



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA

ENTRE PÁGINAS E FUNGOS: A Deterioração Biológica nos Periódicos do Diário
de Pernambuco da década de 1830

Recife
2023

ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA

ENTRE PÁGINAS E FUNGOS: A Deterioração Biológica nos Periódicos do Diário
de Pernambuco da década de 1830

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Biblioteconomia
da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Biblioteconomia.

Orientador (a): Thais Helen do Nascimento Santos

Recife
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Ana Luiza Barbosa da.

Entre páginas e fungos: A Deterioração Biológica nos Periódicos do Diário de Pernambuco da década de 1830 / Ana Luiza Barbosa da Silva. - Recife, 2023. 66p. : il., tab.

Orientador(a): Thais Helen do Nascimento Santos
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Biblioteconomia, 2023.

1. Conservação de documentos. 2. Agentes fúngicos. 3. Papel. 4. Memória. I. Santos, Thais Helen do Nascimento . (Orientação). II. Título.

020 CDD (22.ed.)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Ciência da Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO

ENTRE PÁGINAS E FUNGOS: A DETERIORAÇÃO BIOLÓGICA NOS PERIÓDICOS DO DIÁRIO DE PERNAMBUCO DA DÉCADA DE 1830

ANA LUÍZA BARBOSA DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado no Curso de Biblioteconomia, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

TCC aprovado em 19 de setembro de 2023

Banca Examinadora:

Thaís Helen do Nascimento Santos - Orientador(a)
Universidade Federal de Pernambuco - DCI

Marcos Galindo Lima – Examinador(a) 1
Universidade Federal de Pernambuco - DCI

Daniela Eugenia Moura de Albuquerque - Examinador(a) 2
Universidade Federal de Pernambuco - DCI

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que não puderam estudar às ciências, mas que, há mais de vinte anos, ensinam-me sabiamente a ciência da vida: meus pais, Antônio Barbosa e Maria Luiza.

AGRADECIMENTOS

Não há como começar a agradecer se não for a Maria Santíssima a qual intercede incessantemente a Deus por mim, por certo, se não houvesse a intervenção divina em minha vida eu nada seria, teria, nem alcançaria. Enquanto que no plano terreno, dedico minha gratidão em especial aos meus pais, Maria Luiza e Antônio, pois parafraseando a cantora e compositora Maria Gadú, de todo o amor que eu tenho metade foram eles quem me deu, salvando minha alma da vida. Este é o meu alicerce, enxugaram minhas lágrimas, mesmo sem compreender nunca permitiram que eu desistisse dos meus sonhos, por mais difícil que fossem, essa conquista não é só minha. Quero agradecer, também, aos meus irmãos Teresa, Dorinha, Fátima, Estela e Carlinhos, por terem ouvido minhas lamentações, me acolher, sonhar comigo e contribuírem para que este sonho pudesse ser real. Por infindáveis vezes me ajudaram, me motivaram e sempre acreditaram em mim, meu muito obrigada a vocês, sem essa ajuda certamente não teria conseguido. Não poderia deixar de expressar minha gratidão e afeto aos meus sobrinhos, Bruna, Malu, Antônio e Belzinha, por ressignificarem o sentido do amor. Afinal eu nada seria sem minha família, que tanto fez e faz por mim.

Em uma de suas composições Emicida (2019) diz “Quem tem um amigo tem tudo/ Se o poço devorar, ele busca no fundo / É tão dez que junto todo stress é miúdo / É um ponto pra escorar quando foi absurdo” e eu agradeço a esses amigos que foram meu ponto para escorar quando foi extremamente absurdo, em especial a Emily Tamiris, Lília e Nicolas. Por chorarem meu choro, cuidaram de mim, por terem me dado forças para continuar, além de sempre me motivarem a ser melhor e dar o meu melhor - um agradecimento especial às milhares call no meet que fizemos para estudar, eternamente marcado o “jjn-suqd-uda”. Ainda falando em amizade, porque Deus me abençoou imensamente nesse quesito, quero agradecer a Luis Henrique que é minha dupla de copo e minha carona nas incessantes idas e vindas de São Vicente Férrer à Recife, obrigada por ouvir minhas reclamações com as pesquisas e sempre acreditar no meu potencial. Por falar em caronas, obrigada meu amigo Lucas, nunca esquecerei do que você fez por mim nos dias mais difíceis da minha vida.

Como não poderia deixar de agradecer aos meus parceiros de surtos que sem dúvida nenhuma foram fundamentais nesses anos de graduação. Meu muito

obrigada Matheus, Victor, Jordana e Ronaldo, por me permitirem fazer parte desse grupo caótico em todas as cadeiras, cursar bibliotecologia sem vocês não teria a menor graça. Quero, também, agradecer a maçonaria que se formou dentro do laboratório Líber, (Amanda, Cesinha, May - a minha dupla do Líber, do inglês e da vida - Victor, Jojo e João) meu grupinho querido que abraçou meu vício por café e vivenciou comigo sonhos, surtos, alegrias e tristezas, sem sombra de dúvidas fazer pesquisa sem vocês seria extremamente monótono. Para falar em Líber, preciso agradecer a duas pessoas fundamentais na minha formação e aprofundamento do conhecimento acerca da pesquisa científica. Mestre Evaldo Rosa, que com sua gargalhada alegra todo o edifício do CAC e Marcos Galindo, que acreditou em meu potencial e em meus sonhos mirabolantes antes mesmo de se formarem, obrigada por me receberem no laboratório e fazerem minha trajetória mais bonita.

Falando em professores, agradeço em especial ao professor Antônio. Sempre ávido em ajudar os alunos, me acolheu num momento tão difícil, me fez enxergar um amadurecimento que eu ainda não havia visto. Obrigada por me ouvir nas crises de ansiedade, por me ajudar quando a saudade me impedia de respirar.

Quero expressar minha profunda gratidão à Professora Cristina Mota do Departamento de Micologia e à sua doutoranda Vitória por me acolherem de braços abertos durante toda a realização da pesquisa. A paciência de vocês diante das inúmeras dúvidas que surgiram ao longo do caminho foi fundamental para o sucesso deste trabalho. Sem a orientação e o apoio dedicados de vocês, este projeto não teria sido possível. Sou imensamente grato por toda a generosidade, conhecimento e confiança depositados em mim.

Por fim, mas não menos importante (na verdade trata-se da peça fundamental na minha vida acadêmica) agradeço minha orientadora Thais Helen. Pessoa na qual desde o primeiro período me ajuda, incentiva, aguenta meus surtos acadêmicos, mas não desiste de me orientar, muito obrigada por me ajudar tanto.

Um sonho nunca é individual assim como as conquistas e essa minha conquista não seria possível sem cada um de vocês.

Tempus edax rerum: Tempo devorador das coisas. Pensamento de Ovídio (Metamorfoses, XV, 234).

RESUMO

Este estudo aborda a preservação de coleções bibliográficas em ambientes tropicais úmidos e quentes, com foco específico na cidade de Recife, Pernambuco, enfrentando o desafio crítico das infestações fúngicas. A pesquisa se concentra nos periódicos do Diário de Pernambuco, especialmente os datados da década de 1830, devido à sua influência na disseminação de informações e relevância nos eventos históricos do Brasil colonial. A importância dessa coleção nesse período é evidente, pois suas páginas contêm registros valiosos que contribuíram para a formação da identidade nacional. O estado de conservação desses documentos é alarmante devido a fatores naturais e práticas inadequadas de manuseio e armazenamento, especialmente a proliferação de colônias fúngicas. A biodegradação desempenha um papel central nesse processo, com fungos sendo agentes significativos de deterioração devido ao clima favorável da região costeira do Nordeste. A pesquisa tem como objetivo geral o de identificar os gêneros de agentes fúngicos biodegradantes presentes nos exemplares do Diário de Pernambuco da década de 1830. A metodologia adotada perpassa os tipos de pesquisa descritivo e exploratório, com abordagem quali-quantitativa. Vinte amostras foram coletadas e analisadas entre 1832 e 1837 para isolar e identificar morfologicamente os gêneros de fungos presentes nos periódicos. Os resultados indicam uma quantidade preocupante de unidades formadoras de colônias fúngicas, totalizando 3.970, revelando um crescimento simultâneo de diferentes fungos na mesma placa. Os gêneros fúngicos mais prevalentes incluem *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Talaromyces* e *Trichoderma*, evidenciando a complexa interação desses microorganismos com os documentos históricos examinados. Assim, este estudo oferece uma valiosa contribuição para a compreensão e preservação do patrimônio documental, destacando os desafios enfrentados na conservação de documentos históricos em papel, em particular os periódicos do Diário de Pernambuco da década de 1830.

Palavras-chave: Conservação de documentos; Agentes fúngicos; Papel; Memória.

ABSTRACT

This study addresses the preservation of bibliographic collections in hot and humid tropical environments, with a specific focus on the city of Recife, Pernambuco, grappling with the critical challenge of fungal infestations. The research centers on the periodicals of *Diário de Pernambuco*, particularly those dated from the 1830s, due to their influence in disseminating information and their relevance in the historical events of colonial Brazil. The significance of this collection during this period is evident, as its pages contain valuable records that contributed to the formation of the national identity. The conservation state of these documents is alarming due to natural factors and improper handling and storage practices, particularly the proliferation of fungal colonies. Biodegradation plays a central role in this process, with fungi being significant agents of deterioration due to the favorable climate in the coastal region of Northeast Brazil. The overarching objective of this research is to identify the genera of biodegrading fungal agents present in the copies of *Diário de Pernambuco* from the 1830s. The methodology encompasses descriptive and exploratory research types, with a qualitative-quantitative approach. Twenty samples were collected and analyzed between 1832 and 1837 to isolate and morphologically identify the genera of fungi present in the periodicals. The results indicate a concerning quantity of fungal colony-forming units, totaling 3,970, revealing simultaneous growth of different fungi on the same plate. The most prevalent fungal genera include *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Talaromyces*, and *Trichoderma*, demonstrating the complex interaction of these microorganisms with the examined historical documents. Thus, this study provides a valuable contribution to the understanding and preservation of documentary heritage, highlighting the challenges faced in conserving historical paper documents, particularly the periodicals of *Diário de Pernambuco* from the 1830s.

Keywords: Document Conservation; Fungal Agents; Paper; Memory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Proliferação fúngica no acervo	35
Figura 2 – Exemplificação da divisão de quadrantes	
Figura 3 – Coleta das amostras por meio do swab.....	38
Figura 4 – Página do Notion	38
Figura 5 – Página do Notion referente ao Diário de Pernambuco de 1834 ...	39
Quadro 1 – Distribuição da unidade formadora de colônia em meio de cultura SAB e CMC	42
Figura 6 – Colônias formadas no periódico de 1832	45
Figura 7 – Colônias formadas no periódico de 1833	45
Figura 8 – Colônias formadas no periódico de 1834	46
Figura 9 – Colônias formadas no periódico de 1836	46
Gráfico 1 – Resultado geral da quantidade de fungos do isolamento com swab	46
Figura 10 – Colônias formadas no periódico de 1837	47
Tabela 1 – Identificação dos gêneros fúngicos presente nos periódicos.....	50
Figura 11 – Pontos de convergência fúngica	51
Figura 12 – Imagem de microscopia do periódico de 1836 Qc	51
Figura 13 – Imagem microscópica do <i>Aspergillus sp.</i> amostra do periódico 1832	53
Figura 14 – Imagem microscópica do <i>Chrysosporium sp.</i> amostra do periódico 1836	
Figura 15 – Imagem microscópica do <i>Paecilomyces sp.</i> amostra do periódico 1836	54
Figura 16 – Imagem microscópica do <i>Penicillium sp.</i> amostra do periódico 1834	54

Figura 17 – Imagem microscópica do <i>Talaromyces sp.</i> amostra do periódico 1837	55
Figura 18 – Imagem microscópica do <i>Trichoderma sp.</i> amostra do periódico 1836	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B.O.D	Demanda Bioquímica de Oxigênio
CMC	Carboximetilcelulose
ECCO	Confederação Europeia das Organizações de Conservadores Restauradores
SAB	Ágar Sabouraud
SED	Síndrome do Edifício Doente
UFC	Unidades Formadoras de Colônias

LISTA DE SÍMBOLOS

FeSO ₄	Sulfato de ferro
KCl	Cloreto de potássio
KH ₂ PO ₄	Fosfato monopotássico
MgSO ₄	Sulfato de magnésio
NaNO ₃	Nitrato de sódio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PRESERVAÇÃO DO SUPORTE PAPEL.....	18
2.1	História do papel e sua composição	18
2.2	Preservação documental	19
3	FATORES DE DETERIORAÇÃO DO SUPORTE DE PAPEL: Uma ênfase na ação dos agentes fúngicos	26
3.1	Os fungos e a sua atuação no processo de deterioração do suporte de papel	27
4	PRESERVAÇÃO DOS ELEMENTOS DA MEMÓRIA POR MEIO DOS PERIÓDICOS DO DIARIO DE PERNAMBUCO	31
5	METODOLOGIA	35
6	ANÁLISE DOS DADOS	44
7	CONCLUSÃO	59

1 INTRODUÇÃO

A preservação de acervos jornalísticos em ambientes litorâneos apresenta um desafio significativo devido à prevalência de colônias fúngicas. Em particular, o clima caracterizado por ser constantemente úmido e quente, como é o caso do Recife (Pernambuco), contribui para a formação desses micro-organismos em acervos bibliográficos. A identificação e a prevenção desses fungos são de extrema importância para garantir a salvaguarda adequada dos documentos em regiões com características semelhantes às terras pernambucanas.

Nessa perspectiva de preservação documental, destaca-se o papel dos jornais como fontes informativas, especialmente no período colonial brasileiro. Dentre os diversos suportes do patrimônio histórico, o jornal se destaca como objeto de estudo nesta pesquisa. A relevância da preservação dos jornais do Diário de Pernambuco, no período de 1830, deve-se à sua influência na disseminação de informações e ao seu testemunho dos acontecimentos históricos que moldaram a identidade nacional.

O Diário de Pernambuco, fundado em 7 de novembro de 1825, inicialmente, buscou atender às necessidades de divulgação e anúncios, tendo sua sede na Rua Direita nº 256, na casa do tipógrafo Antônio José de Miranda. No entanto, ao longo do século XIX, esse periódico registrou eventos históricos significativos, como a cobertura da Revolução Praieira, entre 1848 e 1849, bem como posicionou-se em movimentos antiescravistas na década de 1850. Essa riqueza histórica confere ao acervo do Diário de Pernambuco um valor inestimável.

No entanto, o estado de conservação desse acervo é ameaçador, devido a fatores entrópicos naturais e práticas inadequadas de manuseio e armazenamento. Em particular, a síndrome ácida¹, identificada por William Barrow em 1933, é um exemplo das ações degradativas. A partir de 1870, os métodos industriais de branqueamento do papel passaram a empregar uma alta quantidade de ácido sulfúrico, que gradualmente deteriora as fibras do papel, resultando na perda de até 96% de sua resistência original em, aproximadamente, quarenta anos. Além disso, a falta de ventilação adequada, associada às altas temperaturas e umidade prevalentes no Recife, intensifica o estado de deterioração dos periódicos, tornando-os frágeis e seriamente danificados.

¹ Pearce-Moses, Richard (2005). *A Glossary of Archival and Records Terminology*, Entry for *Inherent Vice*.

Além dos fatores de degradação mencionados, a ação biodegradadora desempenha um papel significativo. Micro-organismos aeróbicos presentes no ambiente encontram condições favoráveis de cultivo em muitos centros de documentação na região litorânea do Nordeste, devido ao clima úmido e quente, propício à proliferação de fungos. Essa situação é observável nos exemplares do Diário de Pernambuco, especialmente, nos periódicos após 1870 até meados do século XX, nos quais ocorre a degradação da base de celulose, a acidificação do papel e a precipitação da lignina, tornando esses códices extremamente frágeis.

Nesse contexto, a pergunta da pesquisa é a seguinte: qual a morfologia dos agentes fúngicos identificados nos periódicos do Diário de Pernambuco da década de 1830? Tendo, portanto, como objetivo geral, o de identificar o gênero dos agentes fúngicos biodegradantes presentes nos periódicos do Diário de Pernambuco na década de 1830.

Para tanto, a pesquisa desdobra-se nos objetivos específicos a seguir: realizar um levantamento bibliográfico sobre a deterioração fúngica em papéis e sua implicação no processo de conservação documental; explorar a importância dos periódicos para fins memorialísticos de âmbito local e nacional; examinar a morfologia fúngica presente nos periódicos.

A preservação dos periódicos justifica-se por sua relevância ímpar, não apenas como uma fonte informativa, mas também como um testemunho memorial dos momentos cruciais da construção da identidade nacional brasileira. A identificação dos agentes biodegradantes presentes no acervo possibilitará a criação de novas técnicas de preservação documental fundamentadas em princípios sustentáveis. A análise das características das fibras do papel e das ações bioquímicas de degradação oferecerá fundamentos para pesquisas posteriores na área de preservação documental.

No âmbito da justificativa social, a preservação documental transcende a mera conservação física, englobando também o diálogo com as vozes do passado e a compreensão dos desafios enfrentados nessa prática. O Laboratório Liber de Tecnologia e Conhecimento, vinculado ao Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), desempenha um papel central ao valorizar os aspectos históricos e sociais da preservação documental, expandindo seu significado para além da conservação tradicional.

Como bolsista de Iniciação Científica do Laboratório Liber Tecnologia para o Conhecimento, condimento que esta pesquisa é extremamente inovadora e relevante no campo da preservação documental, especialmente no tocante aquelas ações humanas voltadas para a prevenção da deterioração biológica dos acervos.

A análise minuciosa dos agentes fúngicos presentes nos periódicos do Diário de Pernambuco deve contribuir para aprimorar a capacitação dos profissionais responsáveis pela preservação desses registros históricos, permitindo um engajamento mais efetivo com as vozes do passado. Dessa forma, esta pesquisa busca contribuir para a preservação e salvaguarda do patrimônio documental, bem como para o desenvolvimento de abordagens sustentáveis de preservação, visando à conservação desses registros históricos e à valorização das contribuições pernambucanas para a identidade nacional brasileira.

No desenvolvimento do referencial teórico, a estrutura deste trabalho é organizada em tópicos interligados que abrangem a complexidade da preservação do suporte papel e a conservação dos elementos da memória. O primeiro tópico, "Preservação do Suporte Papel: História e Composição", traça a evolução histórica do papel desde suas origens até suas manifestações contemporâneas, além de explorar sua composição química e características físicas que influenciam sua durabilidade. Na sequência, o tópico "Preservação Documental" aborda os princípios essenciais para a salvaguarda e integridades dos acervos, expondo estratégias e técnicas utilizadas para este propósito.

O terceiro tópico, "Fatores de Deterioração do Suporte de Papel: ênfase na Ação dos Agentes Fúngicos", focaliza os elementos que conduzem à degradação do papel, com destaque para a atuação dos agentes fúngicos. Este tópico investiga exaustivamente os processos biológicos subjacentes à deterioração e explora a influência vital dos fungos nesse contexto. O tópico subsequente, "Fungos: Sua Atuação no Processo de Deterioração do Suporte de Papel", investiga detalhadamente o papel dos fungos como agentes biodegradantes, examinando suas características, ciclos de vida e os mecanismos pelos quais eles causam danos ao suporte de papel. O entendimento das condições propícias ao crescimento fúngico e das estratégias de prevenção é essencial.

Por fim, o tópico, "Preservação dos Elementos da Memória por Meio dos Periódicos do Diário de Pernambuco", explora como a conservação da memória contida nesses documentos históricos pode ser aprimorada. Em síntese, a estrutura

do referencial teórico aborda, de maneira holística, a preservação do suporte papel, os fatores de deterioração, a atuação dos agentes fúngicos e sua aplicação prática na conservação dos elementos da memória através dos periódicos do Diário de Pernambuco.

No que diz respeito à metodologia empregada, este estudo é de natureza descritiva, fundamentada em uma revisão sistemática da literatura sobre a biodegradação do papel. Quanto aos fins, a pesquisa é de caráter exploratório, buscou aprofundar o entendimento do tema investigado, conforme proposto por Michel (2019). No contexto deste estudo, foram coletadas vinte amostras de material através do uso de swabs, a partir das primeiras publicações do jornal Diário de Pernambuco, referentes aos anos de 1832, 1833, 1834, 1836 e 1837.

A análise dessas amostras, com o objetivo de isolar e subsequentemente identificar morfologicamente os gêneros de fungos presentes nos exemplares do Diário de Pernambuco datados da década de 1830, constitui uma abordagem metodológica que proporcionará uma compreensão mais profunda da biodegradação do papel em contextos históricos específicos. Esta pesquisa contribuirá significativamente para o conhecimento relacionado à preservação documental, além de lançar luz sobre os desafios enfrentados na conservação de documentos históricos em papel.

2 PRESERVAÇÃO DO SUPORTE PAPEL

A preservação do suporte do papel é de extrema importância para a salvaguarda e para garantir a longevidade dos suportes históricos e culturais. Ao abordar a temática da preservação desse suporte, é fundamental considerar sua historicidade e composição, uma vez que esses aspectos desempenham um papel crucial na compreensão de sua fragilidade e nos desafios enfrentados na preservação.

No subtópico a seguir, serão explorados os aspectos históricos e composicionais do papel, a fim de fornecer uma base sólida para a compreensão de sua fragilidade e dos desafios enfrentados na sua preservação. O conhecimento detalhado desses elementos permitirá o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e a implementação de medidas preventivas para garantir a sobrevivência dos documentos em papel ao longo do tempo.

2.1 História do papel e sua composição

O papel surgiu na província de Hunan, na China, no ano 105 d.C., invento atribuído ao funcionário imperial T'sai Lun (Soares; Martins, 1991). A técnica baseava-se no cozimento e maceração de trapos de roupas velhas, as quais formavam uma pasta de fibras que eram despejadas por sob uma malha de bambu e postas para secar ao sol e, assim, depois de secas tinha-se uma fina camada de fibras entrelaçadas, pela qual surgia a base do papel (Brito *et al.*, 2016). Os chineses permaneceram com o domínio da produção de papel até o início do século VIII, até que os prisioneiros chineses, durante a batalha contra os árabes, revelaram a técnica de fabrico do papel.

A partir de então, a produção de papel emergiu na Europa, mediante a expansão do domínio Árabe. Nos séculos XIV e XV produção de papel espalha-se por entre a Itália, Espanha, Inglaterra e Alemanha.² Sendo a Alemanha, mais

² Durante os séculos XIV e XV, a manufatura da produção de papel testemunhou uma disseminação geográfica significativa, abrangendo países como Itália, Espanha, Inglaterra e Alemanha. A invenção da máquina holandesa foi um marco crucial, pois introduziu um componente semi mecânico no processo de corte e maceração de trapos, que eram os principais componentes da produção de papel naquela época. Além disso, a introdução do uso de breu como método de encolagem das fibras foi outro avanço significativo, conferindo maior resistência e impermeabilidade ao papel resultante. Essas inovações tiveram um impacto amplo no cenário europeu da produção de papel. A Itália,

especificamente a Holanda, responsável pelo invento da máquina holandesa a qual tornou o processo de corte e maceração de trapos semi mecânico, bem como passou a utilizar-se o breu como procedimento de encolagem das fibras, permitindo que tornassem-se mais resistentes e impermeáveis (Spinelli, 1997).

Durante a fase de industrialização, em meados do século XIX, ocorreu o surgimento dos primeiros papéis confeccionados a partir de papel reciclado e pastas celulósicas importadas da Europa, principalmente da Escandinávia, segundo Spinelli (1997). Essa mudança na matéria-prima possibilitou uma produção mais rápida, prática e econômica. No entanto, observou-se que as fibras presentes nesses papéis eram curtas e continham uma quantidade significativa de lignina, substância que contribuía para o amarelecimento e a acidez das páginas ao longo do tempo devido à sua precipitação.

No contexto brasileiro, a primeira fábrica de papel surgiu entre 1809 e 1811, com o Rio de Janeiro e Petrópolis se destacando como centros de produção durante o século XIX. A produção de celulose teve início com a utilização da Araucária como matéria-prima na Celulose Sulfito (Soares; Martins, 1991).

No processo de fabricação de papel, destaca-se a pasta mecânica de alto rendimento (PAR), na qual a madeira é desgastada durante o processo de fabrico para redução das fibras, sem a necessidade de processos químicos. As fibras utilizadas podem ser de celulose virgem, quando são obtidas diretamente do papel, ou recicladas, quando provenientes de aparas ou papéis usados. Além disso, o tamanho das fibras de celulose também é levado em consideração, sendo classificadas como curtas quando têm comprimento entre 0,5 mm e 1,5 mm, conferindo opacidade e maciez mecânica ao papel, ou como longas, quando possuem comprimento superior a 3,0 mm, proporcionando maior resistência mecânica.

No contexto da produção de papel no Brasil, a madeira de eucalipto é utilizada como base para obtenção de fibras curtas, enquanto as fibras longas provêm da madeira de pinus (Coelho; Coelho, 2013). Ao longo do tempo, outros produtores

historicamente associada à introdução do papel na Europa, teve seu conhecimento e técnicas difundidos para outros países, incluindo a Espanha e a Inglaterra. No entanto, a Alemanha, com sua contribuição pioneira na máquina holandesa e no uso de breu para aprimorar as propriedades do papel, desempenhou um papel fundamental nesse processo. A disseminação dessas técnicas e conhecimentos não apenas impulsionou a produção de papel em várias regiões, mas também enriqueceu as trocas culturais e comerciais entre essas nações, contribuindo para o progresso da indústria de papel na Europa durante esse período histórico (Campos; Foelkel, 2016).

nacionais surgiram gradualmente, aumentando a participação das pastas celulósicas brasileiras na fabricação de papel. Foi somente em 1944 que as Indústrias Klabin, do Paraná, começaram a disponibilizar celulose nacional para venda no mercado, o que impulsionou o desenvolvimento da produção de papel jornal e papel Kraft, utilizando pastas celulósicas próprias. O marco desse progresso ocorreu em 1959, quando a Champion Celulose passou a comercializar celulose branqueada de eucalipto. Dessa forma, a evolução da composição do papel no Brasil refletiu a expansão da produção de celulose nacional, proporcionando maior autonomia e diversificação na fabricação de papel.

Portanto, no que se refere a essa tipologia do papel, pode ser obtido por meio da polpação mecânica, em que os cavacos são moídos em água quente com intuito de facilitar o desfibramento e fazer com que estas fibras possam flutuar, ou então, podem ser obtidos por meio do vapor saturado em temperatura de 120 à 140°C (Teixeira *et al.*, 2017).

Esse tipo de confecção gera como resultado uma polpa de celulose com resistência razoável, devido seu baixo custo e indica-se para materiais que não demandem alta durabilidade atribuídos historicamente ao papel jornal; contudo essa concepção acarreta problemas para obras como as do Diário de Pernambuco, em que dificulta a preservação documental destes, conforme será explanado adiante. Em detrimento dos avanços tecnológicos no processo de fabrico do papel, possibilitou-se uma diferenciação nos formatos, cores e gramaturas, gerando diferentes tipologias de papel.

Em que, cada tipo de papel é caracterizado com base em suas propriedades físicas, composição de matéria-prima e aplicações típicas. O "Papel Imprensa" é um papel de baixa gramatura, variando de 45 g/m² a 56 g/m², frequentemente fabricado com pasta mecânica ou química termomecânica, com possibilidade de inclusão de pasta química em sua composição. O "Papel Ofsete" é um papel sem revestimento, feito de pasta química branqueada e contendo entre 10% e 15% de carga mineral. Ele é produzido em gramaturas de 50 g/m² a 180 g/m² e atende a requisitos específicos para o processo ofsete. O "Papel Bíblia" é um papel fino e durável, com gramaturas entre 35 g/m² e 50 g/m², fabricado com pasta química branqueada e cerca de 20% de carga mineral, frequentemente usado na impressão de obras volumosas. Outros tipos de papel, como o "Papel Monolúcido," "Papel Cuchê," "Papel LWC," "Papel MWC," "Papel Apergaminhado," "Papel Xerográfico," e "Papel de Segundas-Vias"

também são descritos em termos de composição e aplicações específicas na indústria gráfica (Campos; Foelkel, 2016). Todavia, mediante o objetivo do presente trabalho, debruçar-se-emos na produção do papel jornal, visto que trata-se do suporte em que será o objeto de pesquisa e coleta dos fungos que serão analisados posteriormente.

2.2 Preservação documental

Inerente ao homem é sua capacidade de estabelecer convivência com o meio ambiente, como por objetos artísticos e históricos. Correlato a essa percepção de convivência com o meio, Lyon (1992) concebe a relação do homem com os meios de registro e salvaguarda da memória coletiva como uma espécie de coautoria da informação: editando, reunindo, armazenando, consultando e disseminando os dados disponíveis.

Mediante aos avanços tecnológicos concretiza-se a Revolução Científica do século XIX, a qual viabilizou a globalização e disseminação informacional em larga escala, concomitantemente, tem-se a necessidade do desenvolvimento de estudos de documentação sistematizada, conforme Silva e Freire (2012) apontam. Em conformidade com essa percepção, tem-se Galindo (2012) que apresenta uma nova correlação para o paradoxo do dilema do *Phármakon*³, compreendido na ideia de que quanto maior o volume de conhecimento registrado, mais produtividade e eficiência são exigidos dos instrumentos de resgate, tratamento e manutenção da informação.

Deste modo, estabelece-se a Ciência da Documentação por Paul Otlet (1939 *apud* Buckland, 1997, p. 2, grifo nosso) como

O objeto de estudo da Ciência da Documentação está relacionado à [...] produção [...] **preservação** e uso [...] de todos os documentos escritos e ilustrados [...], originais ou reproduções de desenhos e fotografias de objetos reais.

Tem-se, então, por meio de Otlet o primeiro registro do conceito de preservação concebido como um conjunto de ações, que têm como intuito

³ O dilema de *pharmakon* refere-se à natureza ambígua e paradoxal de certas substâncias ou práticas, que podem ser consideradas benéficas ou prejudiciais, dependendo do contexto e da maneira como são utilizadas. Essa ambiguidade está relacionada à noção de que algo pode ter efeitos tanto curativos quanto nocivos, dependendo das circunstâncias (Galindo, 2012).

salvaguardar todas as tipologias documentais que compõem um acervo. E, portanto, assegurar a integridade física e informacional dos documentos, além de tentar ao máximo reduzir a deterioração dos seus suportes, pensando sempre em aumentar a vida útil dos mesmos.

No entanto, com os avanços no campo da informação, o conceito de preservação tem sido abordado dentro de dois paradigmas distintos: o custodial e o pós-custodial. O paradigma custodial enfatiza a importância da guarda e preservação do suporte documental, bem como a institucionalização de arquivos e bibliotecas, cuja missão é a custódia e prestação de serviços ao público. Nesse contexto, as atividades profissionais estão fundamentadas em normas e procedimentos para a organização e acesso à informação.

Por outro lado, no paradigma pós-custodial, a informação é considerada um fenômeno de natureza humana e social. Dessa forma, o dinamismo informacional é compreendido a partir das ações e práticas diárias dos indivíduos envolvidos na produção, transmissão e uso da informação. O acesso à informação é priorizado, considerando-se novas perspectivas para a gestão, preservação e acesso à informação (Silva; Ribeiro, 2010). Sendo assim, tem-se o novo conceito de preservação, compreendido como

O novo conceito está associado à visão de que a **preservação só é eficiente quando envolve ações planejadas para a salvaguarda dos acervos em seu conjunto**. Com isto quebra-se outro paradigma, pois muda o próprio objeto da disciplina, antes orientado para o artefato histórico e agora para os conjuntos informacionais (Beck, 2006, p. 2, grifo nosso).

Nessa perspectiva, a preservação documental na Ciência da Informação (CI) refere-se a um conceito guarda-chuva, o qual abarca a conservação e restauração de documentos. Em que, de acordo com Cassares (2000), a conservação é definida como um conjunto de intervenções estabilizadoras que têm como objetivo retardar o processo de degradação de documentos ou objetos. Essas intervenções incluem o controle ambiental e tratamentos específicos, tais como higienização, pequenos reparos e acondicionamento. Por outro lado, a restauração envolve um conjunto de medidas que visam estabilizar ou preservar os dados físicos ou químicos adquiridos pelo documento ao longo do tempo e do uso, intervindo de forma a preservar sua integridade e seu valor histórico sem comprometê-los.

As técnicas de conservação encontraram espaço para desenvolvimento no período da Segunda Guerra Mundial, tendo em vista que inúmeros acervos documentais e bibliotecas sofreram danos irreparáveis devido a bombardeios, incêndios e saques, conforme é explicado por Júnior Santos (2020) no caso dos arquivos italianos. Desse modo, formou-se, então, o entendimento da importância da conscientização sobre a proteção preventiva dos documentos e, portanto, novos conceitos entram em cena, a conservação preventiva e a restauradora.

Segundo Spinelli, Brandão e França (2011), a conservação preventiva abrange um conjunto de medidas administrativas, políticas e operacionais que têm como objetivo direto ou indireto preservar a integridade dos acervos e dos prédios que os abrigam. Essas medidas visam adequar o ambiente, os métodos de armazenamento e de acesso, com a finalidade de prevenir e retardar a degradação dos materiais. Por outro lado, a conservação restauradora é descrita como qualquer intervenção realizada na estrutura física dos documentos, com o intuito de melhorar seu estado físico. Em que, essas intervenções visam corrigir danos, reparar deformações e estabilizar os documentos, preservando sua legibilidade, integridade e características históricas

De acordo com Ward (1986), a responsabilidade primordial do restaurador é evitar ou minimizar ao máximo a deterioração das coleções. Esse objetivo é alcançado através de um exame minucioso e detalhado do objeto em questão. Nesse contexto, a tríade composta pelo restaurador, o patrimônio cultural e o interesse público desempenha um papel fundamental na formulação dos documentos normativos que regem o campo científico da Conservação e Restauro. Destaca-se a *European Confederation of Conservator-Restorers Organizations* (ECCO), que, em meados de 1992, apresentou um documento relevante contendo o planejamento estratégico para esses profissionais. Esse documento aborda aspectos como exames diagnósticos, planos de conservação e propostas de tratamento, conservação preventiva, tratamento de conservação e restauração, bem como a documentação rigorosa de todas as observações e intervenções realizadas. Nesse contexto, é imprescindível enfatizar o papel crucial do diagnóstico de conservação como um instrumento que possibilita a identificação precisa do estado de preservação do acervo e determina as restaurações necessárias. Através desse processo, torna-se viável garantir a integridade e a durabilidade das coleções culturais, promovendo sua salvaguarda para as gerações presentes e futuras.

Com base nas diretrizes da ECCO I (2002), o diagnóstico de conservação é um processo essencial no campo da Conservação e Restauro, cujo propósito é identificar, avaliar e determinar a condição de um bem cultural. Esse procedimento abrange diversas etapas cruciais para a compreensão abrangente do objeto em questão. Inicialmente, o diagnóstico engloba a identificação e determinação da composição do bem cultural, bem como a valoração de sua condição atual. Isso implica em uma minuciosa análise da natureza e gravidade das alterações presentes, assim como uma avaliação das causas subjacentes à deterioração observada. O diagnóstico também envolve a definição do tipo e natureza do tratamento necessário para preservar e restaurar adequadamente o bem cultural.

O método analítico do diagnóstico de conservação compreende distintas etapas, entre elas a investigação, análise, interpretação e síntese. É fundamental que a etapa interventiva, que abarca os procedimentos de intervenção e tratamento, seja guiada e subsidiada pelas etapas do método científico. Nesse sentido, o exame diagnóstico desempenha um papel crucial, proporcionando a análise minuciosa e a investigação detalhada da origem e identificação do bem cultural em questão. Esse enfoque metodológico visa garantir que as intervenções de conservação e restauro sejam respaldadas por uma base científica sólida e fundamentada, garantindo resultados mais eficazes e duradouros.

Além disso, os registros gráficos dos procedimentos executados durante a intervenção, juntamente com outros recursos disponíveis ao conservador-restaurador, devem estar em conformidade com as sequências metodológicas supracitadas. Isso contribui para um registro sistemático e detalhado de todas as etapas do processo de diagnóstico de conservação, possibilitando uma documentação rigorosa das intervenções realizadas. A ECCO (2011) apresenta um documento que delimita e define os processos de diagnóstico de conservação de um acervo de forma mais abrangente. O primeiro passo é caracterizado como o início do processo de diagnóstico, envolvendo as ações de exame e diagnóstico. Isso implica em avaliar minuciosamente a natureza do objeto, identificar as causas de suas alterações e analisar os riscos enfrentados pelo patrimônio cultural diante de sua atual condição.

O segundo passo consiste na avaliação das necessidades do bem cultural, levando em consideração as demandas e o uso a que o objeto é destinado. Essa etapa visa estabelecer as prioridades e os requisitos específicos para o tratamento e preservação adequados do bem cultural, considerando as particularidades de sua

função e finalidade. O terceiro passo envolve a seleção criteriosa dos tratamentos e procedimentos a serem executados no bem cultural. Nesse sentido, é necessário levar em conta os tratamentos pretendidos, o nível de intervenção requerido e realizar uma avaliação cuidadosa de tratamentos alternativos disponíveis. Essa abordagem visa garantir que as decisões de conservação e restauro sejam fundamentadas em análises ponderadas e que os tratamentos adotados sejam os mais apropriados para as necessidades específicas do bem cultural em questão.

Ademais, as fichas de diagnóstico desempenham um papel de destaque na sistematização e registro das informações essenciais durante o processo de diagnóstico de conservação. Conforme destacado por Febvre e Martin (2017), essas fichas compreendem registros de questões materiais relacionadas ao bem cultural, como marcas de manufatura, proveniência e uso. Além disso, são apresentadas abordagens específicas de registro, mapeamento de dados e localização na obra, o que contribui para a identificação e preservação eficaz dos elementos materiais do bem cultural.

De forma complementar, é imprescindível que as fichas de diagnóstico incluam também informações relativas à etapa cognitiva do processo de descrição. Nesse contexto, é essencial documentar investigações e interpretações relevantes do objeto em análise, levando em consideração diversos aspectos, como sua materialidade, uso, riscos associados a possíveis tratamentos, bem como as demandas internas de gestores e outros fatores contextuais. A documentação clara e concisa dessas informações, de acordo com as diferentes etapas do processo, é fundamental para a elaboração de estratégias eficazes de conservação e restauro.

3 FATORES DE DETERIORAÇÃO DO SUPORTE DE PAPEL: uma ênfase na ação dos agentes fúngicos

Segundo Cassares e Moi (2000), os principais problemas na conservação do papel podem ser subdivididos em cinco macro pontos; sendo eles os fatores de degradação: físicos, no que concerne à temperatura, umidade relativa do ar e iluminação; químicos, com a poluição ambiental; biológicos, com ação de fungos, insetos e roedores; as intervenções inadequadas e os desastres.

No que tange aos fatores físicos, a umidade advém na maioria dos casos dos rios, chuvas e infiltrações no edifício. Em que define-se por meio de uma porcentagem da quantidade máxima do teor de umidade que é capaz de ser contido em uma determinada temperatura, oscilando, portanto, em detrimento da temperatura do ambiente (Duarte, 2009). Desta forma, quando elevadas, a umidade relativa do ar e a temperatura contribuem para proliferação fúngica, enquanto que, quando baixas, aceleram o processo de envelhecimento químico, gerando no papel o aspecto quebradiço, distendido e ressecado. Tendo em vista que a variação destes fatores contribui para dilatação e contração do suporte.

Por conseguinte, a iluminação age como vetor de radiação, seja natural ou artificial, do tipo ultravioleta e infravermelho prejudicando o suporte. Costa (2003) apresenta a incidência de luz como fator de degradação devido ao processo branqueador, o que causa o desbotamento do suporte e tinta, pela aceleração de lignina e, assim, tornando o papel mais escuro. Essas ações atuam sobre as fibras de celulose, rompendo as cadeias moleculares que as constituem, contribuindo para o enfraquecimento desse papel e, portanto, acelerando o processo de envelhecimento deste.

Não obstante, outro fator contribuinte para degradação do papel é a poluição atmosférica; devido seu fator químico-ambiental, com os gases poluentes de dióxido de enxofre, ácido sulfúrico, óxidos de nitrogênio e ozônio, os quais atuam agressivamente, ocasionando as manchas e gerando a perda de resistência na fibra de celulose, sendo mais um processo contributivo para tornar o papel quebradiço. Além destes gases poluentes, encontra-se no que concerne à poluição atmosférica as partículas sólidas que favorecem o aparecimento de microrganismos que, conseqüentemente, causam a oxidação e a acidificação dos suportes de papel (Oliveira; Santos, 2022).

Os microrganismos constituem um fator de deterioração por agentes biológicos, os quais são categorizados entre: fungos, insetos e roedores. Os fungos são propagados por meio dos seus esporos, facilmente transmitidos através de contato direto com a superfície, seja por meio de trinchas, insetos ou até mesmo o vento. Os fungos agem na decomposição da celulose por meio de sua ação geram-se metabólitos secundários os quais agregam coloração no papel, manchando-os. Eles alimentam-se até a decomposição completa do suporte, ocasionando na perda total das informações. Enquanto que os insetos e roedores, degradam desde o suporte de papel como as estruturas dos arquivos e demais unidades de informação, além de serem vetores de doenças para os que entrarem em contato com o acervo.

No que tange ao fator de degradação ocasionado pela ação humana, Cassares e Moi (2000) apresentam a imperícia e manuseio inadequado que acabam por contribuir no aparecimento dos demais fatores, supracitados. Por fim, tem-se os desastres e incêndios podendo ser provocados por falta de instalações elétricas adequadas, utilização de cigarros e vandalismo no acervo (Duarte, 2009).

A face do exposto, Spinelli e Pedersoli Jr. (2010) reafirmam a relevância das instituições terem um gerenciamento de riscos. Os quais devem ser realizados por meio da avaliação dos riscos internos e externos desde as emergências até os riscos crônicos para o patrimônio, para o estabelecimento de ações preventivas de conservação do acervo.

3.1 Os fungos e a sua atuação no processo de deterioração do suporte de papel

Existente há pelo menos 715 milhões de anos, segundo Bonneville *et al.* (2020), os fungos representam um reino vasto e poderoso. A biodeterioração de casas por mofo já foi mencionada na bíblia no livro de Levítico 14 como “lepra” branca, vermelha ou verde ou “fricção” em tijolo, barro e madeira. Hoje, a contaminação fúngica é um problema crescente não apenas em casas e locais de trabalho, especialmente no que diz respeito à decomposição e deterioração de acervos bibliográficos.

Os ataques mais graves podem acarretar o apodrecimento e até a perda total do papel. A disseminação dos fungos se dá através dos esporos (suas células reprodutoras) já supracitados, que são carregados por meio de diversos veículos, por exemplo, correntes aéreas, gotas d’água, insetos, vestuários etc (Spinelli; Brandão;

França, 2017, p. 12). Conforme relatado por Cassares (2000), em centros de documentação, foi constatada uma vasta diversidade de mais de 100.000 tipos de organismos distintos e, entre eles, os fungos emergem como os principais agentes de degradação. Esses fungos exibem uma notável capacidade reprodutiva, impulsionada pela rápida disseminação de esporos.

Estes microrganismos têm sua taxa de crescimento amplamente favorecida por condições ambientais específicas, como elevados níveis de umidade e temperatura, além da falta de ventilação e higiene adequadas. Os quais encontram sua nutrição nos substratos bibliográficos, aproveitando-se dos compostos orgânicos presentes, tais como o amido encontrado em colas utilizadas na encadernação de livros, bem como a celulose e proteínas estruturais.

Os fungos são constituídos por duas partes distintas: a vegetativa, composta por hifas que atuam na fixação e absorção de nutrientes e a reprodutiva, onde se encontram células responsáveis pela produção de diversos esporos. Esses organismos são classificados como aclorofilados, ou seja, desprovidos de clorofila e, portanto, heterótrofos. Eles incluem bolores ou mofos, leveduras e alguns que possuem atividade parasita, causando doenças em animais e vegetais, especialmente em seres humanos. A estrutura dos fungos é constituída por um corpo vegetativo denominado talo, composto por filamentos chamados hifas, que formam uma rede microscópica conhecida como micélio, através da qual os nutrientes são absorvidos do substrato (Medeiros, 2015).

Corroborando com essa concepção Gallo (1993), reforça essas observações, enfocando a classe *Deuteromycetes* e destacando espécies como *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. como os principais responsáveis pela degradação do papel em bibliotecas. A elevada concentração de celulose nos materiais bibliográficos oferece um ambiente propício à proliferação desses fungos, cujas enzimas degradativas atuam na quebra das fibras celulósicas, resultando em uma progressiva perda de integridade estrutural dos suportes.

Ogden *et al.* (2001) aborda a questão do crescimento de fungos em arquivos, indicando que, se as condições ambientais nos arquivos forem opostas às mencionadas por Cassares, existe a chance de inibir o crescimento dos fungos. Nesse cenário, os esporos entram em um estado de dormência, resultando em uma diminuição da velocidade de deterioração dos documentos, podendo até mesmo levá-los a interromper o processo de ataque.

Devido os esporos estarem presentes em todos os lugares, tanto em estado dormente quanto ativo, controlá-los é uma tarefa complexa. Entretanto, vale ressaltar que ambientes fechados, como arquivos, bibliotecas, museus e igrejas, estão suscetíveis à Síndrome do Edifício Doente (SED), devido à qualidade microbiológica de suas instalações. Esses espaços, por serem propícios ao crescimento de fungos, são característicos como meio de cultura fúngica. Ribeiro (2013) aponta que, ao analisar a diversidade de fungos detectados em livros de bibliotecas entre 1977 e 2012, observou-se que os mofos ou bolores predominam nesse ambiente, representando uma ocorrência significativa de 96,2%, enquanto as leveduras (leveduriformes) apresentaram uma taxa média de detecção de 3,8%.

Dentre os fungos filamentosos mais proeminentes relacionados a essa pesquisa estão *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, bem como a levedura *Candida spp.* Ao comparar as porcentagens dos tipos de fungos isolados nos livros investigados, os mofos ou bolores corresponderam a 87,5%, enquanto as leveduras representaram 12,5%. A composição de microrganismos em ambientes fechados, incluindo bibliotecas, é influenciada por diversos fatores, como o tipo de construção, umidade relativa e temperatura do ar, além da quantidade de pessoas que frequentam o ambiente e das atividades realizadas no local (Tolosa-Moreno; Lizarazo-Forero; Blanco Valbuena, 2012).

Não obstante, a ação desses microrganismos, especialmente os fungos, sobre o papel dos livros se manifesta pelo surgimento de manchas variadas em termos de cores, intensidades e formas. Em que esses microrganismos produzem enzimas como resultado de seus processos metabólicos, e essas enzimas aceleram a degradação da celulose e das colas utilizadas na produção dos livros. Conseqüentemente, o papel sofre alterações em suas características físicas e químicas, adquirindo uma aparência fragmentada e coloração diferenciada após o processo de degradação. Estruturalmente, os fungos consistem em duas partes distintas: a vegetativa, composta por hifas que servem para fixação e absorção de nutrientes, e a reprodutiva, onde se encontram células que produzem os esporos.

Deste modo, a prevenção do crescimento de fungos em centros documentais, bibliotecas e museus, bem como o desenvolvimento de medidas adequadas de tratamento de objetos contaminados é um desafio para os profissionais da área da Ciência da Informação. Conforme Sterflinger (2010), uma razão importante pela qual os fungos são um grande problema para a conservação do patrimônio cultural é a

falta de informação e treinamento para restauradores, curadores e outros funcionários do museu. Havendo a necessidade de micologistas e microbiologistas capazes de ensinar e consultar restauradores.

4 PRESERVAÇÃO DOS ELEMENTOS DA MEMÓRIA POR MEIO DOS PERIÓDICOS DO DIÁRIO DE PERNAMBUCO

O conceito de memória é abrangente e perpassa diferentes áreas do saber, tema recorrente na Filosofia, Historiografia, Antropologia, Sociologia, Psicologia e Arquitetura. No meio filosófico é compreendida como memória individual e social, enquanto que na historiografia, antropologia e sociologia trabalha-se com ênfase na memória “coletiva”. Já para psicologia aborda-se o conceito de memória individual, por meio da psicanálise e outras ciências determinadas ao estudo do funcionamento cerebral, e na arquitetura associa-se a ideia de monumento. Enquanto que, na Ciência da Informação (CI), representa a condição de registro memorial de herança cultural humana.

Não sendo possível, porém, encerrar todas as discussões acerca da conceitualização da memória, partiremos da percepção de memória como sistemas. García Gutiérrez (2014) propõe que as memórias, conhecimentos, experiências não são objetos materiais imutáveis, mas estruturas simbólicas, isto é, histórias constantemente geradas e ressemantizadas. Ou seja, não trata-se aqui de um meio estático, mas um sistema complexo e intercambiável, suscetível a mudanças. Contudo, para melhor compreender a memória enquanto sistema complexo, é necessário partir da percepção evolutiva humana.

Em virtude da teoria evolucionista, que sugere que os seres humanos desenvolveram capacidades intelectuais para garantir sua sobrevivência, é plausível inferir que a linguagem oral possa ter sido uma das primeiras competências a emergir. Esse desenvolvimento cognitivo, em suas diversas manifestações⁴ está intrinsecamente relacionado à capacidade de interação social do indivíduo. Por conseguinte, a modulação dos órgãos fonadores e o aprimoramento das conexões neuronais possibilitaram a criação de uma forma de comunicação sonora complexa. Segundo Galindo (2017), é por meio do exercício da fala que o ser humano começa a desenvolver memórias semipermanentes e intercambiáveis, o que, por sua vez, possibilita a troca de experiências, a construção de conhecimento e o desenvolvimento cultural.

⁴ Tais como raciocínio, memória e a linguagem, aspectos tratados no tópico em questão.

Nessa perspectiva, a fala emergiu como o fiel meio documental que permitiu a interação entre os homens primitivos, embora carecesse de um suporte externo. A linguagem, nesse contexto, desempenhou um papel crucial como instrumento de registro e inscrição de categorias, constituindo a base para a posterior emergência da escrita e dos suportes físicos que capturavam o fluxo de informações presentes nas interfaces entre a fala e a inteligência.

Deste modo, com o passar da evolução humana, tornou-se evidente a distinção entre os objetos do mundo sensível e suas representações por meio de pensamento, fala ou expressão gráfica. Essas representações carregavam consigo duas dimensões distintas: uma de natureza sintática, relacionada a regras, modos e usos das coisas; e outra de natureza semântica, ligada aos sentidos e significados atribuídos. Essa complexa dualidade possibilitou o desenvolvimento de uma capacidade excepcional: a interoperabilidade das inteligências⁵. Através dessa capacidade, os seres humanos puderam estabelecer conexões e trocar informações de maneira profunda e interdisciplinar, consolidando assim a contínua evolução do conhecimento e da cultura ao longo da história (Galindo, 2017).

Concedendo, portanto, a memória como esse sistema complexo intercambiável, em que é passível de mudança através da disseminação e compartilhamento de informações, por meio da comunicação oral, escrita, visual e, mais recentemente, digital, a memória permanece através das gerações. Le Goff (1990, p. 423) concebe a memória como sendo propriedade de conservar informação a qual “reenvia-nos em primeiro lugar para um conjunto de funções psíquicas, graças às quais o homem pode atualizar impressões ou informações passadas, que ele representa como passadas”. Deste modo, a interoperabilidade das inteligências impulsiona a troca sinérgica de conhecimento e informações, que, analogamente, ressoa com o compartilhamento de histórias, narrativas e memórias entre as sociedades ao longo do tempo.

A percepção de memória, conforme proposta por Le Goff (1990), ressalta a ativação psíquica que permite que o passado seja revivido na mente humana. Da mesma forma, a interoperabilidade das inteligências pode ser interpretada como uma extensão dessa capacidade psíquica para o âmbito da sociedade e do conhecimento.

⁵ A interoperabilidade das inteligências tem sido um motor crucial para a evolução do conhecimento, da cultura e da sociedade. Ela permite a colaboração e a troca de informações entre diferentes campos, enriquecendo nossa compreensão do mundo e impulsionando o progresso humano.

Através da colaboração interdisciplinar, culturas podem "atualizar" suas próprias histórias, permitindo que diferentes perspectivas se interconectem, assim como diferentes lembranças se entrelaçam em nossa percepção individual.

A contínua evolução cultural, como promovida pela interoperabilidade das inteligências, encontra eco na mutabilidade da percepção de memória. A troca constante de ideias, informações e experiências entre diferentes culturas e grupos, fomentada pela interoperabilidade, espelha a reinterpretação constante das narrativas do passado. Essas narrativas, embora enraizadas na tradição, sofrem metamorfoses em resposta às demandas e valores do presente, delineando, assim, um paralelo com a transformação e a adaptação da cultura ao longo das eras. Consequentemente, a interoperabilidade das inteligências e a percepção de memória emergem como dois pilares interdependentes do progresso humano.

Não obstante, Le Goff (1990) também enfatiza a representação do passado, destacando como a memória é processada e reinterpretada. De maneira semelhante, a interoperabilidade das inteligências promove a reinterpretação contínua do conhecimento e das informações compartilhadas. Novos contextos e abordagens, provenientes da interação de diferentes campos de conhecimento ou culturas, levam a uma representação mais rica e multifacetada do conhecimento, assim como a percepção de memória proporciona uma representação subjetiva das experiências passadas. Deste modo, a representação dessas experiências por meio da memória é revisitada não somente nos dados de natureza econômica ou demográfica, mas, e principalmente, nos aspectos da vida social, histórica e política da humanidade.

Mediante essa importância sociocultural e acadêmica que a preservação dos suportes da memória fundamenta-se. Levando em conta que um periódico independente de sua finalidade⁶ desempenha a função de disseminar a informação do que há na sociedade, a salvaguarda destes jornais históricos representam um meio de socialização e preservação dessas memórias. Porquanto, tem-se o Diário de Pernambuco, hebdomadário mais antigo em circulação da América Latina, seu precioso acervo, de notório interesse para memória nacional, encontra-se seriamente ameaçado pela ação entrópica⁷ de intempéries e pelo ataque de agentes biodegradadores.

⁶ Seja ele periódico científico, social, político ou cultural.

⁷ Processo dinâmico de entropia dos organismos, ou seja, a propensão natural dos sistemas à desorganização e deterioração ao longo do tempo.

Nesta perspectiva, tem-se o Laboratório Liber de Tecnologia para o Conhecimento, fundado em 1997. Inicialmente imaginado como projeto de pesquisa, o Virtus, sendo em 2020 credenciado como Laboratório Multiusuário de Pesquisa (LaMP) por meio do Edital nº 11/2020 da Propesq/UFPE (Galindo *et al.* 2021). Portanto, o Liber caracteriza-se como um espaço multiusuário integrador de pesquisa, extensão, ensino e colaboração interdisciplinar e institucional, que integra pesquisadores, técnicos e companheiros de pesquisa externos.

Nessa abordagem, o laboratório Liber desenvolve trabalhos nas linhas de pesquisa de em: Memória e Sociedade e no Núcleo de Curadoria Digital e Estudos Epistemológicos da Informação, do Departamento de Ciência da Informação (DCI) da UFPE. Ademais, mediante os trabalhos desempenhados na preservação de acervos raros, foi realizada em colaboração com a Associação de Imprensa de Pernambuco e o Diário de Pernambuco para o resgate do acervo dos primeiros jornais da América Latina, visando à conservação e preservação destes.

No que concerne ao acervo do Diário de Pernambuco, esse foi fundado em 1825 e perdura por quase 200 anos. Por meio das manchetes de jornais foi relatada a história pernambucana e brasileira, tendo sua relevância histórica para o país. Em razão das ações entrópicas do tempo, os jornais vêm sofrendo desgastes devido à ação de agentes químico e biodegradadores, tornando o suporte frágil e quebradiço, impossibilitando a consulta e o manuseio destes.

Mediante a importância histórica para o país, o acervo do Diário de Pernambuco é indubitavelmente raro. Portanto, buscando preservá-lo o Laboratório Liber de Tecnologia para o Conhecimento do DCI da UFPE desenvolveu um programa para o tratamento desse acervo. Em que, o projeto de preservação foi elaborado para estabilização do suporte, digitalização da melhor maneira possível, e, assim, custodiar os códices em ambiente anóxico para o combate a estes agentes deterioradores. Assim, objetiva-se que a população tenha acesso às informações digitalizadas e as obras originais possam ser conservadas e armazenadas para posterioridade. O projeto proposto divide-se em duas etapas: uma emergencial e outra estrutural. A etapa emergencial está voltada para higienização, conservação e restauração do acervo e digitalização para que possam ser devolvidos. Enquanto que a etapa estrutural, configura-se na formação de agentes de conservação por meio das atividades desempenhadas no desenvolvimento do projeto.

5 METODOLOGIA

O estudo tem carácter quali-quantitativo e configura-se quanto aos meios como uma pesquisa descritiva, tomando por base uma revisão sistemática da literatura a respeito da biodegradação do papel. Enquanto que, quanto aos fins é exploratória, tendo em vista que trata-se de uma pesquisa cujo objetivo é fornecer maiores esclarecimentos sobre o tema a ser investigado (Michel, 2019).

Tendo como objeto de estudo o acervo histórico da década de 1830, os quais estavam depositados num prédio no bairro de Santo Amaro no Recife - PE, os periódicos foram trabalhados mediante a parceria da Associação de Imprensa de Pernambuco, Diário de Pernambuco e a UFPE por intermédio do Laboratório Liber. Devido às intempéries do tempo e a incúria livros deste acervo foram, acidentalmente, expostos a água das chuvas, a qual penetrou por meio de uma janela aberta no andar superior a infiltração desceu e depositou-se entre as estantes e ali deu-se o ambiente perfeito para o crescimento e proliferação fúngica, conforme é possível observar na figura 1.

Figura 1 - Proliferação fúngica no acervo



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, a coleta e tratamento da amostragem é um procedimento definido, pelo qual uma parte de uma substância,

material ou produto é retirada para produção de uma amostragem representativa do todo, para o isolamento. Nessa perspectiva, o método adotado para seleção das amostras dos periódicos do Diário de Pernambuco foi *in situ* foi o dependente de cultivo, em que recria-se em laboratório as condições na qual as amostras estavam quando coletadas - levando em consideração a temperatura, umidade e luminosidade.

Portanto, para definir as amostras que foram selecionadas foi necessário uma avaliação diagnóstica do estado de conservação dos periódicos do Diário de Pernambuco, objetivando selecionar os periódicos em que tivessem as amostras de agentes biodegradantes perceptíveis a olho nu. Devido o tempo e custo necessários para pesquisa foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- Periódicos que não fazem parte do recorte temporal pré-estabelecido, visto que busca-se fazer uma análise primária dos fungos presentes no acervo.
- Periódicos que não apresentem incidência de agentes fúngicos aparente em suas páginas.

Com intuito de realizar a purificação das amostras de fungos coletadas presentes nos periódicos do Diário de Pernambuco, utilizou-se como critério de inclusão:

- Os periódicos do DP com maior proliferação fúngica;
- Os periódicos da primeira década do DP, ou seja, 1830, buscando determinar a incidência fúngica presente no acervo do século XIX.

A coleta das amostras ocorreu em 31 de julho, conforme exemplificado na Figura 2, que ilustra o procedimento realizado no dia da coleta. Para efetuar a coleta na página do periódico, traçaram-se duas retas imaginárias, dividindo-a em quatro partes denominadas quadrantes A, B, C e D.

Figura 2 - Exemplificação da divisão de quadrantes

A	B
C	D

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Esses quadrantes foram estabelecidos como parâmetros para a identificação do crescimento fúngico em diferentes áreas. Durante essa etapa, foram coletadas 20 amostras por meio do swab, das primeiras publicações do Diário de Pernambuco, correspondentes aos anos de 1832, 1833, 1834, 1836 e 1837. Essa abordagem permitiu uma análise abrangente e sistemática do desenvolvimento fúngico nas diferentes seções das publicações históricas.

Figura 3 - Coleta das amostras por meio do swab



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para melhor organizar os resultados obtidos foi criado um banco de dados dos fungos coletados, denominada “coleta de fungos”⁸ dentro da plataforma Notion⁹ (como é possível observar na figura 3).

Figura 4 - Página do Notion

⁸ O qual é possível acessá-lo por meio do link <https://subsequent-raptorex-6ec.notion.site/3ef9557912354e3c950870afd295df4c?v=8bce68258f5a4a709554d28cbc3e0087&pvs=4>.

⁹ O Notion é um app do estilo workspace, mas tão customizável que podemos colocá-lo na linha de “all-in-one” – ferramentas que concentram todas as funcionalidades das concorrentes dentro de um único sistema.



Coleta de fungos

Table +		Filter Sort ⚡ 🔍 ... New						
Aa Jornal	# Ano	👤 Coletor	☰ Área de coleta	☰ Metodologia	☰ Número	☰ amostra	☰ Observações	
📖 Diário de Pernambuco	1832	A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA	Qa; Qb; Qc; Qd.	Lâmina direta Swab	n.5 [?]	folha de guarda Qd	Qa sem fungos aparentes.	
📖 Diário de Pernambuco	1833	A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA	Qa; Qb; Qc; Qd.	Lâmina direta Swab	79[?]	folha de guarda Qd		
📖 Diário de Pernambuco	1834	A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA	Qa; Qb; Qc; Qd.	Lâmina direta Swab	n. 3[?]	folha de guarda Qd		
📖 Diário de Pernambuco	1836	A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA	Qa; Qb; Qc; Qd.	Lâmina direta Swab	n. 1	folha de guarda Qd		
📖 Diário de Pernambuco	1837	A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA	Qa; Qb; Qc; Qd.	Lâmina direta Swab	n. 1	folha de guarda Qd	Fungos aparentes apenas no Qd	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Sendo assim, para cada periódico foi gerado um QR code o qual destinava às suas respectivas páginas dentro do Notion, conforme ilustrado na Figura 4. Dentro destas páginas além de conter as propriedades que constam os dados fundamentais para identificação amostral, exibidos na página inicial da base de dados¹⁰, tem a possibilidade de acrescentar uma infinidade de informações a respeito dos resultados obtidos, espaço este que foi aproveitado para anexar os registros fotográficos do acompanhamento do crescimento fúngico nas placas de Petri.

Figura 5 - Página do Notion referente ao Diário de Pernambuco de 1834

¹⁰ Ano do periódico, o nome do coletor das amostras, a área os quadrantes em que foi coletada amostra, a metodologia utilizada para coleta, número do jornal em que fora realizada a coleta, o campo destinado a observações pertinentes e a propriedade amostra em que indicou-se de onde foi retirada um pequeno fragmento do documento para pesquisas futuras.



Diário de Pernambuco

- # Ano 1834
- 👤 Coletor A ANA LUIZA BARBOSA DA SILVA
- ☰ Metodolo... **Lâmina direta** Swab
- ☰ Área de co... Qa; Qb; Qc; Qd.
- ☰ Número n. 3[?]
- ☰ Observaçõ... Vazio
- ☰ amostra folha de guarda Qd
- + Adicionar propriedade

A Adicionar um comentário...

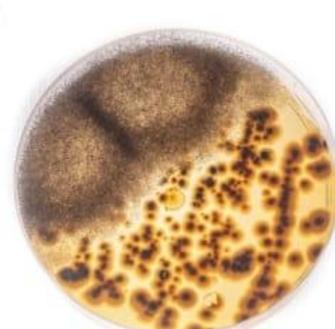
Registro do crescimento dos fungos nas placas de Petri no dia 14/08/23

Meio de cultura CMC



Quadrante A

Meio de cultura SAB



Quadrante A

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os meios de cultura são as preparações feitas para conter as fontes nutricionais necessárias para o crescimento e multiplicação dos microrganismos. Portanto, com base nos trabalhos realizados por Corte, Ferroni e Salvo (2003), assim como Zotti *et al.* (2008) a técnica de amostragem foi estruturada em duas etapas sequenciais.

Para isolar os fungos da superfície dos jornais, foram realizadas coletas com swab esterilizados passando suavemente nas folhas que possuíam estruturas fúngicas visíveis. Logo após, foram inoculadas por esgotamento em placas de Petri, uma contendo o meio de cultura Ágar Sabouraud (SAB), composto de peptona bacteriológica (10 g/L), dextrose (40 g/L) e ágar (20 g/L); e outra contendo o meio C-Zapeck, composto de Sucrose (30 g/L), NaNO₃ (2 g/L), KH₂PO₄ (1 g/L), MgSO₄ (0,5 g/L), KCL (0,5 g/L) e FeSO₄ (0,01 g/L)¹¹ adicionado de 10 g/L de Carboximetilcelulose (CMC); ambos acrescidos do antibiótico cloranfenicol (1 mL/L) para a inibição do crescimento de bactérias. Após a inoculação, as placas de Petri foram colocadas na incubadora para demanda bioquímica do oxigênio (B.O.D) a 25° C por 7 dias no escuro.

A cada surgimento de colônias, foi realizada a purificação retirando fragmentos dos fungos e transferindo de forma individual para placas de Petri com meio de cultura SAB esterilizado e incubados a 25° C por 7 dias. Após a confirmação da purificação, as cepas selecionadas foram preservadas retirando 5 discos de meio de cultura com crescimento fúngico e adicionados em criotubos de 2 mL contendo: 0,75 mL de solução aquosa de glicerol a 60% (60 mL de glicerol e 40 mL de água destilada) e 0,75 mL de solução salina a 9% (0,9 g de NaCl e 100 mL de água destilada). Os tubos foram guardados na coleção de trabalho do Laboratório de Taxonomia e Biotecnologia, Departamento de Micologia da UFPE.

Para análise das características macroscópicas das culturas, foi realizada uma análise das colônias observando: aspecto da superfície da colônia, presença ou ausência de exsudato, cores e texturas do anverso, reverso, entre outros aspectos. Para análise das características microscópicas, foram realizadas lâminas diretas retirando fragmentos de partes específicas da colônia (com presença de estruturas reprodutivas) e adicionadas em lâmina com corante azul de Amann, e observadas em

¹¹ Sendo: NaNO₃ (Nitrato de sódio); KH₂PO₄ (Fosfato monopotássico); MgSO₄ (Sulfato de magnésio); KCL (Cloroeto de potássio) e FeSO₄ (Sulfato de ferro).

microscopia óptica. A análise das características morfológicas foi realizada com base em literatura especializada para chegar a nível dos gêneros fúngicos.

Em paralelo, foram realizadas lâminas diretas com fita adesiva diretamente nas folhas acometidas com fungos para observação de estruturas fúngicas que, porventura, não crescessem em meio de cultura. As estruturas foram observadas e identificadas com base em literatura especializada.

A identificação dos fungos foi realizada através das culturas (puras) analisadas, em que usou-se a taxonomia polifásica clássica¹², partindo da observação morfológica (com a descrição das colônias e estruturas microscópicas). Para análise das características macroscópicas das culturas, foi realizada uma análise das colônias observando: aspecto da superfície da colônia, presença ou ausência de exsudato¹³, cores e texturas do anverso, reverso, entre outros aspectos.

Em que, por meio dessa observação, possa se levantar ações antrópicas no combate aos fungos específicos na degradação do papel dos jornais do século XIX, usando como ponto de partida o referencial teórico estabelecido, visto que é função da teoria iluminar a prática.

¹² Abordagem polifásica integra caracteres fenotípicos juntamente com sequências de DNA. (SILVA et al., 2015)

¹³ Gama de substâncias que são secretadas ou excretadas por fungos durante seu processo de crescimento e metabolismo.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Os swabs foram inoculados através do método de esgotamento em placas de Petri, cada uma contendo dois tipos de meio de cultura: SAB e CMC. Esse processo foi realizado para cada ano analisado no corpus. Como resultado, obtivemos 37 placas¹⁴ onde o isolamento pode ser observado em ambos os meios de cultura, sendo esta observação realizada para cada quadrante do periódico em estudo.

No contexto da análise das unidades formadoras de colônias (UFC)¹⁵ originadas a partir de placas de Petri, os resultados demonstraram a seguinte distribuição ao longo dos anos: no período de 1832, foram identificadas 654 unidades formadoras de colônia; no ano subsequente, 1833, esse número aumentou para 1102; em 1834, observou-se um total de 1125 unidades formadoras de colônia; em 1836, esse valor diminuiu para 805; por último, no ano de 1837, registrou-se a formação de 284 unidades formadoras de colônia.

Contudo, é de salutar importância informar que algumas placas de Petri foram contaminadas por uma bactéria no Laboratório de Microbiologia¹⁶. Dito isto, estes resultados são apresentados de forma sintética no Quadro 1, a seguir:

¹⁴ Visto que um agente contaminante acabou por contaminar algumas das placas do isolamento, fazendo com que as amostras do ano de 1837 fossem cultivadas apenas em meio SAB.

¹⁵ Unidade Formadora de Colônia é a partir de uma célula viável que desenvolveu uma colônia no meio de cultura.

¹⁶ Nas placas dos anos 1833 (duas foram contaminadas), 1834 (cinco foram contaminadas), 1836 (três foram contaminadas) e 1837 (duas foram contaminadas e uma não teve crescimento fúngico).

Quadro 1 - Distribuição da unidade formadora de colônia em meio de cultura SAB e CMC

Meio de cultura SAB					
	1832	1833	1834	1836	1837
qA	1	5	168	15	0
qB	6	194	12	1	0
qC	192	189	162	189	11
qD	111	168	192	176	0
Total	310	556	534	381	11
Meio de cultura CMC					
	1832	1833	1834	1836	1837
qA	1	5	168	15	0
qB	6	194	12	1	0
qC	192	189	162	189	11
qD	111	168	192	176	0
Total	310	556	534	381	11
Total de UFC por jornal	654	1102	1125	805	284

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme observado, por meio dos swab inoculados foi possível obter uma vasta quantidade de UFC por jornal, em que ao todo foram 3.970 unidades formadoras de colônias fúngicas. Esse número reflete no crescimento concomitante de diferentes fungos em uma mesma placa, como é possível observar nas figuras 5, 6, 7, 8, 9, a seguir; em que na parte superior tem-se o meio de cultura em CMC, enquanto que na inferior é o meio de cultura em SAB¹⁷.

¹⁷ Exceto o corpus amostral de 1837 o qual teve as placas em meio de cultura de CMC atacadas por um agente contaminante inviabilizando o estudo destas.

Figura 6 - Colônias formadas no periódico de 1832



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 7 - Colônias formadas no periódico de 1833



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 8 - Colônias formadas no periódico de 1834



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 9 - Colônias formadas no periódico de 1836



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 10 - Colônias formadas no periódico de 1837



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

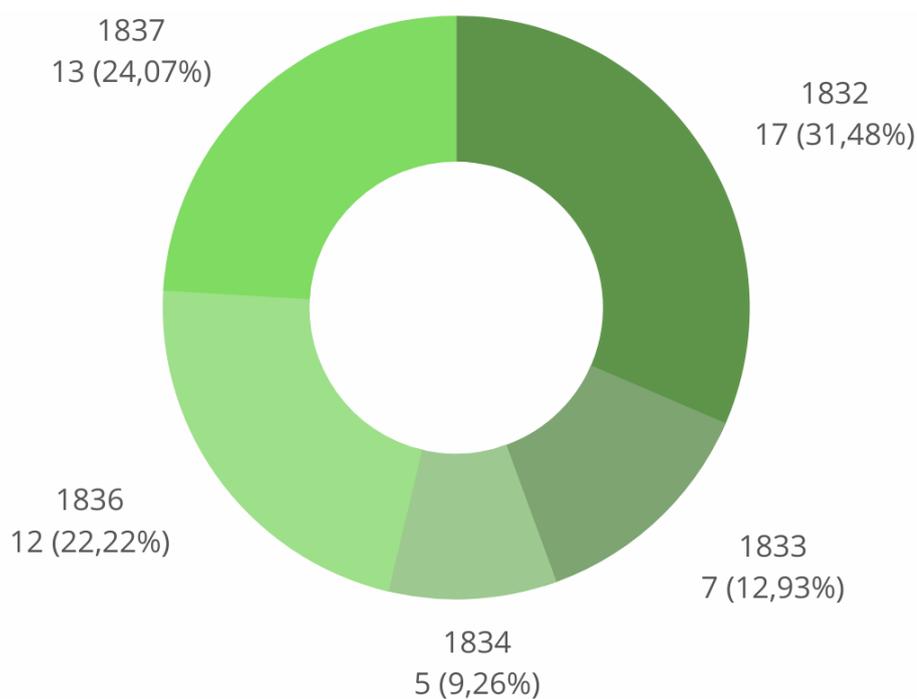
Em primeira análise, por meio das imagens realizadas, observa-se um contraste entre as placas de Petri com meio de cultura CMC e o SAB. Evidencia-se, portanto, que o crescimento de fungos sintetizadores das enzimas de celulose característicos em ambientes de clima predominantemente úmido e quente desenvolve-se de maneira menor em meio de cultura de CMC, o que é um fator relevante, tendo em vista que o mesmo é usado como meio de cultura na micologia, mas também é utilizado como cola na conservação e restauração de acervos bibliográficos. Deste modo, levanta-se a possibilidade de pesquisa na busca por uma substância que possa substituir o CMC no restauro de acervos, para que se tenha uma ação antrópica e busque-se quebrar o dilema de *pharmakon* nas práticas de conservação de acervos históricos.

A aplicação da técnica de repicagem¹⁸ das colônias microbiológicas isoladas teve como objetivo a purificação das amostras. Tal procedimento viabilizou a identificação de um conjunto significativo de fungos que apresentavam características morfológicas análogas, os quais se encontravam dispersos em múltiplos exemplares de periódicos históricos.

No ano de 1832, foram isolados e devidamente identificados um total de 17 diferentes espécimes de fungos a partir das amostras coletadas por meio de swabs em superfícies de jornal. Em contrapartida, no ano subsequente, 1833, observou-se o isolamento de 7 fungos distintos. No ano subsequente, 1834, a análise microbiológica resultou em 5 fungos isolados. O ano de 1836 exibiu a identificação de 12 fungos isolados, ao passo que o ano de 1837 proporcionou a obtenção de 13 fungos. Tais resultados refletem a notável diversidade de fungos presentes em periódicos historicamente relevantes. Para uma compreensão mais clara e organizada dos resultados obtidos, estes estão sumarizados no Gráfico 1.

¹⁸Repicagem: (1) transferência de propágulos de microrganismo de um meio de cultura para outro meio apropriado, com o objetivo de iniciar nova cultura, para conservá-lo, ou de produzir inóculo. É realizada periodicamente a fim de evitar o envelhecimento e perecimento da cultura, causados pela superpopulação ou exaustão dos nutrientes da cultura; (2) ato de transferir o patógeno recém-isolado de um meio de cultura para outro meio, no intuito de livrá-lo de contaminantes e, assim, obter a sua cultura pura; (3) ato de subdividir o material vegetal em cultivo em vários explantes e transferi-lo para um novo meio nutritivo (Gasparotto *et al*, 2023, p. 481) .

Gráfico 1 - Resultado geral da quantidade de fungos do isolamento com swab



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Através dessa purificação, foi possível identificar os principais gêneros predominantes no que concerne ao acervo histórico do século XIX dos DP em ambiente tropical, como é o caso da cidade do Recife. No quadro 2 observamos quantos, de cada gênero, foram purificados a partir dos periódicos do *corpus* analisado.

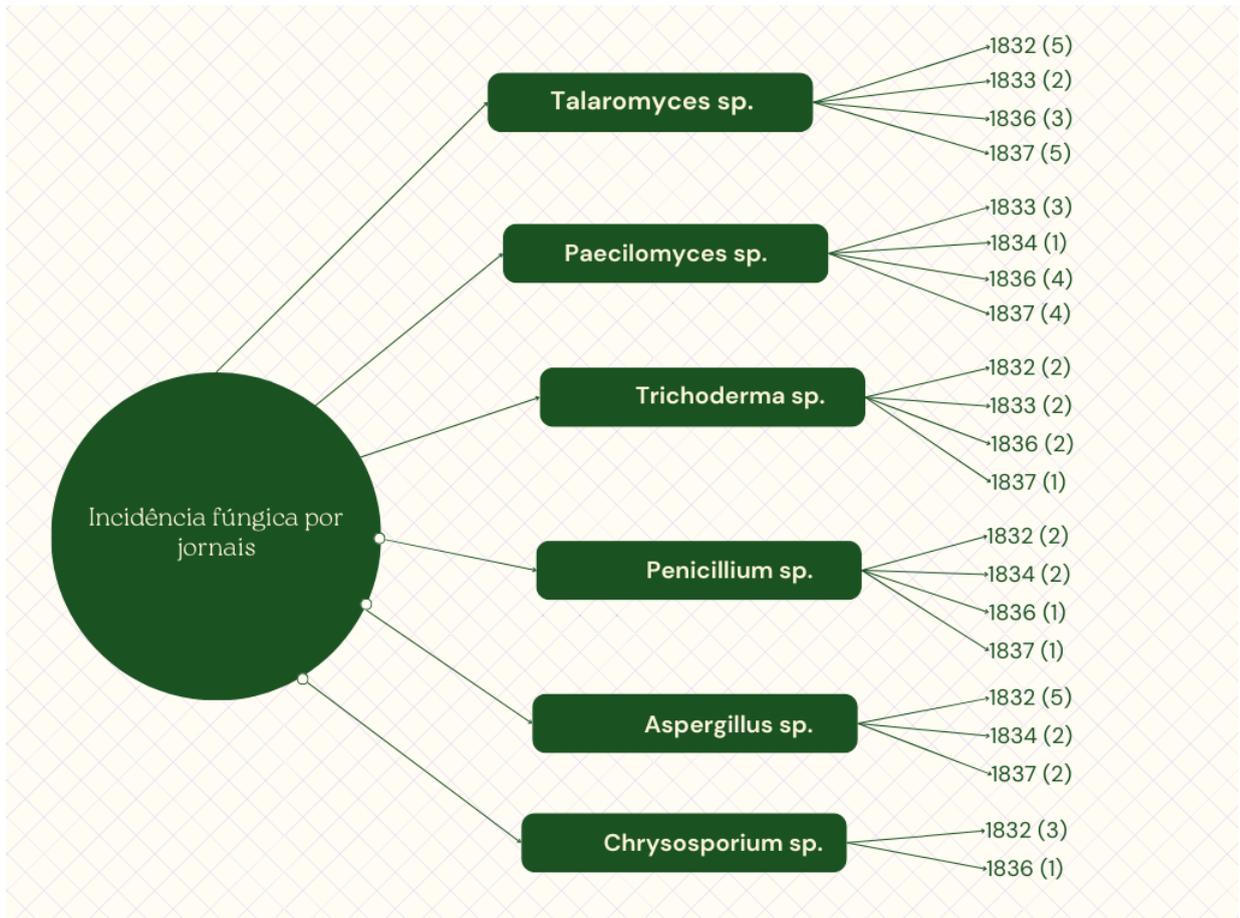
Tabela 1 - presente nos periódicos

Jornal	Gêneros	Quantidade de Fungos
1832	<i>Aspergillus</i>	5
	<i>Chrysosporium</i>	3
	<i>Penicillium</i>	2
	<i>Talaromyces</i>	5
	<i>Trichoderma</i>	2
1833	<i>Paecilomycesm</i>	3
	<i>Talaromyces</i>	2
	<i>Trichoderma</i>	2
1834	<i>Aspergillus</i>	2
	<i>Paecilomyces</i>	1
	<i>Penicillium</i>	2
1836	<i>Chaetomium</i>	1
	<i>Chrysosporium</i>	1
	<i>Paecilomyces</i>	4
	<i>Penicillium</i>	1
	<i>Talaromyces</i>	3
	<i>Trichoderma</i>	2
1837	<i>Aspergillus</i>	2
	<i>Paecilomyces</i>	4
	<i>Penicillium</i>	1
	<i>Talaromyces</i>	5
	<i>Trichoderma</i>	1

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No processo de purificação realizado, identificamos os principais gêneros fúngicos que prevalecem no acervo histórico do século XIX localizado em depósitos em países de clima tropical, com destaque para o contexto da cidade do Recife. Essa investigação permitiu detectar a proliferação recorrente de certos fungos em diversos periódicos. Os gêneros fúngicos mais proeminentes incluem *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Talaromyces* e *Trichoderma*. A figura 11, apresentada a seguir, demonstra a predominância destes fungos nos respectivos periódicos e as quantidades encontradas.

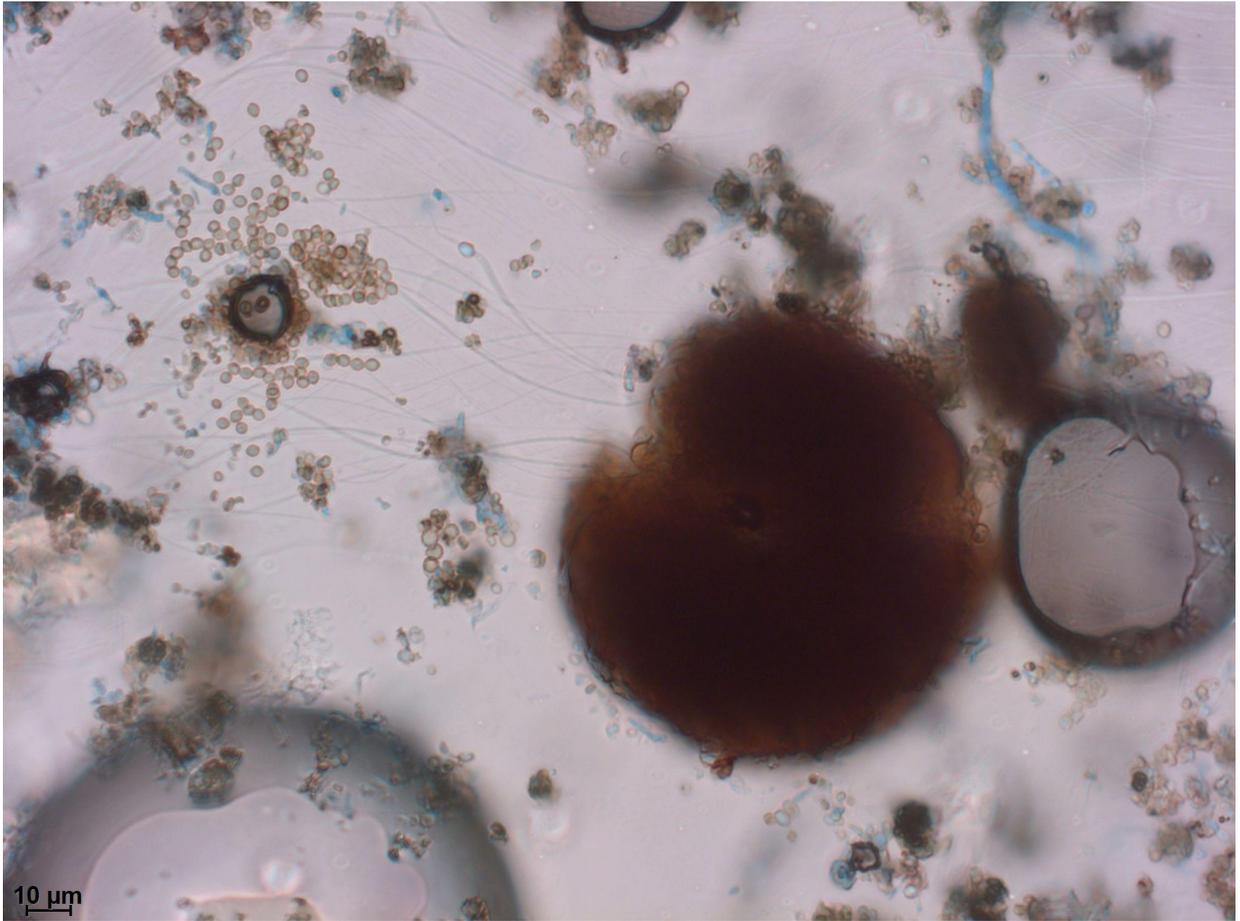
Figura 11 - Pontos de convergência fúngica



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Esses pontos de intersecção elucidam gêneros fúngicos com maior predisposição à ocorrência em substratos de papel em regiões litorâneas caracterizadas por climas úmidos e quentes, à semelhança da região de Recife. Para uma compreensão mais aprofundada da convergência desses fungos que coexistem em um estado de mutualismo durante a degradação do suporte de papel, a Figura 10 apresenta um registro obtido por meio do microscópio Leica Microsystems, com uma ampliação de 10 μ m. Na figura é possível observar diferentes esporos tendo em vista que trata-se do QC do periódico de 1836 neste foram encontrados os fungos *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp. e *Talaromyces* sp.

Figura 12 - Imagem de microscopia do periódico de 1836 Qc



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

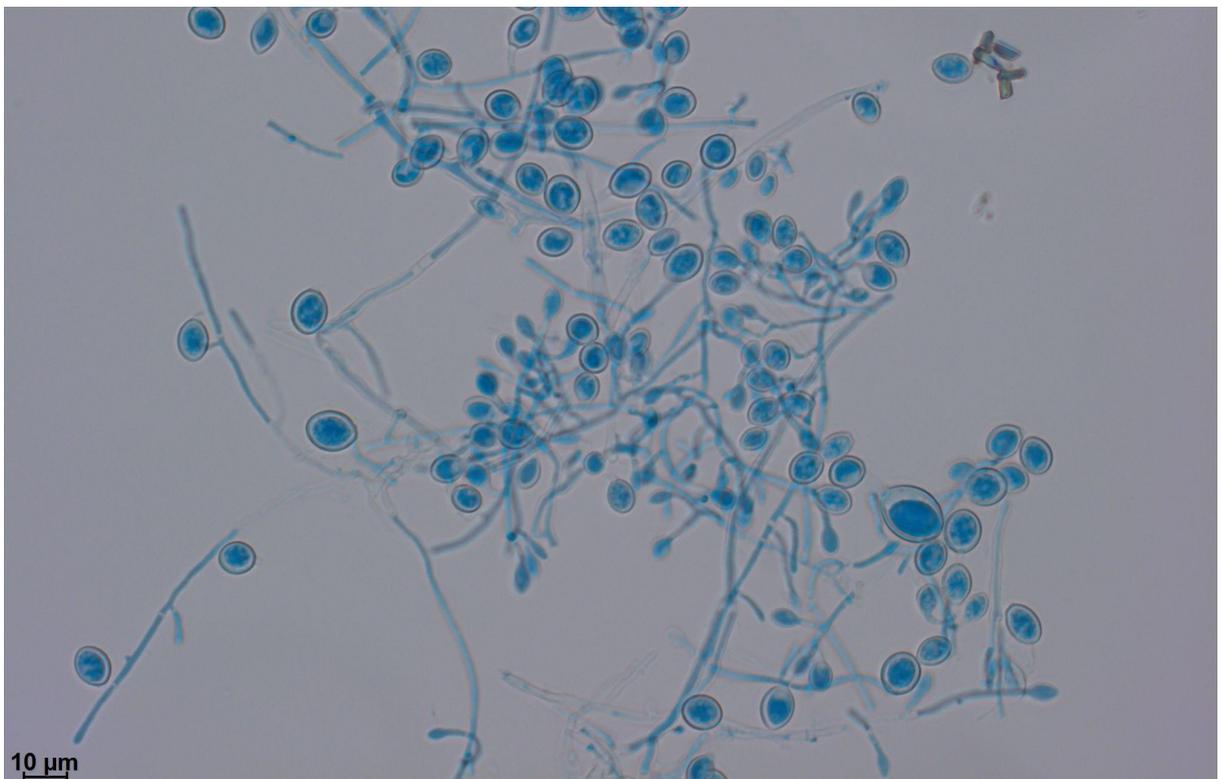
Para melhor visualização, de maneira individual, acerca destes fungos predominantes em acervos bibliográficos em clima tropical, as figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18 correspondem aos respectivos gêneros fúngicos: *Aspergillus sp.*, *Chrysosporium sp.*, *Paecilomyces sp.*, *Penicillium sp.*, *Talaromyces sp.* e *Trichoderma sp.*

Figura 13 - Imagem microscópica do *Aspergillus sp.* amostra do periódico 1832



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 14 - Imagem microscópica do *Chrysosporium sp.* amostra do periódico 1836



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 15 - Imagem microscópica do *Paecilomyces sp.* amostra do periódico 1836



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 16 - Imagem microscópica do *Penicillium sp.* amostra do periódico 1834



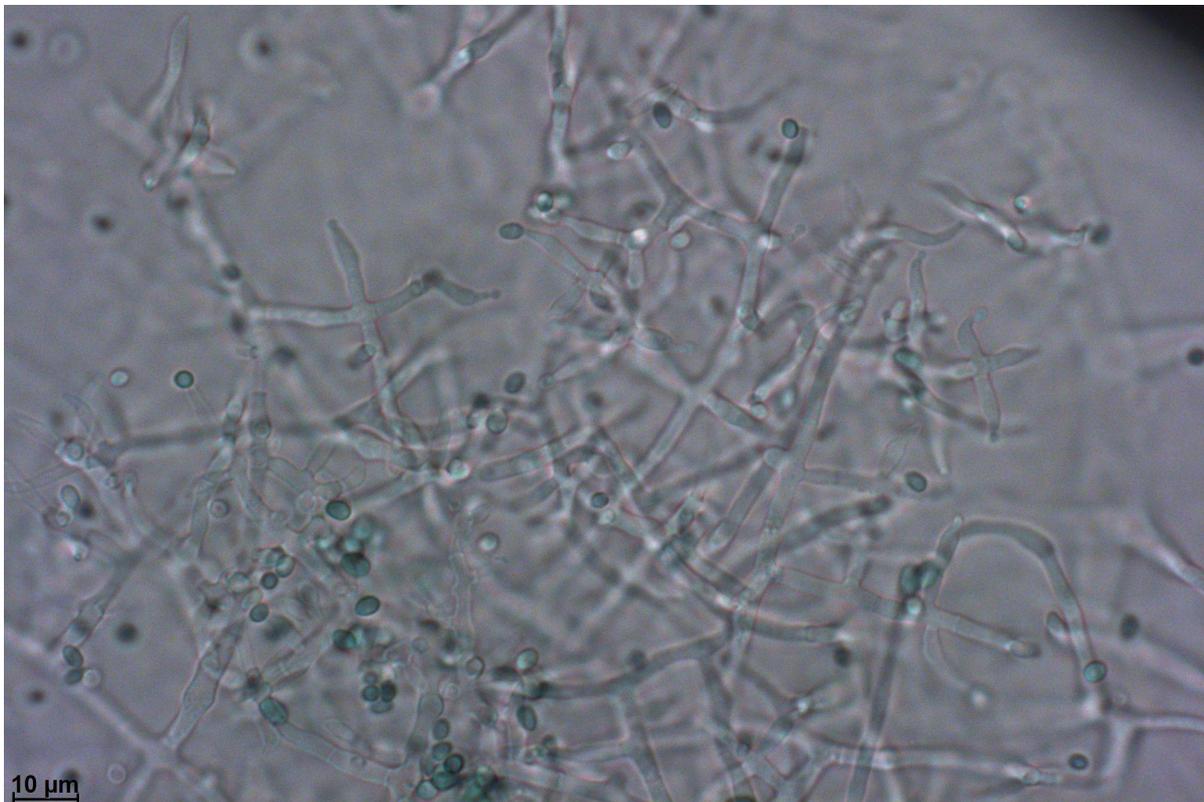
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 17 - Imagem microscópica do *Talaromyces* sp. amostra do periódico 1837



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 18 - Imagem microscópica do *Trichoderma sp.* amostra do periódico 1836



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Esses achados corroboram com os fundamentos teóricos apresentados pela teoria da Síndrome do Edifício Doente (SED), conforme proposto por Ribeiro (2013). É importante ressaltar, contudo, que ambientes confinados como arquivos, bibliotecas, museus e igrejas estão sujeitos à Síndrome do Edifício Doente (SED) devido à qualidade microbiológica intrínseca às suas instalações. Tais espaços, dadas suas características, propiciam o desenvolvimento de fungos e, conseqüentemente, são propensos a atuar como ambientes propícios para o crescimento de culturas fúngicas.

O modelo proposto por ECCO (2011) para o diagnóstico e conservação abrangente de acervos desempenha um papel fundamental na interpretação dos resultados desta pesquisa. Em particular, o terceiro passo, que envolve a seleção criteriosa de tratamentos e procedimentos para o bem cultural, torna-se crucial na contextualização dos achados. A observação de um decréscimo significativo no

desenvolvimento de fungos em meio de cultura de CMC assume um papel de destaque, dada a dualidade de sua aplicação tanto na micologia quanto na conservação de acervos bibliográficos.

Esta constatação abre espaço para a consideração de novas abordagens no âmbito da pesquisa, visando a identificação de substâncias substitutivas ao CMC no processo de restauração de acervos, promovendo uma intervenção antrópica que poderia, potencialmente, superar desafios como o dilema de *pharmakon* nas práticas de conservação de acervos históricos, onde uma substância pode ser ao mesmo tempo um remédio e um veneno.

Ademais, o processo de purificação adotado nesta pesquisa permitiu a identificação dos principais gêneros fúngicos predominantes no contexto do acervo histórico do século XIX nos depósitos públicos em ambientes tropicais, com especial destaque para a região de Recife. A presença marcante de gêneros como *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Talaromyces* e *Trichoderma* evidencia a necessidade imperativa de medidas preventivas durante o manuseio desses acervos. O risco associado à exposição prolongada a esses fungos é notável, e pode comprometer a saúde dos profissionais envolvidos na gestão, análise e conservação desses documentos. O contato direto ou a inalação das esporas destes fungos pode desencadear reações alérgicas, infecções respiratórias e outros problemas de saúde. Por isso, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é crucial. Máscaras, luvas e vestimentas adequadas devem ser rigorosamente utilizadas para garantir a segurança dos trabalhadores e preservar a integridade dos documentos. A consciência sobre a relevância dos EPIs não se limita apenas à proteção individual, mas também se estende à responsabilidade coletiva de assegurar ambientes de trabalho saudáveis e minimizar riscos de contaminação cruzada.

7 CONCLUSÃO

Ao longo desta pesquisa, adentramos em um universo de conhecimento vasto e complexo, explorando os mais diversos conceitos e teorias relacionados à preservação de acervos bibliográficos e a ação dos agentes fúngicos na deterioração destes. Desde a fundamentação teórica até a análise dos dados, cada etapa foi meticulosamente delineada para proporcionar uma compreensão abrangente. Agora, ao chegarmos à etapa final deste trabalho, é crucial sintetizarmos o arcabouço conceitual construído ao longo deste percurso, evidenciando as conexões e *insights* que emergiram.

Ao longo desta pesquisa, exploramos minuciosamente a preservação do suporte de papel, desvelando a atuação dos fungos no processo de sua deterioração. Esta análise foi estendida à preservação dos elementos da memória, por meio da investigação dos periódicos do Diário de Pernambuco. Neste contexto, torna-se imperativo ressaltar a vital importância da verificação dos agentes fúngicos, dada sua estreita relação com o fator de deterioração e, conseqüentemente, com a conservação e manutenção da integridade a longo prazo desses materiais. É evidente que a compreensão e o monitoramento desses organismos desempenham um papel preponderante na preservação do patrimônio documental e histórico.

No tocante aos objetivos específicos delineados, o alcance de cada um foi meticulosamente abordado nas distintas seções do presente trabalho. O primeiro objetivo, consistente na realização de um levantamento bibliográfico sobre a deterioração fúngica em papéis e sua implicação na conservação documental, foi atendido de forma abrangente na seção destinada à "Preservação do Suporte Papel". Em seguida, ao explorarmos a importância dos periódicos como fonte de informação memorial de âmbito local e nacional, o segundo objetivo específico foi alcançado plenamente na seção dedicada à "Preservação dos Elementos da Memória por Meio dos Periódicos do Diário de Pernambuco".

Por fim, o terceiro objetivo específico, que consistia em examinar a morfologia fúngica presente nos periódicos, foi minuciosamente abordado através da análise dos dados obtidos na pesquisa, revelando a presença marcante de gêneros como *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Talaromyces* e *Trichoderma* no acervo dos periódicos do Diário de Pernambuco na década de 1830. Assim, cada um dos objetivos específicos e, por conseqüência, o objetivo geral, foram

devidamente cumpridos, enriquecendo, significativamente, a compreensão da preservação documental.

No tocante às limitações do estudo, destaca-se o tempo que seria necessário para uma compreensão mais profunda dos microrganismos degradantes de acervos bibliográficos. Limitando-nos, apenas aos gêneros fúngicos, não sendo possível, pois, realizar a análise das espécies predominantes na deterioração de acervos de suporte de papel do século XIX. Não obstante, outra limitação encontrada trata-se do agente contaminante que inviabilizou a análise das placas de Petri de 1837 no meio de cultura CMC. Além da dificuldade de encontrar referencial bibliográfico na área a respeito dos fungos lignocelulolíticos, fazendo com que fosse necessário a busca dessa temática em diferentes áreas do conhecimento, para além da CI.

Contudo, recomenda-se para futuras pesquisas a análise minuciosa desses gêneros proeminentes em acervos históricos de regiões litorâneas, como é o caso em questão analisado, a fim de identificar as espécies proeminentes assim como ações antifúngicas que não danifiquem o suporte. Nesse sentido, indica-se o estudo das nanopartículas de prata como atividade antifúngica, princípios estudados por Cecília Falcão (2018) que podem apresentar um ponto de partida para um possível meio para o uso da conservação e da restauração de acervos.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 17025:2017**: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. 3 ed. 2017. 38 p. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-para/engenharia-bio-medica/abnt-nbr-iso-iec-17025-2017/55454781>. Acesso em: 13 set. 2023.
- BECK, I. Dois aspectos da formação em preservação documental. **Arquivo & Administração**, [S.L.], v. 5, n. 2, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/51605>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- BRITO, L. S.; *et al.* Conservação dos documentos de arquivo: a atuação de autoadesivos nos documentos textuais em suporte papel. **Transinformação**, [S.L.], v. 28, n. 3, p. 297-308, 2016. DOI: 10.1590/2318-08892016000300005 Acesso em: 20 ago. 2023.
- BONNEVILLE, S.; *et al.* Molecular identification of fungi microfossils in a Neoproterozoic shale rock. *Science Advances*, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 1-11, 24 jan. 2020. **American Association for the Advancement of Science (AAAS)**. <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.aax7599>.
- BUCKLAND, M. K. What is a "Document"? **Journal of the American Society of Information Science**. Wiley, v. 48, n. 9, p. 804-809, set. 1997. Disponível em: <https://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/whatdoc.html>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- CAMPOS, E. S.; FOELKEL, C.. **A evolução tecnológica do setor de celulose e papel no Brasil**. São Paulo: ABTCP, 2016. Disponível em: https://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2017_Livro_EvolucaoTecnologica_Celulose_Papel_Brasil.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.
- CASSARES, N. C. MOI, C. **Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas**. São Paulo: Arquivo do Estado e Imprensa Oficial, 2000.
- COELHO, M. R. F.; COELHO, M. H. Panorama da indústria de celulose e papel no Brasil: 2001 a 2011. **Floresta**, [S.L.], v. 43, n. 3, p. 463, 13 set. 2013. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i3.28280>.
- CORTE, A. M.; FERRONI, A.; SALVO, V. S. Isolation of fungal species from test samples and maps damaged by foxing, and correlation between these species and the environment. **International Biodeterioration & Biodegradation**, [S.L.], v. 51, n. 3, p. 167-173, abr. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0964-8305\(02\)00137-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0964-8305(02)00137-3).
- COSTA, M. F. **Noções básicas de conservação preventiva de documentos**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT, 2003. Disponível em: <http://www.bibmanguinhos.cict.fiocruz.br/normasconservacao.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

DUARTE, Z. **Preservação de documentos: métodos e práticas de salvaguarda**. Salvador: EDUFBA, 2009.

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORERS' ORGANISATIONS. **Competences for access to the conservation-restoration profession**. 2 ed. Switzerland: ECCO, 2011. Disponível em: https://www.ecco-eu.org/wp-content/uploads/2021/01/ECCO_Competences_EN.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORERS' ORGANISATIONS. **Professional Guidelins (I)**. Switzerland: ECCO, 2002. Disponível em: https://www.ecco-eu.org/wp-content/uploads/2021/03/ECCO_professional_guidelines_1.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

FALCÃO, C. M. S. B. C.. **Atividade antifúngica de nanopartículas de prata e de sua associação com fluconazol frente a cepas de *candida albicans* resistentes**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em odontologia. Recife, 2018

FEBVRE, L.; MARTIN, H. J. **O aparecimento do livro**. São Paulo: EDUSP, 2017.

GALINDO, M. O Dilemma do Pharmacon. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 41, n. 1, 2014. DOI: 10.18225/ci.inf.v41i1.1350. Acesso em: 20 ago. 2023.

Galindo. Memória em sistemas complexos. *In*: OLIVEIRA, E. B.; RODRIGUES, G. M. (org.). **Memória: interfaces no campo da informação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2017. p. 250-268.

GALINDO, M. *et al.* Experiências práticas de preservação digital no contexto do LIBER/UFPE. *In*: SIEBRA, S. A.; BORBA, V. R. (Org). **Preservação digital e suas facetas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021.

GALLO, F. Aerobiological Research and Problems in Libraries. **Aerobiologia**, [S.L.], v. 9, 117-130, 1993. <https://doi.org/10.1007/BF02066253>. Acesso em: 20 ago. 2023.

GASPAROTTO, L. *et al.* **Glossário de fitopatologia**. 4. ed. rev. e atual. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/250526/1/GLOSSARIO-FITOPATOLOGIA-ed04-2023.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão Sistemática Da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 57-73, 15 set. 2019. Logeion Filosofia da Informacao. <http://dx.doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>.

GUTIÉRREZ, A. L. G. Contribuciones de la dialéctica a la organización del conocimiento. **Scire: representación y organización del conocimiento**, [S.L.], v. 20,

n. 1, p. 33-51, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/168014>. Acesso em: 21 ago. 2023.

LE GOFF, J. **História e memória**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1990. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/ppgcom/images/Hist%C3%B3ria-e-Mem%C3%B3ria.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

LYON, D. **A sociedade da informação: questões e ilusões**. Oeiras: Celta Editora, 1992.

MEDEIROS, J. B. L. P. **Morfologia e taxonomia de criptógamas**. 2. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

OGDEN, S. *et al.* **Emergências com pragas em arquivos e bibliotecas**. 2. ed, Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos. Rio de Janeiro, 2001.

OLIVEIRA, T. L.; SANTOS JUNIOR, R. L. D. Análise dos métodos de conservação e preservação de documentos em papel no arquivo público do estado do pará. **Archeion Online**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 76-94, 2022. DOI: 10.22478/ufpb.2318-6186.2022v10n1.62159 Acesso em: 21 ago. 2023.

OVÍDIO, P. N. **Metamorfoses**. Porto Alegre: Concreta, 2016.

PEARCE-MOSES, R.. **A glossary of archival and records terminology**. [S. l.: s. n.], 2005. 463 p. ISBN 1-931666-14-8. Disponível em: <https://files.archivists.org/pubs/free/SAA-Glossary-2005.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

RIBEIRO, E. L. Fungos na biodeterioração de livros em ambientes bibliotecários nos últimos 35 anos (1977-2012). **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 17-27, 2013.

SANTOS JUNIOR, R. L. D. Entre a salvaguarda e a destruição: os arquivos italianos durante a segunda guerra mundial (1942-1945). **Acervo - Revista do Arquivo Nacional**, [S.L.], v. 33 No 1, n. 1, p. 205-223, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/129542>. Acesso em: 21 ago. 2023.

SILVA, J. L. C.; FREIRE, G. H. A.. Um olhar sobre a origem da ciência da informação: indícios embrionários para sua caracterização identitária. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S.L.], v. 17, n. 33, p. 1-29, 17 abr. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1518-2924.2012v17n33p1>.

SILVA; RIBEIRO, F. **Recursos de informação: serviços e utilizadores**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.

SOARES, T. A. T.; MARTINS, J. A. O papel: aspectos de sua história e de sua fabricação. **Agora**, [S.L.], v. 6, n. 14, p. 17-21, 1991. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/14113>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SOUSDALEFF, M.. Caracterização de fungos de ar indoor e ar outdoor dos laboratórios da UTFPR Campus Campo Mourão/PR. 2016. 81 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

SPINELLI, J.; BRANDÃO, E.; FRANÇA, C. **Manual técnico de preservação e conservação: documentos extrajudiciais: CNJ**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional: Biblioteca Nacional, 2011. Disponível em: <https://folivm.files.wordpress.com/2011/04/manual-an-bn-cnj-2011-c3baltimaversc3a3o-2p-folha.pdf> . Acesso em: 20 de ago. de 2023.

SPINELLI, J. J. **A conservação de acervos bibliográficos & documentais**. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, Dep. de Processos Técnicos, 1997. Disponível em: <http://consorcio.bn.br/consorcio/manuais/manualconservacao/manualjame.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SPINELLI, J. J.; PEDERSOLI Jr., J. L. **Biblioteca Nacional: plano de gerenciamento de riscos: salvaguarda & emergência**. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2010. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_obrasgerais/drg_plano_risco_por/drg_plano_risco_por.pdf.. Acesso em: 10 de out. de 2022.

STERFLINGER, K.. Fungi: their role in deterioration of cultural heritage. **Fungal Biology Reviews**, [S.L.], v. 24, n. 1-2, p. 47-55, fev. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbr.2010.03.003>.

TEIXEIRA, M. B. D.; *et al.*. O papel: uma breve revisão histórica, descrição da tecnologia industrial de produção e experimentos para obtenção de folhas artesanais. **Rev. Virtual Quim.**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 1364-1380, jun. 2017. Disponível em: https://rvq.s bq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=779. Acesso em: 20 ago. 2023.

TOLOZA-MORENO, D. L.; LIZARAZO-FORERO, L. M.; BLANCOVALBUENA, J. O. Concentración y composición microbiana en el ambiente de la Biblioteca Central Jorge Palacios Preciado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. **Actualidades Biológicas**, Medellín, v. 34, n. 97, p. 241-252, 2012.

ZOTTI, M.; FERRONI, A.; CALVINI, P.. Mycological and FTIR analysis of biotic foxing on paper substrates. **International Biodeterioration & Biodegradation**, [S.L.], v. 65, n. 4, p. 569-578, jul. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibiod.2010.01.011>.

WARD, P.. **The Nature of Conservation: A Race Against Time**. Califórnia: The Getty Conservation Institute, 1986. Disponível em: http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/nature_of_conservation_english. Acesso em: 20 ago. 2023.