, p. 5-33, 359-403, 1876-1877.

BURGI, Sérgio; MENDES, Marylka; BAPTISTA, Antonio C. N. (Org.) *Banco de Dados – Materiais empregados em Conservação-Restauração de bens culturais*. Rio de Janeiro: ABRACOR, 1990.

CALHEIROS, Mariana F.; COSTA, Patrícia da S.; RODRIGUES, Alessandra H. Análise bibliológica de livros raros: a preservação ao “pé da letra”. In: *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 123, p. 33-48, 2003.

CALLOL, MilagrosVaillant. *Biodeterioração do patrimônio histórico documental: alternativas para sua erradicação e controle*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, Fundação Casa de Rui Barbosa, 2013.

CALLOL, MilagrosVaillant; CARBÓ, Maria Teresa D.; RODRIGO, NievesValentín. *Una mirada hacia La conservación preventiva del patrimonio cultural*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2003.

CHARTIER, Roger. *Do códice ao monitor: a trajetória do escrito*. In: *Estudos avançados*. 1994, vol.8, n.21, pp. 185-199. ISSN 0103-4014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v8n21/12.pdf>>. Acesso em 09 jul 2015.

CHAUFOUN, S.M.; BATISTA, L. R. *Fungos associados a frutos e grãos do café – Aspergillus e Penicillium*. 2003.

COLEÇÃO ALEXANDRE RODRIGUES FERREIRA. <https://bndigital.bn.br/dossies/alexandre-rodrigues-ferreira/>>. Acesso em 31 maio 2016.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução - CONAMA Nº 003 de 28 de junho de 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em 15 set. 2014.

COSTA, Antonio C. A.; LINO, Lucia A. S.; HANNESCH, Ozana. “Micro-organismos em áreas de guarda de acervos científicos do Museu de Astronomia e Ciências Afins: adequação aos padrões nacionais de qualidade do ar”, In: *Boletim Eletrônico da ABRACOR*, n. 5, setembro de 2011.

COSTA, Antonio C. A.; LINO, Lucia A. S.; HANNESCH, OzanaGRATTAN, David. Practical applications of Sebera’s isoperms for estimating the impact on permanence of the transfer of important archival documents to more suitable storage conditions. In: *Restaurator*, v. 33, p. 156-178, 2012.

COSTA, Antonio C. A.; LINO, Lucia A. S.; CORREA, Fernanda do N.; ALMEIDA, Eloisa H. P.; OLIVEIRA, Ana Lucia C.; LUTTERBACH, Márcia T. S. Microbial characterization of contaminating cells on scientific collections in a specialized library. In: *Annual Research e Review in Biology*, 4 (24):3915-3931, 2014.

CRITÉRIO DE RARIDADE FBN DIORA PLANOR. Disponível em: <http://planorweb.bn.br/documentos.html>. Acesso em 29 mar 2015.

CUNHA, Lygia F. F. da. Subsídios para a história da Biblioteca Nacional. *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 101, p. 123-146, 1981.

CUNHA, Lygia F. F. da. Real Biblioteca: apontamentos sobre seu acervo. In: *Seminário Internacional D. João VI. Um rei aclamado na América*. Rio de Janeiro, 2000. Anais... Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, p. 209-221, 2000.

DANTAS, E.H.M. Ar condicionado: Vilão ou Aliado? Uma revisão crítica. In: *Revista Brasindoor*, v. 2, pp. 4-14, 1998.

DARNTON, Robert. *O iluminismo como negócio*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

DAVYT, Amílcar; VELHO, Léa. A avaliação da Ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? In: *História, Ciências e Saúde: Manguinhos*, V.7, p. 93-116, 2000.

DEUTSCHE AKADEMIE DER NATURFORSCHER LEOPOLDINA BIBLIOTHEK.

Disponível em:

<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xenancib/paper/viewFile/3309/2435>>.

Acesso em 14 jun 2015.

FARIA, Maria Isabel; PERICÃO, Maria da Graça. *Dicionário do livro: da escrita ao livro eletrônico*. São Paulo: EDUSP, 2008.

FLAESCHEN, Jandira H. F. O método de atmosfera anóxica: tratamento atóxico para desinfestação de acervos bibliográficos. 2009. 84f. Monografia (Especialização em Preservação de Acervos de C&T), MAST, Rio de Janeiro, 2008.

GARRITY, G.M., *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2nd ed., New York, Springer, 2005.

GONÇALVES, Willi de B.; SOUZA, Luiz A. C. Considerações sobre sistemas de climatização empregados no gerenciamento ambiental de coleções, visando sua conservação preventiva. In: *Anais do Museu Histórico Nacional*. Rio de Janeiro, v. 46, p. 91-107, 2014.

HARVARD

LIBRARY. http://hollis.harvard.edu/primo_library/libweb/action/dlSearch.do?institution=HVD&vid=HVD&tab=everything&search_scope=everything&mode=Basic&onCampus=false&displayMode=full&highlight=true&displayField=all&pcAvailabilityMode=true&bulkSize=30&query=any%2Ccontains%2CMiscellanea%20curiosa%20sive%20%20ephemeridum%20medico-physicarum%20Germanicarum%20/%20Academiae%20Caesareo-Leopoldinae%20Naturae%20Curiosorum. Acesso em 01 jun 2016.

HOOD, M.A. Gram-negative bacteria as aerosols. In: *Biological contaminants in indoor environments*. Edited by P. R. Morey, J. C. Feeley, and J. A. Otten. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 1990.

International Preservation News – Investigating and monitoring dust. Paris: IFLA-PAC, nº 53, maio de 2011.

KUHN, Thomas. *A tensão essencial*. Lisboa: Ed. 70, p. 63-10, 1989.

- KULCSAR NETO, F.; SIQUEIRA, L.F.G. Padrões referenciais para análise de resultados de qualidade microbiológica do ar em interiores visando a saúde pública no Brasil. In: *Revista Brasindoor*, v.2, pp. 4-21, 1999.
- LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C.; HEINS-VACCARI, E.M.; MELO, N.T. *Tratado de Micologia Médica*. São Paulo: Sarvier; p.1104:236 - 388, 2002.
- LACAZ, C.S.; PORTO, E.; HEINS-VACCARI, E.M.; MELO, N.T. *Guia para identificação: Fungos, Actinomicetos e Algas de interesse médico*. São Paulo: Sarvier- Fapesp; p. 445:46 - 359, 1998.
- LEE, Mary Wood. *Prevencion y tratamiento Del moho en las colecciones de Bibliotecas, con particular referencia a las que padecem climas tropicales: un estudio del RAMP*. Paris: UNESCO, 1988.
- LIGOCKI, M. P.; SALMON, L. G.; FALL, T.; JONES, M. C.; NAZAROFF, W. W.; CASS, G. R. *Environ.* 27A, 697, 1993.
- MADIGAN, Michael T. *Microbiologia de Brock*. 14 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- MAEKAWA, Shin ; BELTRAN, Vincent L. ; HENRY, Michael C. *Environmental Management for Collections: alternative preservation strategies for hot and humid climates*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2015.
- MAGNANI, L. A. ; PINTO, F. P. ; ASSOLANT, K. R. M. ; MORENO, R. Ambientes saudáveis. In: *Revista Brasindoor*, v.3, pp. 17-25, 1999.
- MASCARENHAS, Annibal. *Manual do fabricante de tintas, vernizes e óleos*. Rio de Janeiro: Quaresma, 1935.
- MELO, Arnaldo F. de A. *O papel como elemento de identificação*. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal, 1926.
- MENDES, Marylka; SILVEIRA, Luciana da; BEVILAQUA, Fatima; BAPTISTA, Antonio Carlos N. (org.) *Conservação – conceitos e práticas*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001
- MISCELLANEA CURIOSA SIVE EPHEMERIDUM MEDICO-PHYSICARUM GERMANICARUM ACADEMIAE CAESAREO-LEOPOLDINAE NATURAE CURIOSORUM. Disponível em: http://www.haraldfischerverlag.de/hfv/Einzelwerke/miscellaneum_engl.php>. Acesso em 29 mar 2015.
- MOTTA, Edson; SALGADO, Maria Luiza G. *O papel: problemas de conservação e restauração*. Petrópolis: Museu de Armas Ferreira da Cunha, 1971.
- MURGUIA, Eduardo I.; YASSUDA, Silvia N. Patrimônio histórico-cultural: critérios para tombamento de bibliotecas pelo IPHAN. In: *Perspectivas em Ciências da Informação*, v.12, n.32, p. 65-82, set./dez, 2007.
- NASCIMENTO, Guilherme C. *Avaliação da qualidade do ar em ambientes internos: biblioteca pública*. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../NASCIMENTO_GuilhermeC.pdf>. Acesso em 20 de set. 2014.

NATIONAL DIET LIBRARY.
http://iss.ndl.go.jp/books?ar=4e1f&any=Miscellanea+curiosa+sive%2C+ephemeridum+medico-physicarum+Germanicarum+%2F+Academiae+Caesareo-Leopoldinae+Naturae+Curiosorum&do_remote_search=true. Acesso em 01 jun 2016.

NAZAROFF, W. W.; Salmon, L. G.; Cass, G. R.; *Environ. Sci. Technol.* 24, 66, 1990.

OGDEN, Sherelyn. A limpeza de livros e de prateleiras. In: *Armazenagem e manuseio – caderno técnico 2*. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001.

PINHEIRO, Ana Virgínia T. da Paz. Glossário de codicologia e documentação. In: *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 115, p. 123-213, 1995.

PINHEIRO, Ana Virgínia T. da Paz. *Que é livro raro? – Uma metodologia para o estabelecimento de critérios de raridade bibliográfica*. Rio de Janeiro: Presença, 1989.

RANGEL, Marcio. A coleção do Museu de Astronomia e Ciências Afins. In: Alda Heizer; Maria Margaret Lopes. (Org.). *Colecionismos, práticas de campo e representações*. Campina Grande: EDUEPB, p. 149-156, 2011.

RANGEL, Marcio. Os Periódicos Científicos e os Museus de História Natural no Brasil do séc. XIX. REDE SCIELO.
<http://search.bhlscielo.org/?lang=pt&index=tw&fmt=simple&q=miscellanea+curiosa>.
 Acesso em 31 mar 2015.

SÁ, Ivan de. A formação de profissionais em conservação no Brasil. In: Marcos Granato; Claudia P. dos Santos e Cláudia R. A. da Rocha. (Org.) *MAST Colloquia – Conservação de acervos*. Volume 9. Rio de Janeiro: MAST, p. 147-150, 2007.

SANTOS, Maria José F. dos. *Marcas d'água: séculos XIV-XIX*. Santa Maria da Feira: TECNICELPA, 2015.

SCHWARCZ, Lilia M. *A longa viagem da biblioteca dos reis: do terremoto de Lisboa à independência do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2 ed., 2012.

SEDLBAUER, Klaus. *Prediction of mould fungus formation on the surfaces of and inside building componentes*. 2001. 247f. Tese. Universität Stuttgart, Stuttgart, 2001.

SHINN, Terry; RAGUET, Pascal. *Controvérsias sobre a ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica*. São Paulo: Ed.34, p. 13-57, 2008.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz; FRONER, Yacy-Ara. *Reconhecimento de materiais que compõem acervos*. Belo Horizonte: LACICOR/ EBA/ UFMG, 2008.

SPINELLI JUNIOR, Jayme; PEDERSOLI, José Luiz. *Biblioteca Nacional: plano de gerenciamento de riscos: salvaguarda e emergência*. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2010.

SPINELLI JUNIOR, Jayme. Guia de preservação e segurança. In: *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 127, p. 07-98, 2007.

SPINELLI JUNIOR, Jayme. *A conservação de acervos bibliográficos e documentais*. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 1997.

STUMPF, Ida Regina Chitto. Passado e futuro das revistas científicas. In: *Ciência da Informação* - Vol 25, número 3, 1996 – Artigos. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/463>>. Acesso em 14 jun 2015.

TOOTH, C. Microbials in the overall context of indoor air quality investigation. In: *Proceedings of the First Annual IAQ Conference and Exposition*, pp. 255-259, 1992.

TORRAS, M. Angeles Calvo; ADELANTADO, Carles; MARÍN, Esther C. Principales características de los hongos causantes de alteraciones em materiales celulósicos. In: *PH Boletín del Instituto Andaluz del Patriminio Histórico*, nº 53, p. 18-23, abril 2005.

VIGIANO, Demilson M. *Estudo de caso de degradação química de papéis ácidos*. 2008. 152f. Dissertação (Mestrado em Artes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Indoor air quality: biological contaminants. European Series nº 31. Copenhagen, 1983.

ANEXOS

TABELA

**Conservation Environment Classification –
Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for
mixed collections in hot and humid climates**

Table 3.3

Conservation Environment Classification–Hot and Humid (HH) protocol showing humidity and temperature criteria for mixed collections in hot and humid climates.

Category	Risk	Specific Risk (statistic)	Humidity (% RH)			Temperature (°C)		
			Parameter	Criteria	Class	Parameter	Criteria	Class
Microbial risk ¹ (dominant risk in hot and humid climates)	Germination threshold	97.5 percentile (P97.5, x)	$x \leq 65$	A ⁶	<i>Microbial activity will typically remain dormant at temperatures above 40°C.</i>			
			$65 < x \leq 70$	B				
			$70 < x \leq 75$	C				
			$x > 75$	F				
Mechanical risk ^{2,3} (overall class determined by lowest class of any specific mechanical risk)	Short-term variation	Rolling 24 hr variation, 95th percentile (P95, x)	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10$	a	Rolling 24 hr variation 95th percentile (P95, x)	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 4$	a	
			$\Delta 10 < x \leq \Delta 20$	b		$\Delta 4 \leq x \leq \Delta 10$	b	
			$x > \Delta 20$	f		$x > \Delta 10$	f	
	Seasonal variation	Absolute difference in seasonal means (means \leq 70% RH, x) ⁵	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10$	a	Absolute difference in seasonal means (x)	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10$	a	
			$\Delta 10 < x \leq \Delta 20$	b		$\Delta 10 < x \leq \Delta 20$	b	
			$x > \Delta 20$	f		$x > \Delta 20$	f	
Deviation from historical mean	Absolute difference between annual and historical mean (x)	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10$	a	Absolute difference between annual and historical mean (x)	$\Delta 0 \leq x \leq \Delta 10$	a		
		$\Delta 10 < x \leq \Delta 20$	b		$\Delta 10 < x \leq \Delta 20$	b		
		$x > \Delta 20$	f		$x > \Delta 20$	f		
Chemical risk ⁴	Deviation from historical mean	<i>Consider condensation risk at high humidity and depressed surface temperatures.</i>			Difference between annual and historical mean (x)	$x > \Delta 5$	++	
						$\Delta 3 < x \leq \Delta 5$	+	
						$\Delta -3 \leq x \leq \Delta 3$	0	
						$\Delta -5 \leq x \leq \Delta -3$	-	
						$x < \Delta -5$	--	

¹ While adherence to Class C criteria will limit most microbial activity, meeting criteria for Class A or Class B will further extend the time period until mold germination and will restrict growth.

² Due to variations in material response times to humidity and temperature fluctuations and construction techniques, the risk of mechanical damage is object specific.

³ If deliquescent salts are present, one must maintain humidity below the deliquescence point to limit the risk of salt-related mechanical damage.

⁴ Chemically unstable collections should be stored in cold (-20°C) or cool (10°C) conditions, while only stable metal collections treated against corrosion or having

natural patina may be stored at conditions above 60% RH.

⁵ If seasonal mean humidity exceeds 70% RH, mechanical risk due to seasonal humidity variation is assigned to Class f. Above 70% RH, small shifts in humidity can result in large changes in a material's equilibrium moisture content and may lead to irreversible dimensional change.

⁶ Though a lower humidity limit is not given for Class A microbial risk, the maintenance of an excessively low humidity condition may introduce mechanical risk by deviating far from the historical humidity mean.

Class Designations and Risk Levels

Microbial Class:

A: no risk B: low risk C: moderate risk F: high risk

Mechanical Class:

a: no risk b: moderate risk f: high risk

Chemical Class:

++: significantly increased risk

+ : moderately increased risk

0: similar risk

- : moderately reduced risk

--: significantly reduced risk

FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL / DEPARTAMENTO DE PROCESSOS TÉCNICOS/CP/DCR
CENTRO DE CONSERVAÇÃO E ENCADERNAÇÃO / CCE

FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO

1	BOM	
2	REGULAR	-
3	MAU	

Nº _____

IDENTIFICAÇÃO

AUTOR:		
TÍTULO:		
REGISTRO:	Nº CHAMADA:	SEÇÃO DE GUARDA:
DATA DA OBRA:	Nº DE PÁGINAS	DIMENSÕES (Comp X Larg. X Exp.)

ESPECIFICAÇÃO DO ACERVO

<input type="checkbox"/> ÁLBUM	<input type="checkbox"/> FOLHETO	<input type="checkbox"/> MANUSCRITO	<input type="checkbox"/> PLANTA
<input type="checkbox"/> BROCHURA	<input type="checkbox"/> GRAVURA	<input type="checkbox"/> MAPA	<input type="checkbox"/> PERGAMINHO
<input type="checkbox"/> CERTIFICADO	<input type="checkbox"/> IMPRESSO	<input type="checkbox"/> PARTITURA	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> DESENHO	<input type="checkbox"/> LIVRO	<input type="checkbox"/> PERIÓDICO	<input type="checkbox"/> _____

TIPO DE SUPORTE DA OBRA

<input type="checkbox"/> PAPEL COUCHÉ	<input type="checkbox"/> PAPEL JORNAL	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> PAPEL FEITO À MÃO (TRAPO)	<input type="checkbox"/> PAPEL MADEIRA	<input type="checkbox"/> _____

ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO - ENCADERNAÇÃO

<input type="checkbox"/> OBRA ENCADERNADA	<input type="checkbox"/> OBRA EM ENCADERNAÇÃO
TIPO DE ENCAD. <input type="checkbox"/> INTEIRA	<input type="checkbox"/> 1/2 C/ CANTOS <input type="checkbox"/> 1/2 S/ CANTOS. <input type="checkbox"/> _____
LOMBADA	<input type="checkbox"/> C/ DOURAÇÃO
<input type="checkbox"/> MANUSCRITA	<input type="checkbox"/> _____
CAPA	<input type="checkbox"/> COURO
<input type="checkbox"/> PAPEL	<input type="checkbox"/> PERGAMINHO
<input type="checkbox"/> TECIDO	<input type="checkbox"/> _____
NERVOS	<input type="checkbox"/> DUPLO
<input type="checkbox"/> FALSO	<input type="checkbox"/> SIMPLES
<input type="checkbox"/> S/ NERVOS	<input type="checkbox"/> _____
PERDA CAPA	<input type="checkbox"/> ANTERIOR
<input type="checkbox"/> POSTERIOR ...	<input type="checkbox"/> _____
CABECEADO	<input type="checkbox"/> INDUSTRIAL
<input type="checkbox"/> MANUAL	<input type="checkbox"/> PERGAMINHO
<input type="checkbox"/> S/ CABECEADO	<input type="checkbox"/> _____
TAPA	<input type="checkbox"/> MADEIRA
<input type="checkbox"/> PAPELÃO	<input type="checkbox"/> _____
GUARDA	<input type="checkbox"/> P. MARMORIZADO <input type="checkbox"/> PAPEL TRAPO <input type="checkbox"/> _____

PRINCIPAIS DETERIORAÇÕES

<input type="checkbox"/> ABRASÃO	<input type="checkbox"/> COSTURA FRAGILIZADA	<input type="checkbox"/> MANCHA	<input type="checkbox"/> ROMPIMENTO
<input type="checkbox"/> ARRANHÃO	<input type="checkbox"/> DESCOLORAÇÃO	<input type="checkbox"/> PERDA LOMBADA	<input type="checkbox"/> SUJIDADE
<input type="checkbox"/> BURACO	<input type="checkbox"/> LOMBADA QUEBRADA	<input type="checkbox"/> PERDA SUPORTE	<input type="checkbox"/> _____

PRINCIPAIS DETERIORAÇÕES DE LIVROS (MIOLO) E/OU DOCUMENTOS PLANOS

<input type="checkbox"/> ANOT. A GRAFITE	<input type="checkbox"/> DOBRA	<input type="checkbox"/> ONDULAÇÃO	<input type="checkbox"/> RASGO
<input type="checkbox"/> ANOT. A TINTA	<input type="checkbox"/> FITA ADESIVA	<input type="checkbox"/> OXIDAÇÃO	<input type="checkbox"/> SUJIDADE
<input type="checkbox"/> CARIMBO	<input type="checkbox"/> FOXING	<input type="checkbox"/> PERDA FOLHAS	<input type="checkbox"/> SUPORTE FRÁGIL
<input type="checkbox"/> DETERIORAÇÃO / INSETOS E ROEDORES	<input type="checkbox"/> FUNGOS	<input type="checkbox"/> PERDA SUPORTE	<input type="checkbox"/> TRAT. ANTERIOR
	<input type="checkbox"/> MANCHA	<input type="checkbox"/> QUEIMADURA	<input type="checkbox"/> _____

TÉCNICO: _____ DATA: ___ / ___ / ___

1. TRATAMENTO TÉCNICO DE CONSERVAÇÃO - DOCUMENTOS PLANOS

<input type="checkbox"/> DIAGNÓSTICO			
<input type="checkbox"/> HIGIENIZAÇÃO	<input type="checkbox"/> RETIRADA DE SUJIDADES A OBRA	<input type="checkbox"/> COM TRINCHA MACIA P/V POR VARREDURA	
	<input type="checkbox"/> RETIRADA DE FITAS ADESIVAS	<input type="checkbox"/> COM PÓ DE BORRACHA E TRINCHA MACIA P/V E VARREDURA	<input type="checkbox"/> ARREFEICIMENTO DE MANCHAS
	<input type="checkbox"/> DESACIDIFICAÇÃO A SECO	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> REESTRUTURAÇÃO	<input type="checkbox"/> REMENDOS	<input type="checkbox"/> ENXERTOS	<input type="checkbox"/> _____
	<input type="checkbox"/> REPAROS	<input type="checkbox"/> VELADURA	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> PLANIFICAÇÃO			
<input type="checkbox"/> ACONDICIONAMENTO	<input type="checkbox"/> CAIXA - PORTFÓLIO	<input type="checkbox"/> PASSE-PARTOUT	<input type="checkbox"/> PASTA
	<input type="checkbox"/> ENVELOPE	<input type="checkbox"/> JAQUETA DE POLIÉSTER	<input type="checkbox"/> _____

2. TRATAMENTO TÉCNICO DE ENCADERNAÇÃO - VOLUMES

<input type="checkbox"/> FUMIGAÇÃO	<input type="checkbox"/> FUNGOS - PRODUTO _____ % _____
	<input type="checkbox"/> INSETOS - PRODUTO _____ % _____
<input type="checkbox"/> HIGIENIZAÇÃO	<input type="checkbox"/> COM TRINCHA MACIA, FOLHAS E CAPAS P/V POR VARREDURA
<input type="checkbox"/> REESTRUTURAÇÃO	<input type="checkbox"/> LOMBADA <input type="checkbox"/> LOMBADA E CAPAS <input type="checkbox"/> FOLHAS (MIOLO)
	<input type="checkbox"/> REESTRUTURADO FOLHAS (MIOLO)
<input type="checkbox"/> ENCADERNAÇÃO	<input type="checkbox"/> REESTRUTURADO FOLHAS (MIOLO)
	<input type="checkbox"/> ENCADERNADO
<input type="checkbox"/> DOURAÇÃO	<input type="checkbox"/> A PUNHO <input type="checkbox"/> A MÁQUINA
	<input type="checkbox"/> A MÁQUINA
<input type="checkbox"/> ACONDICIONAMENTO	<input type="checkbox"/> CAIXA-PORTFÓLIO <input type="checkbox"/> CAIXA EM CRUZ
	<input type="checkbox"/> INVÓLUCRO C/ ABAS <input type="checkbox"/> _____
OBSERVAÇÕES	
TÉCNICO: _____ DATA: ____ / ____ / ____	

Formulário de Consolidação de Dados do Diagnóstico
adaptado de George Cunha (1988)

DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS DOCUMENTOS

Nome do fundo/arquivo: Forma: () Av; () Enc; () Mont

Codificação

N. doc.: N. fol.: Cópias:

Data produção: Referência:

Tipo de materiais constituintes	Gramatura
papel jornal	baixa# (fino)
papel revestido / revista	média
papel calandrado / satinado	grossa* (cartão)
papel cópia	
papel escrita comum (bond)	
papel outros (especificar)	

abaixo de 60 g/m²; * acima de 100 g/m²

Técnica	Elemento sustentado
Manuscrito	grafite
Datilografado	esferográfica
Impresso	hidrográfica
Mimeografado	metaloácida
cópia carbono	lápiz de cor
cópia Xerox	impressão
cópia térmica	anilina
Telegrafado	pigmento (carbono)
Outras	outros

Estado da coleção () Ótimo; () Bom; () Regular; () Ruim

1) Aspecto:

Sujidade profunda ()

Sujidade superficial ()

Uso e desgaste

- () perdas de suporte; () 0% () até 25% () até 50% () mais
 () rasgos; () 0% () até 25% () até 50% () mais
 () dobras/vincos; () 0% () até 25% () até 50% () mais
 () perfurações () 0% () até 25% () até 50% () mais
 () abrasão/desgaste () 0% () até 25% () até 50% () mais
 () outros () 0% () até 25% () até 50% () mais

Manchas

- () pontuais distribuídas () densas e localizadas () generalizadas
 Foxing/fungos () 0% () até 25% () até 50% () mais
 Água/líquido () 0% () até 25% () até 50% () mais
 Acidcz/luz () 0% () até 25% () até 50% () mais
 Ferrugem () 0% () até 25% () até 50% () mais
 De adesivos () 0% () até 25% () até 50% () mais
 Outros () 0% () até 25% () até 50% () mais

2) Danos por acidez

- Amarelecimento () Baixa; () Moderada; () Alta
 Estado de fragilidade () Baixa; () Moderada; () Alta - quebradiço
 pH do suporte

3) Dano microbiológico

- Crescimento microbiano ativo () 0% () até 25% () até 50% () até 75% () 100%
 Manchas de umidade/microbianas () 0% () até 25% () até 50% () até 75% () 100%
 Estado físico-mecânico – suporte () frágil - () sim () não () regular

4) Danos por macrorganismos () ativos () inativos

- insetos () 0% () até 25% () até 50% () mais
 roedores () 0% () até 25% () até 50% () mais

5) Tratamentos anteriores

- () Apropriado () Inapropriado () Não se aplica

Data do preenchimento:

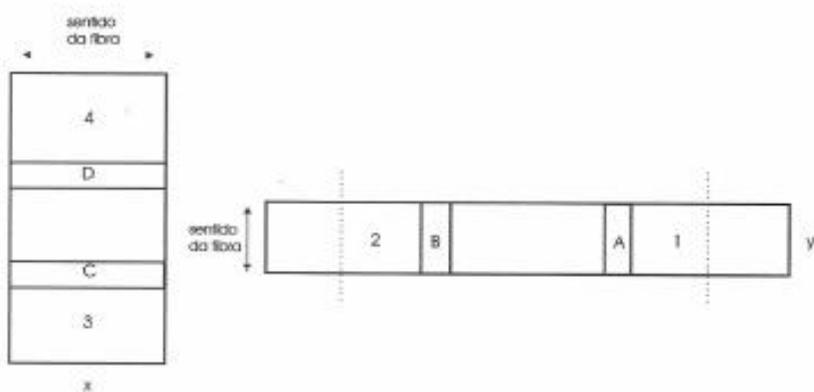
Preenchido por:

- Comentários gerais

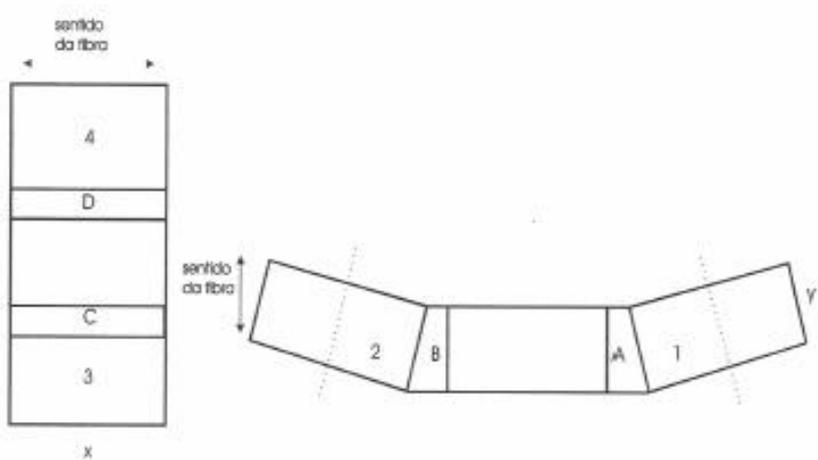
CAIXA EM CRUZ

n Modelo CRUZ SIMPLES

p Regular



p q Irregular



Material:

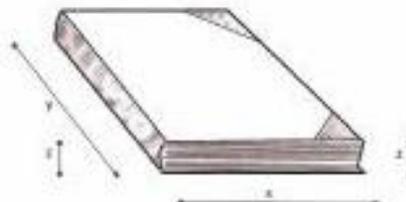
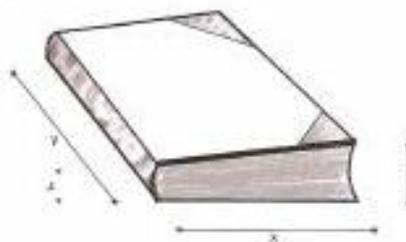
Cartão Filifold documenta ou similar, 300g/m^2 , cor palha, plastificado em um dos lados com polietileno de 14 micras (será o lado externo na caixa).

Cadarço de algodão cru com 1,5 cm ou 2 cm de largura.

DESIGN

Visa proteger originais, um a um, através do faceamento das superfícies e da abertura total do envólucro. Podem ser confeccionadas, sob medida, nas versões **SIMPLES** ou **COMPOSTA** e com as variações **REGULAR** ou **IRREGULAR** para melhor acomodação dos originais.

A versão **IRREGULAR** tanto para o modelo **CRUZ** variação **SIMPLES**, quanto para o modelo **CRUZ** variação **COMPOSTO**, destina-se ao acondicionamento de originais cuja espessura varia em diversos pontos. Aplica-se, na maioria dos casos, a álbuns cujo manuseio gerou deformações em sua estrutura.

q Indicação *Regular***qr** Indicação *Irregular***LEGENDAS:**

x= largura do original

y= altura do original

z= z= espessura(s) do original



LAUDO TÉCNICO

Através da análise elementar da amostra por Fluorescência de Raios X (XRF), foram detectados os elementos alumínio (Al), enxofre (S), potássio (K), titânio (Ti), ferro (Fe), níquel (Ni) e rubídio (Rb). O ródio (Rh), visto no espectro de XRF (Fig.1) não está associado a constituição da amostra, pois sua presença é devido ao ânodo do tubo de raios X utilizado nas análises ser constituído pelo Rh.

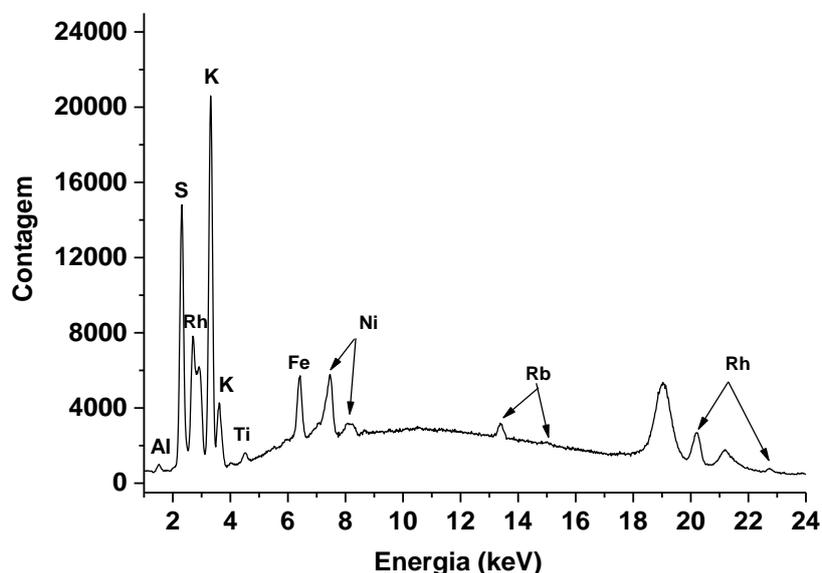


Figura 1. Espectro de XRF da amostra.

Nas análises moleculares por espectroscopia Raman, foram obtidos espectros Raman, vistos na figura 2, com as bandas 158.88, 194.56, 330.30, 461.38, 615.73, 976.39, 990.35 e 1132.29 cm^{-1} , que são atribuídas ao alúmen de potássio hidratado $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12(\text{H}_2\text{O})]$ [1]. Os demais elementos detectados na análise elementar, que não fazem parte da composição molecular do alúmen de potássio estão relacionados a impurezas.

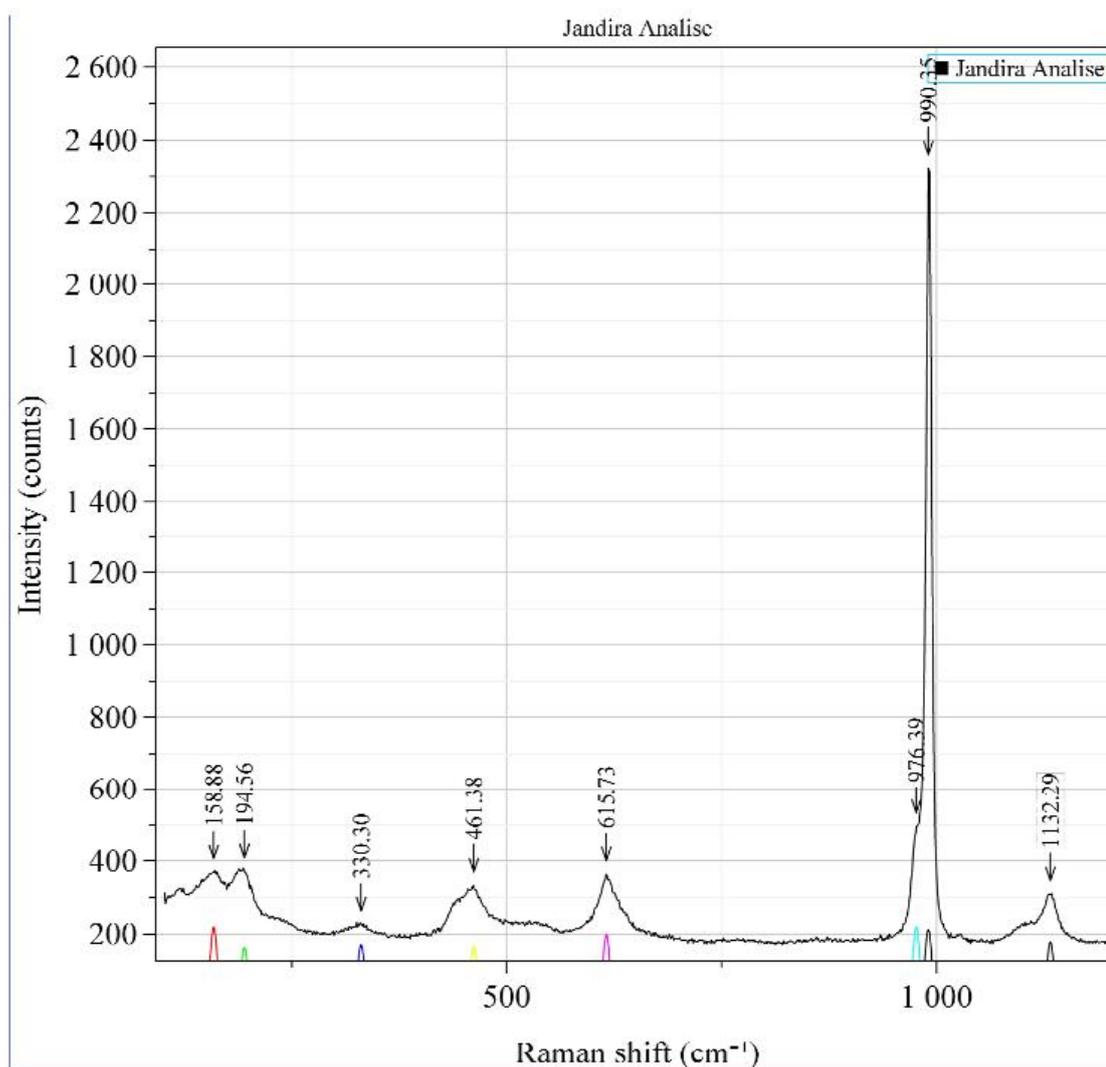


Figura 2. Espectro Raman coletado da amostra, utilizando a fonte laser 633 nm.

As medidas de Fluorescência de Raios (XRF) foram realizadas utilizando o equipamento modelo TRACER IV da Bruker, que possui um tubo de raios X com anodo Rh, sendo os espectros coletados durante 120 segundos e o tubo operando com corrente de 10 μ A e tensão de 40 kV.

As medidas Raman foram realizadas utilizando um espectrômetro da Horiba Jobin Yvon modelo LabRam HR Evolution. As amostras foram excitadas pela fonte laser 633nm ajustada com potência de 10 mW, focado nas amostras por meio da objetiva de 50X. Os espectros Raman foram coletados no range de 100 a 1500 cm^{-1} , utilizando a grade de 600 l/mm e com tempo de aquisição de 2 segundos com 10 acumulações.

As análises foram realizadas pelo professor e pesquisador do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro campus Paracambi (IFRJ-CPAR) Renato Pereira de Freitas.

Referência

[1] RRUFF, Project website, anintegrated data base of Raman spectra, X-rayd iffraction and chemistry data for minerals, disponível em: <<http://rruff.info/>>, acessado em: 13/01/2017.

APÊNDICES

Análise climática - Divisão de Obras raras 2014

Variáveis Observadas	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14
Temp m	28,9°C	28,2°C	27,3°C	26,4°C	24,4°C	24,5°C	23,7°C	24,1°C	24,6°C	24,1°C	25°C	26,5°C
Temp min	26,2°C	25,1°C	25,4°C	23,2°C	21,9°C	22,2°C	22,4°C	22,3°C	22,6°C	21,8°C	22,3°C	23°C
Temp max	31,6°C	30,9°C	30,2°C	28,5°C	26,4°C	26,1°C	25,4°C	25,8°C	26,1°C	26,5°C	27,5°C	29,6°C
UR m	53%	48,20%	52,40%	55,70%	55,20%	58,50%	55,30%	53,90%	53,20%	54,40%	57,10%	56,50%
UR min	42%	38,20%	40,30%	42,00%	40,50%	47,30%	44,40%	39,80%	39,20%	43%	42,70%	42,00%
UR max	70%	58,30%	64,70%	68,00%	66,60%	67,20%	65,70%	64,00%	67,40%	70%	68,80%	70,20%
Amplitude Térmica	5,4°C	5,8°C	4,8°C	5,3°C	4,5°C	3,9°C	3°C	3,5°C	3,5°C	4,7°C	5,2°C	6,6°C
Amplitude Higrométrica	28%	20,10%	24,40%	26,00%	26,10%	19,90%	21,30%	24%	28,20%	27%	26,10%	28,20%

Análise Climática - Divisão de Obras raras 2015

	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Variáveis Observadas												
Temp m	29,1°C	28,5°C	27,4°C	25,5°C	25,1°C	24,2°C	24,6°C	24,9°C	24,7°C	25,9°C	27,1°C	28°C
Temp min	26,8°C	25,8°C	25,6°C	23,2°C	23,8°C	22,1°C	23,3°C	23,9°C	22,4°C	23,9°C	25,5°C	26,4°C
Temp max	30,9°C	30,6°C	29,1°C	27,3°C	26,4°C	26,4°C	25,6°C	25,8°C	27,5°C	28,6°C	28,6°C	32,3°C
UR m	54%	57,60%	59,70%	57,70%	58,40%	58,20%	58,10%	54,80%	58,90%	57,30%	61,70%	63,90%
UR min	43%	44,50%	45,80%	43,70%	46,90%	45,80%	45,40%	44,20%	46,30%	47%	53,10%	41,40%
UR max	65%	67,10%	71,10%	72,20%	66,70%	67,20%	65,60%	67,20%	67,60%	67%	69,70%	69,50%
Amplitude Térmica	4,1°C	4,8°C	3,5°C	4,1°C	2,6°C	4,3°C	2,3°C	1,9°C	5,1°C	4,7°C	3,1°C	5,9°C
Amplitude Higrométrica	22%	22,60%	25,30%	28,50%	19,80%	21,40%	20,20%	23%	21,30%	20%	16,60%	28,10%

Análise Climática - Divisão de Obras raras 2016

	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16
Variáveis Observadas											
Temp m	28,6°C	29,7°C	28,7°C	28,7°C	24,2°C	22,6°C	23,6°C	24,7°C	24,9°C	25,1°C	26,4°C
Temp min	26°C	28,5°C	26,7°C	24,4°C	22,1°C	20,3°C	22,2°C	23,3°C	23,1°C	22,4°C	25°C
Temp max	32,2°C	31,5°C	29,8°C	29,9°C	25,9°C	24,8°C	25,7°C	26,3°C	26,6°C	27,6°C	27,5°C
UR m	59%	57,20%	58,60%	56,10%	57,40%	55,90%	55,40%	56,10%	56,60%	60,00%	60,50%
UR min	45%	44,50%	46,50%	41,50%	43,50%	42,70%	39,40%	43,20%	44,00%	47%	49,10%
UR max	69%	65,80%	68,60%	64,90%	71,80%	70,90%	64,10%	65,90%	66,60%	71%	68,90%
Amplitude Térmica	6,2°C	3°C	3,1°C	5,5°C	3,8°C	4,5°C	3,5°C	3°C	3,5°C	5,2°C	2,5°C
Amplitude Higrométrica	24%	21,30%	22,10%	23,40%	28,30%	28,20%	24,70%	23%	22,60%	24%	19,80%

Temperaturas Máximas e Mínimas Médias e Umidade Relativa Média
da cidade do Rio de Janeiro em 2016

Mês	Temp máx méd	Temp mín méd	UR média
janeiro	31°C	24°C	76%
fevereiro	34°C	25°C	71%
março	32°C	25°C	75%
abril	32°C	24°C	71%
maio	27°C	20°C	80%
junho	24°C	18°C	81%
julho	27°C	19°C	72%
agosto	28°C	19°C	68%
setembro	27°C	20°C	73%
outubro	28°C	22°C	73%
novembro	28°C	23°C	73%
dezembro			

Fonte:

http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=83743&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/01/2014&mRelDtFim=01/12/2016&mAtributos=,,,,,,1,,1,, Acesso em 03/01/2017.

Site do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, informações geradas pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e