UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM
MUSEOLOGIA

Leila Cristina Antero Cordeiro

Preservação de Mídias Digitais: Desafios dos Museus no Século
XXI

São Paulo
2019

Leila Cristina Antero Cordeiro

Preservação de Mídias Digitais: Desafios dos Museus no Século XXI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Museologia.

Área de Concentração: Museologia

Orientadora: Profa. Dra. Dalva Lúcia Araújo de Faria

Linha de Pesquisa: Salvaguarda do patrimônio cultural e coleções museológicas

Versão corrigida (*)

(*) A versão original encontra-se disponível no MAE/USP

São Paulo
2019

Autorizo a reprodução e divulgação integral ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação, MAE/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Cordeiro, Leila Cristina Antero
Preservação de Mídias Digitais: Desafios Dos
Museus no Séc. XXI / Leila Cristina Antero
Cordeiro; orientadora Dalva Lúcia Araújo de
Faria. -- São Paulo, 2019.
149 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Interunidades em Museologia) -- Museu de
Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo,
2019.

1. Preservação digital;. 2. Mídias digitais;. 3.
Degradação em museus. I. Faria, Dalva Lúcia Araújo
de, orient. II. Título.

Bibliotecária responsável:
Monica da Silva Amaral - CRB-8/7681

CORDEIRO, Leila Cristina Antero. **Preservação de Mídias Digitais: Desafios dos Museus no Século XXI.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestra em Museologia.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Profa. Dra. Dalva Lúcia Araújo de Faria
USP
Assinatura: _____

Instituição: Instituto de Química -
Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Julgamento: _____

Instituição: _____
Assinatura: _____

Prof. Dr. _____
Julgamento: _____

Instituição: _____
Assinatura: _____

À José e Iracilda (meus pais), por terem renunciado a tantas coisas para que os filhos alçassem vôo.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à força maior que me mantém viva, não importa qual o seu nome, forma ou gênero, só importa que não interessa onde eu esteja, sempre me aponta o norte.

À minha mãe, que sempre pensa primeiro nos filhos e que me ensina diariamente que “a vida tão simples é boa” e que pode existir uma menina dentro da mulher. Pelas tardes andando de bicicleta, caindo e levantando. Pelas brincadeiras de passa anel, esconde-esconde e, principalmente, por respeitar esta criança idosa que estava sempre resmungando e lhe dizendo o que deveria ou não fazer (desculpe-me, mas o que devo dizer? Nasci com 190 anos). Meu pai pelo incentivo nos estudos, por sair todos os dias às quatro da manhã e voltar às oito da noite e ainda assim ter paciência para me deixar ganhar na guerra de braço (por muitos anos acreditei que estava ganhando de verdade, criança iludida!), assistir novela comigo e me ajudar com a lição de casa. Mas, principalmente, obrigada por me levar todos os livros que lhe pedi e esperei ansiosa o dia todo para sentir o cheirinho de páginas novas. Aos dois, obrigada por sempre alimentarem em mim o lúdico e por nunca me forçarem a perder a criatividade para a realidade de um mundo tão concreto.

Aos meus irmãos Elvis, Ingrid e Larissa. Elvis que em seu silêncio demonstra que atrás de uma carapaça séria e resmungona vive uma alma bondosa, meiga e caridosa. Nunca te agradei por ter ido a minha colação de grau da graduação, foi muito importante para mim. Ingrid e Larissa, que me enlouquecem, mas que alegram minha vida e me mostram como ser mais flexível. Cada um a seu modo me dá muito orgulho. Amo vocês três.

À minha orientadora, Dalva, pela confiança e por toda paciência com essa orientanda de humanas que, por amor à conservação, resolveu se aventurar na química. Obrigada por me acompanhar nessa jornada.

Patrícia Lira, Supervisora de Acervos do Museu da Imagem e do Som de São Paulo, e a Renata Pante, Assistente de Acervo do Museu da Pessoa, por terem me atendido com profissionalismo, presteza, rapidez e dedicação.

À querida Ana Luiza, mais conhecida como dicionário de sinônimos, que do alto de seu um metro e meio se torna gigante quando o assunto é apoiar os amigos. Obrigada pelo sofá, pelo colo, pelas conversas sobre minha dissertação, por me lembrar que falta pouco, mesmo quando ainda falta muito, pelo abraço

transcontinental sempre necessário e por me lembrar diariamente que estamos juntas não importa qual seja a dificuldade (sempre!).

Milena, por toda amizade, paciência, sinceridade, profissionalismo e pelo zelo e cuidado quanto à revisão de meu texto, meu muitíssimo obrigada. Helen, por tão prontamente ter aceitado revisar meu texto. Aos colegas do PPGMus por todo o apoio.

Luís, pelo apoio, carinho, pelo abrigo e por estar ao meu lado comemorando cada conquista. Julio (*in memoriam*) e Julia, por sempre me receberem com um café, um bolo, um abraço e um abrigo para estudar todas as vezes que eu tinha um prazo apertado e precisava de um lugar perto e tranquilo para escrever. Erieli, Evelyn, Clarita e Gabriela por todo suporte emocional e por terem sido meu pilar de sustentação todas as vezes que precisei.

Aos colegas do Museu da Cidade de São Paulo por todo apoio na primeira etapa do mestrado: Mariza, Beth, Silvinha, João, Bruna, Sarita, Julia, Helô, Henrique Siqueira e Nalu. Maurício Rafael, Beatriz Cavalcanti e João de Pontes pelo apoio acadêmico e institucional. Obrigada pelas liberações para realização das provas e cumprimento das disciplinas obrigatórias.

Aos colegas do Museu Afro Brasil por toda paciência e apoio nessa etapa final, em especial a Andrea e Joyce por me lembrarem de que sempre dá tempo e que dormir também é preciso. À minha supervisora Fátima Gomes que, generosamente, permitiu que eu pudesse finalizar a escrita com calma.

Por fim, meus mais sinceros agradecimentos à Aline, por todo o crescimento pessoal que me ajudou a alcançar, principalmente durante o período de descobertas e inevitáveis sofrências do mestrado.

O objeto “em si” exige uma identificação, uma classificação dentro de um sistema, uma integração dentro de uma espécie, gênero ou família; ele supõe uma conservação, o conhecimento da sua composição (química, física, etc.), as condições climáticas aptas a prolongar sua “existência”. Ele é testemunho do homem e depende de diferentes disciplinas científicas para ser corretamente identificado, estudado e comunicado” (Guarnieri, *in*: Bruno, 2006)

Resumo

Este trabalho discute os desafios enfrentados pelos Museus no início do século XXI frente ao conjunto de fatores que levam à degradação das mídias digitais e, por consequência, a perda das informações. Partindo de museus com tipologia audiovisual, notou-se que a rápida obsolescência tecnológica de *softwares* e *hardwares*, e a degradação dos suportes, associado aos facilitadores que levam a produção de dados em larga escala, afetam a preservação da memória tanto humana quanto da máquina. O excesso de informação poderá levar a possível perda de informações através do esquecimento (humano) ou pelo desaparecimento da informação devido à fragilidade do meio em que está armazenada (máquina). Visando compreender quais atitudes estão sendo tomadas para preservação da memória armazenada em suporte digital, investigamos como decisões políticas e administrativas afetam diretamente a preservação dos acervos museológicos em suporte digital. Foi escolhido como estudo de caso o acervo do Museu da Imagem e do Som, em São Paulo. Embora a migração periódica de dados para suportes com tecnologia progressivamente superior seja vista como forma de preservar a informação contida num suporte obsoleto, compreende-se que, ao menos na realidade brasileira, tal ação torna-se inviável por questões financeiras ou por falta de corpo técnico especializado. Para analisar a fragilidade química das mídias magnéticas frente a alguns poluentes atmosféricos (ácido acético, ácido fórmico e formaldeído) encontrados em microambientes de guarda de coleções, foram analisadas amostras de fita magnética nos seguintes formatos: fita cassete de dióxido de cromo; fita cassete de óxido de ferro; mini fita cassete digital de vídeo; fita LTO-4. Os testes foram realizados empregando-se Microscopia Eletrônica de Varredura com Espectroscopia por dispersão de Energia (SEM-EDS), microscopia Raman e espectroscopia de absorção no infravermelho (FTIR). Observou-se que ocorre modificação na morfologia da camada magnética, que se torna mais porosa e apresenta fissuras, ocorrendo inclusive o desprendimento de fragmentos. Dentre os poluentes considerados o mais agressivo às fitas foi o ácido fórmico. Os resultados mostram que além das questões ligadas à obsolescência equipamentos de reprodução/gravação dessas mídias, bem como de *softwares* e deterioração política administrativas, a presença de poluentes em ambientes de guarda também não devem ser negligenciados.

Palavras-chave: Preservação digital; Mídias digitais; Degradação em museus

Abstract

This research discusses the challenges of the museums in the 21st century against the set of factors which lead up to the degeneration of digital media, and, therefore, the loss of information. Starting from museums with audiovisual typology, it was noted that the fast technological obsolescence of *softwares* and *hardwares*, and the degeneration of supports, associated to the facilitators which lead to the production of data in large scale, affect the preservation of both human and machine memories. The excess of information may lead to a possible loss of information through forgetfulness (human) or to a disappearance of information because of the fragility of the medium in which it is stored (machine). Aiming to understand which attitudes are being taken in order to preserve the memory stored in digital support, we had investigated how political and administrative decisions affect directly the preservation of the museum collections in digital format. As a case study, we chose the collection of Museu da Imagem e do Som, in São Paulo. Although the periodic migration of data to progressively higher technology formats has been seen as a way to preserve the information stored in an obsolete format, it is Worth mentioning that, at least in the Brazilian reality, such action becomes impracticable for financial reasons or for the lack of specialized technical staff. To analyze the chemical fragility of the magnetic media against some air pollutants (acetic acid, formic acid and formaldehyde) found in collection microenvironments, samples were analyzed in the following formats: chrome dioxide cassette tape; iron oxide cassette tape; mini digital cassette tape from vídeo; tape LTO-4. The tests were performed employing Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS), Raman microscopy and Fourier-transform Infrared Spectroscopy (FTIR). It was observed that modification occurs in the morphology of the magnetic layer, which becomes more porous and has cracks, and even the detachment of fragments may occur. Among the considered pollutants, the most aggressive to the tapes was the formic acid. The results show that in addition to issues related to obsolescence of the equipments of playback/recording of these media, as well as the softwares and the political and deterioration political/administrative, care with storage can not be neglected either.

Keywords: Digital preservation; Digital media; Degradation in museums

Ilustrações

Figura 1 - Representação geral da computação em nuvem.....	30
Figura 2 - Tubo de permeação contendo ácido acético.....	37
Figura 3 - Recipientes contendo tubo de permeação e fragmentos das fitas em exposição ao ácido acético.....	37
Figura 4 - Estrutura molecular nitrato de celulose.....	43
Figura 5 - Primeiro longa metragem produzido pela Walt Disney. Película em nitrato em estado de decomposição.....	45
Figura 6 - Estrutura molecular do polímero de acetato de celulose.....	47
Figura 7 - Carretel aberto de fita em acetato de celulose.....	48
Figura 8 - Interface do BDMIS.....	63
Figura 9 - Interface do BDMIS contendo campos para descrição do estado de conservação.....	64
Figura 10 - Esquema genérico mostrando as várias camadas que constituem uma fita magnética.....	65
Figura 11 - Esquema mostrando a proporção aproximada entre as dimensões de resíduos que podem alojar-se sobre as fitas. Para ter as dimensões em micrômetros basta multiplicar por 25,4.....	67
Figura 12 - Estrutura de polímero de poliuretano.....	69
Figura 13 - Forno incubador utilizado para realização de baking.....	70
Figura 14 - Modelo Ilustrativo referente ao processo de gravação e reprodução de fitas magnéticas.....	71
Figura 15 - Partículas magnéticas.....	72
Figura 16 - Estrutura polimérica do Policloreto de Vinila.....	75
Figura 17 - Polímero de Polietileno tereftalato.....	76
Figura 18 - Esquema de estruturas em filmes poliméricos.....	77
Figura 19 - Estrutura molecular de filmes poliméricos.....	77
Figura 20 - Na sequência temos as seguintes fitas: K7-Cr, K7 Fe, LTO e MiniDv.....	78
Figura 21 - Espectro gerado a partir da análise de fragmentos de fitas magnéticas ..	79
Figura 22 - Espectros Raman de PET, PEN e de misturas desses dois polímeros	80
Figura 23 - Espectro (EDS) obtido a partir da micrografia da fita K7-Fe, mostrando os elementos químicos presentes.....	81
Figura 24 - Imagem obtida a partir de micrografia da fita K7.....	82
Figura 25 - Espectro e análise (EDS) obtido a partir de análise da fita K7-Cr.....	82
Figura 26 - Espectro e análise SEM-EDS obtidas a partir de análise da fita LTO.....	83

Figura 27 - Espectro e análise SEM-EDS obtidas a partir de análise da fita MiniDV ..	83
Figura 28 - Micrografia (SEM) da fita obtida a partir da análise da fita K7-Cr	84
Figura 29 -Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr	85
Figura 30 - Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr	85
Figura 31 - Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr	86
Figura 32 - Espectro (EDS) de mostra sem exposição à poluentes	87
Figura 33 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético	87
Figura 34 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico	87
Figura 35 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído.....	88
Figura 36 - Espectro (EDS) de mostra à poluentes.....	88
Figura 37 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido acético.....	89
Figura 38 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico	89
Figura 39 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído.....	89
Figura 40 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido acético.....	90
Figura 41 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico	90
Figura 42 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído.....	91
Figura 43 - Espectro (EDS) de mostra não exposta à poluentes.....	91
Figura 44 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético	91
Figura 45 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido fórmico.....	92
Figura 46 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao formaldeído	92
Figura 47 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético, ácido fórmico e formaldeído.....	92
Figura 48 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético	93
Figura 49 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico	93
Figura 50 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido formaldeído	94
Figura 51 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético	94
Figura 52 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico	94
Figura 53 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído	95
Figura 54 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético	95
Figura 55 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico	95
Figura 56 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído	96
Figura 57 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético	96
Figura 58 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico	96
Figura 59 - Espectro (EDS) da mostra exposta ao ácido fórmico.....	97
Figura 60 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído	97
Figura 61 - Espectro (EDS) referente a área em destaque na Imagem da figura 62 ..	98

Figura 62 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico	98
Figura 63 - Espectro (EDS) referente a imagem 64	99
Figura 64 - Micrografia (SEM) de área em destaque da mostra exposta ao ácido fórmico.....	99
Figura 65 - Áreas com perda da camada magnética.....	100
Figura 66 - Micrografia eletrônica obtida por retroespalhamento	101
Figura 67 - Micrografia eletrônica com Co, O e C em destaque.....	101
Figura 68 - Micrografia eletrônica Carbono em destaque.....	102
Figura 69 - Micrografia eletrônica com Co em destaque	102
Figura 70 - Micrografia eletrônica com Co (à esquerda) e O (à direita) em destaque.....	103
Figura 71 - Espectro Raman obtido de um ponto dentro do círculo vermelho. O espectro corresponde ao pigmento magnético.....	106
Figura 72 - Espectro Raman obtido de um ponto dentro do círculo vermelho. O espectro corresponde ao pigmento magnético.....	107
Figura 73 - Imagens por microscopia óptica dos fragmentos da fita de MiniDV	107
Figura 74 - Imagem feita em microscópio óptico.....	108
Figura 75 - espectro obtido da superfície da fita de vídeo atacada por ácido fórmico, empregando potência elevada de laser	109

Lista de Siglas

AI-5	Ato Institucional Número Cinco
APAF	Associação do Paço das Artes Francisco Matarazzo Sobrinho
BDMIS	Banco de Dados MIS
CD	<i>Compact Disk</i>
CD-R	Compact Disc - Recordable
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory
CD-RW	Compact Disc ReWritable
CEMIS	Centro de Memória e Informação do Museu da Imagem e do Som
CI	Ciência da Informação
Conarq	Conselho Nacional de Arquivos
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
FTIR	Microscopia Raman e espectroscopia de absorção no infravermelho
H.O	História Oral
HDD	<i>Hard disk drive</i>
ICOFOM	<i>International Committee for Museology</i>
ICOM	<i>International Council of Museums</i>
INTERNET	Rede Internacional de Computadores
INTERPARES	International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems
JPEG	Joint Photographics Experts Group
KB	Kilobyte
LOL	<i>Loss Of Lubrificant</i>
LTO	<i>Linear Tape-Open</i>
LTO-4	<i>Linear Tape-Open</i> , quarta geração
MB	Megabytes
MiniDV	Fita de vídeo digital
MIS/RJ	Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro
MIS/SP	Museu da Imagem e do Som de São Paulo
MN	Museu Nacional do Rio de Janeiro
MOMA	Museum of Modern Art
NIST SP 800-145	Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia
OS	Organização Social
PEN	Polietileno naftalato

PET	Polietileno tereftalato
PEU	Poliéster poliuretano
PPGmus	Programa de pós-graduação em Museologia
PVC	Policloreto de vinila
R-DAT	Fitas de vídeo com formato digital
SEM-EDS	Microscopia Eletrônica de Varredura com Espectroscopia por dispersão de Energia
SSS	<i>Syndrome Sticky Shead</i>
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
VOC	<i>Volatile organic compounds</i>

Lista de elementos químicos

$(C_2H_3Cl)_n$	Policloreto de vinila
$(C_6H_{10}O_5)_n$	Celulose
$(C_6H_{10}O_5)_n$	Polímero natural de fibras de celulose
Al	Alumínio
Al_2O_3	Óxido de alumínio
C	Carbono
$C_{10}H_{16}O$	Cânfora
$(C_{10}H_8O_4)_n$	Politereftalato de etileno
$C_2H_4O_2$	Ácido acético
Cl	Cloro
Co	Cobalto
Cr	Crômio (Cr),
Cr_2O_3	Óxido de crômio
CrO_2	Dióxido de Crômio
Fe	Ferro
Fe_3O_4	Óxido de ferro
H_2O	Água
H_2SO_4	Ácido sulfúrico concentrado
HNO_3	Ácido nítrico
K7	Fita cassete
K7-Cr	Fita cassete de crômio
K7-Fe	Fita cassete de ferro
Mn	Manganês
O	Oxigênio
Zn	Zinco
$\gamma\text{-Fe}_2O_3$	Óxido de ferro
$\gamma\text{-Fe}_2O_3$ dopado com Co	Óxido de Ferro Modificado com cobalto

Sumário

Agradecimentos	6
Resumo	9
Abstract.....	10
Ilustrações	11
Lista de Siglas	14
Lista de elementos químicos.....	16
1 – Introdução.....	20
1.1 - Documentos Digitais e sua preservação.....	20
1.2 – Objetivos	34
2 – Metodologia	36
3 – Resultados e discussões.....	40
3.1 – Do analógico ao digital	40
3.1.1 – Museu audiovisual no mundo: o caso da Cinemateca Francesa	42
3.1.2 – Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro	49
3.2 – Museu da Imagem e do Som de São Paulo	53
3.2.1 - Problemáticas institucionais - Preservação da Informação	55
3.3 – Composição e reatividade de algumas fitas magnéticas	65
3.3.1 - Fitas magnéticas: Camada superior	66
3.3.2 – Pigmentos Magnéticos.....	70
3.3.3 – Substrato.....	74
A – Policloreto de Vinila ou PVC	75
B – Polietileno tereftalato – PET	75
C – Polietileno naftalato – PEN.....	76
3.3.4 – Análises químicas de fitas magnéticas expostas a poluentes	77
A – Identificação do substrato polimérico.....	79
B – Investigação da Camada Magnética	80
C – Análise das fitas magnéticas expostas a poluentes	86
3.2.1.4 – Degradação	104

4 – Considerações Finais.....	111
Referências	121
Apêndice I	129
Acesso e Preservação da Informação Digital: um breve levantamento de leis e normativas	129
Apêndice II	147
Unidade de Medição de Informação	147
Anexo A.....	148
Simulação de orçamento para armazenamento em nuvem	148

Na museologia, a preservação engloba todas as operações envolvidas quando um objeto entra no museu, isto é, todas as operações de aquisição, entrada em inventário, catalogação, acondicionamento, conservação e, se necessário, restauração. Em geral, a preservação do patrimônio conduz a uma política que começa com o estabelecimento de um procedimento e critérios de aquisição do patrimônio material e imaterial da humanidade e seu meio, cuja continuidade é assegurada com a gestão das coisas que se tornaram objetos de museu, e finalmente com sua conservação. (DESVALLÉES; MAIRESSE. 2013. p, 79)

1 – Introdução

A informação digital, no início do século XXI, se faz presente em museus das mais diversas tipologias. Ainda que no documento digital o conteúdo e o suporte sejam dissociáveis, a preservação da informação está ligada diretamente à manutenção das partes que compõem as mídias: Hardware (equipamento necessário para gravação e reprodução dos dados); software (programa utilizado para acessar a informação); e suporte (CD, DVD, fita magnética, entre outros exemplos em que se gravam os códigos binários). Compreendemos que para que a preservação digital se faça efetiva, esses três elementos necessitam de cuidados tanto do ponto de vista da manutenção física (hardware e suporte) quanto da atualização dos programas de acesso necessários (softwares). Esta pesquisa aborda brevemente os hardwares e softwares, mas tem como foco a composição e reatividade de suportes (fitas magnéticas, especificamente), que contêm documentos digitais.

1.1 - Documentos Digitais e sua preservação

De acordo com o Conselho Nacional de Arquivos (Conarq), documentos eletrônicos podem conter registros analógicos ou digitais, já documentos digitais possuem informação gravada apenas através do código binário, conforme vemos a seguir:

Na literatura arquivística internacional, ainda é corrente o uso do termo “documento eletrônico” como sinônimo de “documento digital”. Entretanto, do ponto de vista tecnológico, existe uma diferença entre os termos “eletrônico” e “digital”.

Um documento eletrônico é acessível e interpretável por meio de um equipamento eletrônico (aparelho de videocassete, filmadora, computador), podendo ser registrado e codificado em forma analógica ou em dígitos binários. Já um documento digital é um documento eletrônico caracterizado pela codificação em dígitos binários e acessado por meio de sistema computacional. Assim, todo documento digital é eletrônico, mas nem todo documento eletrônico é digital. (Brasil, s/d)

Tendo em vista o exposto, para essa pesquisa, por utilizar meios com códigos binários, o termo adotado ao longo do trabalho é documento digital. Por tratar de preservação das mídias digitais, esta investigação dialoga diretamente com a Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Elas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) englobam todos os meios comunicacionais e acompanham a criação e o desenvolvimento dos métodos criados para disseminar conhecimento e estreitar as formas de comunicação. Passando pela impressão de livros e jornais em

escala, pelos adventos do telégrafo (séc. XIX), telefone, rádio, televisão (séc. XX) e, por fim, a partir da década de 1980, as TICs se consolidam com a criação da rede internacional de computadores (INTERNET), conforme vemos em Rocio (2010, p. 02):

Ao longo do tempo, têm sido muitas as tecnologias da informação e comunicação, muitas das quais ainda hoje em uso: o papel, o ábaco, a imprensa, o telégrafo, a máquina de calcular. Só no século XX surgiram os computadores e as redes informáticas: são as tecnologias de tratamento e disseminação da informação por excelência, já que não possuem restrições quanto ao tipo de informação nem ao tipo de processamento que realizam.

Ao considerarmos a afirmação de Cury e Capobianco (2011. p, 03) de que a evolução das TICs tem “impacto significativo sobre a cultura e reorientaram as perspectivas sociais, econômicas, científicas e políticas” podemos observar a importância da preservação das informações produzidas através dos meios citados. Segundo Desvallées e Mairesse (2013. p, 79):

Preservar significa proteger uma coisa ou um conjunto de coisas de ais como a destruição, a degradação, a dissociação ou mesmo o roubo; essa proteção é assegurada especialmente pela reunião, o inventário, o acondicionamento, a segurança e a reparação.

Ao longo dos séculos, as formas como o homem se relaciona com suas memórias e as armazena fisicamente têm sido pautadas de acordo com o advento das tecnologias em cada momento e lugar. Desde os registros em paredes na pré-história, o advento do papiro¹ na Antiguidade até a prensa de Gutemberg² no século XV, passando pelo surgimento da fotografia e do cinema no século XIX, a guarda e difusão das informações acompanha o desenvolvimento dessas tecnologias. No que tange aos suportes físicos que hoje são considerados convencionais – papel, madeira, telas, suporte fílmico, papel fotográfico, entre outros – os estudos com relação à conservação, possíveis agentes de degradação e documentação da informação neles contidos estão consolidados, uma vez que há extensa pesquisa e bibliografia quanto às normativas adequadas para preservação destes meios³. Por esse motivo não se pretende aqui discorrer sobre composição e reatividade de meios analógicos

1 “1. Erva ciperácea de caule longo e rijo. 2. Folha para escrita que se preparava, no Antigo Egito, com os caules dela. 3. Manuscrito feito nessa folha” (FERREIRA, 2001)

2 Em 1440 Gutenberg, inspirado nas prensas móveis chinesas, inventou a prensa tipográfica (SIQUEIRA, 2010), possibilitando a produção em massa de impressos.

3 Para aprofundamento sobre conservação de objetos analógicos consultar: Castro, Aluisio Arnaldo Nunes. **A trajetória histórica da conservação-restauração de acervos em papel no Brasil**. 2008; TEIXEIRA, Lia Canola *et al.* **Conservação Preventiva de Acervos**. 2012; **Conservação de Acervo / Museu de Astronomia e Ciências Afins**. Organização de: Marcus Granato, Cláudia Penha dos Santos e Cláudia Regina Alves da Rocha. Rio de Janeiro. MAST, 2007. (MAST Colloquia 9) p. 31.

presentes nos objetos pertencentes aos acervos museológicos, mas antes analisar o uso, guarda e preservação de mídias contemporâneas, em suporte digital, a partir do início dos anos 2000. Dentre os meios de armazenamento de informação digital presentes nos museus podemos citar os servidores, *data centers*, *Compact Disks* (CDs), *Digital Video Disc* (DVD), dentre outros.

Para a presente pesquisa, por existir um maior distanciamento temporal com relação ao seu surgimento, e pelo fato de fabricantes ainda investirem no avanço constante das mídias, *hardwares* e *softwares*, optamos pela análise química e física de suporte em fitas magnéticas. Não objetivamos apontar um único caminho, mas antes, compreender a forma como museus enfrentam os desafios quanto à preservação e difusão da informação nos acervos durante a transição do objeto analógico para o digital e como é tratada a problemática da rápida obsolescência no meio digital.

Apesar de ter avançado nas últimas décadas, o estudo da preservação da informação armazenada em suportes digitais⁴, no contexto museal, ainda necessita de maior desenvolvimento e, de certa forma, de maior distanciamento temporal para que possamos compreender melhor como a ação do tempo interferirá na preservação das coleções digitais. É de conhecimento que os suportes, sejam eles analógicos ou digitais, um dia, deixarão de existir, contudo, cabe às instituições traçarem estratégias para adiar ao máximo a perda dos documentos e garantir o acesso aos conteúdos neles contidos. Pinheiro e Granato (2012. p.33) nos traz à luz quanto a necessidade de preservar ao máximo a vida útil do que chamam de “objetos selecionados”, conforme vemos a seguir:

Todos os objetos têm um tempo finito de existência e a conservação e a restauração têm por objetivo primordial ampliar esse tempo, de forma a permitir a passagem de documentos selecionados para as gerações futuras. Pinheiro e Granato (2012. p.33)

Dentre as instituições responsáveis pela preservação das informações estão as que compõem a Ciência da Informação (CI), e surgiu em meados de 1960. A CI trata-se de uma área interdisciplinar que engloba, dentre outros, Arquivos, Museus e Bibliotecas (LE COADIC, 1996). Essa nova ciência tem entre seus objetivos o de

4 O International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems - INTERPARES), define em seu glossário o suporte digital como sendo “material físico, como um CD, DVD, DAT ou disco rígido, usado para armazenamento de dados digitais.” (INTERPARES, 2019)

descrever “as propriedades, o comportamento e as forças que governam o fluxo da informação e os meios para seu acesso e uso” (PONTES JUNIOR, 2009, p.26). Sendo assim, a Ciência da Informação é importante também no âmbito da preservação de informações digitais, uma vez que engloba “geração, coleta, organização, armazenamento, recuperação, disseminação, interpretação e uso da informação” (*ibid*). As transformações relacionadas às tecnologias da informação, ocorridas no decorrer do século XX, foram primordiais na construção da concepção de museu que temos no início do século XXI.

De acordo com a definição do International Council of Museums (ICOM), criado no ano de 1946, dentre suas atribuições o museu “adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente, com fins de educação, estudo e deleite.” (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p. 64). Visando o desenvolvimento da Museologia, cria-se na década de 1970, dentro do ICOM o ICOFOM. Cury (2014) diz que conselho e comitê trabalham em consonância buscando o desenvolvimento dos Museus e da Museologia. Esta última aparece com a acepção como temos hoje a partir da década de 1950 (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013; GUARNIERI, 2009). Ainda de acordo com Cury, o ICOFOM tem como um de seus objetivos a compreensão da relação desta ciência com outras áreas, conforme citado a seguir:

(...) os objetivos do ICOFOM eram a definição de museologia, a constituição de um sistema de conhecimento museológico, o desenvolvimento de um programa de ensino universitário da museologia e a compreensão das interrelações (*Sic*) da museologia com outros campos de conhecimento, tais como a filosofia, a antropologia social e cultural, as ciências políticas e da informação. (Cury, 2014, p. 46)

Ainda que os avanços alcançados com as TICs tenham sido de suma importância para a sociedade contemporânea em relação à disseminação da informação e, por conseguinte, à preservação da memória em ambientes institucionais (aqui considerando instituições museais), não podemos negligenciar o impacto que a evolução da tecnologia teve na vida do indivíduo e na sua relação interpessoal e com o meio em que está inserido. Informações de que antes dispúnhamos apenas em locais específicos, como arquivos, bibliotecas e museus, podem facilmente ser acessadas através da internet, por pessoas das mais diferentes localidades e níveis de conhecimento. Cada vez mais se depende de recursos eletrônicos no que tange à comunicação, relações sociais, registros de momentos pessoais e/ou profissionais. Reuniões de trabalho são realizadas por videoconferência, quando os agentes em

questão se encontram em espaços físicos diferentes. A digitalização de acervos é uma boa opção para criação de *backups* de coleções analógicas, porém, não se torna uma ferramenta de substituição do objeto original. Documentos que necessitam de grandes espaços para armazenamento, se digitalizados, podem ter suas cópias de segurança guardada em suportes digitais com estrutura física com centímetros de dimensão. Essas mesmas informações podem, muitas vezes, ser acessadas de forma remota, seja através de computadores em rede, acesso aos dados armazenados em nuvem⁵ ou em sites na internet, democratizando o acesso à informação. Contudo, as novas tecnologias trouxeram também novos desafios a serem enfrentados e que acabam refletindo no ambiente museal. Podemos questionar se o progresso tecnológico acelerado estaria colocando em risco a preservação em mídias digitais, por conseguinte das informações museológicas. Vivemos numa era de massificação do armazenamento eletrônico, que além de modificar nossa convivência com o meio em que vivemos, altera a forma como interagimos com outras pessoas e interfere também no modo como nos relacionamos com nossas memórias. Huyssen (2004, p. 18) aborda a relação entre o excesso de memória a que estamos expostos e o esquecimento, conforme a seguir:

Com frequência crescente, os críticos acusam a própria cultura da memória contemporânea de amnésia, apatia ou embotamento. Eles destacam sua incapacidade e falta de vontade de lembrar, lamentando a perda da consciência histórica. A acusação de amnésia é feita invariavelmente através de uma crítica à mídia, a despeito do fato de que é precisamente esta – desde a imprensa e a televisão até os CD-Roms (*sic*) e a Internet – que faz a memória ficar cada vez mais disponível para nós a cada dia. Mas e se ambas as observações forem verdadeiras, se o aumento explosivo da memória for inevitavelmente acompanhado de um aumento explosivo de esquecimento?

Ao refletirmos a partir do questionamento apontado por Huyssen (2004), notamos o excesso de informação como sendo um dos gatilhos da relação entre memória e esquecimento. A todo momento somos impulsionados por esse excesso, recebemos estímulos sonoros e visuais constantes. Dados que antes guardávamos

5 O Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST SP 800-145) define *Cloud Computing* da seguinte maneira: “A computação em nuvem é um modelo para permitir acesso de rede conveniente e sob demanda a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com esforço mínimo de gerenciamento ou interação com o provedor de serviços (Daylami, 2015. p. 41. Tradução nossa).

em nossa memória, ou mesmo em suportes de papel, agora são confiados a suportes eletrônicos, por meio de aplicativos em *tablets* e *smartphones*.

Quando fotografamos compulsivamente nossas vivências cotidianas, criamos uma ilusão de preservação da memória, o que Huyssen (2004, p.14) conceitualiza de automusealização. Ao pensarmos no termo referido, podemos imaginar a busca do indivíduo pela perpetuação de momentos de sua vida. Se antes buscava a identificação e valorização através do auto reconhecimento em coleções geridas por grandes instituições (museus, imprensa, bibliotecas, arquivos), o sujeito passa a criar também seu próprio acervo, selecionando itens e comunicando o recorte que deseja através das redes sociais. Em busca da individualização, acaba por tornar-se somente mais uma engrenagem no coletivo.

O conceito abordado por Huyssen contém uma referência ao termo técnico musealização que, de acordo com Desvallées e Mairesse (2013. p. 57) seria “a extração, física ou conceitual, de uma coisa de seu meio natural ou cultural de origem, conferindo a ela um estatuto museal”. O autor ainda ressalta que “o trabalho de musealização leva à produção de uma imagem que é substituto da realidade a partir da qual os objetos foram selecionados”. Nós nos questionamos, então, se o indivíduo estaria se esquivando da realidade ao escolher recortes de suas vivências e, metaforicamente, musealizá-las. Um exemplo seria a escolha de fotos publicadas em redes sociais. Fotografias de momentos felizes e que representam o que se considera situações de sucesso e imagens dentro de padrões de beleza. Ademais, editores de fotografia e filtros disponíveis nas redes sociais são utilizados como potencializadores desses conceitos idealizados. Além da extroversão desses momentos, as redes sociais servem ainda como repositório *online* para guarda dos arquivos pessoais, tanto em formato audiovisual quanto textos.

Nos questionamos se, seja pelo relacionamento facilmente solúvel com suas experiências vividas, seja pela perda dos dados armazenados em meios digitais, a busca incessante pelo armazenamento de um passado recente não faz com que o sujeito esqueça suas vivências de forma ainda mais rápida. Buscamos guardar tudo, como num afã de armazenar algo que não pode ser preservado. Huyssen (2004) ressalta a relação entre a compulsão acumuladora de dados das tecnologias da informação e a perda dessa memória devido à relação efêmera estabelecida entre

sujeito e o que ele chama de “memória imaginada”. Essa relação antagônica entre memória e esquecimento é descrita por Beiguelman (2014. p.12):

A internet não esquece, mas a cultura digital não nos deixa lembrar. Produzimos e publicamos em escala de petabytes⁶ em serviços que podem desaparecer a qualquer momento. Nossos equipamentos deixam de funcionar na velocidade de um clique e uma estranha nostalgia de um passado não vivido invade o circuito de consumo pop. Como lidar com memórias tão instáveis juntamente com a duração dos equipamentos e cujas tipologias não correspondem aos modelos de catalogação das coleções de museus e arquivos? Que memória estamos construindo nas redes, onde o presente mais que imediato parece ser o tempo essencial?

Informações das mais valiosas são confiadas à memória digital em busca da preservação da memória do indivíduo. Senhas, números de telefones, fotografias, projetos profissionais, obras de arte e artigos científicos são exemplos de dados que a maioria das pessoas colocam sob a custódia de máquinas. Esquecemos com certa facilidade que o simples ato de armazenar os dados em mídias não garante a preservação das informações nelas contidas. Esquecemos que se essas memórias não forem revisitadas não poderão servir como ferramentas para problematização de algo no futuro. Não raro, salvam-se textos que nunca serão lidos, imagens que nunca serão compartilhadas, músicas que jamais serão ouvidas. A forma como lidamos com as novas tecnologias da informação modificou o modo como nos relacionamos no âmbito interpessoal. Houve também impacto nas instituições de preservação da memória, dentre as quais, ressaltamos o museu.

No contexto museológico, o impacto citado acima, da relação entre homem e máquina, trouxe inúmeras vantagens. A digitalização de objetos auxilia na preservação do documento original, uma vez que o acesso virtual reduz a necessidade de sua manipulação para pesquisas. Isto porque a disponibilização do conteúdo se dá *in loco* ou em plataformas *online*, o que evita o manuseio desnecessário do original (MOREIRA, 2008).

Outra vantagem se dá através da democratização do acesso de diversos acervos como acontece em museus de referência internacional, tais como o Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, Metropolitan Museum of Art, Museum of Modern

⁶ Vemos em na citação de Beiguelman um exemplo da velocidade evolutiva do aumento da capacidade de produção de informações em meio digital. Se a autora fala em petabytes para ilustrar a quantidade significativa de dados produzidos e publicados, o Global Perspectives and Insights (2019, p.01), ao falar da conectividade em 5G afirma que, em 2021, será possível obter “downloads extremamente rápidos, conectividade onipresente e volume de dados na casa dos trilhões de bytes.” (tabela com unidade de medição de informação observada no Apêndice II).

Art, British Museum. Estas instituições por exemplo, disponibilizam parte de suas coleções em alta resolução e/ou para *download* gratuito. Tais ações permitem que pessoas de diferentes localidades tenham acesso aos acervos e exposições de longa duração dessas instituições. Há ainda a possibilidade de realizar visitas virtuais à exposição permanente em mais de duzentos e cinquenta espaços históricos, através do projeto *Google Art Culture*⁷, dentre os quais estão: Museu de Arte Islâmica do Catar, Arte de Rua de São Paulo, Musée d'Orsay, Galeria Nacional de Arte Moderna, em Délihi, Museu Afro Brasil e Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Podemos usar o caso do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MN) para ressaltar a importância da digitalização de acervos. Através do projeto *Google Art & Culture* é possível visitar virtualmente, em 360º, as salas expositivas no MN e realizar uma visita guiada. Em 2016, a *Google*, iniciou a digitalização das salas expositivas através do *Google Street View*. O projeto tornou-se ainda mais significativo após o incêndio ocorrido em 2018 no qual se perdeu acervo e edificação quase em sua totalidade⁸. Não pretendemos aqui insinuar que a digitalização e/ou a visita virtual substitua o acervo físico (analógico), mas apontar a digitalização como meio possível de *backup* da informação, em caso de degradação do objeto original.

Após o incêndio houve manifestações de apoio e condolências de representantes de museus do mundo inteiro que, inclusive, ofereceram doações de objetos de suas coleções⁹ para que o acervo do Museu Nacional pudesse ser reconstituído. Porém, por mais louvável que essa iniciativa seja, não devemos nos esquecer que os objetos perdidos não poderão ser substituídos. Pode ser montada

7 Disponível em <https://www.google.com/intl/pt-BR/culturalinstitute/about/artproject/>

8 No ano em que completou duzentos anos de existência uma das mais importantes instituições museológicas do Brasil sucumbiu num incêndio no dia dois de setembro de 2018. Diante do descaso financeiro e de condições de manutenção precárias, comum às instituições museológicas, presenciamos a perda de cerca de noventa por cento (PENNAFORT, 2018) do acervo que contava com mais de vinte milhões de itens, além da deterioração da sede do museu que se tratava de importante patrimônio edificado nacional.

9 “Os 140 geoparques da agência da ONU são áreas reconhecidas por seu valor geológico e paisagístico único. Para ajudar na recuperação do Museu Nacional do Rio de Janeiro, cada uma das zonas de conservação da UNESCO vai coletar e enviar um artefato lítico, fóssil ou de importância cultural e científica para o Brasil.” (Organização das Nações Unidas, 2018)

“O Museu Nacional, que foi destruído por um incêndio em 2018, vai receber doação de um acervo de insetos do entomologista Luiz Cláudio Stawiarski, de 75 anos. São mais de duas mil espécies guardadas há mais de 40 anos. O entomologista é de Brasília e ficou nos últimos meses trabalhando na restauração dos insetos. Entre as amostras, estão besouros, borboletas e mariposas.” (Portal G1, 2019)

uma nova coleção, talvez, tão importante quanto a antiga, contudo, será exatamente isto: uma outra e nova coleção. Talvez o mais próximo à experiência de contemplação à exposição permanente do MN se dê somente através do *tour virtual*. Conforme já mencionado, não temos a pretensão de sugerir que a experiência virtual sane a experiência de vivenciar o espaço expositivo num museu, mas antes, que vemos no digital uma alternativa de preservação de parte do acervo (mesmo sendo apenas seu espectro). Devido a essa ação, as gerações futuras poderão ter ciência de como era o acervo exposto no Museu Nacional, bem como da gravidade do incêndio ocorrido.

Por outro lado, o digital trouxe uma série de desafios. Para que o acesso futuro seja garantido faz-se necessária a compreensão acerca da rápida evolução e obsolescência tecnológica, vulnerabilidade frente a agentes externos (poluentes, variação de temperatura e umidade, iluminação, agentes biológicos, entre outros), bem como meios adequados de armazenamento. Com o uso maciço da informática para pesquisas, trabalhos e/ou lazer, criou-se a necessidade de repositórios com maior capacidade de armazenamento para guarda dos dados coletados. A essa capacidade, deu-se o nome de memória¹⁰ conforme define Lima (2001):

Memória é um termo genérico usado para designar as partes do computador ou dos dispositivos periféricos onde os dados e programas são armazenados. Sem uma memória de onde os processadores podem ler e escrever informações, não haveria nenhum computador digital de programa armazenado

Como exemplo da velocidade evolutiva do armazenamento dos suportes de guarda, podemos traçar um comparativo entre algumas das mídias mais populares nos últimos cinquenta anos. Em 1969 foi lançado o primeiro disco flexível¹¹ (disquete de 8"). Segundo Trikha (2010. p. 1449), além de servir apenas para leitura, o disquete contava com capacidade de armazenamento de 80 kB. Na primeira metade da década de 1970 foi criado o disquete de 5 ¼", com capacidade de 180 kB (MATTOS, 2004). Segundo Mattos (2004), em seguida foi desenvolvido o disquete, de mesmo formato, mas com "dupla densidade", ou seja, com possibilidade de gravação dos dois lados do disco, com a capacidade de armazenamento de 360kB.

10 Segundo Monteiro; Carelli; Pickler (2008) "A metáfora do computador foi utilizada no cognitivismo para explicar processos na memória como "entrada", "leitura", "codificação", "memória de reserva", "memória de trabalho", "armazenagem", "endereço", "comparação", "sobregavação", "acesso", entre outros. Percebe-se a grande influência dessa área na ciência da informação".

11 *Floppy disk*

Na década de 1980 foi desenvolvido o disquete de 3 ½", que inicialmente possuía 720 kB de memória (MATTOS, 2004). Os discos nesse formato chegaram a capacidade de 1,44MB. Na década de 1990 surge o *Superdisk*, desenvolvido pela empresa *Imation*, conforme informação disponível no site oficial do Museum of Obsolete Media¹²:

SuperDisk (também conhecido como LS-120 e posterior LS-240) foi um disquete de alta capacidade de 3,5 polegadas, introduzido pela Imation em 1997. Inicialmente ele tem uma capacidade de 120 MB, mas foi posteriormente refinado pela Matsushita para armazenar 240 MB. (...) Era retrocompatível com disquetes de 3,5 polegadas de 720 KB e 1,44 MB, mas não com disquetes mais antigos formatados em Macintosh¹³.

Contudo, ainda segundo o Museum of Obsolete Media sua produção não teve longa durabilidade:

O Zip Drive da Iomega também estava no mercado há vários anos quando foi lançado, e havia pouco interesse no sistema SuperDisk, especialmente quando os preços das unidades de CD-R e CD-RW e unidades flash USB caíram, e foi descontinuado em o início dos anos 2000¹⁴.

Segundo Trikha (2010. p. 1450) os CDs (Compact Disk) surgem entre o fim da década de 1970 e princípio de 1980, desenvolvidos em parceria pela Philips e Sony sendo que “um CD típico de hoje pode armazenar 700 MB de dados”¹⁵. (*ibid*).

Em 1995, com o advento do DVD, a capacidade de armazenamento chegou a 4,7 *gigabites* (Pereira, 2013). Como alternativa aos disquetes e CDs, no ano 2000 foram desenvolvidas as memórias do tipo *flash* (pen-drive), objeto compacto¹⁶ e, com o que se considerava naquele momento uma alta capacidade de armazenamento, chegando a oito *megabites* (SOUTO, 2012). Em 2015, a IBM em parceria com a Sony,

12 Consideramos importante ressaltar que, ao menos até a data de fechamento deste trabalho, o *Museum of Obsolete Media* não se trata de uma instituição museológica reconhecida, mas sim, de uma coleção particular.

13 SuperDisk (also known as LS-120, and later LS-240) was a high-capacity 3.5-inch floppy disk, introduced by Imation in 1997. Initially it has a capacity of 120 MB, but was later refined by Matsushita to hold 240 MB. (...). It was backwards compatible with 720 KB and 1.44 MB 3.5-inch floppy disks, but not with older Macintosh-formatted diskettes.

14 Iomega's Zip Drive had also been on the market for several years when it was launched, and there was little interest in the SuperDisk system, especially when prices of CD-R and CD-RW drives and USB flash drives fell, and it was discontinued in the early 2000s.

15 “a typical CD of today can store 700 MB of data”

16 Devido ao seu formato compacto, o pendrive pode ser transportado com facilidade e acessado através de qualquer computador.

colocou em circulação uma fita magnética que oferece ao consumidor uma memória que chega 220 *terabites*¹⁷.

Uma outra opção para armazenamento remoto é a *Cloud Computer* (popularmente conhecida como nuvem). Podemos ler em Costa (2017. p. 21):

Não existe uma definição única para o armazenamento em nuvem entre os especialistas, no entanto podemos caracterizá-la como um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na Internet. Em outras palavras, é a guarda de dados em algum lugar na rede e que pode ser acessada e modificada pelo usuário de forma remota através da internet

Figura 1 - Representação geral da computação em nuvem.

Fonte: Pereira, *et al.* 2016

A nuvem possui capacidade escalável de armazenamento, no entanto, depende da manutenção de *data centers* e *softwares* externos que garantam a integridade física e de acesso dos dados.

17 To put this into perspective, 220 terabytes of data is comparable to 1.37 trillion mobile text messages or the text of 220 million books, which would require a 2.200 km bookshelf spanning from Las Vegas to Houston, Texas.” (IBM, 2015). (Para colocar isso em perspectiva, 220 terabytes de dados são comparáveis a 1,37 trilhão de mensagens de texto móveis ou o texto de 220 milhões de livros, o que exigiria uma estante de 2.200 km de Las Vegas a Houston, Texas. Tradução nossa)

Podemos considerar que o rápido desenvolvimento da memória digital atende ao igualmente rápido aumento na demanda de armazenamento desses dados. São inegáveis as vantagens trazidas pelo desenvolvimento da tecnologia digital, contudo, essa nova metodologia de repositório trouxe dúvidas que ainda não puderam ser inteiramente sanadas. Dentre os questionamentos levantados, estão os que tangem à preservação tanto do dado digitalizado quanto do documento nato-digital¹⁸. Além da deterioração química e física do suporte enfrenta-se também a rápida obsolescência tecnológica dos programas e equipamentos necessários para se ler esses dados. Como demonstrativo podemos citar o disquete de 3½". Em 2003 a *Dell Computer Corporation* anunciou que deixaria de produzir computadores com leitores para esses meios, pouco mais de duas décadas após o início de sua fabricação (FERREIRA, 2006). Ferreira (2006, p. 19) continua enumerando as complicações referentes à obsolescência:

A obsolescência tecnológica não se manifesta somente ao nível dos suportes físicos. No domínio digital, todo o tipo de material tem obrigatoriamente de respeitar as regras de um determinado formato. Isto permite que as aplicações de software sejam capazes de abrir e interpretar adequadamente a informação armazenada. À medida que o software vai evoluindo, também os formatos por ele produzidos vão sofrendo alterações. É bastante comum encontrar aplicações de software capazes de carregar os ficheiros produzidos por versões anteriores dessa mesma aplicação. No entanto, essa capacidade raramente vai além das duas versões precedentes.

Levando em consideração os aspectos aqui levantados, ressaltamos que a digitalização não deverá substituir o acervo original. Conforme relato de Silva (2006), nos anos 60 e 70, utilizou-se a microfilmagem como recurso de reprodução digital de objetos analógicos. Por ocupar menos espaço que os suportes convencionais, fotografou-se exaustivamente a documentação institucional em algumas cidades e o original foi descartado¹⁹. Devemos, portanto, ressaltar a importância da manutenção do documento analógico, ainda que esse possua cópia em formato digital. Para preservarmos as memórias presentes, de modo que possam servir de instrumento de reflexão para as gerações futuras, é necessário, também, a manutenção e a guarda de acervos em suporte convencional. De acordo com Barata (*et al.* 2013. p. 4):

18 Nato-digital é o documento originalmente gerado nesse formato. São documentos que não possuem suporte físico, como por exemplo, uma fotografia em JPEG ou texto em word (LOPES, 2008)

19 Podemos considerar que a atualização constante de pesquisas e de políticas de preservação possam auxiliar que profissionais descartem documentos de acervos apenas em casos previstos na Política de Aquisição e Descarte da instituição e, ainda assim, obedecendo os procedimentos previamente estabelecidos.

Em qualquer projeto de digitalização de obras raras existe a necessidade de que haja a garantia da integridade, autenticidade do conteúdo do documento original e a atualização constante dos suportes de leitura para o documento digitalizado. Dentre os vários aspectos a serem observados na preservação de uma obra rara.

Não podemos, entretanto, negligenciar os facilitadores, aqui já apontados, da digitalização do acervo e, talvez o mais importante, tampouco podemos esquecer da presença dos dados nato-digitais nos acervos. Consideramos, contudo, que para que as vantagens trazidas possam ser usufruídas é necessário garantir o acesso às informações contidas nos suportes digitais. Para compreender as ações a serem adotadas com o objetivo de prolongar o tempo de vida útil dos suportes digitais, primeiro é preciso entender quais mídias são comuns às instituições e como armazenar esses dados com segurança. É preciso ainda garantir que as informações contidas em documentos nato-digitais não se percam de forma irreversível. A criação recorrente de *backups*²⁰ pode ser uma alternativa, mas, é preciso garantir que os dados ou a qualidade não sejam corrompidos ou perdidos durante a migração das informações contidas no repositório digital²¹.

Afinal, estaria a memória contemporânea das instituições sob a iminência da amnésia? No contexto econômico brasileiro, e considerando a pouca verba a que as instituições públicas têm acesso, precisamos buscar meios para que museus possam assegurar a preservação de seus acervos, e documentação, em suporte digital - digitalizado ou nato-digital - apesar do obstáculo da obsolescência programada. Como locais de discussão e reflexão, cabe também aos museus pensarem formas de prolongar a vida útil das mídias e equipamentos de reprodução através da compreensão de seus processos químicos e físicos de decaimento e, a partir daí, traçar estratégias de conservação preventiva. Sabe-se que tais medidas não evitarão a obsolescência, porém, espera-se que deem margem temporal para que outras pesquisas avancem e se possa chegar a um consenso a respeito das problemáticas enfrentadas na atualidade sobre a preservação da memória.

Uma das formas de assegurar a preservação da memória coletiva pode se dar através da existência de normativas que visem maior padronização nesse processo.

20 Backup significa cópia de segurança, e o mesmo é de grande valor, não somente para recuperar dados de eventuais prejuízos do computador, mas também para interromper as mudanças ou inconsistências dos dados, provenientes de uma eventual infecção por vírus ou uma invasão do sistema de dados. (Fernandes; Fernandes. 2018. p.05)

21 Para informações sobre catalogação de informações digitais e metadados consultar Alves, 2010.

Órgãos nacionais e internacionais demonstram preocupação com relação à normatização da curadoria e preservação digital através da criação de leis, grupos de trabalho, publicação de artigos e cartas, que visem nortear as instituições a respeito da metodologia de criação e guarda de documentos em formato digital. Do ponto de vista legal, houve a criação de leis que visam o acesso à informação²². Já instituições museológicas vêm realizando simpósios e congressos que buscam estabelecer parâmetros para preservação e difusão da informação digital. Instituições como Pinacoteca do Estado de São Paulo vêm desenvolvendo Políticas de Preservação Digital²³ e repensando, através de congressos, simpósios e grupos de discussão, a relação da curadoria, preservação e difusão de suas coleções digitalizadas e/ou nato-digital.

A presente dissertação pretende analisar e discutir a problemática quanto à preservação de mídias digitais, tendo como recorte o Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP). Para tal, abordamos o contexto de criação do museu, e as atuais estratégias de preservação e Política de acervo adotadas na preservação e difusão de seu acervo nato-digital e/ou digitalizado. Com mais de quarenta e cinco anos de existência, o MIS/SP, possui como tipologia de acervo o áudio visual. Ainda que o digital esteja presente no museu de arte contemporânea através de uma videoarte, ou em um museu histórico que possui seu acervo digitalizado, por exemplo, a presença das mídias binárias se faz intensa em coleções de imagem e som devido ao seu caráter, quase sempre, digital. No entanto, mesmo contendo um acervo com mais de 220 mil itens que abarcam em suas tipologias áudio, disco, filme, vídeo, fotografia, iconografia, equipamento, o acesso ao acervo do MIS só pode ser realizado pessoalmente, através de pesquisa em banco de dados. Apesar de não estar acessível *online*, o acervo do Museu da Imagem e do Som, por sua natureza audiovisual e pelas ações tomadas para sua conservação, torna-se importante objeto de estudo no âmbito da preservação digital.

O Capítulo de Resultados e Discussões desta Dissertação de Mestrado foi dividido em três itens. No primeiro deles discute-se que com as Revoluções Industriais (desde a primeira no século XVIII, até a quarta no fim do séc. XX e início do XXI), a velocidade de produção de memórias, vividas e/ou registradas, avança a cada dia. A

22 Um breve levantamento de leis e normativas poderá ser lido no apêndice I do presente trabalho.

23 O documento na íntegra pode ser consultado em Pinacoteca do Estado de São Paulo (2017)

partir dessa observação, buscamos explicar sobre a relação entre geração e perda das memórias tanto individuais quanto em acervos museológicos, principalmente frente aos desafios enfrentados quanto a preservação digital. Para tal, como revisão bibliográfica consultamos os seguintes autores: Buarque (2008), Manonni (2011), Albera (2004) e Mendonça (2012).

No segundo item, buscamos compreender como as interferências políticas, defasagem financeiras e de pessoal influenciaram, e influenciam, a forma como o acervo do MIS/SP é processado nas primeiras décadas do século XXI e como tais ações interferem na preservação de acervos digitais. Para tal, discutimos a influência exercida pela Cinemateca Brasileira, no âmbito técnico, e do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro, do ponto de vista político, no processo de criação e desenvolvimento da instituição paulista. Abordaremos ainda as formas como os interesses políticos, seja por parte do Estado ou de gestores dos museus, podem operar no processo de degradação dos acervos. Mendonça foi a base bibliográfica para este capítulo, além da análise de normativas e parâmetros desenvolvidos pela equipe técnica do MIS/SP.

Finalmente, no terceiro item foram apresentados os resultados de análises químicas realizadas com fragmentos de fitas magnéticas K7 Fe, K7 Cr, LTO e MiniDV à ácido acético, ácido fórmico e formaldeído, que são poluentes sabidamente presentes em ambientes fechados, como espaços de armazenamento e guarda de acervos. Os ensaios realizados tiveram por objetivo avaliar a suscetibilidade dos suportes nesses microambientes e compreender o tipo de degradação que sofrem.

1.2 – Objetivos

Considerando o exposto na Introdução desta dissertação, os objetivos específicos que foram estabelecidos para o desenvolvimento deste trabalho são:

- Estudar a influência de processos políticos no surgimento e manutenção dos acervos audiovisuais dos Museus da Imagem e do Som, Rio de Janeiro e São Paulo;
- Analisar as estratégias de preservação e política de acervo adotada na preservação e difusão das informações digitais no MIS/SP;

- Analisar a reatividade fitas magnéticas selecionadas frente a algumas substâncias presentes na atmosfera de microambientes e que podem comprometer o armazenamento de informações

2 – Metodologia

A metodologia empregada consistiu em levantamento bibliográfico, entrevistas e análise química de quatro tipos de fitas magnéticas empregadas no armazenamento de informações, sendo duas empregadas no armazenamento de áudio, uma de dados e a outra de vídeo.

No caso da revisão bibliográfica os principais autores consultados foram Huyssen (2004); Bogard (2001); Desvallées e Mairesse (2003) e Hess (2008). Foi realizada ainda, pesquisa *in loco* no Museu da Imagem e do Som de São Paulo, bem como, entrevista com Patrícia Lira - Supervisora de Acervos desta instituição. Análise do Plano Museológico; Guia eletrônico de fundos e coleções do acervo arquivístico do Museu da Imagem e do Som; Guia de Acervo (1998) - documentos desenvolvidos pela equipe técnica do MIS/SP.

As fitas magnéticas empregadas foram do tipo cassete (utilizada para gravação de áudio) à base de ferro (K7-Fe) e ferro dopado com cromo (K7-Cr), ambas da marca Basf, fita do tipo LTO (*Linear Tape-Open*) fabricado pela HP (Ultrium LTO-5) e usada no armazenamento de dados, e fita de vídeo digital do tipo MiniDV (Sony). Todas as fitas eram virgens.

Os poluentes empregados nos ensaios de verificação de degradação foram ácido acético, ácido fórmico e formaldeído. A escolha dessas substâncias se deu porque sua presença em ambientes fechados é conhecida e decorre tanto da existência de produtos industrializados nesses ambientes, quanto do decaimento de materiais naturais como madeira por exemplo. A fonte desses poluentes foram tubos de permeação produzidos pela *Metronics Dynacal*. Abaixo, na figura 2, podemos observar o tubo contendo ácido acético:

Figura 2 - Tubo de permeação contendo ácido acético

O procedimento adotado consistiu em cortar pequenos fragmentos (com cerca de 4 cm cada) dos quatro tipos de fitas após abertura dos respectivos cartuchos, tendo sido desprezados os primeiros dez centímetros de fita. Essas amostras foram então expostas em recipientes fechados e separados, contendo vapores de ácido acético, ácido fórmico e formaldeído. Por fim, os recipientes foram acondicionados em um tubo vedado, para garantir que não houvesse dispersão dos poluentes, conforme vemos na figura abaixo:

Figura 3 - Recipientes contendo tubo de permeação e fragmentos das fitas em exposição ao ácido acético.

Como não havia tempo suficiente para exposições longas, foram empregados dois fragmentos de cada tipo de fita, sendo que um deles foi retirado do recipiente após 48 h e o outro após dez dias. Cada um dos fragmentos foi analisado, logo após a

remoção, por microscopia eletrônica de varredura com espectroscopia de dispersão de energia (SEM-EDS; medidas realizadas no Laboratório de Caracterização Tecnológica, POLI-USP), espectroscopia vibracional (absorção no infravermelho (FTIR) e espalhamento Raman) e microscopia, sendo que essas análises foram todas realizadas no Laboratório de Espectroscopia Molecular do Instituto de Química da USP. Uma vez que os testes com quarenta e oito horas de exposição não apresentaram resultados muito significativos, as análises apresentadas nesta Dissertação são referentes às amostras que sofreram exposição aos poluentes pelo maior período. As amostras foram montadas em suporte adequado e examinadas diretamente sem qualquer manipulação, exceto no caso do SEM-EDS, quando em alguns casos foi feita a cobertura com filme de carbono para evitar o carregamento da superfície.

As análises por SEM-EDS foram feitas em um microscópio eletrônico FEI Quanta FEG 650 e na maioria dos casos as amostras foram recobertas com um filme de carbono de cerca de 10 nm de espessura. Os espectros Raman foram obtidos com microscópio Raman Renishaw inVia Reflex, empregando excitação em 785 nm (laser de estado sólido, Renishaw) que foi usado com potências menores do que 1 mW na amostra para evitar sua decomposição térmica; esse microscópio é dotado de detector CCD refrigerado termoeletricamente (-70 °C) e está acoplado a um microscópio Leica modelo DM2500M. Os espectros de ATR-FTIR foram obtidos utilizando o espectrômetro Bruker Alpha com acessório de ATR com cristal de diamante (uma única reflexão). Os espectros vibracionais foram analisados usando o pacote Grams AI (Thermo).

Assim como a era da Sociedade da Informação nos traz uma facilidade imensa na geração de dados, informações e documentos, o mesmo acontece com a perda destas informações, pois a humanidade ainda não tem prática e nem experiência para a memória eletrônica/digital. Memória que está sendo perdida a cada dia em virtude da obsolescência das tecnologias e da deterioração das mídias eletrônicas/digitais. (Innarelli, 2006)

3 – Resultados e discussões

Nos itens que se seguem serão apresentadas reflexões e discussões sobre o impacto da transição do analógico ao digital em acervos de museus, as quais serão aprofundadas em um estudo de caso: o Museu da Imagem e do Som de São Paulo. Os riscos apresentados pela deterioração das mídias devido à ação de agentes químicos poluentes presentes em espaços de armazenamento de museus e coleções também serão discutidos através de simulações empregando alguns tipos diferentes de fitas magnéticas e compostos orgânicos voláteis (VOC – *volatile organic compounds*) potencialmente agressivos; o efeito desses agentes químicos sobre as fitas foi avaliado através de técnicas espectroscópicas.

3.1 – Do analógico ao digital

Podemos afirmar que os avanços tecnológicos referentes à IV Revolução Industrial, alteraram a forma de tratamento das coleções museológicas. Se até então havia certo conforto com relação à classificação das tipologias convencionais de suporte²⁴, o audiovisual traz dúvidas, inclusive, quanto ao seu caráter híbrido que pode facilmente caminhar entre a documentação e a museologia, conforme vemos em Buarque (2008, p.2).

Não era incomum verificar, até há alguns poucos anos, que grande parte dos arquivos, bibliotecas, centros de pesquisa e instituições de guarda em geral, tratavam de classificar filmes e fitas como sendo “documentos especiais”, evidenciando uma dificuldade em identificar as particularidades e características desses documentos. Ao mesmo tempo, eram mantidos em um limbo de documentos os quais supostamente não teriam a mesma envergadura de importância patrimonial dos demais, como impressos, mapas e fotografias. É, portanto, relativamente recente o reconhecimento, por parte de arquivistas e pesquisadores, dos documentos audiovisuais enquanto patrimônio cultural, os quais devem ser preservados e difundidos por segundas gerações.

Além da dificuldade quanto à classificação do objeto, outro desafio enfrentado consiste na separação de suporte e informação. Ao contrário dos acervos em suportes convencionais, a preocupação com a informação audiovisual e, posteriormente, digital não está diretamente relacionada à preservação de seu suporte físico, mas sim com a

24 Consideramos como convencionais tipologias que não abarquem o audiovisual e nem o digital. Tendo como exemplo, conforme já citado na introdução do presente trabalho, o papel, cerâmica, telas, entre outros.

preservação da informação nele contido, conforme apresentado em Santos (2012, p. 108)

o documento deixou de ser uma unidade indissolúvel entre a informação e seu suporte de registro. Assim, o foco do tratamento passou a ser a informação e não seu suporte de armazenamento.

Contudo, para garantir o acesso há a necessidade de garantir o bom funcionamento de seus hardwares e softwares²⁵, componentes que também passam por rápida obsolescência tecnológica. Para melhor ilustrar a problemática enfrentada podemos citar o exemplo de um livro sob suporte em papel. Para que as informações ali contidas sejam acessadas são necessários somente o sujeito e o objeto em questão²⁶. Já um CD que não pode ser acessado, seja por obsolescência do programa ou do equipamento adequado, seja por deterioração por mal estado de conservação do suporte, nada poderá transmitir ao indivíduo, além do demonstrativo de forma de armazenamento de determinada época. A informação que foi guardada estará perdida, por vezes de forma irreversível.

Uma das formas de combater a obsolescência tecnológica, que também abrange o aparelho de reprodução, é migrar o conteúdo periodicamente, substituindo o meio antigo por outro atual. Mas, se a cópia é um meio válido, por que devemos nos preocupar com a preservação da mídia digital? Apesar da reprodução em mídias com tecnologia mais recentes ser uma forma de se resguardar quanto à obsolescência de mídia, *hardware* e *software*, alguns fatores deverão ser levados em consideração, como por exemplo o conceito de autenticação²⁷ e autenticidade²⁸. Para isso, é

25 “A informação digital é um recurso vital para todos os sectores da Sociedade da Informação, mas é também um recurso intrinsecamente frágil e efêmero, porque os seus suportes são instáveis e porque depende de um ambiente tecnológico em constante evolução.” Ferreira (2011, p.8)

26 Não se pretende, contudo, afirmar que a relação se dá unicamente entre sujeito e objeto. Compreende-se que a relação do ponto de vista museal, se dê entre sujeitos e que o objeto seja somente um interlocutor nessa ação – no caso do livro, entre autor e leitor. O contexto aqui abordado pretende ressaltar que, no caso do suporte analógico, não se faz necessária uma tecnologia adicional para que se estabeleça essa troca.

27 “declaração de que um documento original é autêntico – ou que uma cópia reproduz fielmente o original – feita por uma pessoa jurídica com autoridade para tal (servidor público, notário, autoridade certificadora) num determinado momento” (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, s/d)

28 “credibilidade de um documento enquanto documento, isto é, qualidade de um documento ser o que diz ser e que está livre de adulteração ou qualquer outro tipo de corrupção. A autenticidade é composta de identidade e integridade. A autenticidade de documentos arquivísticos envolve três aspectos: legal, diplomático e histórico.” (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, s/d)

primordial a adequação da gestão de acervos mediante as especificidades abordadas, conforme apresenta Dos Santos (2018, p. 43):

A implementação de estratégias de preservação digital será fundamental para garantir o acesso em longo prazo aos documentos. Há diversas estratégias de preservação digital, e estas, são aplicáveis em diferentes situações, onde a escolha deverá considerar o nível de abstração do objeto digital (físico, lógico e conceitual) que se pretende preservar de forma prioritária

Consideramos que a migração para mídias tecnologicamente mais recentes e, portanto, supostamente mais avançadas do que as anteriores, seja primordial para a preservação das coleções em museus, ainda, contudo, é preciso considerar a realidade orçamentária e a adequação às normas de acordo com as especificidades necessárias. A realidade financeira atual dos museus brasileiros nem sempre permite que a constante atualização tecnológica seja possível. Além da demanda com relação à aquisição dos novos meios e aparelhos para cópia e acesso, há também a necessidade de capacitação de recursos humanos cada vez que o suporte for substituído. Para avançarmos nessa questão e melhor compreendermos os desafios enfrentados por profissionais de instituições com acervos audiovisual e, *a posteriori*, acervo com tipologia digital, analisaremos como se deu o processamento das coleções no período de transição do analógico para o digital. Para tanto, citaremos o caso da Cinemateca Francesa²⁹, como exemplo internacional, bem como um estudo de caso do Museu da Imagem e do Som de São Paulo, no contexto nacional.

3.1.1 – Museu audiovisual no mundo: o caso da Cinemateca Francesa

A *Cinémathèque Française*, foi inaugurada no ano de 1936³⁰, sob idealização de Henri Langlois (1914 – 1977). Sendo um visionário, Langlois, se preocupou com a deterioração dos suportes fílmicos e com o possível desaparecimento dos registros do cinema mudo³¹. Preocupação essa que se mostrou pertinente. Estima-se que parte

29 Site oficial: <http://www.cinematheque.fr/>

30 “Um amplo movimento de criação de cinematecas sucede-se, internacionalmente. Em 1929 é aberto o arquivo do M.O.M.A., em Nova York; em 1932, a Cinemateca Nacional francesa, estatal, depois substituída, em 1936, pela Cinemateca Francesa, inaugurada por Henri Langlois e Georges Franju. Em 1933 surge a importante Cinemateca de Estocolmo, no ano seguinte a de Berlin e, em 1935, o National Film Archive, em Londres.” (BRAGA, 2008. p. 14)

31 *Cinémathèque Française - Le Musée Imaginaire D'Henri Langlois*

considerável dos filmes em película de nitrato tenham se perdido devido à degradação de suporte e ao reaproveitamento de materiais, conforme lemos a seguir:

Infelizmente, cerca de noventa por cento dos filmes mudos se perderam, por falta de cuidado ou da boa conservação. Na verdade a maioria dos filmes mudos foi derretida a fim de recuperarem o nitrato de prata, na época um componente caro. (FOQUEL. 2018. p. 17)

Para compreendermos melhor a fundamentação da preocupação de Langlois abordaremos rapidamente a composição dos filmes com suporte em nitrato - película utilizada na ocasião. Desenvolvido por Christian Frederick Schönbein no ano de 1846, o nitrato de celulose foi o primeiro polímero produzido pelo homem³², sendo produzido industrialmente por Alexander Parkes, em 1862 (PITT, BOING e BARROS, 2011). Segundo Reilly (1991), a síntese do polímero natural de fibras de celulose $(C_6H_{10}O_5)_n$, a partir de ácido nítrico (HNO_3), ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), álcool, cânfora ($C_{10}H_{16}O$) e corante, dão origem à nitrocelulose, cuja estrutura molecular podemos observar a seguir:

Figura 4 - Estrutura molecular nitrato de celulose

Fonte: Barron, 2014

A descoberta de Schönbein foi um grande avanço científico já que auxiliou na confecção, de forma sintética, de diversos produtos, conforme vemos abaixo:

(...) o produto foi usado como explosivo (algodão pólvora, *guncotton*). Este é um material com alta nitração. Um produto com menos nitração (e um pouco

32 A criação do polímero sintético foi fundamental para a criação e desenvolvimento de fitas magnéticas analógicas e digitais, uma vez que sua estrutura molecular permite a confecção de suportes longos e flexíveis. Com origem etimológica no grego, a palavra *polímero* significa *várias partes* e nada mais é do que uma repetição de moléculas menores, os monômeros que são unidos entre si, quase sempre, por ligações covalentes[#] (PITT, BOING e BARROS, 2011). Na celulose, polímero natural fundamental para a confecção das fitas, essa ligação se dá através dos átomos de oxigênio e hidrogênio presentes nas extremidades do monômero

mais estável), modificado pela adição de pigmentos e plastificantes (inicialmente canfora; até 30% em peso) formou a base, a partir de 1850 para materiais plásticos moldáveis usados como marfim artificial para cabos de facas, pianos chaves etc, e também para fazer tartaruga artificial. Tornou-se um material familiar sob o nome de celulóide (colares; bonecas; bolas de pingue-pongue). (MILLS e WHITE, 1999. p. 74. Tradução nossa)³³

O que diferencia a fabricação de um explosivo ou de um filme cinematográfico à base de nitrato de celulose, por exemplo, pode estar relacionado ao grau de nitração das cadeias de celulose utilizadas durante o processo de fabricação. Ainda segundo Reilly, (1991, p.145):

O nível de nitração das cadeias de nitrato de celulose é geralmente dado como a porcentagem de átomos de nitrogênio por resíduo de glicose na cadeia. Outras diferenças são devidas à relação nitrato / plastificante de celulose e à presença de quantidades variáveis de solvente na formulação³⁴. (Tradução nossa)

Apesar de sua importância, o uso do nitrato logo passou a ser questionado. Mesmo não possuindo caráter explosivo, a película em nitrato de celulose possui alto teor de inflamabilidade. A instabilidade química do material aumenta a probabilidade de combustão por exposição à temperatura com o passar dos anos. Após testes de envelhecimento acelerado, notou-se que a película chegou a se incendiar à temperatura de 40 °C (COELHO, 2009). Além da temperatura, outro fator preocupante para degradação do suporte é a umidade relativa do ar (UR). Quando exposta a ambientes úmidos a nitrocelulose passa pelo processo de hidrólise, que constitui na quebra do polímero em moléculas menores através da reação com moléculas de água. A decomposição da nitrocelulose por hidrólise produz ácido nítrico (HNO_3), o qual dissolve irreversivelmente a emulsão presente no suporte fílmico, formando uma substância viscosa sob o rolo de filme. Há mais um agravante durante o processo de degradação por hidrólise, porque trata-se de um processo exotérmico (que libera calor) e, dessa forma, pode levar o filme a atingir a temperatura de combustão espontânea, gerando uma chama difícil de conter e que exala gases tóxicos. Um

33 (...) the product was used as an explosive (guncotton). This is a highly nitrate material. A less completely nitrate (and somewhat more stable) product, modified by the addition of pigments and plasticizers (initially camphor; as much as 30% by weight) formed the basis, from 1850s for mouldable plastics materials used as artificial ivory for knife handles, pianos keys etc., and also to make artificial tortoiseshell. It became a familiar material under the name Celluloid (men's collars; small dolls; ping-pong balls) (...)

34 The level of nitration of a cellulose nitrate molecule is usually given as the percentage of nitrogen atoms per glucose residue in the molecule. Other differences are due to the cellulose nitrate/plasticizer ratio and the presence of varying amounts of solvent in the formulation.

exemplo da instabilidade química, e dos males que podem acarretar, foi retratado em cena do filme Cinema Paradiso³⁵.

Desde o advento do cinema, poucos materiais chegaram ao nosso tempo, uma parte considerável dos filmes produzidos até a década de 1950 se perdeu em incêndios ou por deteriorações irreversíveis. É o caso do primeiro longa-metragem sonoro produzido pela Disney, *Steamboat Willie* (1928), que foi encontrado no ano de

Figura 5 - Primeiro longa metragem produzido pela Walt Disney. Película em nitrato em estado de decomposição

1934 em total estado de degradação, conforme podemos notar na imagem a seguir:

Fonte: Elias (2010)

Segundo Elias (2010), devido à instabilidade da película em nitrato de celulose, algumas das maiores indústrias do cinema fizeram cópias de seus filmes em contato de papel fotográfico³⁶, e, por se tratar de um suporte mais estável, algumas dessas cópias puderam ser recuperadas com o auxílio da tecnologia digital. Uma vez digitalizados, a reprodução desses trabalhos passa a ser possível novamente.

Tendo em vista as questões apontadas quanto ao curto distanciamento temporal³⁷ do advento do cinema até a primeira metade do século XX e, por

35 TORNATORE, Giuseppe. Cinema Paradiso. 1988. Disponível em: <<http://webinsider.com.br/2010/08/06/restauracao-e-preservacao-no-cinema/>>. Acesso em: 21/11/2015.

36 Contato em papel fotográfico consiste no processo de revelação de um negativo, fotográfico ou película de filme, em tamanho natural – proporcional ao suporte fílmico original.

37 Quando comparado ao advento do papel, por exemplo, que data de séculos

consequência, a falta de conhecimento a respeito da reatividade química do suporte fílmico a médio e longo prazo, não podemos negar a importância da criação da Cinemateca Francesa. Embora para Langlois a ideia de preservação estivesse muito mais atrelada à extroversão dos filmes do que à sua conservação física, esse projeto serviu como inspiração para a criação de outras instituições de salvaguarda e difusão de acervos audiovisuais no mundo, dentre elas a Cinemateca Brasileira, idealizada por Paulo Emílio³⁸ - amigo de Henri Langlois (Mendonça, 2012. p. 236).

Conforme aqui já citado, Tomando como modelo o Museu de Arte Moderna de Nova York, Langlois construiu além de um espaço de guarda física e de exibição dos filmes, o Museu da Cinemateca Francesa (ALBERA, 2004). Este museu concentra coleções voltadas para o princípio da história do cinema, com recorte que vai além do suporte fílmico conforme vemos a seguir:

Estamos à frente dos outros porque, se meus colegas estavam preocupados em colecionar filmes, pouco pensavam em colecionar para criar um museu do cinema. Um manuscrito de Murnau é uma coisa única. [...] Por dez anos eu fui considerado louco por muita gente. Eu era a pessoa que comprava pedaços de papel que são desenhos de Méliès. (Henri Langlois *apud* Albera. 2004. p. 2 – Tradução nossa)

Gostaríamos de ressaltar que os procedimentos de documentação, conservação, pesquisa, difusão e preservação do acervo, tão conhecidos dos profissionais de museus atualmente, não eram tão óbvios assim na primeira metade do século XX, ou ao menos não faziam parte das prioridades de Langlois. Segundo Souza (2009, p. 24), Langlois era um “colecionador compulsivo”, sem a preocupação quanto à catalogação e guarda de seu acervo. Ainda assim, não há dúvidas quanto à importância de seu trabalho. Durante o *Colóquio da Cinemateca Francesa* (2011), Mannoni fala sobre os riscos de descartar o suporte de origem ao migrar o conteúdo para uma mídia com tecnologia supostamente mais avançada. Para ilustrar tal necessidade Mannoni traz à luz a insistência de Langlois com relação à preservação do suporte original durante o período de transição do nitrato para o acetato³⁹. Devido à crença de que o acetato tratava-se de um suporte que não emitia gases, e portanto,

38 Paulo Emílio Salles Gomes (1916-1977). Foi Ensaísta, crítico de cinema, professor, escritor, roteirista. Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural (2019).

39 Aqui podemos deixar um convite para discussão. Reconhecemos a necessidade de se preservar o suporte original. Contudo, no caso específico do nitrato, em caso de ambiente impróprio para guarda, seria prudente manter um suporte tão instável armazenado sob o risco de se perder todo o acervo?

seguro⁴⁰, muitas instituições destruíram seus originais em nitrato após a cópia no novo suporte. Para melhor compreendermos a problemática enfrentada faz-se necessária uma rápida explanação quanto aos aspectos químico-físicos das películas com suporte em acetato.

Muito utilizado desde meados da década de 1930 até meados da década de 1970, o acetato de celulose (ou triacetato de celulose), é uma cadeia polimérica que foi muito utilizada em negativos fotográficos, películas cinematográficas, fitas de vídeo e fitas magnéticas, por ter sido considerada quimicamente mais estável do que o nitrato de celulose. Segundo Silva; Dupim; Chazin (2015) a melhor forma de obter o acetato de celulose é através da reação entre a celulose $((C_6H_{10}O_5)_n)$ contida na madeira, o ácido acético $(C_2H_4O_2)$, e um catalizador na presença de ácido sulfúrico (H_2SO_4) . A seguir podemos observar a estrutura molecular do polímero do acetato de celulose e, em seguida, na figura 6, um carretel aberto, em que é possível observar deformidade de suporte.

Figura 6 - Estrutura molecular do polímero de acetato de celulose

40 A princípio o acetato foi chamado de *Safty Film*

Figura 7 - Carretel aberto de fita em acetato de celulose

Fonte: Microfilm Digitization⁴¹

Apesar de possuir um aglutinante mais estável se comparado aos presentes na fita de poliéster e de ter sido considerado um suporte seguro, quando comparado ao nitrato de celulose, o acetato de celulose também passou a sofrer decomposição por hidrólise. Segundo Reilly (1991), enquanto os grupos laterais de acetila, presentes na estrutura do acetato de celulose, permanecem ligados não há deterioração do suporte, o problema reside na decomposição destas cadeias devido à presença de H₂O. Quando essa quebra ocorre há a liberação de ácido acético, facilmente reconhecido pelo forte cheiro de vinagre que libera. Por causa do odor que exala, este processo tornou-se conhecido como Síndrome do Vinagre; quando o ácido liberado dentro da película plástica chega à superfície o cheiro torna-se perceptível.

A síndrome do vinagre pode tornar a fita rígida e, portanto, quebradiça rompendo-se facilmente. Em estágio avançado de decomposição a fita sofre uma contração, diminuindo o comprimento da gravação. Bogard (2001. p. 15), nos lembra que as fitas devem ser armazenadas em ambientes climatizados, protegidos de altas temperaturas e umidade. Porém esta é uma medida preventiva e as fitas já contaminadas deverão ser guardadas em um ambiente separado, pois há o risco de contaminação dos suportes ainda não afetados. A deterioração por ácido acético ocorre de forma rápida e o processo não pode ser parado por ser autocatalítico, assim

⁴¹ Disponível em: <https://www.microfilmdigitization.com/preserving-microfilm.html>

recomenda-se a rápida transferência de dados para um novo suporte ou a transcrição da fita afetada, a fim de manter as informações ainda não perdidas.

Tomando por exemplo o posicionamento de Cinemateca Francesa durante a transição do nitrato para o acetato, consideramos salutar preservar ao máximo o tempo de vida do objeto original, uma vez que as novas mídias podem apresentar instabilidades irreversíveis a curto e médio prazo. Pensando nas produções contemporâneas, seria ingênuo acreditar que o advento da fita em poliéster, e do meio digital⁴², sanaria as questões quanto à preservação da informação. Ainda no que tange à problemática da constante evolução tecnológica em tipologias audiovisuais Quental *apud* Luna (2011)⁴³ nos lembra que “a conservação de filmes não foi beneficiada pelo advento do digital, ao contrário, o implemento das novas tecnologias colocou em risco a salvaguarda do cinema produzido digitalmente”. Como alternativa aos *backups* eletrônicos (e instáveis) Mannoni defende a reprodução de conteúdos digitais em suportes fílmicos. Podemos nos perguntar se estaria na maior estabilidade química dos suportes do passado a resposta para a preservação das informações produzidas no presente e futuro.

A seguir, explanaremos sobre a criação de instituições de preservação e guarda de acervos com tipologia audiovisual no Brasil. Daremos maior enfoque à criação e ações tomadas pelo Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP) com relação à iminência da perda de informações, principalmente frente aos dados digitais. Contudo, ainda que a preservação de mídias digitais passe por aspectos técnicos com foco na documentação, conservação e difusão de suas informações não há como desassociar a influência exercida por decisões políticas internas e externas aos muros dos museus. Para compreendermos o impacto de tais ações nas três primeiras décadas do século XXI, entendemos que é válido observar as relações de poder e preservação no contexto de surgimento do Museu da Imagem e do Som de São Paulo. Para tal, antes abordaremos o MIS/RJ, primeiro de sua tipologia no Brasil, que causa impacto direto no surgimento de nosso objeto de estudo.

3.1.2 – Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro

42 A questão da preservação digital aqui apontada será melhor explanada no Capítulo 3 da presente dissertação.

43 Relato do colóquio da Cinemateca francesa disponível em: <http://preservacaoaudiovisual.blogspot.com/2011/11/relato-de-coloquio-da-cinemateca.html>

Esta pesquisa considera museus como espaços políticos, logo a formação das coleções obedece a um recorte de poder⁴⁴. A partir das escolhas do que cada instituição considera merecedor de ser preservado, há certa soberania do gestor (seja ele artístico ou financeiro) em relação ao público. Há hierarquia estabelecida entre quem seleciona e os visitantes, sejam eles especialistas ou público leigo. Se em muitos museus a relação entre lugar de poder e o cerne institucional não se faz clara, não podemos dizer o mesmo quanto à criação do o Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro (MIS/RJ), primeiro de sua tipologia no país, uma vez que sua criação se dá através de forte viés político.

No ano de 1960, mais precisamente no dia 21 de abril, houve transferência da capital administrativa nacional⁴⁵ da cidade do Rio de Janeiro para a recém-criada Brasília. Apenas quatro anos depois, no dia primeiro de abril de 1964, através de um golpe de Estado que fechou o Congresso Nacional e depôs o então presidente, João Goulart, deu-se início ao período de Ditadura Militar no Brasil, que se estendeu de 1964 a 1985 (Mendonça, 2012). Com um governo extremista, com censuras e perseguições a quem se opunha ao sistema estabelecido, o regime interferiu profundamente na criação intelectual, inclusive na produção audiovisual e, logo, na relação das instituições museais com o cenário político. Foi nesse contexto em que então governador do Rio de Janeiro, Carlos Lacerda⁴⁶, idealizou o Museu da Imagem e do Som⁴⁷, conforme vemos em Mendonça (2012, p.74):

O contexto de criação do MIS carioca foi marcado não somente pela transferência da capital federal para Brasília, mas pelo Regime Militar de censura e retaliações vivido pelo Brasil a partir da década de 1960. Período

44 Segundo Chagas (p. 43, 2002): "As instituições que tratam da preservação e difusão do patrimônio cultural, sejam elas arquivos, bibliotecas, museus, galerias de arte ou centros culturais, apresentam um determinado discurso sobre a realidade. Compreender esse discurso, composto de som e silêncio, de cheio e vazio, de presença e ausência, de lembrança e esquecimento, implica a operação não apenas com o enunciado da fala e suas lacunas, mas também a compreensão daquilo que faz falar, de quem fala e do lugar de onde se fala."

45 Inauguração de Brasília em 21/04/1960 - Fonte Primária <https://acervo.folha.com.br/leitor.do?numero=94&anchor=4481753&origem=busca>

46 Carlos Frederico Werneck de Lacerda (1914 - 1977) Jornalista, escritor e empresário, deputado federal e governador pelo estado da Guanabara, RJ" (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019.)

47 Para maior aprofundamento quanto ao cenário político, memória, poder e a criação do MIS/RJ consultar o Capítulo 4 de Mendonça, 2012.

também importante do ponto de vista cultural com o surgimento do Cinema Novo, dos Festivais da Canção e dos Centros Populares de Cultura [CPCs].

Tal intenção pode ser vista no discurso de Lacerda na ocasião da inauguração, em 3 de setembro de 1965⁴⁸, conforme a seguir:

Este Museu visa documentar em som e imagem o esforço do homem brasileiro, do homem carioca, dos homens de todas as nações que para aqui vieram convergentes formar, ampliar, reformar, desenvolver, tornar viva, humana, colorida, variada, multiforme, infinitamente alegre, mas infinitamente sofrida, a gloriosa e valorosa cidade de São Sebastião de Rio de Janeiro.

A intenção política de Lacerda, que se dá com a pretensão de promover sua pré-campanha presidencial e com a intenção de reafirmar a identidade carioca, é abordada por Pereira (2018):

Lacerda ao criar o MIS possuía pretensões políticas claras: primeiramente o museu seria parte da sua campanha política para presidente da República em 1966 e o projeto do MIS esteve associado ao fato do Rio de Janeiro perder o posto de Capital Federal para Brasília, dessa forma, Lacerda queria firmar o Rio como Capital Cultural do país.

Mesmo sendo um período de efervescência na contracultura do cinema e da música, os ideais dos criadores do MIS/RJ não compactuavam com o viés político daqueles que resistiam ao governo militar. Ainda que não fosse favorável ao governo ditatorial instaurado, Lacerda, dialogava com ideais conservadores e, por isso, pretendia formar um espaço de reafirmação da “alma” carioca, do colonialismo e do nacionalismo, o que podemos entender como um espaço idealizado pela, e para a tradicional elite carioca. Como indícios do exposto, Mendonça (2012), nos chama a atenção para as primeiras coleções adquiridas na ocasião da inauguração do MIS/RJ. Trata-se do Arquivo do Almirante⁴⁹, além de coleções de gravuras de Rugendas “sobre o Rio antigo e sobre personalidades da corte” Mendonça (2012. p. 75).

Não devemos considerar os museus como instituições estáticas, mas, antes, como locais em constante transformação. Se, por um lado, estava presente o “político nacional, radical, que desprezava a “política da conversa”” (MOTTA, 2005. p. 03) que

48 “O MIS / Museu da Imagem e do Som foi inaugurado em 3 de setembro de 1965, como parte das comemorações do IV Centenário da cidade do Rio de Janeiro. A instituição lançou um gênero pioneiro de museu audiovisual, que seria seguido em outras capitais e cidades brasileiras.” Site oficial MIS/RJ (2019).

49 “Henrique Foréis Domingues, o Almirante (1908 - 1980). Foi radialista, compositor, cantor e pesquisador (...) Almirante dedicou sua vida à divulgação e à preservação da memória musical brasileira, tendo organizado um vasto acervo que se tornou importante fonte de pesquisa sobre o folclore e a música popular brasileira” (Portal do Museu da Imagem e Som do Rio de Janeiro, s/d)

era Lacerda⁵⁰, por outro lado, esse cenário começa a sofrer alteração a partir da segunda metade da década de 1960. Já com Francisco Negrão de Lima como governador do Estado do Rio de Janeiro, e já sob direção de Ricardo Cravo Albin⁵¹ (tendo sido Maurício Quádrio⁵² o primeiro diretor do MIS/RJ), em 1966 há a criação do *Conselho de Arte Popular* - primeiro de sete conselhos -, além do *Programa Depoimentos para a Posteridade*, que visa coletar depoimentos de figuras ligadas à cultura (MENDONÇA, 2012). Ainda segundo Mendonça (2012, p.154), os conselhos e o programa “além de representarem um marco na história do MIS constituíram-se em espaço de discussão e debate, num momento que essas manifestações eram entendidas como subversivas e provocadoras “. O MIS/RJ tornou-se um dos únicos pontos no país para reunião e produção de artistas que se opunham ao governo, uma vez que a fiscalização no local não era tão frequente. Ao citar Heloisa Buarque de Holanda⁵³, Mendonça (2012, p, 155) aponta aspectos favoráveis a utilização do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro como ambiente de resistência política, conforme a seguir:

No entendimento da pesquisadora e ex-diretora do MIS Rio Heloísa Buarque de Hollanda (1995), o museu tornou-se palco de efervescência cultural porque seu perfil não “ameaçava” o Regime Militar. Entre 1964 a 1968, o Regime Militar estava mais preocupado com os movimentos organizados de base - os sindicatos, as ligas camponesas, as associações - os movimentos que não tinham esse perfil ficaram livres para agir.

É esse cenário de transformação do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro em espaço de efervescência cultural e de busca por liberdade em pleno AI-5⁵⁴, que inspira a criação do Museu da Imagem e do Som de São Paulo.

A seguir buscaremos compreender como as interferências políticas, defasagem financeira e de pessoal influenciaram, e influenciam, a forma como o

50 Mais sobre o perfil político de Lacerda poderá ser lido em *Carlos Lacerda: de demolidor de presidentes a construtor de estado*. (MOTTA, 2005).

51 Ricardo Cravo Albin (Salvador, 1940 -) é musicólogo, pesquisador de arte popular, dirigiu o MIS/RJ de sua inauguração, em 1965, até o ano de 1971. Historiador, produtor, crítico. comentarista. autor do Dicionário Cravo Albin da Música Popular Brasileira e idealizador do Instituto Cultural Cravo Albin. (Portal oficial do Instituto Cravo Albin, s/d.)

52 Maurício Quadrio (1920 - 2003) Radialista, crítico musical, produtor de discos e documentarista, começou a colecionar gravações em fitas de áudio quando chegou ao Brasil, em 1950, vindo da Itália. Foi um dos idealizadores e primeiro diretor do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro.” (Portal Oficial Museu da Imagem e do Som, s/d)

53 H.B.de Hollanda, 1995, setembro 28, *apud* Mendonça (2012)

54 Ato Institucional Número Cinco

acervo do MIS/SP é processado nas primeiras décadas do século XXI e como tais ações interferiram na preservação de acervos digitais.

3.2 – Museu da Imagem e do Som de São Paulo

Tendo como um de seus idealizadores Rudá de Andrade⁵⁵, que dirigiu a instituição por onze anos após sua fundação (até 1981), o Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP) foi criado em 29 de maio de 1970 através do decreto-lei 247/70. Participaram ainda do projeto de criação do MIS/SP, Francisco Luiz de Almeida Salles, Paulo Emílio Salles Gomes, aqui já citado, e Luiz Ernesto Kawall⁵⁶, tendo como uma de suas principais inspirações o Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro⁵⁷, primeiro museu dessa tipologia no Brasil, inaugurado em 1965. Partindo das experiências do MIS/Rio enquanto espaço de reflexão e resistência, e do mote da Cinemateca de São Paulo, Rudá buscava um espaço de reflexão e preservação segundo Lira (*et al.* 2015, p.7)

Rudá de Andrade deu forma a uma concepção de museu que pretendia aliar a influência política exercida pelo MIS do Rio de Janeiro à necessidade urgente de preservação do acervo da Cinemateca Brasileira e ao desejo de produção de uma documentação extensiva sobre a cultura paulista.

Tendo em vista os objetivos traçados por seus idealizadores, o surgimento do MIS/SP, como museu monográfico⁵⁸, estava em consonância às discussões museológicas que ocorriam na América Latina, portanto dialogava diretamente com os preceitos da Nova Museologia, conforme a citação da Declaração de Quebec (1984), ao referir-se às resoluções estabelecidas a partir da Declaração da Mesa-Redonda de Santiago (1972):

Ao mesmo tempo que preserva os frutos materiais das civilizações passadas, e que **protege aqueles que testemunham as aspirações e a tecnologia atual**, a Nova Museologia - Ecomuseologia, Museologia comunitária e todas as outras formas de Museologia ativa - interessa-se em

55 “Rudá de Andrade (1930 – 2009), cineasta e escritor, filho de Patrícia Galvão e Oswald de Andrade. Geraldo Galvão Ferraz (1941), jornalista, crítico literário e tradutor, filho de Patrícia Galvão e Geraldo Ferraz” (VILELA, 2012. p. 18)

56 “Jornalista, assessor de comunicação do governador Abreu Sodré na época da fundação do Museu” (Museu da Imagem e do Som, s/d)

57 O contexto de formação do MIS/RJ será brevemente explorado no capítulo 2 do presente trabalho.

58 Segundo Tojal (2007. p. 73), denominam-se museus monográficos “instituições destinadas à exploração de um acervo a partir de um único tema como o Museu de Arte Sacra, Museu da Imagem e do Som (MIS) e o Museu da Casa Brasileira”

primeiro lugar **pelo desenvolvimento das populações**, refletindo os princípios motores da sua evolução ao mesmo tempo que as associa aos projetos de futuro. (grifo nosso)

Ainda que em sua origem o MIS/SP possuísse caráter de Centro de Documentação, de acordo com os preceitos da Nova Museologia, e com os objetivos dos idealizadores em popularizar as figuras presentes nas coleções, podemos afirmar que outra preocupação de seus idealizadores estava atrelada a questões museológicas, uma vez que conforme consta no tópico seis da Carta de Princípios (196-) do Museu da Imagem e do Som Paulista, deveria:

Conferir ao M.I.S. o caráter de museu moderno, aplicando as tendências museológicas mais avançadas, e de museu vivo, tendo como matéria prima a comunicação de massa, apoiada em recursos de imagem e som. (Lira, 2015)

Tal preocupação em transformar o museu num espaço contemporâneo refletia na intenção de não apenas preservar informações já existentes, mas, fomentar pesquisa, além de preservar e incentivar a produção audiovisual, não somente da elite paulista, uma vez que, Rudá ainda objetivava o armazenamento de registros populares. Segundo Mendonça (2012, p. 241) tal objetivo foi posto em prática, pois, além de entrevistas e depoimentos com personalidades renomadas da época o Museu da Imagem e do Som de São Paulo “também realizou, durante quase 20 anos, até 1990, programas de registro das manifestações sociais, políticas e culturais do Estado e programas de história oral”. Como exemplo podemos tomar o projeto *lambe-lambe*⁵⁹ que visava registrar o processo de trabalho dos fotógrafos, ao invés de coletar as fotografias desses profissionais. Segundo Plácido de Campos (*apud* Lira, 2015, p. 9), durante a primeira entrevista de Rudá, “o objeto único não interessava, o que interessava era a foto do objeto único”, como também “nós trabalhamos com a difusão, com a reprodutibilidade”. Ele completa dizendo que “o que interessava não era o documento em si e sim as informações sobre ele.” (*ibid*)

Se em sua formação inicial o MIS/SP possuía um caráter muito mais voltado a um centro de documentação a partir da formação de coleções com obras e objetos originais seu viés museológico é firmado. Segundo Brasil (Lira, 2015), além da aquisição de equipamentos audiovisuais “que conta inclusive com câmeras utilizadas nos primeiros projetos do Museu” (p. 10), destaca-se ainda as “coleções como

59 Projeto realizado entre 1972 e 1973

Geraldo de Barros e Miécio Caffé”. De acordo com a publicação do Decreto de Criação no Diário Oficial do Estado, a missão do MIS/SP passava por:

coletar, classificar, catalogar, conservar e restaurar material, iconográfico e sonoro em geral, especialmente filmes, fotografias, diapositivos, discos, fitas magnéticas e outros, de interesse ou valor artístico, histórico, sociológico ou cultural em geral (São Paulo, 1970)

Podemos considerar que desde sua idealização havia, no Museu da Imagem e do Som paulistano, o interesse em estabelecer uma gestão que contemplasse registros eruditos e populares. Para isso houve investimento em equipe técnica especializada e em equipamentos para reprodução e captação audiovisual “que na época eram raros e caros e de material de consumo como fitas magnéticas e filmes” (LIRA, 2015). Por outro lado, o MIS/SP enfrentou a falta de uma sede fixa em seus primeiros anos de existência. A falta de espaço para processamento do acervo foi um desafio até o ano de 1975 quando, depois de se deslocar por endereços provisórios, foi inaugurada a sede própria do MIS na Avenida Europa, capital Paulista.

Nas três décadas seguintes foi dada continuidade aos projetos de gravação de entrevistas e depoimentos, pesquisa e difusão do acervo, porém, reformulações foram necessárias. Tal ação se deu apenas a partir do ano de 2008. Os procedimentos e desafios enfrentados pela equipe frente à indexação do acervo e da problemática frente ao processamento das mídias digitais constarão no capítulo seguinte do presente trabalho.

Nas três décadas seguintes foi dada continuidade aos projetos de gravação de entrevistas e depoimentos, pesquisa e difusão do acervo, porém, reformulações eram necessárias. Tal ação se deu apenas a partir do ano de 2008. Os procedimentos e desafios enfrentados pela equipe frente à indexação do acervo e da problemática frente ao processamento das mídias digitais constarão no capítulo seguinte do presente trabalho.

3.2.1 - Problemáticas institucionais - Preservação da Informação

Podemos considerar que, desde sua idealização, havia no MIS/SP o interesse em estabelecer uma gestão que contemplasse registros eruditos e populares. Para isso, houve investimento em equipe técnica especializada e em equipamentos para reprodução e captação audiovisual “que na época eram raros e caros e de material de consumo como fitas magnéticas e filmes” (Lira, 2015. p.07). No primeiro momento, o

MIS/SP estava ligado à Cinemateca Brasileira, órgão fundado por Paulo Emílio, que também teve forte influência na criação do museu em São Paulo.

Após a desvinculação da Cinemateca, o MIS/SP enfrentou o problema da falta de uma sede fixa em seus primeiros anos de existência. O museu passou por quatro endereços em cinco anos, antes de ir para sua sede definitiva na Avenida Europa, capital Paulista, no ano de 1975 (Museu da Imagem e do Som, s/d). A ausência de instalação própria em seus primeiros anos colocou em risco o acervo da instituição, uma vez que, conforme já levantado no capítulo anterior, o suporte fílmico audiovisual é extremamente frágil e suscetível a variações de temperatura e umidade relativa do ar, poluentes, armazenamento e material para acondicionamento⁶⁰ inadequados.

Essa é somente uma pequena mostra de como questões políticas e administrativas alheias à vontade da equipe técnica podem pôr em risco toda uma coleção. De pouco adianta possuir material para processamento das coleções, equipamentos e equipe técnica qualificada se não houver uma edificação para guarda desse acervo, assim como o contrário também é verdadeiro. Considerando museus como espaços de reflexão, política, pesquisa e crítica, podemos nos questionar sobre qual é o papel das autoridades governamentais responsáveis pelas instituições na deterioração das coleções públicas. Se a preservação de acervos traz benefícios à sociedade que usufrui de suas exposições como forma de lazer e aprendizado, à pesquisadores que têm acesso aos objetos museológicos e documentação. A quem interessa a falta de investimento em museus? O descaso com relação ao repasse de verbas e a falta de investimentos seria uma questão somente financeira ou há interesse no desaparecimento de parte da memória recente? Uma vez que o acervo audiovisual tem migrado para o suporte digital, quem se favorece quando políticas e normativas não são aplicadas em espaços de guarda e difusão desse suporte (recorte do presente trabalho)? Ressaltamos, contudo, que a presente pesquisa não tem a pretensão de trazer respostas pragmáticas para tais indagações, sendo antes um convite à reflexão.

O estabelecimento de política interna clara é uma das formas de precaver - ou ao menos dificultar - que interesses externos afetem a preservação das informações

60 Para prolongar o tempo de vida útil de objetos de acervos bibliotecários, arquivísticos ou museológicos é recomendado espaço com controle de temperatura e umidade, além da utilização de material neutro e/ou inerte na confecção de caixas, envelopes e bases para acondicionamento das coleções.

em museus. Prevalecendo assim os interesses estabelecidos pela instituição. Mesmo não sendo uma garantia de que não haverá desvio da missão institucional, o plano museológico serve como base norteadora para aplicação de normas e procedimentos para salvaguarda dos acervos. Uma política museológica interna bem estabelecida, desde que aplicada, trabalha em prol da manutenção, expansão, pesquisa e conservação das coleções. Infelizmente é sabido que nem todos os museus possuem políticas definidas, muitas vezes por falta de verba para a contratação de corpo técnico especializado. Ou ainda, quando há pessoal capacitado, pode-se esbarrar em inúmeras questões, quase sempre, ligadas a situações de gestão com ideologias controversas.

Se estabelecidas, essas políticas servem como norte para a preservação das coleções. A partir de tais normativas, é possível elaborar a missão da instituição e, entre outras, a política de aquisição e descarte. Se indispensável para gestão de coleções analógicas, torna-se com importância talvez ainda maior quando falamos do processamento de coleções digitalizadas e/ou nato-digitais⁶¹, uma vez que tais suportes são recentes e as pesquisas com relação à sua preservação são relativamente novas. Recorte esse que será abordado ainda no presente capítulo.

Nos anos que seguiram à instalação do MIS/SP na Avenida Europa, deu-se continuidade aos projetos de aquisição de material audiovisual e à coleta de depoimentos para a coleção de História Oral (H.O), conforme consta no Guia eletrônico de acervos arquivísticos (LIRA, 2015):

As gestões que sucederam a direção de Rudá de Andrade deram continuidade à formação do acervo através da realização de projetos de pesquisa, da gravação de entrevistas de História Oral, da aquisição de obras e objetos originais, e diversificaram ainda mais a estrutura de incorporação aliando a programação à coleta de acervo. Eventos que posteriormente se tornaram independentes, como o Festival Fotóptica-MIS de Vídeo Brasil e o Festival Internacional de Curtas Metragens de São Paulo, trouxeram ao Museu uma programação voltada à experimentação em linguagens artísticas que na época eram pouco exploradas. Parte do conteúdo exposto nessas mostras e eventos foi incorporada ao acervo museológico, que conta ainda hoje com obras significativas do vídeo e do cinema de curtametragem paulistas.

O projeto de H.O teve início no ano de 1981 com a inauguração de estúdio destinado à gravação de entrevistas e dirigido por Boris Kossoy (Portal do Museu da

61 Nato-digital refere-se ao arquivo que já foi gerado em meio digital, ex: documento em word, fotografias em máquina digital, entre outros.

Imagem e do Som, s/d b). Em 1989, deu-se início ao programa de História Oral em Vídeo, tendo como primeiro projeto o Memória da Cinema, “que registrou entrevistas de diretores, produtores e integrantes de equipes técnicas” (*ibid*).

No ano de 1997, o setor de documentação do Museu da Imagem e do Som deu início à produção do Guia do Acervo, com o objetivo de disponibilizar um levantamento preliminar das coleções e facilitar o acesso dos pesquisadores ao acervo. Segundo Regina Davidoff, supervisora da equipe de documentação na época da publicação do trabalho, “nesta operação, constatou-se que parte considerável do acervo não havia sido ainda identificado e catalogado; nem sequer dispunha de registro relativo à sua incorporação” (Museu da Imagem e do Som. p. s/d⁶²). Ao perceberem a falta de normatização no processo de catalogação e classificação das coleções, notaram a necessidade de realizar um inventário do acervo. Ainda segundo Davidoff, “foi assim realizado estudo sumário para levantamento das especificidades (estado físico, tipo de catalogação atualmente utilizada, quantidade exata dos suportes etc.) de cada coleção.” (*ibid*. p. 2). Outra questão abordada no documento é a utilização do guia em uma, até então, futura informatização do acervo. A dificuldade de conservação dos acervos, bem como o emprego de novas tecnologias são apontados no Guia como fatores limitadores para tal ação.

Além da divisão das coleções em acervos de artes gráficas, biblioteca, cartazes, cinema, fotografia, multimídia⁶³, aparelhos de imagem e som; vídeo; historiadora. O guia traz informações importantes como conteúdo, intérpretes, formato (do suporte), procedência e data limite. Outro aspecto que nos chama atenção é que, mesmo se tratando de um acervo audiovisual e com suportes de frágil conservação a única menção à digitalização com o intuito de garantir o acesso à informação e preservar o suporte original, refere-se à coleção de História Oral, conforme lemos a seguir:

A prioridade atual é a recuperação do Setor, troca de suportes e informatização do acervo, e para que isto se viabilize, estamos buscando parcerias que nos possibilitem transformar as antigas gravações feitas em fitas cassete ou em rolo magnético para o sistema digital, possibilitando, assim, melhores condições de escuta e maior conservação. (Museu da Imagem e do Som, 2000)

62 Fonte: Museu da Imagem e do Som, s/d

63 “acervos pessoais que contêm mais de um meio de expressão” (Museu da Imagem e do Som, s/d)

Compreendemos que a publicação seja do final da década de 1990 e início da de 2000, época em que a informatização ainda não era tão comum. Ainda assim, não fica claro no Guia qual o critério de seleção da coleção de H.O em detrimento das demais⁶⁴. O projeto de H.O teve continuidade dos anos 2000 a 2007.

Até então gerido diretamente pelo Estado, no ano de 2007, através de parceria público-privada, o MIS passa a ser administrado pela Organização Social (OS) Associação do Paço das Artes Francisco Matarazzo Sobrinho. No mesmo ano, inicia-se uma reforma na edificação “para ampliar e adaptar seus espaços às novas mídias e experimentações artísticas” (Portal oficial do Museu da Imagem e do Som). Reabre em 2008, com reestruturação que se deu também no processamento técnico dos acervos, conforme vemos a seguir:

Entre os anos de 1990 e 2008, enquanto assistíamos à emergência das novas mídias tecnológicas e à expansão da arte para práticas híbridas, tornou-se necessário reinventar o MIS, sem perder de vista o seu patrimônio já constituído. Seguindo o desenvolvimento da arte contemporânea e preocupado com uma visão crítica sobre essa nova produção, o Museu da Imagem e do Som lançou-se no desafio de adequar seu conceito institucional e sua estrutura física, sempre buscando integrar memória e contemporaneidade. (Portal do Museu da Imagem e do Som, s/d a)

Para tal:

Os acervos do MIS (Museológico, Arquivístico e Bibliográfico) passaram por uma grande reformulação no que diz respeito às formas de tratamento documental e de conservação: foram realizados inventários, desenvolveram-se instrumentos de pesquisa e de gestão, o acervo arquivístico foi identificado e tratado como tal e as reservas técnicas e as áreas de trabalho foram readequadas para garantir a conservação dos materiais. Essa reformulação é fruto do processo de reinserção do MIS junto à sociedade, iniciado em 2008 com a reforma de seus espaços expositivos e administrativos. O sucesso de tal processo de reinserção é visível e incontestável: a programação se ampliou e se diversificou e o público do museu cresceu exponencialmente nos últimos anos. (LIRA, 2015. p. 13)

Além da publicação do Guia Eletrônico de Acervos Arquivísticos, disponível no site da instituição e que visa ser um facilitador para que pesquisadores tenham acesso ao conteúdo presente nas coleções arquivísticas, no ano de 2014 foi elaborada a Política de Acervo do Museu da Imagem e do Som. Feita pela equipe do Centro de Memória e Informação do MIS, o CEMIS, o documento abarca os acervos arquivístico, bibliográfico e museológico. Escrito a partir “das ações cotidianas realizadas pela equipe e estabelecidas a partir das necessidades da rotina de gestão dos acervos”, o

64 Não fica claro se o projeto de digitalização foi posto em prática à época.

“documento foi redigido tomando por base um conjunto de documentação e legislação que rege e orienta o funcionamento do MIS e dos museus em geral”⁶⁵, sendo eles:

A Constituição do Estado de São Paulo; a Lei nº 11.904, de 14 de Janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus; o Decreto nº 8.124, de 17 de Outubro de 2013, que regulamenta dispositivos da Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus, e da Lei nº 11.906, de 20 de janeiro de 2009, que cria o Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM; o Decreto-lei Nº 247, de 29 de maio de 1970 que dispõe sobre a criação do Museu da Imagem e do Som do Estado de São Paulo; o Decreto nº 50.941, de 05 de julho de 2006 que reorganiza a Secretaria de Estado da Cultura; o Código de Ética para Museus do ICOM - Internacional Council of Museums; a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais; a Instrução Normativa APE/SAESP nº 2, de 02 de dezembro de 2010 que estabelece critérios para Gestão Documental estabelecida pelo Arquivo Público do Estado de São Paulo; o Caderno de orientações para Planos de Trabalho da Unidade de Preservação do Patrimônio Museológico; o Contrato de Gestão celebrado entre a Organização Social e a Secretaria de Estado da Cultura; a Lei nº 8.666, de 21 de Junho de 1993 que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências; o Decreto nº 99.658, de 30 de Outubro de 1990 que regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material; a Coleção gestão e documentação de acervos - Textos de referência: Spectrum 4.0 – Padrão para gestão de coleções de Museus do Reino Unido (Collection Trust) e a Declaração de princípios de documentação em Museus e diretrizes internacionais sobre objetos de Museus: categorias de informação do comitê internacional de documentação (CIDOC – ICOM). (Museu da Imagem e do Som, 2014. p. 4)

O documento aborda procedimentos para incorporação de acervos arquivísticos, aquisição de acervos bibliográficos e museológicos coleta de entrevista de História Oral, critérios e procedimentos para a desvinculação, descarte ou eliminação de acervo, empréstimo, itinerância, conservação e restauro, especificações de ambientes de armazenamento, acondicionamento e mobiliário para guarda, monitoramento ambiental, higienização, documentação. A política visa também estabelecer normas para digitalização de acervos, ressaltando que os arquivos deverão sempre ser salvos em dois tipos. O primeiro, chamado de matriz, devendo ser salvo em alta resolução, e o segundo uma cópia para acesso. Há preocupação quanto à manutenção desses suportes, bem como a preservação do suporte original, conforme lemos a seguir:

No caso de digitalização de itens das coleções de fotografia e iconografia, e dos documentos do Acervo Arquivístico, não deverão ser realizadas intervenções na imagem gerada; a imagem deverá ser a mais fiel possível ao original. Os arquivos gerados pela digitalização de áudios e vídeos poderão passar por um tratamento digital desde que este tratamento não modifique a leitura do conteúdo original, e o tratamento digital deverá ter o objetivo de

65 Museu da Imagem e do Som, 2014 p, 4

apenas melhorar a audição ou o visionamento de gravações muito danificadas. Nenhum item ou documento será descartado após sua digitalização. Suportes e formatos obsoletos só poderão ser descartados quando a preservação de seu conteúdo estiver assegurada e quando não houver mais equipamentos em funcionamento para sua reprodução. (Museu da Imagem e do Som, 2014. p. 41)

Já no que tange ao acervo nato digital, a Política de Acervos ressalta que:

Ao ser incorporado ao acervo, deverão ser observados os formatos, extensões, resolução e metadados do elemento digital, caso necessário essas características serão readequadas para os padrões definidos no processo de digitalização. Deverão existir dois tipos de arquivo: uma matriz digital e um arquivo de difusão. Assim como no processo de digitalização, os padrões serão constantemente atualizados e analisados. O Museu deverá buscar meios seguros e eficazes para o armazenamento e backup de seus arquivos digitais; a atualização desses meios deve ser prevista para garantir a integridade, a acessibilidade e a usabilidade dos arquivos. (Museu da Imagem e do Som, 2014)

Após a finalização da Política de Acervos o documento foi enviado à Secretaria de Cultura para avaliação e aprovação. Entretanto, por questões técnicas administrativas alheias ao nosso conhecimento, o documento retornou ao Museu da Imagem cerca de dois anos depois, momento esse em que a equipe CEMIS julgou necessário uma reavaliação e atualização do conteúdo⁶⁶.

De acordo com o anexo técnico I, contrato de gestão 03/2018, que trata das metas a serem cumpridas pela OS gestora do MIS, no período de 2019-2023, uma das ações previstas é a elaboração da Política de Preservação Digital que também irá:

validar os objetivos e finalidades da digitalização dos acervos, tais como: a ampliação do acesso e da difusão; a diminuição do manuseio de originais; a atualização dos suportes, com o propósito de garantir a acessibilidade, a usabilidade e o reuso de registros, gravações e obras. (SÃO PAULO, 2019. p. 46)

Outra ação prevista é revisão das terminologias técnicas, futura elaboração de vocabulário controlado voltado para audiovisual e fotografia e modernização do BDMIS (Banco de Dados MIS). Compreendemos que para a presente pesquisa seja necessária uma breve explanação a respeito do atual banco de dados utilizado pelo CEMIS.

Durante a reformulação que o museu sofreu no ano de 2008, foi realizado um grande inventário que visava mapear as especificidades e demandas características

66 Informação pessoal obtida *in loco*

do Museu da Imagem e do Som de São Paulo. Além da adoção de fichas catalográficas foi desenvolvida planilha em *Excel*. A partir desse trabalho observou-se a necessidade de construção de um Banco de Dados (BDMIS) específico para o acervo do MIS, assim:

a partir de 2010, iniciou-se a construção do banco de dados para Gestão dos Acervos do Museu da Imagem e do Som, o qual foi arquitetado com base em uma das principais premissas da documentação - de que qualquer sistema de dados deve atender às necessidades dos usuários do acervo, sejam internos ao MIS ou o público em geral –, desenhado e desenvolvido a partir de estudos das áreas de Ciência da Informação, Biblioteconomia e Museologia. (Museu da Imagem e do Som, 2014)

Ainda que no mesmo período a Secretaria de Cultura tenha dado início ao desenvolvimento de uma base de dados que unificasse os acervos do Estado, considerou-se que devido à sua tipologia de acervo, o MIS deveria dar continuidade à construção de uma plataforma que atendesse às características de um museu com tipologia audiovisual. Finalizado em 2011, foi realizada a migração das informações em *Excel* e *Access* para o BDMIS, tornando possível que todo o trabalho tivesse sido finalizado em 2012. Podemos ler, a seguir, como se deu parte do processo de catalogação:

Ressalta-se aqui, que os procedimentos de catalogação dos itens do acervo incluem além da revisão das informações já cadastradas no BD MIS, a checagem física dos mesmos e o tratamento não somente dos itens já considerados como Patrimônio Cultural do Estado de São Paulo, mas também daqueles que se encontram no acervo do Museu e que necessitam de regularização de toda a documentação correspondente à sua efetiva incorporação. (Museu da Imagem e do Som, 2014)

Tendo como base as fichas catalográficas desenvolvidas para o inventário de 2008, a catalogação se dá no próprio banco de dados que:

possui campos intrínsecos às diferentes características - sejam elas formais ou de conteúdo - das tipologias do acervo. Também há campos comuns a todas as tipologias para garantir a padronização da informação, campos estes que dizem respeito principalmente às informações administrativas. (*ibid*)

A interface inicial conta com campos para preenchimento de dados gerais da obra, tais como, número de registro atribuído pela instituição, estado (de conservação) geral da obra, danos identificados e item para preenchimento de observações. Conta ainda com campos para descrição dos tratamentos de conservação preventiva e restauros realizados. Nas figuras abaixo, podemos observar as interfaces para preenchimento dos campos com as informações referentes ao estado de conservação das obras, inclusive se o suporte passou por restauro:

Figura 8 - Interface do BDMIS

The screenshot displays the BDMIS (Banco de Dados de Manutenção e Conservação de Filmes) interface. At the top, there are buttons for 'Ver' (View) and 'Editar' (Edit). Below this, the 'Informações da revisão' (Revision Information) section includes a 'Registro: *' (Record) field with the value 'Cão louco Mário Pedrosa, O [nid:1377206]' and an 'Estado Geral da Obra: *' (General State of the Work) dropdown menu set to 'Bom' (Good). The 'Danos identificados:' (Identified Damages) section features a table with columns 'Descrição' (Description) and 'Observações' (Observations), a 'Novo item' (New item) button, and a text area for 'Notas / Observações:'. Below this, the 'Tratamentos de conservação preventiva realizados' (Preventive conservation treatments performed) section has a similar table structure with 'Add more values' and 'Add more values' buttons. The 'Restauros Realizados' (Restorations performed) section also includes a table with 'Descrição' and 'Observações' columns, and 'Add more values' and 'Add more values' buttons.

Fonte: Lira, 2018⁶⁷

A figura 9 demonstra interface do banco que contém maior detalhamento quanto ao estado de conservação dos filmes, com campos que indicam presença de: perfurações; emendas; degradação acética; desprendimento de emulsão; encolhimento; excesso de umidade absorvida; entre outros. Consideramos a normatização dos termos técnicos utilizados para descrever os possíveis danos presentes nos suportes um facilitador para acompanhamento do estado de conservação. Assim, medidas cabíveis podem ser tomadas pela equipe técnica para reduzir as possibilidades de danos irreversíveis. É ainda uma fonte para pesquisadores internos e externos.

67 **Pesquisa: Preservação digital.** Informação obtida através do email patricia.lira@mis-sp.org.br. 02 fev 2018

Figura 9 - Interface do BDMIS contendo campos para descrição do estado de conservação

The screenshot displays the BDMIS (Banco de Dados de Manutenção e Inspeção de Filmes) interface. The form is titled 'Filmes' and contains the following fields:

- Número do rolo:** 1
- Perfuração:** 1
- Encolhimento:** 0
- Descoramento:** 0
- Excesso de Umidade Absorvida:** 0
- Projetável:** Sim
- Metragem:** 270
- Riscos na Emulsão:** 1
- Abaulamento:** 0
- Fungos:** 0
- Degradação Acética:** 0
- Suporte:** Riscos finos, longos e superficiais por todo rolo. Presença de uma
- Emendas:** 1
- Riscos de Suporte:** 1
- Sulfuração:** 0
- Desprendimento da Emulsão:** 0
- Grau Técnico:** 1B
- Emulsão:** Riscos finos, longos e superficiais por todo rolo, principalmente
- Imagem:** Apesar dos danos citados a percepção da obra foi pouquíssima
- Som:** Não foi identificado nenhum dano, porém como foi só verificado
- Descrição / Anotações:** Na região da imagem de um fotograma houve uma dobra no sentido

At the bottom of the form, there is a button labeled 'Add more values' and a section for 'Opções de publicação' with buttons for 'Salvar', 'Pré-visualizar', and 'Apagar'.

Fonte: Lira, 2018

Segundo informações obtidas através da equipe técnica, anteriormente o museu possuía um servidor que começou apresentar sinais de degradação⁶⁸. O aparelho emitia um som e a equipe conseguiu observar uma alteração nesse ruído o que denunciou o problema a tempo de salvar as informações. Porém, por ser de uma tecnologia mais avançada o atual servidor não emite som algum, logo dificultando a identificação de possível falha antes que ocorra.

Uma vez que o Museu da Imagem e do Som de São Paulo conta com grande variedade de acervo em fitas magnéticas, e levando em consideração a fragilidade dos suportes digitais, no capítulo seguinte abordaremos aspectos relativos à composição e reatividade em suportes fílmicos.

68 "Vale destacar que o servidor que passou pelas avarias comentadas foi adquirido por outra equipe, com outra coordenação e direção, e que tal servidor não encontrava-se no CPD do Museu e por isso não contava com o acompanhamento técnico próximo e cotidiano da equipe de TI, como ocorre agora" (LIRA, 2019)

3.3 – Composição e reatividade de algumas fitas magnéticas

Desenvolvida na Alemanha, pela AEG Telefunken, por volta da década de 1930 a fita magnética chegou ao mercado internacional após o final da Segunda Guerra Mundial. A partir de 1960 as fitas flexíveis ganham formato cassete (K7), que devido a seu tamanho compacto e prático tornam-se populares rapidamente⁶⁹. Atualmente fitas de MiniDV, LTO (*Linear Tape-Open*) e cassetes continuam a ser utilizados. Apesar da provável tendência a serem substituídas por mídias “duras” como as unidades HDD (*hard disk drive*), fitas magnéticas ainda têm protagonismo como opção de armazenamento e/ou *backup*.

Composta por duas partes ou mais, independente da matéria prima que compõe sua estrutura química, ou da finalidade a ela atribuída - gravação de áudio, vídeo ou dados (BOGARD, 2001). As camadas mais comuns são: Camada superior, substrato e camada inferior. Conforme notamos na ilustração a seguir:

Figura 10 - Esquema genérico mostrando as várias camadas que constituem uma fita magnética

Fonte: Bogard 2001. P. 11

A terceira camada, ou camada inferior, não está presente em todas as fitas, nelas é adicionado o negro de carbono misturado com poliéster poliuretano (PEU, 1-2 μm) para evitar acúmulo de carga eletrostática durante a leitura/gravação ou

⁶⁹ Após passar por duas décadas de obsolescência (as fitas deixaram de ser produzidas no final da década de 1990 e início dos anos 2000), as K7 voltaram a ser produzidas a partir da segunda metade da segunda década do século XXI (MENEZES, 2018).

rebobinagem, componente que auxilia na redução da estática. A manutenção das fitas está relacionada diretamente à conservação de cada uma dessas camadas e dos componentes nelas existentes. A seguir observaremos a composição e possíveis fatores reagentes em cada um destes compostos.

3.3.1 - Fitas magnéticas: Camada superior

A camada superior contém as partículas magnéticas que são responsáveis pelo registro e armazenamento dos sinais gravados sobre a fita (BOGARD, 2001). O agente responsável pela fixação destas partículas ao suporte é o aglutinante, também conhecido como ligante⁷⁰. Nesta camada também estão localizadas as substâncias lubrificantes, que minimizam o atrito e auxiliam no melhor deslizamento da fita através do sistema de gravação. Por operar em maior velocidade as fitas de vídeo tem uma maior quantidade de lubrificante do que as fitas de áudio. (SCHÜLLER, 2008). Os lubrificantes podem ser internos ou tópicos, mas no caso das fitas flexíveis como as estudadas nesta Dissertação eles são internos:

Para mídias em filmes e discos rígidos, os lubrificantes são aplicados topicamente ao produto final, mas para discos e fitas com particulados flexíveis, a lubrificação é interna, sendo fornecida por aditivos dissolvidos nos solventes de dispersão. (O'GRADY, GILSON, HOBBY, 1991. p. 343. Tradução nossa)⁷¹.

Os lubrificantes internos podem ser incompatíveis ou compatíveis com a resina usada como ligante; no primeiro caso estão óleos de silicone e no segundo caso estão preferencialmente os ésteres de ácidos graxos:

A maioria dos lubrificantes internos são derivados de ácidos graxos de superfície ativa. O ácido sozinho, como o ácido esteárico, é muito satisfatório para a redução do atrito e para o fornecimento de um dissipador de calor térmico, mas migra muito rapidamente para a superfície e também não é desejável pelos seus possíveis efeitos na degradação da resina. Outros ácidos graxos especialmente o ácido mirístico, são favoráveis para equilibrar o comportamento friccional dos meios em uma faixa de temperatura mais ampla, mas os ésteres de ácidos graxos são preferidos para os principais

70 "Polímero utilizado para manter as partículas magnéticas unidas e aderidas ao substrato (suporte) da fita. Geralmente, um sistema baseado em poliéster ou poliéster poliuretano." (COELHO, 2009. p. 241)

71 "For thin film media and for rigid disks, lubricants are applied topically to the final product, but for flexible particulate disks and tapes, the lubrication is internal, being provided by additives dissolved in the dispersion solvents"

componentes de lubrificação⁷². (O'GRADY, GILSON, HOBBY, 1991. Tradução nossa)

Outras substâncias são aplicadas com a função de limpar as cabeças de leitura e gravação, minimizando com isso seu desgaste. Abrasivos frequentemente usados são partículas de óxido de alumínio (Al_2O_3) e óxido de cromo (Cr_2O_3), com formato angular e tamanho entre $0,2\text{ }\mu\text{m}$ e $0,7\text{ }\mu\text{m}$. (BHUSHAN, 1999).

A cabeça de leitura/gravação opera a uma distância muito pequena da fita e qualquer partícula depositada ou localizada na superfície da fita pode causar a leitura incorreta ou a gravação inadequada dos dados. Na figura abaixo, Bogard (2001) coloca em perspectiva a dimensão do espaçamento entre a cabeça magnética e a fita, com as dimensões de resíduos comumente encontrados. Observamos, na seguinte ordem, o comparativo em escala aproximada a proporção entre: cabeça magnética e o espaço para passagem da fita; cinzas de cigarro; fio de cabelo humano; fibra de algodão; grão de poeira; resíduo de álcool; impressão digital.

Figura 11 - Esquema mostrando a proporção aproximada entre as dimensões de resíduos que podem alojar-se sobre as fitas. Para ter as dimensões em micrômetros basta multiplicar por 25,4.

Fonte: Adaptado de Bogard, 2001. p. 26.

72 Most internal lubricants are surface active fatty acid derivatives. The acid alone, such as stearic acid, is very satisfactory for reduction of friction and for the provision of a thermal heat sink, but it migrates very rapidly to the surface and is also not desirable for its possible effects on resin degradation. Other fatty acids, especially myristic acid, find favour for balancing the frictional behaviour of media over a wider temperature range, but fatty acid esters are preferred for the main lubrication components.

Por ser o componente responsável pelo armazenamento das partículas magnéticas e fixação delas ao substrato, a preservação do aglutinante é imprescindível para a manutenção dos dados nesta forma de suporte. Segundo Bogard (2001. p.11), em condições normais, é o aglutinante e não as partículas magnéticas que determinam o tempo de vida útil da fita magnética.

(...)Se o aglutinante perde sua integridade — através do amolecimento, tornando-se quebradiço, pela perda da força de coesão ou pela perda de lubrificação — a fita pode se tornar irreproduzível. Os termos sticky tape e sticky shead são comumente utilizados para descrever o fenômeno associado à deterioração do aglutinante da fita magnética.” (BOGARD, 2001. p 11).

A conservação da camada aglutinante tem sido um desafio, já que as substâncias nele presentes variam de acordo com o fabricante, sendo que em alguns casos o mesmo fabricante utilizava uma variedade de substâncias dentro de um mesmo lote, conforme abordado por Hess ao mencionar a variação nas substâncias aqui citadas (2008, p. 243):

Estas mudanças ocorreram por vários motivos, incluindo a indisponibilidade de um componente. Além de executar mudanças, havia variações de lote para lote, e às vezes até variações dentro do mesmo lote. Benoît Thiébaut, em sua apresentação à conferência AMIA de 2005, indicou que ele havia encontrado uma série de videocassetes com a mesma designação de tipo composta por quatro formulações químicas claramente diferentes. (Tradução nossa)⁷³

Ainda de acordo com Hess (*ibid*), estas alterações ocorreram por motivos distintos, sendo que por vezes são ocasionadas devido à falta de uma determinada matéria prima no mercado, porém, questiona-se se as alterações químicas podem ter ocorrido devido ao envelhecimento das fitas.⁷⁴ O ligante das fitas magnéticas são à base de polímero de poliéster-poliuretano, cuja estrutura molecular podemos notar na ilustração abaixo:

73 These running changes came about for many reasons, including the unavailability of a component. In addition to running changes, there were batch-to-batch variations, and sometimes even variations within the same batch. Benoît Thiébaut, in his presentation to the 2005 AMIA conference, indicated that he had found a range of video cassettes with the same type designation comprised of four clearly different chemical formulations.

74 “Benoît Thiébaut, in his presentation to the 2005 AMIA conference, indicated that he had found a range of video cassettes with the same type designation comprised of four clearly different chemical formulations.¹⁵ In discussing this result with Bob Perry¹⁶, he stated that one would never see this much variation in a particular type number during the time he was at Ampex (1969-1992). Scotch/3M was open about the variations in type 111.¹⁷ Bradshaw indicated¹⁸ that aging could possibly create some of the differences found by Thiébaut and that additional analysis would be beneficial. He also indicated the potential for seasonal changes and the difficulties of moving a successful tape line from one climatic location to another. Outsourcing further complicates this analysis, as the box may have one brand on it and the tape may have been manufactured at another facility.” (HESS, 2008. p. 243)

Figura 12 - Estrutura de polímero de poliuretano

Quando exposto a ambientes úmidos as partículas de água presentes na atmosfera decompõem o polímero de poliéster presente no ligante quebrando-as em moléculas menores, o que confere uma maior fragilidade ao aglutinante. Bogard (2001. p. 12), nos explica que esse processo de decomposição é análogo a um casaco de lã, se um número suficiente de fios individuais for rompido, o agasalho, eventualmente, se desmanchará. Ao passar por esse processo o aglutinante pode causar maior fricção, adquirindo uma textura mais macia (aspecto pegajoso). Esse processo de decomposição é conhecido por *Syndrome Sticky Shead* ou SSS. Ainda segundo Bogard:

Nesse caso pode haver também sticky shead, com produção de head clogs (bloqueios da cabeça), resultando em uma reprodução defeituosa (sticky slip) e, em casos extremos, pode congestionar e interromper a passagem da fita. As sujidades do aglutinante de fita, resultantes da sua deterioração, resultarão em bloqueios na cabeça que apresentarão dropouts quando da reprodução de uma fita VHS. A síndrome da sticky tape resultará no surgimento de ruídos na reprodução de fitas de áudio, devido ao fato de que a fita, muito rapidamente, agarra-se e solta-se da cabeça de reprodução.' (2001. p. 12)

O processo de deterioração por SSS não poderá ser revertido, porém, em caso de fitas de rolo para áudio e computador a decomposição do aglutinante por processo de hidrólise poderá ser temporariamente estagnado através do processo de 'assar' as fitas. De acordo com a Ampex Recording Media Corporation (*apud* BOGARD, 2001), esse tratamento se dá através de exposição do suporte afetado a uma temperatura de 50°C por três dias, utilizando-se um forno incubador próprio para esse tipo de ação. Esse processo estabilizará a camada aglutinante por tempo suficiente para que a informação contida na fita possa ser transcrita ou para que se faça a migração das informações ali contidas para um suporte que esteja em bom estado de conservação. Lembrando que o *baking* (assar), não é recomendado para outros tipos de síndromes ou outros tipos de fitas magnéticas. Qualquer ação só deverá ser efetuada por profissionais qualificados. Na figura 13 apresentamos o forno incubador utilizado na ação de *baking*:

Figura 13 - Forno incubador utilizado para realização de baking.

Fonte: Amaral, 2009. p. 24

Conforme já mencionado, a superfície da fita é áspera e porosa, para diminuir o atrito é adicionado a camada aglutinante um lubrificante que ocupa as porosidades. Com o tempo, porém a fita poderá apresentar *Loss Of Lubrificant* (LOL)⁷⁵, como nos explica Bogard (2001. p. 13):

Quando a fita passa sobre um cabeçote ou um direcionador de fita, o lubrificante é espremido para fora, ocupando a superfície da fita e proporcionando uma interface escorregadia entre ela e o pino direcionador. Após passar pelo direcionador, o excesso de lubrificante sobre a superfície da fita é absorvido de volta para o seu interior. (...) Os lubrificantes são parcialmente consumidos toda vez que a fita é tocada. Isto é parte de sua função como lubrificantes – eles são consumidos se desgastam para proteger a fita. (...) Os níveis de lubrificantes diminuem com o tempo mesmo nas fitas arquivadas (...), como resultado da evaporação e da degradação.

A fita poderá ser re-lubrificada, porém, tal processo deverá ser realizado por um profissional especializado, uma vez que se feito de forma inadequada, como o excesso de lubrificante, por exemplo, poderá causar danos a fita como “perda de sinal e *dropouts*” (BOGARD, 2001 p. 13).

3.3.2 – Pigmentos Magnéticos

Denomina-se “pigmento magnético” a substância magnética utilizada nas fitas, sendo o responsável pela gravação e reprodução das informações. Ao descrever o *modus operandi* de gravação de informações em uma fita magnética, utilizando a

75 Perda de lubrificante

gravação de áudio como exemplo, Faria (2019), nos mostra a importância das partículas magnéticas para as fitas:

O mecanismo de registro fundamenta-se no fato de que a fita passa por um magneto que produz um campo magnético cuja intensidade é modulada pelo sinal que recebe (em um gravador de voz, por exemplo, as ondas sonoras são transformadas no microfone em sinal elétrico, o qual é transformado no campo magnético da cabeça de gravação). O campo magnético atua nas partículas magnéticas que estão na fita e, dessa forma, também gerarão um campo magnético que será sentido pela cabeça de leitura, convertido em sinal elétrico e, no caso do exemplo dado, em som. (Faria, 2019)

Podemos observar a estrutura citada na figura a seguir:

Figura 14 - Modelo Ilustrativo referente ao processo de gravação e reprodução de fitas magnéticas

Fonte: Isidoro, 2017

A figura 15 ilustra as partículas magnéticas utilizadas para gravação das informações.

Figura 15 - Partículas magnéticas

Fonte: Yeo, 2015

O primeiro pigmento usado com sucesso foi o óxido (III) de ferro ($\mu\text{-Fe}_2\text{O}_3$), também conhecido como maghemita, ainda que estável quimicamente, esse pigmento não permitia velocidade reduzida de gravação inviabilizando a produção de fitas menores. Isso é especificamente crítico no caso de fitas de vídeo e por esse motivo começou-se a empregar dióxido de cromo (CrO_2), Fe_3O_4 dopado com cobalto e na metade da década de 1970 óxido de ferro recoberto com uma fina camada de CrO_2 proporcionava um menor nível de ruído. Partículas de metal puro (como ferro e cobalto) e filmes de metal depositados por evaporação também são usadas como pigmento nas fitas de vídeo com formato digital (R-DAT). (SCHÜLLER, 2008).

Uma vez que os pigmentos sofrem danos os registros ali contidos poderão ser perdidos irreversivelmente. De acordo com Bogard (2001, p. 13), “a permanência magnética (*remanence magnetic*) caracteriza a habilidade do pigmento de reter um campo magnético.” Ou seja, a capacidade de armazenamento das informações durante a gravação por meio do magnetismo, tal qual sua manutenção, está diretamente ligada à capacidade da fita de manter as partículas magnéticas, resistindo assim à desmagnetização (coersividade). A vida útil dos pigmentos está diretamente

relacionada à composição dos mesmos. A seguir podemos observar as características das principais partículas magnéticas:

Tabela 1 – Características de partículas magnéticas utilizadas para gravar informações em fitas

Pigmento	Fórmula química	Suporte	Características
Óxido de Ferro	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	Áudio de qualidade inferior e vídeo de baixa e elevada qualidade.	Um dos pigmentos mais estáveis dentre os utilizados em fitas de áudio e de vídeo. Baixa coersividade.
Óxido de Ferro Modificado com cobalto	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ dopado com Co	Áudio de qualidade inferior e vídeo de baixa e elevada qualidade.	Um dos pigmentos mais estáveis dentre os utilizados em fitas de áudio e de vídeo. Baixa coersividade.
Dióxido de crômio	CrO_2	Áudio e Vídeo de alta qualidade.	Saída de sinal superior. Frequência de gravação mais alta em relação ao $\mu\text{-Fe}_2\text{O}_3$, porém, menos estável. Em caso de perda de sinal haverá redução da nitidez da imagem e redução do volume do áudio.
Metal evaporado	Fe, Cr, Co	Formato 8 mm Fitas de vídeo com	Não há necessidade de

		formato digital (R-DAT). (Schüller, 2008)	aglutinante. Camada única e homogênea de metal evaporado e depositado sobre o substrato da fita. Estabilidade similar a $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, porém, por ser menos espessa possui menor durabilidade.
--	--	---	---

Fonte: Bogard, 2001. p. 13 e 14

Apesar de ressaltar que não há muito o que possa ser feito, Bogard (2001. p.14) diz que para evitar o processo de deterioração das partículas magnéticas é importante armazená-las a baixa temperatura. O autor ressalta que a umidade não reagirá com os pigmentos, porém, uma possível deterioração do aglutinante⁷⁶ poderá migrar para as partículas magnéticas, por essa razão recomenda-se o controle da umidade relativa (UR).

3.3.3 – Substrato

Por ser a camada magnética muito fina há a necessidade de uma camada de sustentação, que se dá o nome de suporte ou substrato. O substrato é o suporte fílmico que dá sustentação a camada magnética, sua composição evoluiu com o passar dos anos e de acordo com o avanço das tecnologias. Os principais suportes desenvolvidos para fitas magnéticas são: Acetato de celulose (apresentado no capítulo 1 da presente dissertação), PVC (policloreto de vinila), papel. Atualmente, os substratos utilizados são em poliéster com espessura possuem de 6 a 30 μm de espessura⁷⁷ em poliéster como polietileno tereftalato

⁷⁶ Conforme já mencionado o polímero presente no aglutinante reage por hidrólise

⁷⁷ 1 mil = 25,4 micrômetros isto é, 0,3 mils é 8 micrômetros (μm), portanto, nessa escala o cabelo humano tem 80 μm de diâmetro, impressão digital tem 16 μm de diâmetro; poeira tem 40 μm de diâmetro.

(PET) ou polietileno naftalato (PEN), ou então uma poliamida, como a Aramid. De acordo com Schüller, PEN é o material polimérico mais utilizado em fitas LTO. A seguir discutiremos brevemente sobre a composição e reatividade de cada um destes substratos.

A – Policloreto de Vinila ou PVC

Sendo um substrato originário do petróleo, o policloreto de vinila (C_2H_3Cl)_n foi um polímero utilizado na fabricação de substratos para fitas magnéticas no período de 1944 a 1972.

Figura 16 - Estrutura polimérica do Policloreto de Vinila

Mesmo sendo mais raros nos acervos, o suporte em PVC é mais estável do que o acetato, uma vez que sua composição não apresenta decomposição por hidrólise, podendo contudo, apresentar outros tipos de danos. Segundo Hess (2009), a *Magnetophonband Typ L*, foi fabricado pela IG Farben tornou-se a primeira fita em PVC a ser produzida pela empresa, logo após a mesma cessar a fabricação das fitas de acetato. De acordo com o autor, apesar de não haver conhecimento quanto à deterioração da camada inferior nestas fitas, os substratos da *IG Farber* podem apresentar desgaste, desprendimento do óxido de ferro da camada aglutinante, rasgos na diagonal e oxidação na parte superior das fitas, isso em caso de armazenamento sem proteção fora das bobinas ou caixas. Porém, se guardada de forma adequada protegida contra luz e variações de temperatura e umidade a fita de PVC mostra-se estável e não há necessidade de priorização para transferências de dados.

B – Polietileno tereftalato – PET

Também conhecido por Mylar™, poliéster ou Tenzar, o substrato em PET ($C_{10}H_8O_4$)_n é um polímero que tem sido utilizado como suporte para fitas magnéticas desde 1953 até os dias atuais. É um substrato quimicamente estável e resistente à oxidação e hidrólise.

Figura 17 - Polímero de Polietileno tereftalato

Facilmente reconhecido por sua cor preta ou castanha, mais raras neste caso, o suporte em polietileno tereftalato mostrou-se mais estável que o seu aglutinante, porém, Bogard (2001. p. 15) ressalta que a fita poderá sofrer desgastes, uma vez “que trações excessivas tensionam, envelhecem e aliadas à má qualidade de bobinamento, podem resultar em distorções e subsequente deformação da imagem quando são passadas”. Por reagirem de forma diferente à umidade, a expansão e contração das diferentes camadas da fita podem causar distorção permanente do suporte, por este motivo o armazenamento com controle de temperatura e umidade também faz-se necessário nesse tipo de suporte. Conforme vemos a seguir, o mal bobinamento também poderá causar danos à fita.

A deformação do suporte da fita pode também surgir se ela experimentar uma deformação não linear como resultado de trações não uniformes na montagem. Isso normalmente resulta quando a qualidade do bobinamento da montagem da fita é pobre, conforme indicado pelo termo popped strands: uma ou várias tiras de fita se projetando para fora do rolo bobinado. (BOGARD, 2001. p. 15).

Além de ser o tipo de substrato mais comum nos acervos, a fita em PET chegou aos nossos dias ainda sendo muito utilizada devido à sua maior estabilidade e resistência frente aos suportes até aqui abordados

C – Polietileno naftalato – PEN

A estrutura química do PEN é parecida com a do PET, como mostrado abaixo em tabela comparativa com a estrutura molecular dos suportes fílmicos acima citados:

Figura 18 - Esquema de estruturas em filmes poliméricos

Substrates	Structure	Comments
PET		<ul style="list-style-type: none"> - More ordered chains - Larger fraction of crystalline structure
PEN		<ul style="list-style-type: none"> - More ordered chains - Smaller fraction of crystalline structure - Higher mobility of molecules
ARAMID		<ul style="list-style-type: none"> - More ordered chains (rigid units, hydrogen bond)

Fonte: Higashioji, *et al.* 2003. p. 444

Figura 19 - Estrutura molecular de filmes poliméricos

3.3.4 – Análises químicas de fitas magnéticas expostas a poluentes

As fitas magnéticas ainda são bastante frequentes em museus e coleções, seja no armazenamento das informações decorrentes da digitalização de acervo, seja como meio de registro de objetos nato-digitais. Além da presença de fitas de áudio e

vídeo em acervos com tipologia audiovisual, como é o caso do Museu da Imagem e do Som já citado na presente pesquisa, instituições passaram a adotar, nas duas primeiras décadas do século XXI, fitas do tipo LTO tanto como meio de armazenamento, quanto para backup de seus acervos. Por essa razão, neste trabalho optou-se por estudar fitas magnéticas do tipo cassete (utilizada para gravação de áudio) à base de ferro (K7-Fe) e ferro dopado com crômio (K7-Cr), fita do tipo LTO (*Linear Tape-Open*) e fita de vídeo digital do tipo MiniDV.

Figura 20 - Na sequência temos as seguintes fitas: K7-Cr, K7 Fe, LTO e MiniDv

O objetivo deste trabalho não é realizar um exaustivo estudo experimental sobre a degradação de fitas magnéticas devido à ausência de tempo e por fugir ao escopo desta dissertação. Ao invés disso, optou-se por avaliar a ação de poluentes orgânicos comumente encontrados em espaços fechados, como é o caso de museus (incluindo a reserva técnica), galerias e espaços expositivos, os quais serão chamados doravante de microambientes. Tais poluentes (ácido acético, ácido fórmico e formaldeído) são emitidos por produtos industrializados que empregam colas, resinas, tintas, vernizes etc. ou então decorrem da degradação de substâncias sintéticas e naturais, como madeira por exemplo.

A – Identificação do substrato polimérico

Figura 21 - Espectro gerado a partir da análise de fragmentos de fitas magnéticas

Os espectros Raman (obtidos com a linha laser de $\lambda_0 = 785$ nm) são mostrados na figura acima e foram obtidos do lado da fita que tem o suporte polimérico. Como foi visto anteriormente, em algumas fitas magnéticas é aplicada uma fina camada de carbono (para controlar o problema de estática) e essa substância tem duas bandas largas no espectro Raman localizadas em 1320-1360 cm⁻¹ e 1580-1610 cm⁻¹. Essas bandas estão presentes (1315 cm⁻¹ e 1590 cm⁻¹) nos espectros das fitas estudadas, exceto a K7-Cr, que mostra apenas o espectro do polímero. No caso das fitas K7-Fe, LTO e Vídeo é possível ver, sobrepostas às bandas do carbono, algumas bandas do polímero da camada de suporte (as mais intensas), mostrando que se trata do mesmo substrato; isso é particularmente claro no espectro da fita K7-Fe.

As bandas estreitas observadas em 629, 702, 858, 997, 1094, 1117, 1184, 1288, 1615 e 1727 cm⁻¹ são características de polietileno tereftalato (PET) (STORK, *et al.* 1982) e como elas aparecem em todas as fitas, podemos descartar que PEN (polietileno naftalato) e aramid (uma poliamida, cuja estrutura geral já foi mostrada) tenham sido usados como substrato nas fitas estudadas.

A figura abaixo, extraída de (SOTO. 2002), mostra que se o polímero PEN estivesse presente no substrato, haveria uma banda intensa em cerca de 1380 cm⁻¹ e isso não acontece.

Figura 22 - Espectros Raman de PET, PEN e de misturas desses dois polímeros

Fonte: Soto. 2002

Nos resultados apresentados abaixo, podemos observar a composição dos substratos antes da exposição aos poluentes. As fitas flexíveis foram analisadas através de Micrografias (SEM-EDS), a partir dos resultados foi possível comparar a composição encontrada em cada uma das amostras com a composição indicada pelos fabricantes e presentes nas embalagens dos produtos.

B – Investigação da Camada Magnética

Nas fitas cassetes, tanto de ferro quanto crômio, notamos a presença de cloro (Cl), possivelmente relacionada ao lubrificante de PVC. Os testes indicaram ainda a presença de alumínio, provavelmente ligado ao abrasivo empregado, majoritariamente Al_2O_3 . O espectro SEM-EDS é mostrado abaixo:

Figura 23 - Espectro (EDS) obtido a partir da micrografia da fita K7-Fe, mostrando os elementos químicos presentes

No espectro acima o eixo das abscissas (x) corresponde a valores de energia (em keV) e o eixo das ordenadas (y) a intensidades, as quais são proporcionais à concentração do elemento na área estudada. As posições dos picos são característicos dos elementos químicos e por isso é possível fazer sua identificação inequívoca.

No espectro acima, referente ao K7-Fe, os picos mais intensos correspondem a ferro, oxigênio e cloro. Abaixo, vemos sua morfologia em escala de 5 micrômetros, obtida usando Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM), na configuração de retroespalhamento, ou seja, o contraste na imagem é dada pelo tipo de átomo: os átomos mais pesados dão origem a áreas mais claras e os mais leves originam as áreas mais escuras

Figura 24 - Imagem obtida a partir de micrografia da fita K7

A seguir é mostrado o espectro da fita K7-Cr, na qual observamos, além dos picos observados na fita K7-Fe, também de ferro, também crômio e alumínio.

Figura 25 - Espectro e análise (EDS) obtido a partir de análise da fita K7-Cr

No caso da fita LTO, suas características tornam difícil a diferenciação visual do lado com a camada magnética em relação ao substrato polimérico e, por isso, equivocadamente a fita com o lado polimérico para cima foi montado no suporte de metal (*stub*) com o qual se faz a análise de SEM-EDS, razão pela qual não é observado nenhum tipo de metal, apenas carbono e oxigênio (provenientes do polímero do suporte) e eventualmente do recobrimento de carbono empregado para melhorar a qualidade da imagem. O resultado permitiu concluir que o feixe primário de elétrons não é capaz de atravessar a camada de polímero e, por esse motivo, sabe-se que todas as imagens das superfícies que indicaram a presença de metal foram feitas efetivamente da camada magnética. Abaixo observamos, no espectro do suporte, a

Figura 26 - Espectro e análise SEM-EDS obtidas a partir de análise da fita LTO

83

Figura 28 - Micrografia (SEM) da fita obtida a partir da análise da fita K7-Cr

No ponto 1 observamos a presença de ferro (Fe), cromo (Cr), oxigênio (O), alumínio (Al), manganês (Mn), carbono (C), zinco (Zn) e cloro (Cl).

Figura 30 - Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr

Figura 29 -Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr

Na segunda área é possível notar os mesmos elementos presentes no espectro anterior, com exceção de manganês (Mn), carbono (C) e zinco (Zn).

No ponto 3, quando comparado à primeira área, notamos a ausência apenas do manganês (Mn), carbono (C) e zinco (Zn). É interessante notar que o ponto 1 tem aspecto triangular, é mais rico em alumínio, tem cerca de 2 μm de aresta e aparece

em tom mais claro na imagem (o que indica a presença de elemento químico mais leve); todos esses aspectos indicam que se trata de um cristal de Al_2O_3 que, como visto anteriormente, é usado como abrasivo em fitas magnéticas. A presença de cloro nas fitas K7 sugere o uso de PVC como aditivo na camada magnética, talvez como lubrificante.

Figura 31 - Espectro (EDS) obtido a partir da análise da fita K7-Cr

A seguir analisaremos os resultados obtidos a partir da exposição dos quatro tipos de fitas a três poluentes atmosféricos comumente encontrados em ambientes internos, como os de museus e galerias, em especial nas áreas de reserva técnica. O método de exposição foi detalhado no início deste Capítulo.

C – Análise das fitas magnéticas expostas a poluentes

Ao observarmos os espectros das fitas não expostas aos poluentes em comparação às expostas podemos notar que no período de exposição ao ácido acético, ácido fórmico e formaldeído (nessa ordem), a mídia não sofreu alteração química significativa, conforme vemos a seguir:

Fita K7-Fe:

Figura 32 - Espectro (EDS) de mostra sem exposição à poluentes

Figura 33 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético

Figura 34 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico

Figura 35 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído

Fita K7-Cr:

Figura 36 - Espectro (EDS) de mostra à poluentes

Figura 37 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido acético

Figura 38 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico

Figura 39 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído

Fita LTO expostas a ácido acético, ácido fórmico e formaldeído (nessa ordem)

Figura 40 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido acético

Figura 41 - Espectro (EDS) de mostra ao ácido fórmico

Figura 42 - Espectro (EDS) de mostra ao formaldeído

Fita de vídeo expostas a ácido acético, ácido fórmico e formaldeído (nessa ordem):

Figura 43 - Espectro (EDS) de mostra não exposta à poluentes

Figura 44 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético

Figura 45 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido fórmico

Figura 46 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao formaldeído

Figura 47 - Espectro (EDS) de mostra exposta ao ácido acético, ácido fórmico e formaldeído

Já as análises por imagem mostram alteração morfológica na camada magnética das fitas. Conforme podemos observar a seguir.

Quando exposta ao ácido acético, ácido fórmico e formaldeído (nessa ordem), a fita K7-Fe sofreu alteração na porosidade da camada magnética, sendo esse efeito mais acentuado no caso do ácido fórmico.

K7-Fe

Figura 48 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético

Figura 49 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico

Figura 50 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido formaldeído

O ácido fórmico também causou maior rugosidade na fita K7-Cr, como podemos observar abaixo

Figura 51 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético

Figura 52 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico

Figura 53 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído

Igualmente, o poluente que causou maior alteração morfológica na camada magnética presente na fita LTO foi o ácido fórmico.

Figura 54 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético

Figura 55 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico

Figura 56 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído

Ainda que o ácido fórmico tenha causado maior degradação em todas as fitas estudadas, sem dúvida o dano mais acentuado se deu na fita de vídeo MiniDV, apresentando áreas de craquelamento e perda da camada magnética, conforme mostrado a seguir:

Figura 57 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido acético

Figura 58 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico

Por apresentar maiores sinais de degradação quando exposta ao ácido fórmico, detalhamos a deterioração apresentada na camada magnética nas fitas de vídeo, como mostrado abaixo:

Análise em escala de 5 micrômetros:

Figura 59 - Espectro (EDS) da mostra exposta ao ácido fórmico

Figura 60 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao formaldeído

A seguir são mostrados os espectros (EDS) e as micrografias de áreas com morfologias diferentes na superfície atacada da fita de vídeo. Os espectros foram obtidos de uma área maior, mostrada como um retângulo verde em cada imagem.

Figura 61 - Espectro (EDS) referente a área em destaque na Imagem da figura 62

As partes brancas aparentes na imagem abaixo indicam áreas ricas em cobalto, provavelmente como óxido de cobalto devido à concentração aumentada de oxigênio nas mesmas áreas

Figura 62 - Micrografia (SEM) da mostra exposta ao ácido fórmico

O aumento da quantidade relativa de oxigênio presente no espectro mostrado sugere maior degradação do aglutinante.

Figura 63 - Espectro (EDS) referente a imagem 64

Figura 64 - Micrografia (SEM) de área em destaque da mostra exposta ao ácido fórmico

As imagens abaixo mostram as áreas de deterioração com maior detalhamento, onde podemos observar as áreas de perda da camada magnética. Mostram também um mapa de elementos químicos em uma das áreas deterioradas.

Figura 65 - Áreas com perda da camada magnética

Nessas imagens, feitas através de retro espalhamento de elétrons, as áreas claras correspondem a átomos de maior número atômico, assim os cristais de dimensão de 1-3 μm observados nas figuras acima não contém os metais da camada

de pigmento magnético, como está mostrado na próxima figura, que traz os mapas de distribuição espacial dos elementos e, claramente, a distribuição do metal não coincide com a dos cristais.

Nos mapas mostrados abaixo, a distribuição espacial de cada elemento químico é mostrada com uma cor diferente a qual é proporcional à concentração do elemento, assim, quanto mais intensa a cor, maior a concentração. Tais mapas químicos foram obtidos para a área mostrada abaixo, lembrando que as áreas claras contêm átomos mais pesados.

Micrografia eletrônica obtida por retroespalhamento

Figura 66 - Micrografia eletrônica obtida por retroespalhamento

Na imagem abaixo observamos todos os elementos em destaque:

Figura 67 - Micrografia eletrônica com Co, O e C em destaque

Nas imagens a seguir, cada mapa individual é mostrado. Lembrando que as áreas com carbono (C) são mostrada em amarelo, as com cobalto (Co) em verde e oxigênio em vermelho, podemos observar que a distribuição espacial de carbono e de cobalto não coincidem; comparando com a micrografia da área mostrada acima,

vemos que a distribuição de carbono coincide com as áreas escuras da imagem, indicando a presença de elemento químico leve, como o carbono.

Figura 68 - Micrografia eletrônica Carbono em destaque

Figura 69 - Micrografia eletrônica com Co em destaque

Já quando comparamos a distribuição de cobalto (Co), verde, e a de oxigênio em vermelho, é possível perceber que há coincidência entre elas, sugerindo que o cobalto esteja, pelo menos em parte, na forma de óxido. Quando os dados da fita virgem (não submetida aos poluentes) são comparados com os mostrados nos mapas, aparentemente, percebe-se que a concentração de oxigênio e carbono não são tão significativas quanto às observadas após a exposição aos poluentes, indicando (i) que se trata de filme metálico (Co puro) e por esse motivo não há evidências da presença de ligantes, já que o metal é depositado diretamente sobre o substrato polimérico e (ii) que a associação entre oxigênio e cobalto nos mapas de distribuição elementar pode efetivamente estar ligada à oxidação do metal nas condições em que o experimento foi realizado.

Figura 70 - Micrografia eletrônica com Co (à esquerda) e O (à direita) em destaque

3.2.1.4 – Degradação

A ação do ácido fórmico na superfície magnética das fitas pode também ser observada por microscopia óptica, como mostrado nas imagens a seguir que foram feitas da fita K7-Cr.

Tabela 2 - Imagens por microscopia óptica dos fragmentos de K7-Cr expostas ao ácido acético

Como as análises de EDS mostraram, apesar do fabricante identificar o tipo de fita como sendo de cromo, trata-se de uma fita majoritariamente de óxido de ferro contendo cromo em pequena quantidade (cerca de 50 vezes menos do que a massa de ferro).

Nas imagens mostradas acima pode-se notar o desprendimento de fragmentos da camada de pigmento magnético e, também, a liberação de partículas de cerca de 20 µm de comprimento, de dimensões semelhantes às descritas anteriormente como sendo capazes de causar erros de leitura ou gravação por deslocarem a fita de sua posição ideal.

Espectros Raman feitos de pontos próximos mostraram apenas as bandas devidas ao pigmento magnético (majoritariamente óxido de ferro) e, nos locais com

destacamento dessa camada, aparecem as bandas características do substrato polimérico, como mostrado nas figuras abaixo.

Figura 71 - Espectro Raman obtido de um ponto dentro do círculo vermelho. O espectro corresponde ao pigmento magnético

Figura 72 - Espectro Raman obtido de um ponto dentro do círculo vermelho. O espectro corresponde ao pigmento magnético

No caso da fita de vídeo, as alterações na superfície magnética também são acentuadas, como mostradas nas imagens a seguir feitas com microscópio óptico (as cores podem ser devidas à interferência da luz branca).

Figura 73 - Imagens por microscopia óptica dos fragmentos da fita de MiniDV

É interessante observar que cobalto forma diferentes óxidos (CoO e Co_3O_4) e que potência maiores do laser usado na obtenção dos espectros Raman podem levar à formação de Co_3O_4 a partir de CoO e isso é mostrado nas figuras 74 e 75.

Figura 74 - Imagem feita em microscópio óptico..

Figura 75 - espectro obtido da superfície da fita de vídeo atacada por ácido fórmico, empregando potência elevada de laser

As bandas estreitas observadas no espectro Raman correspondem a Co_3O_4 .

Esse fato comprova não só que as técnicas empregadas são eficientes na caracterização das camadas das fitas magnéticas estudadas, como permitem inferir sobre a formação de CoO na superfície degradada da fita de vídeo (como indicado por SEM-EDS) e os cuidados a serem tomados na hora de realizar as análises para evitar que alterações devidas ao procedimento adotado aconteçam.

Vale observar que uma tecnologia não substitui nem oblitera a anterior, apenas a supera em certos aspectos, tornando-se, em determinado momento, predominantemente utilizada em relação às já existentes e, ao mesmo tempo, deslocando o sentido semântico da memória ao atributo mais característico que lhe é conferido. (MONTEIRO, *et al.* 2008)

4 – Considerações Finais

Durante o processo de pesquisa, pudemos observar de forma mais enfática vários aspectos que aceleraram os processos de degradação dos acervos em instituições museais. Tendo como foco o audiovisual, buscamos analisar os desafios enfrentados pelas instituições na manutenção dessas coleções. Ainda que o projeto desta pesquisa tenha se dado a partir da pretensão de se analisar majoritariamente as questões relacionadas a perda de informação digital frente a degradação física das fitas magnéticas, durante o processo de escrita, um novo cenário foi desenhado ou, ao menos, pudemos observar o tema sobre um novo prisma. Um dos desafios enfrentados desde o princípio da presente pesquisa era alinhar aspectos técnicos da preservação digital, com ampla pesquisa tanto na Arquivologia, Biblioteconomia quanto na Ciência da Informação, com as discussões do ponto de vista museológico. Tal paralelo começou a se formar a partir das pesquisas realizadas para as disciplinas obrigatórias no PPGMus, em que foi possível discorrer a respeito da relação entre os facilitadores na criação de memória na era digital, a necessidade de normativas e leis para sua manutenção e os possíveis fatores que levam a perda de informações cognitivas e da máquina.

Ao falar sobre memória Izquierdo (2018) nos diz que ““memória” significa **aquisição, formação, conservação e evocação** de informações” (grifo nosso). Ainda que ao abordar essa definição Izquierdo se refira a memória cognitiva, é possível observar consonância entre o conceito explicitado pelo neurocientista e a definição de museu atribuída pelo ICOM (2006, p. 44), através de seu código de ética que onde lemos que:

Os museus são instituições permanentes, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, abertas ao público, que **adquirem, preservam, pesquisam, comunicam e expõem**, para fins de estudo, educação e lazer, os testemunhos materiais e imateriais dos povos e seus ambientes (grifo nosso).

Concordamos com Izquierdo (*ibid.*) quando ele afirma que:

A aquisição é também chamada de aprendizado ou aprendizagem: só se “grava” aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido.

Partindo desse pressuposto, e embasados pelos conceitos abordados por Huyssen (2004) nos questionamos a respeito da facilidade de geração de informações em excesso a partir dos facilitadores digitais e a efêmera relação do homem com o

conteúdo gerado e se a velocidade excessiva em que se cria e consome novos conteúdos permite a apreensão salutar dessas informações. Já do ponto de vista institucional foi feito levantamento de leis e normativas que visam viabilizar os processos de conservação, aquisição e pesquisa de coleções em suporte digital⁷⁸.

Contudo, antes de abordarmos a presença do digital no museu consideramos válido explanar sobre a inserção de suportes fílmicos como meio de armazenamento de memória e, logo, como objetos que ganharam as coleções museológicas. Para tal, partindo da experiência com a Cinemateca Francesa foi possível observar as problemáticas enfrentadas com relação à instabilidade química do nitrato e, posteriormente do acetato, mas também, a forma como a experiência de seu fundador Langlois inspirou a criação de instituições de guarda e difusão audiovisual no Brasil. Ganhando destaque a Cinemateca Brasileira, Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro (MIS/RJ) e Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP).

Primeiro em sua tipologia no país o MIS/RJ, conforme abordado no capítulo 2 do presente trabalho, surgiu a partir de forte viés político/ideológico com a incumbência de resgatar para os cariocas a identidade de capital do país (agora senão mais administrativa, ao menos cultural), sob forte visão nacionalista e conservadora de seu idealizador (o, então governador, Carlos Lacerda). Contudo, já em seus primeiros anos o museu foi apropriado pela elite cultural e intelectual da cidade do Rio de Janeiro, tornando o espaço um dos poucos pontos de encontro possíveis para se discutir e fazer política durante os primeiros anos do regime militar⁷⁹. Ao longo das décadas seguintes o MIS/RJ constituiu importante acervo. Segundo o site oficial do museu carioca, o acervo do MIS conta com:

O acervo do MIS/ Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro é constituído de 30 coleções que reúnem, até o momento, 304.845 documentos, nos mais variados suportes. São 93 mil fotografias, incluindo 1700 negativos em vidro e 26 mil estereoscópicas, de grande valor histórico, algumas raras; uma discoteca de quase 60 mil discos entre, LPs, compactos e 78 RPM, das diversas coleções, incluindo cerca de 18 mil discos da Rádio Nacional, reunindo músicas, novelas e scripts de programas que marcaram época. A maioria das coleções chegou ao MIS por meio de doação, e algumas foram adquiridas no momento de sua fundação. (...) Integram o acervo do MIS, entre outras, a coleção do radial-ista Almirante; dos músicos Abel Ferreira e Jacob do Bandolim; dos pesquisadores de música Sérgio Cabral e Herminio Bello- de Carvalho; e

78 O levantamento pode ser consultado no apêndice I da presente dissertação.

79 Para mais informações consultar o Item 3 deste trabalho.

de vários intérpretes da música brasileira, como as irmãs Linda e Dircinha Batista, Nara Leão, Elizeth Cardoso, Zezé Gonzaga e, re-centemente, de Paulo Tapajós, além do já mencionado acervo da Rádio Nacional, do qual se destacam partituras, scripts e discos dos principais programas da emissora.

O MIS produz, desde 1966, sua própria coleção: Depoimentos para Posteridade, constituída a partir da gravação, em áudio e vídeo, de depoimentos prestados por personalidades vinculadas aos diversos setores da cultura. São 1.100 depoimentos, incluindo os projetos especiais, que perfazem aproximadamente quatro mil horas de gravação, disponíveis para consulta nas duas sedes do museu (...)

Ainda que o MIS/RJ tenha sido pioneiro e inovador na criação de museus dessa tipologia no país, chega ao século XXI enfrentando problemáticas quanto a defasagem tecnológica em relação ao acesso a seu sistema de pesquisa. Segundo Manoel (2019), A instituição não possui acervo-nato digital, e, o que foi digitalizado, encontra-se armazenados em DVDs e HDs. O acesso dos pesquisadores ao acervo só é possível através de consulta *in loco*.

Quanto ao seu homônimo paulistano, conforme explanado no capítulo dois, o acervo digitalizado e nato-digital, possui como repositório digital servidor interno, armazenado em reserva técnica climatizada e com acompanhamento da equipe de Tecnologia da Informática do MIS/SP, conforme lemos a seguir:

O servidor dedicado ao armazenamento dos arquivos digitais dos acervos do MIS (museológico, arquivístico e bibliográfico), está localizado no CPD do Museu, em uma sala climatizada. Nesta sala há também um servidor para o backup interno do Banco de Dados de Gestão dos Acervo MIS (BDMIS), assim o CEMIS conta com dois servidores. A equipe de Tecnologia da Informação é a responsável pelo acompanhamento técnico tanto do servidor dedicado ao acervo quanto de todos os equipamentos de informática da instituição. Não entendemos o servidor para os arquivos digitais como uma tecnologia para backup e sim para armazenamento. O backup é realizado, até o momento em HDs externos. Digo até o momento, pois a equipe técnica tem total compreensão que é necessário atualizar o procedimento de backup, porém, atualmente, não dispomos de verba para isso. Também destaco que os arquivos em alta resolução de fotografias digitalizadas e nato-digitais também encontram-se no BDMIS, isto é, “na nuvem”. Já o BDMIS, baseado na web e mantido em nuvem, possui um backup em servidor interno, além da rotina de backup externa contratada com o serviço de hospedagem. (Lira, 2019.)

Segundo Lira (2019), a escolha do servidor como forma de repositório digital se deu por considerarem que a nuvem “é muito eficiente para backup, mas não para armazenamento. Ainda que não se possa afirmar que a afirmação de Lira esteja relacionada a receios quanto a segurança do armazenamento em nuvem, abordaremos brevemente as problemáticas, ou receios, enfrentados pelas instituições frente a esse tipo de repositório.

Precisamos considerar que dados, no nosso recorte, museológicos, quando armazenados em nuvem, são confiados a empresas contratadas, que por vezes não conta com equipe especializada que compreenda as especificidades de processamento em coleções patrimoniais. E, ainda que ações mais comuns (como acesso e inclusão de novos dados, por exemplo) possam ser operadas pela equipe do museu, muito provavelmente, processamentos mais específicos necessitariam de suporte técnico de profissionais da Tecnologia da Informação (TI) da empresa contratada, o que além de encarecer o serviço, pode expor a acesso à coleção a equipe externa ao museu. Além das questões aqui apontadas (Pereira, *et al.* 2016. p. 19), podemos observar outros receios de algumas empresas frente ao armazenamento em nuvem:

Como este ambiente ainda está em processo de amadurecimento muitas organizações ainda têm receio sobre sua segurança. Tais especulações podem ser comprovadas com os resultados da pesquisa realizada pela revista InformationWeek em 2013, 2014 e 2015, que buscou saber dos profissionais de segurança e tecnologia da informação, quais são as preocupações sobre os sistemas baseados em computação em nuvem.

Ao analisar a pesquisa citada acima, Pereira (*ibid.*) aponta os maiores receios das empresas em relação a contratação do serviço de armazenamento em nuvem⁸⁰, de acordo com a citação a seguir:

(...) a maioria dos especialistas que responderam as pesquisas teme os riscos associados ao acesso não autorizado ou vazamento de informações, correspondendo a cerca 50% no ano de 2013, um aumento de 1% em 2014, e um decréscimo de 3% no ano de 2015. O segundo fator que mais preocupa os pesquisadores é a preocupação com os próprios defeitos de segurança dessa tecnologia com 49% em 2013, redução de 1% em 2014, chegando em 2015 com 43%. Outro fator que merece destaque é que 7 das 8 respostas indicadas apresentam um percentual menor de risco no ano de 2015 quando observado em relação ao ano de 2013. Tal evolução pode estar diretamente ligada com o amplo desenvolvimento e atenção que os sistemas baseados em nuvens receberam nos últimos

Conforme vimos acima, dentre os tópicos listados, as maiores preocupações dos usuários estão relacionadas ao acesso da informação por terceiros (vazamento), bem como quanto a insegurança que se tem frente às tecnologias utilizadas para o

80 “O termo Computação em nuvem pode ser definido como um conjunto de uma grande rede de servidores interligados, sejam eles virtuais ou físicos, ou ainda pode ser definido como sendo um conjunto de recursos computacionais disponibilizados na internet como um serviço”. (Pereira, *et al.* 2016. p. 15)

armazenamento em nuvem. Pereira (*ibid.*) nos traz características que podem justificar tais receios:

A definição de que a nuvem consiste em um conjunto de informações providas de um ou mais clientes, pode caracterizá-la como sendo um alvo propício a ataques por potenciais invasores. Essas ameaças podem afetar diretamente as exigências da segurança da informação (disponibilidade, confidencialidade e integridade), e consequentemente comprometer toda a nuvem

Não pretendemos insinuar que o meio de armazenamento em nuvem deva ser descartado, contudo algumas ressalvas devem ser levadas em consideração para que a escolha se dê de forma que beneficie a instituição sem riscos de perda das informações, conforme vemos a seguir:

Governança e Gestão de Riscos Corporativos - Uma das áreas de foco mais críticas da governança de tecnologia da informação na computação em nuvem. Alguns riscos inerentes à computação em nuvem devem ser considerados em um processo decisório que visa à adoção desse novo paradigma. Corresponde, ainda, a capacidade de uma organização para governar e medir o risco empresarial introduzido pela computação em nuvem. Itens como a precedência legal em caso de violação de acordo, a capacidade de organizações usuárias para avaliar adequadamente o risco de um provedor de nuvem, a responsabilidade para proteger dados sensíveis quando o usuário e o provedor podem falhar e, como as fronteiras internacionais podem afetar estas questões, são alguns dos itens discutidos (PEREIRA, *et al.* 2016. p. 19);

Além dos aspectos apontados a questão financeira também deve ser considerada ao se optar por armazenamento em nuvem. Para o presente trabalho foi realizada simulação online, através do site Azure, com o intuito de obter orçamento, estimado, para armazenamento de um acervo com 200 TB⁸¹ de memória⁸², com custo em torno de sessenta mil reais⁸³ por mês (totalizando cerca de setecentos e vinte mil reais/ano), não tendo sido contabilizado o custo quanto a movimentação de dados. Para que haja melhor compreensão do impacto desse valor para um museu brasileiro, segundo Floresti (2018) o Museu Nacional do Rio de Janeiro no ano de 2017 contou com orçamento de R\$ 445,5 mil (quatrocentas e quarenta e cinco mil e quinhentos

81 A capacidade de armazenamento foi calculado levando em consideração a necessidade de armazenamento do Museu da Pessoa que segundo Pante (Informação pessoal 2019), está estimado entre 150 e 200TB.

82 Gostaríamos de destacar que trata-se de orçamento meramente ilustrativo, uma vez que não obtínhamos todos os dados necessários para gerar um valor exato e que o cálculo foi feito através de um simulador virtual, sem que tenha havido negociação direta com os vendedores da empresa citada.

83 Disponível no Anexo A do presente trabalho

reais)⁸⁴ para a manutenção de toda a instituição (a exceção da folha de pagamento dos funcionários).

Ao analisarmos caso do Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP) é possível perceber que o gasto despendido com a contratação do armazenamento em nuvem possivelmente seria, também, causador de grande impacto financeiro. Segundo informação disponível no Portal da Transparência, do Governo do Estado de São Paulo⁸⁵, a Organização Social (OS) Associação do Paço das Artes Francisco Matarazzo Sobrinho (APAF), responsável pela administração do MIS/SP e do Paço das Artes⁸⁶, recebeu através de repasse do Estado, no ano de 2017, o valor de R\$ 13.005.500,00 (Treze milhões, cinco mil e quinhentos reais). Quando comparado ao valor irrisório destinado ao MN a verba anual repassada à APAF pode, em um primeiro momento, parecer alta. Contudo, somente a folha de pagamento dos funcionários⁸⁷ (indispensáveis para o bom funcionamento de qualquer instituição), ocasionou no mesmo ano o déficit de R\$ 9.638.911,00 (nove milhões, seiscentos e trinta e oito mil e novecentos e onze reais), o que totalizou o valor de R\$ 3.366.589,00 (três milhões, trezentos e sessenta e seis mil e quinhentos e oitenta e nove reais) para realização de exposições, projetos de fomento e educacionais, parcerias, manutenção predial e manutenção de acervo, entre outras ações. Lembrando que a verba se destina a manutenção das duas instituições administradas pela OS.

O Museu da Pessoa, instituição consultada durante o processo de pesquisa, é um bom exemplo de instituição museológica que não optou pelo armazenamento em nuvem devido aos seus altos custos (Informação pessoal⁸⁸). Criado em São Paulo, no

84 <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2018/09/cafezinho-dos-deputados-tem-orcamento-maior-que-o-do-museu-nacional.html>

85 Disponível em: <<http://www.transparenciacultura.sp.gov.br/museu-da-imagem-e-do-som-mis-e-paco-das-artes/>>

86 “O Paço das Artes Francisco Matarazzo Sobrinho é uma galeria de arte multidisciplinar. Promove programas de ação cultural por meio de exposições e publicações que abrangem todos os segmentos das artes visuais, com especial atenção à formação de novos artistas, curadores e críticos.” (Fonte: Portal da Transparência)

87 As duas instituições contavam, em 2017, com a somatória de cento e treze funcionários (*id.*)

88 PANTE, Renata. Armazenamento de dados. Informação obtida através do email museologia@museudapessoa.net. 24 abr 2019

ano de 1991⁸⁹, a ideia para o cerne do Museu da Pessoa surgiu a partir da mostra *Memória & Migração*, exposta no MIS/SP, do mesmo ano, com o propósito de:

permitir com que cada pessoa tenha o direito e a oportunidade de ter sua história de vida eternizada e reconhecida como uma fonte de conhecimento e compreensão pela sociedade. (Portal oficial do Museu da Pessoa. 2019)

Vinte e cinco anos depois e contando com mais de vinte mil e novecentos depoimentos em História Oral, além de mais de sessenta e duas mil fotos e documentos⁹⁰, o Museu da Pessoa inicia, no ano de 2016, com apoio do BNDES o Projeto "25 anos de Museu da Pessoa no Brasil: Fortalecimento e Consolidação de Acervo". De acordo com Pante⁹¹ (2019), o projeto contava com três linhas de ação, sendo elas:

1. Acervo: digitalizar 100% das mídias analógicas, catalogação e inserção de 20 mil imagens, edição de vídeos, novas formas de armazenamento- e salvaguarda do acervo, parcerias de uso e salvaguarda do acervo; 2. Acesso e uso: aprimoramento da plataforma, pesquisa e desenvolvimento de ação com públicos específicos, ampliação do uso das metodologias; 3. Desenvolvimento institucional: ampliação da forma de mobilização de recursos, implementação de nova governança, ampliação do programa de voluntariado, parcerias estratégicas.

Para o projeto de digitalização, que teve início no ano e com duração prevista de três anos, foi escolhido como suporte para repositório e *backups* do acervo o armazenamento em fita LTO-7. Para tal já foi adquirido o equipamento necessário para gravação e reprodução dos suportes, além de contarem com a presença de profissional capacitado para manuseio do equipamento citado. Ao ser questionada sobre a razão pelo qual se deu a escolha pela LTO, Pante (2019) nos diz que a:

Escolha da LTO se deu por relação de custo benefício e **as propriedades da mídia que prevê a obsolescência** do suporte, alta expectativa de vida. A nuvem está em estudo como uma opção complementar de backup, ainda não foi descartada a possibilidade, pois precisamos que ela garanta não apenas o armazenamento mas também o acesso/consulta. Para o orçamento atual do Museu ainda não é uma opção viável. (Informação pessoal. Grifo nosso)

Nas frases por nós destacadas há uma questão interessante apontada por Pante. Ainda que a fita magnética conte com alta expectativa de vida, é de conhecimento que a longo prazo tanto o *software* quanto o *hardware*, necessários para acesso da informação, passarão por inevitável processo de obsolescência

89 Contando com acervo analógico da data de sua criação em, 1991 até 2013, a princípio o museu da pessoa contava com armazenamento nos seguintes suportes: DVCAM, HI8, VHS, MD, Beta e K7 (PANTE, 2019). A partir de 2013 dá-se início ao processo de migração para o suporte digital.

90 Portal Oficial Museu da Pessoa

91 *id.* nota 114.

tecnológica, assim como, provavelmente, o suporte enfrentará o processo de degradação. Contudo, a maior expectativa de tempo de uso, citada por Pante, bem como a certeza quanto a obsolescência e degradação aqui citadas se encarados sob um prisma correto, podem se tornar aliados da equipe técnica diante do processo de preservação dessas mídias. O maior distanciamento temporal para migração dos dados podem ser um facilitador para instituições com baixo orçamento, já a previsibilidade da obsolescência serve como lembrete constante de que tal ação pode ser adiada, mas não evitada.

Para que a preservação das informações em mídia digital seja efetiva, faz-se necessário, além dos aspectos políticos-administrativos aqui apontados, que haja conhecimento quanto a estrutura química que a compõe. Assim, medidas preventivas poderão ser tomadas visando preservar durante o manuseio, armazenamento e uso desses suportes, visando prolongar ao máximo seu tempo de utilidade.

Conforme explanado ao longo do capítulo 3 do presente trabalho, a partir dos testes realizados nos fragmentos das fitas: K7 Fe, K7 Cr, LTO e MiniDv, não foi possível observar alterações químicas consideráveis na camada magnética dos suportes submetidos à poluentes (ácido acético, ácido fórmico e formaldeído). Entretanto, é preciso ressaltar que, ainda que as fitas tenham tido contato com os poluentes de forma concentrada, o tempo de exposição (sendo, nesse caso, de dez dias) não assegura que não haverá alteração química na camada se submetida a contato por longo prazo. Já a análise morfológica demonstrou que todas as fitas sofreram alterações físicas, principalmente quando expostas ao ácido fórmico. O caso mais grave se deu na mostra de MiniDv, onde pudemos observar a presença de craquelamento e, até mesmo, perda da camada magnética. Através da análise por Espectroscopia Raman é possível inclusive, enxergar nas áreas mais afetadas o suporte polimérico devido à perda de partes da camada superior.

Além dos parâmetros de controle de temperatura e umidade estabelecidos pela literatura⁹², existem outros aspectos que precisam ser considerados durante o controle ambiental em ambientes de guarda de acervos, uma vez que é comum observar a presença dos seguintes poluentes:

92 Para maior aprofundamento consultar: Bogard (2001);

(...) ácido fórmico, liberado em grande parte pela madeira, produtos industrializados à base de madeira e seus compósitos, tintas, adesivos, vernizes, selantes e alguns silicões (THICKETT; LEE, 2004); ácido acético, liberado essencialmente pelas mesmas fontes de ácido fórmico (THICKETT; LEE, 2004); formaldeído, emitido por materiais que apresentam em sua composição resinas como ureia-formaldeído (alguns derivados de madeira, colas, adesivos, alguns papéis e carpetes) (PIRES; CARVALHO, 1999), (...), alguns materiais de revestimento (como tintas e vernizes) (SALTHAMMER; MENTESE; MARUTZKY, 2010.), madeira e seus compósitos (THICKETT; LEE, 2004), além de produtos que contenham formaldeído; • acetaldeído, acetona e glutaraldeído (PIRES; CARVALHO, 1999). (Puglieri; Lavezzo. 2017. p. 231)

Conforme apontado acima, no caso dos três poluentes utilizados durante as análises observamos sua dispersão por materiais que podem estar presentes na confecção de mobiliário para guarda de acervos em reservas técnicas. Madeiras, vernizes, selantes, silicões, colas, adesivos podem liberar substâncias que, como vimos, por vezes levam a deterioração dos suportes. Esses materiais em vez de servirem como base para acondicionamento e, portanto, como agentes de apoio no processo de preservação, acabam causando a degradação dos acervos.

Uma forma de minimizar a possível degradação citada acima é a elaboração de caderno técnico detalhado com especificações necessárias para que a aquisição do mobiliário se dê a contento. O documento poderá fazer parte de uma Política de Preservação Digital, que contenha, além dos detalhes técnicos citados acima, uma proposta de curadoria digital. Discussões deste trabalho podem ser usadas como justificativa para a necessidade de estabelecimento de requisitos claros quanto a guarda de documentos digitais (o que deve ser preservado e porquê). Do ponto de vista econômico, será preciso considerar a realidade orçamentária institucional. Acreditamos que as informações trazidas possam contribuir para a escolha do suporte que traga melhor custo/benefício a curto, médio e longo prazo. Ao estabelecer uma política interna, é preciso encontrar equilíbrio entre diversos fatores visando uma escolha consciente de repositórios. São eles: a degradação e obsolescência do hardware e software, bem como a degradação físico-química do suporte; capacitação técnica dos profissionais envolvidos; realidade financeira.

A preservação das mídias digitais em museus é uma ampla área de pesquisa. Para além das aplicações técnicas aqui apontadas, pretendemos incitar a reflexão, a partir dos questionamentos que buscamos levantar, a respeito das problemáticas que os museus enfrentam nas primeiras décadas do século XXI, com foco maior na preservação de acervos audiovisuais em suporte digital. Nossa contribuição, portanto, direciona-se também ao desenvolvimento da área de pesquisa e ao estímulo para que

haja cada vez mais e mais aprofundadas aproximações entre a Museologia e a Química.

Referências

ALBERA, François. Musée du cinéma: Esprit es-tu là?. 1895. Mille huit cent quatre-vingt-quinze. Revue de l'association française de recherche sur l'histoire du cinéma, n. 43, p. 87-100, 2004. Disponível em: <https://journals.openedition.org/1895/254>. Acesso em: 30 abr 2019

ALVES, Rachel Cristina Vesú. Metadados como elementos do processo de catalogação. 2010. 132 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/103361>>. Acesso em: 08 set 2019.

AMARAL, Mauro Sérgio da Rosa. Migração de Suporte de fitas magnéticas de áudio cassete: um estudo preliminar do tribunal regional da 4ª região – TRF4. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22780/000740181.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 29 set de 2019

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O CONCEITO DE INFORMAÇÃO NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. In: *Informação & Sociedade: Estudos (I&S)*. Universidade Federal da Paraíba: João Pessoa, v.20, n.3. set./dez. 2010. Acessado em 08/abr/2019. Disponível em: <http://http://www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/6951>>

BARATA, Manoel Silva; DE SANTANA DIAS, Eliane Monteiro; DA SILVA, Aline Gonçalves. Digitalizar para preservar e difundir: Estudo de Caso do Acervo de Obras Raras da Biblioteca de História das Ciências e da Saúde-COC/Fiocruz. In: Anais do Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação-FEBAB. 2013.

BARRON, Andrew R. Chemistry of the Main Group Elements. Texas: Rice University. 2014. Disponível em < <http://cnx.org/content/col11124/1.25/> >. Acesso em: 09 set 2019.

BEIGUELMAN, G. Reinventar a memória é preciso. In: BEIGUELMAN, G.; MAGALHÃES, A.G. (Org.). Futuros Possíveis: Arte, Museus e Arquivos Digitais. 1aed.São Paulo: Peirópolis/ Edusp, 2014, v. 1, p. 12-33

BHUSHAN, Nikhil; SHADMEHR, Reza. Computational nature of human adaptive control during learning of reaching movements in force fields. **Biological cybernetics**, v. 81, n. 1, p. 39-60, 1999.

BOGARD, John W. C. Armazenamento e Manuseio de fitas magnéticas: um guia para bibliotecas e arquivos. Tradução: José Luiz Pedersoli Júnior. 2ª edição. Rio de Janeiro. 2001. Disponível em: <http://arqsp.org.br/wp-content/uploads/2017/07/42.pdf> . Acesso em: 29 set 2019

BRAGA, Felipe Fernandes. O tempo dos pioneiros: Cinematografia no século XIX. Rio de Janeiro. Universidade Pontífice Católica. 2008. Disponível em <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp077153.pdf> >. Acesso em: 06 out 2019.

BRASIL. Biografia de Carlos Lacerda. Câmara dos Deputados. Brasília: 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/plenario/discursos/escrevendohistoria/discursos-em-destaque/serie-brasileira/decada-1950-59/biografia-carlos-lacerda>> Acesso 30 abr 2019

BRASIL. *Perguntas mais frequentes*. In: Conselho Nacional de Arquivos. Conarq. s/d. Disponível em: <http://conarq.arquivonacional.gov.br/documentos-eletronicos-ctde/perguntas-mais-frequentes.html>. Acesso em: 21 set. 2019.

BUARQUE, Marco Dreer. Estratégias de preservação de longo prazo em acervos sonoros e audiovisuais. 2008.

CASTRO, Aluisio Arnaldo Nunes. **A trajetória histórica da conservação-restauração de acervos em papel no Brasil**. 2008

CHAGAS, Mário de Souza. Memória e poder: dois movimentos. 2002. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/3820>>. Acesso em 30 abr 2019

COELHO, Maria Fernanda Curado. A experiência brasileira na conservação de acervos audiovisuais. São Paulo: 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

COSTA, Israel Reis; PINTO, Liliane Faria Corrêa. A evolução dos dispositivos de armazenamento de dados na perspectiva da história. 2017.

CUNHA, Iranildo Nascimento da Costa. et al. MANUAL da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios. Brasília: Controladoria-Geral da União – Secretaria de Prevenção da Corrupção e Informações Estratégicas, 2013. Portal da Controladoria Geral da União. Disponível em: < www.cgu.gov.br >. Acessado em 27/nov/2016

CURY, Lucilene; CAPOBIANCO, Ligia. Princípios da história das Tecnologias da Informação e Comunicação e grandes invenções. **VIII Encontro Nacional da Mídia**: Unicentro, Guarapava - SP. abr/2011. Disponível em: <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/cpedagogica/Capobianco-Principios da Histria das Tecnologias da Informao e Comunicao Grandes Histrias Principles of ICT History.pdf>> Acesso em: mar/2019

CURY, Marília Xavier. Museologia-marcos referenciais. **Revista Cadernos do Ceom**, v. 18, n. 21, p. 45-74, 2014.

DAYLAMI, Nozar. The Origin and Construct of Cloud Computing *in*: **International Journal of the Academic Business World**. California: Lutheran University Thousand Oaks. 2015. Disponível em: <https://iwpress.com/Journals/IJABW/BackIssues/IJABW-Fall-2015.pdf#page=25>>. Acesso em: 27 abr 2019.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. **Conceitos-chave de Museologia**. editores; Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury, tradução e comentários. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013.

DOS SANTOS, Vanderlei Batista. Preservação de documentos arquivísticos digitais. **Ciência da Informação**, v. 41, n. 1, 2012. Disponível em <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1357>> Acesso em 30 abr 2019.

ELIAS, Paulo Roberto. RESTAURAÇÃO E PRESERVAÇÃO NO CINEMA. 2010. Disponível em: < <http://webinsider.com.br/2010/08/06/restauracao-e-preservacao-no-cinema/> >. Acesso em: 21/11/2015

FARIA, D. L. A. Mensagem recebida por email dlafaria@iq.usp.br, em 21 abr 2019

GRANATO, Marcus; SANTOS, Claudia Penha dos Santos; ROCHA, Cláudia Regina Alves da. Conservação de Acervo. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Rio de Janeiro. MAST, 2007. (MAST Colloquia 9) p. 31

FERNANDES, Ronaldo Ribeiro; FERNANDES, Ana Paula Lima Marques. Gestão na Segurança de Dados Adotado no Instituto de Tecnologia em Informática e Informação do Estado de Alagoas–Itec. 2018. Disponível em

FERREIRA, A. B. H. *Aurélio século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa*. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FERREIRA, Carla Alexandra Silva. **Preservação da Informação Digital: uma perspectiva orientada para as bibliotecas**. 2011. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/15001>>. Acesso em 30 abr 2019

FERREIRA, Miguel. Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e atuais consensos. Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006

FOGEL, Israel. A magia da sétima arte. São Paulo: Edições do Autor, 2018. 2a ed.

GLOBAL Perspectives and Insights. 5G e a Quarta Revolução Industrial. Parte I.. In: THE Institute of Internal Auditors. 2019. Disponível em: <https://global.theiia.org/translations/PublicDocuments/GPI-5G-and-the-Fourth-Industrial-Revolution-Part-I-Portuguese.pdf>. Acessado em: 08 set. 2019.

GUARNIERI, Waldisa Rússio Camargo. A interdisciplinaridade em Museologia. In BRUNO, M. C. O. (Org.). **Waldisa Rússio Camargo Guarnieri: textos e contextos de uma trajetória profissional**. São Paulo: Pinacoteca do Estado: Secretaria de Estado da Cultura: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus, v.1. p.123-126, 2006.

HESS, Richard L. Tape Degradation Factors And Challenges In: **Predicting Tape Life**. Arsc Conference Paper. 2008. Disponível em: http://www.richardhess.com/tape/history/HESS_Tape_Degradation_ARSC_Journal_39-2.pdf. Acessado em: 02/11/2015

HIGASHIOJI, T.; TSUNEKAWA, T.; BHUSHAN, B. Mechanical property and dimensional stability of substrates for magnetic tapes. **Tribology international**, v. 36, n. 4-6, p. 437-445, 2003.

HUYSEN, Andreas. Passados presentes: mídia, política, amnésia. In: **Seduzidos pela Memória: arquitetura, monumentos, mídia**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2004

ICOM. Código de ética para museus. 2006. Disponível em: <<http://icom-portugal.org/multimedia/File/Cdigo%20tica%20-%202007%20-%20verso%20final%20pt.pdf>>

INNARELLI, H. C. Preservação digital e seus dez mandamentos. In: SANTOS, V. B. (Org.). Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento. Distrito Federal: SENAC, 2007. p. 21-75.

INNARELLI, H. C. Preservação digital: a influência da gestão dos documentos digitais na preservação da informação e da cultura. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 8, n. 2, p. 72-87, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1934>> . Acesso em: 7 jul. 2014.

INTERNATIONAL Research on Permanent Authentic Records in Eletronic Systems (InterPARES). Terminology Database, [2019] Disponível em: http://www.interpares.org/ip3/ip3_terminology_db.cfm . Acesso em: 07 set. 2019

ISIDORO, Jessica. 2017. Chemical fluid magnetic tape on Preservation of magnetic audiotape and Digital Compact Cassette. Disponível em: < <http://jessicasiboro.blogspot.com/2017/09/chemical-fluid-magnetic-tape-on.html>> . Acesso em 22 set de 2019

IZQUIERDO, Ivan. Memória. Porto Alegre: Artmed, 2018.

STORK, J.; SCHNEIDER, B.; DOSKOCILOVÁ, D.; LÖVY, J.; SEDLÁČEK, P. **Polymer**. 1982, v. 23, p. 714-721

LE COADIC, Yves-François. **A Ciência da Informação**. [Tradução: Maria Yeda F. S. de Figueiras Gomes]. Brasília: Briquet de Lemos, 1996

LIMA, E. M. Wesley. **A Memória do Computador**. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística. Universidade de São Paulo. 2001.

LIRA, Patricia Andrea - **Pesquisa: Preservação digital**. Informação obtida através do email patricia.lira@mis-sp.org.br. 02 fev 2018.

LIRA, Patricia Andrea. 2019. **Preservação digital**. Informação pessoal obtida através do email patricia.lira@mis-sp.org.br. 04 abr 2019

LIRA, Patricia Andreia (Org). Catálogo seletivo eletrônico de documentos da série dossiês de eventos culturais fundo MIS / – São Paulo: Museu da Imagem e do Som, 2015. 3a ed. 2016.

LIRA, Patricia Andreia (Org). Guia eletrônico de fundos e coleções do acervo arquivístico. MIS / – São Paulo: Museu da Imagem e do Som, 2015. 3a ed. 2015.

MANOEL, Rodrigo 2019. Informação pessoal obtida através do email pesquisapracaxv@gmail.com, em 26 abr 2019.

MANONNI, 2011 – Colóquio Cinemateca Francesa, 2011 - <http://preservacaoaudiovisual.blogspot.com/2011/11/relato-de-coloquio-da-cinemateca.html>

MENDONÇA, Tânia Mara Quinta Aguiar de. Museus da imagem e do som: o desafio do processo de musealização dos acervos audiovisuais no Brasil. 2012. Menezes, 2018

MILLS, John S; WHITE, Raymond. The organic chemistry of museum objects. London and New York. 1999. 2a ed.

MONTEIRO, Silvana Drumond; CARELLI, Ana Esmeralda; PICKLER, Maria Elisa Valentin. A ciência da informação, memória e esquecimento. **Revista de Ciência da Informação**, v. 9, n. 6, 2008

MOREIRA, Alexandra et al. Digitalização de manuscritos históricos: a experiência da Casa Setecentista de Mariana. **Ciência da Informação**, v. 36, n. 3, 2008.

MOTTA, Marly Silva da. Carlos Lacerda: de demolidor de presidentes a construtor de estado. Nossa História. Rio de Janeiro, nº19, p.72-25, maio, 2005.

MOUTINHO, M. C. (1995). A Declaração de Quebec de 1984. In: Araujo, M. M., & Bruno, M. C. O. A memória do pensamento museológico contemporâneo – Documentos e depoimentos (pp. 26 - 29). Rio de Janeiro: Comitê Brasileiro do ICOM.

MUSEU da Imagem e do Som. Política de Preservação de Acervos do MIS, 2014.

MUSEU da Imagem e do Som. Guia MIS. s/d.

MUSEUM of Obsolete Media - Disponível em: <<https://obsoletemedias.org/superdisk/>>

Acesso em 29 abr 2019

O'GRADY, K; GILSON R. G; HOBBY, P. C. Magnetic pigment dispersions (a tutorial review). Journal of Magnetism and Magnetic Materials. p. 341-355. North Holland: 1991. Disponível em: <<https://documents.pub/download/magnetic-pigment-dispersions-a-tutorial-review>>. Acesso em: 06 out 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Parques mundiais da UNESCO anunciam doação para Museu Nacional do Rio.** Brasil, 04 out 2018. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/parques-mundiais-da-unesco-anunciam-doacao-para-museu-nacional-do-rio/>>. Acesso em 26 abr 2019.

PANTE, Renata. Armazenamento de dados. Informação obtida através do email museologia@museudapessoa.net. 24 abr 2019

PAULO Emilio Salles Gomes. In: **ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras**. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa7873/paulo-emilio-salles-gomes>>. Acesso em: 23 de Fev. 2019. Verbete da Enciclopédia.

PEMPE, Celestino Alexandre. Manual de Tecnologia de Informação e Comunicação. Moçambique: Instituto Superior de Ciências e Educação a Distância. 2019. Disponível em: <http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/1257/1/Manual%20de%20TI%20Cs.pdf>. Acesso em 08 set 2019

PENNAFORT, Roberta. Sem estrutura antifogo e seguro, Museu Nacional perde 90% do acervo. **O Estado de São Paulo**. São Paulo. 03 Set 2018. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,incendio-destruiu-90-do-acervo-do-museu-nacional-reconstrucao-custara-r15-milhoes,70002486225>>. Acesso em: 24 abr 2019

PEREIRA, Letícia Freixo. O debate em torno da música popular e da “cultura popular” e dos anos - 1970 sob a luz do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro. In: Anais do encontro internacional e XVIII Encontro da Anpuh-Rio. 2018. Disponível em: <https://www.encontro2018.rj.anpuh.org/resources/anais/8/1528902188_ARQUIVO_ARTIGOANPHU.pdf>. Acesso em 30 abr 2019

PEREIRA, A . L. *et al.* Computação em nuvem: A Segurança da Informação em Ambientes na Nuvem e em Redes Físicas. Brazilian Journal of Production Engineering (BJPE), São Mateus, v. 2, n. 1, p. 12 -27,2016. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>> Acesso em: 20 set. 2019.

PEREIRA, Milena. Do disquete ao pendrive: veja a evolução do armazenamento móvel. **Portal Globo**. abr 2013. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/04/do-disquete-ao-pendrive-veja-evolucao-do-armazenamento-movel.html>>. Acesso em: 15 abr 2019

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; GRANATO, Marcus. **Para pensar a interdisciplinaridade na preservação: Algumas questões preliminares**. in: PRESERVAÇÃO DOCUMENTAL uma mensagem para o futuro. Org: Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva. Salvador - Edufba 2012.

PITT, Fernando Darci; BOING, Denis; BARROS, Antônio André Chivanga. DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO, CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE POLÍMEROS SINTÉTICOS E DE FONTES RENOVÁVEIS. Revista UNIFEB, nº9. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unifebe.edu.br/index.php/revistaeletronicadaunifebe/article/view/47>>. Acesso em: 30 abr 2019

PONTES JUNIOR, João de. **Alfabetização Digital: proposição de parâmetros metodológicos para capacitação em competência informacional**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Disponível em: <<http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/822>>. Acesso em: 27 abr 2019.

PORTAL da Cinémathèque Française. França. Texto para exposição: **Le Musée Imaginaire D'Henri Langlois**. Disponível em <<http://www.cinematheque.fr/cycle/le-musee-imaginaire-d-henri-langlois-119.html>>

PORTAL DO INSTITUTO Ricardo Albin. Ricardo Albin In: **Perfil**. <http://institutocravoalbin.com.br/ricardo-cravo-albin/perfil/>. Acesso em: 02/abr/2019

PORTAL do Museu da Imagem e do Som. História do MIS. São Paulo: Museu da Imagem e do Som de São Paulo. S/d a. Disponível em: <<https://www.mis-sp.org.br/sobre/historia>>. Acesso em: 04 de abr 2019.

PORTAL do Museu da Imagem e do Som. Áudio e disco. São Paulo: Museu da Imagem e do Som de São Paulo. S/d b. Disponível em: <<http://acervo.mis-sp.org.br/audio/entrevista-de-boris-kossoy-parte-12-1>>. Acesso em: 04 de abr 2019

PORTAL do Museu da Imagem e Som do Rio de Janeiro. Coleção Almirante. S/d. <https://www.mis.rj.gov.br/acervo/colecao-almirante/>. Acesso em 04 abr 2019.

PORTAL G1. Museu Nacional receberá doação de acervo de insetos. Rio de Janeiro. 22 fev 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/02/22/museu-nacional-recebera-doacao-de-acervo-de-insetos.ghtml>>. Acesso em: 20 abr 2019

PORTAL do Museu da Pessoa. Museu em Números. S/d. Disponível em <<https://www.museudapessoa.net/pt/entenda/museu-em-numeros>>. Acesso em: 29 de set de 2019.

PUGLIERI, T. S; LAVEZZO, A. S. Impacto da composição química de microambientes em bens culturais: os casos do MAC-USP e do Museu do Oratório, MG. São Paulo. Revista CPC, 226-244. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Thiago_Sevilhano_Puglieri/publication/319055405_Impacto_da_composicao_quimica_de_microambientes_em_bens_culturais_os_casos_do_MAC-

[USP e do Museu do Oratorio MG/links/59d394920f7e9b4fd7ffb68b/Impacto-da-composicao-quimica-de-microambientes-em-bens-culturais-os-casos-do-MAC-USP-e-do-Museu-do-Oratorio-MG.pdf](https://www.usp.br/museum/links/59d394920f7e9b4fd7ffb68b/Impacto-da-composicao-quimica-de-microambientes-em-bens-culturais-os-casos-do-MAC-USP-e-do-Museu-do-Oratorio-MG.pdf) > Acesso em: 22 set 2019.

QUENTAL, José. *Apud* LUNA, Rafael. Relato de colóquio da Cinemateca Francesa. In: **Preservação áudio visual**. 2011. Disponível em <<http://preservacaoaudiovisual.blogspot.com/2011/11/relato-de-coloquio-da-cinemateca.html>>. Acesso em: 22 set de 2019

REILLY, Julie A. 1991. Celluloid objects: their chemistry and preservation. **Journal Of American Institute For Conservation**. JAIC 1991. Volume 30. Number 2. Article 3 (pp. 145 to 162). Disponível em: <<http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic30-02-003.html>>. Acesso em: 30 abr 2019

ROCIO, Vitor. Tecnologias da comunicação e informação. Repositório Aberto, Universidade Aberta. Lisboa: Ed. Autor, 2010. 32 p. Available in: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1586/1/Rocio%2C%20Vitor.pdf>>. Access in: 07 set 2019.

SANTOS, V. B. dos. Preservação de documentos arquivísticos digitais. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 41 n. 1, p.114-126, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/repositorio/2014/11/pdf_03b40c78b0_0031807.pdf> Acesso em: 22 set 2019

SÃO PAULO. **Contrato de Gestão 03/2018**. Contrato que entre si celebram o Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria da Cultura, e a Associação Paço das Artes Francisco Matarazzo Sobrinho, qualificada como organização social de cultura para gestão do Museu da Imagem e do Som e do Paço das Artes. Diário Oficial do Estado de São Paulo: seção 1, São Paulo, SP, ano 129, n. 3, p. 39-63, 04 jan. 2019

SÃO PAULO. Decreto-lei 247/70 | Decreto-lei nº 247. Dispõe sobre a criação do Museu da Imagem e do Som do Estado de São Paulo. São Paulo (Estado). 29 mai 1970. Disponível em <<https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/223565/decreto-lei-247-70>>. Acesso: 30 abr 2019

SCHÜLLER D. Audio and video carriers. Recording principles, storage and handling, maintenance of equipment, format and equipment obsolescence. 2008 Feb., https://www.ica.org/sites/default/files/WG_2008_PAAG-audio-and-video-carriers_EN.pdf

SILVA, Marcos Antonio da. "História, Preservação Patrimonial E Informática: Algumas Possibilidades". In: *Revista Patrimônio e Memória*, v. 02. São Paulo, UNESP. 2006. Disponível em: . Acessado em: 30 set 2016.

SILVA, P.A.S.; DUPIM, M.S.; CHAZIN, E.L. Métodos de preparação industrial de solventes e reagentes químicos. *Revista Virtual de Química*. v.20, n. 20, 2015. Disponível em: <http://www.uu.br/rvq>>. Acesso em: out 2015

SIQUEIRA, Jéssica Câmara. **Biblioteconomia, documentação e ciência da informação: história, sociedade, tecnologia e pós-modernidade**. In: *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.15, n. 3, p.52-66, set./dez 2010.

SOTO A, Voyiatzis GA. Molecular orientation of poly (ethylene naphthalate)/poly (ethylene terephthalate) copolymers utilizing polarized Raman spectra. *Macromolecules*. 2002 Mar 12;35(6):2095-104]

SOUZA, Carlos Roberto Rodrigues de. **A Cinemateca Brasileira e a preservação de filmes no Brasil**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TEIXEIRA, Lia Canola. Conservação preventiva de acervos / Lia Canola. Teixeira, Vanilde Rohling Ghizoni - Florianópolis: FCC, 2012.

TOJAL, Amanda Pinto da Fonseca. Políticas Públicas de Inclusão de Públicos Especiais em Museus. Universidade de São Paulo. 2007. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-19032008-183924/publico/AmandaTojal.pdf>>. Acesso em: 22 set 2019.

TRIKHA, Bindu. A Journey from floppy disk to cloud storage. **International Journal on Computer Science and Engineering**, v. 2, n. 4, p. 1449-1452, 2010.

UNIVERSIDADE Federal da Fronteira Sul. Glossário sobre documentos arquivísticos digitais. s/d. Disponível em: < <https://portalsei.uffs.edu.br/gestao-documental/glossario-de-gestao-de-documentos> >. Acesso em: 22 set 2019.

VILELA, Carla Prato Lima Silveira. Literatura e trabalho: o universo laborativo em parque industrial, de Patrícia Galvão. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSearch=braga&strTit=&strAut=>>. Acesso em 06 out de 2019.

YEO, Jueyuan Reuben. Ultrathin carbon-based overcoats for extremely high density magnetic recording. 2015. Tese de Doutorado. National University of Singapore (Singapore). Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/7fcc54e2c9c0637746ebd356e34e8319/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

Apêndice I

Acesso e Preservação da Informação Digital: um breve levantamento de leis e normativas

Regulamentação Internacional do Acesso à Informação

Por um lado, os suportes e ferramentas dessa informação são cada vez mais plurais; por outro, as demandas de organização e acessibilidade se transformaram em prioridades nos planos das gestões institucionais. Essa constatação nos conduz a outro argumento (...)a necessidade de diretrizes inovadoras para o gerenciamento da informação institucional que aproxima princípios e procedimentos museológicos dos campos de conhecimento da Arquivologia e Biblioteconomia, além daqueles correspondentes à natureza do acervo institucional. (Bruno, 2010)

O presente trabalho tem por objetivo trazer, através de revisão bibliográfica, um breve levantamento acerca de normativas e leis referentes à Preservação da Informação Digital. Considera-se, contudo, que ao se falar da Informação em meio digital não devemos ignorar o caminho percorrido até aqui no que diz respeito às Leis de Acesso à Informação. Portanto, antes de abordarmos o âmbito digital, trataremos brevemente sobre o acesso à Informação como um todo.

Introdução

Ter o direito de Acesso à Informação assegurado traz inúmeras vantagens para a sociedade, uma vez que garante ao cidadão a realização de consulta aos documentos públicos. Dentre os benefícios possíveis, podemos citar o auxílio no combate à corrupção, que a transparência dos arquivos documentais pode proporcionar (Costa, *et al*, 2013). Visando assegurar, além disso, o direito de livre expressão e acesso às informações, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou no ano de 1948 a *Declaração Universal dos Direitos Humanos*⁹³. Menos de duas décadas depois, no ano de 1966, foi divulgado o *Pacto Internacional dos Direitos Cívicos e Políticos* em concordância com o documento da ONU⁹⁴.

93 **Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU - 1948)** Art 19. Disponível em: http://www.mp.go.gov.br/portaWeb/hp/7/docs/declaracao_universal_dos_direitos_do_homem.pdf

94 **Pacto Internacional dos Direitos Cívicos e Políticos (1966)** Art. 19: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0592.htm

A *Declaração de Princípios de Liberdade de Expressão*⁹⁵, aprovada pela Comissão Interamericana de direitos humanos, em 2000, ressalta a obrigação do Estado de garantir à população o livre acesso a documentos públicos, salvo em casos que comprometam a segurança nacional e/ou a democracia. Esses aspectos também foram abordados nos Artigos 10 e 13 do documento gerado na *Convenção das Nações Unidas contra a Corrupção*, de 2003.

No âmbito nacional, a Constituição Brasileira, de 1988⁹⁶, em seu Artigo 5º, incisos X, XIV e XXXIII, e Artigo 37. §3º, inciso II, define que a população tem o acesso a documentos públicos garantido, porém, assim como os documentos internacionais, esse contato torna-se restrito em caso de comprometimento de direitos autorais, da segurança nacional, e, em se tratando de documentos particulares, são exceções os casos que comprometam a integridade moral dos envolvidos.

Em 1991, cria-se a Lei nº 8.159 que ‘dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados’, sendo regulamentada a partir do Decreto nº 4073, de janeiro de 2002. Ainda em 1991, a Lei nº 8.394, trata da ‘preservação, organização e proteção dos acervos documentais privados dos presidentes da República’⁹⁷.

Já em 2005, por iniciativa do Ministério da Cultura, lança-se o *Sistema Nacional de Informações e Indicadores Culturais* (SNIIC). De acordo com informações disponíveis em seu Portal Oficial, o Sistema tem por objetivo disponibilizar, em dados abertos, informações referentes a ações culturais no país. Além da busca pela transparência, o SNIIC tem por objetivo a participação pública sobre as ações adotadas, conforme vemos a seguir:

A novidade do SNIIC proposta pela Secretaria de Políticas Culturais está em unir o arcabouço técnico da web semântica e dos arranjos de transparência fundamentados no modelo ‘open data’ (dados abertos), com potencialidades da participação direta da sociedade civil através de interfaces típicas das mídias sociais. Trata-se de qualificar o uso dos dados públicos pelos cidadãos interessados, e implementar ambientes e padrões que incentivem o desenvolvimento distribuído de participação buscando soluções simples, mínimas, que possam evoluir com a colaboração direta dos interessados. É o ‘governo como plataforma’ (Portal do SNIIC, s/d)

95 **Declaração de Princípios de Liberdade de Expressão** Item 4: Disponível em: <https://www.cidh.oas.org/Basicos/Portugues/s.Convencao.Libertade.de.Expressao.htm>

96 Documento na íntegra disponível no Portal da Câmara dos Deputados
< www2.camara.leg.br >

97 Informações e documentos disponíveis em <www4.planalto.gov.br>

Por fim, em 2011, há a criação da Lei de Acesso à Informação (LAI) nº12.527/2011, que reforça os aspectos apontados na Constituição, Leis e Decretos citados anteriormente. Em concordância com a aprovação da LAI, a Controladoria Geral da União lançou no ano de 2013 o *Manual da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios*. O documento citado apresenta normativas para que Instituições Públicas possam ter acesso às diretrizes necessárias para implementação da lei 12.527/2011. Segundo Cunha, houve a preocupação de trazer as informações “de forma didática e em linguagem simples” (CUNHA et al, 2013, p. 05) de forma que pudesse “apoiar o gestor estadual e municipal no aperfeiçoamento da gestão, na melhoria da governança pública e na correta aplicação dos recursos públicos federais”

Não negligenciando a importância das ações citadas quanto ao acesso a arquivos públicos e os benefícios que essa transparência traz para a sociedade como um todo, o presente artigo abordará os marcos regulamentários do Acesso à Informação sob o ponto de vista dos acervos digitais. É notório o maior desenvolvimento dos Arquivos e Bibliotecas neste processo de normatização, contudo, espera-se nortear possíveis ações visando a preservação das coleções museológicas digitalizadas e nato-digitais, abrangendo ainda, a documentação gerada neste tipo de suporte tão presente na atualidade.

Preservação da Informação Digital: normativas

Temos muito mais a discutir sobre documento digital antes de chegarmos a qualquer fórmula ou resultado, porém, é assustador imaginar que enquanto discutimos, muitos documentos foram e estão sendo perdidos (Innarelli, 2003)

Num mundo cada vez mais tecnológico, é preciso que normativas sejam pensadas para que a memória coletiva possa ser preservada. No caso de museus, além das representações artísticas em suporte digital (fotografia, vídeo-arte, arte contemporânea, entre outras), há ainda toda a documentação referente aos acervos, tanto analógicos quanto digitais, que é produzida durante o período de aquisição, guarda e, em alguns casos, descarte do objeto.

Podemos considerar a presença do documento digital como sendo irreversível nas Instituições. Recentemente a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) adotou o Sistema Eletrônico de Informação – SEI, plataforma *online* em que são abertos todos os processos da PMSP, inclusive os que tangem os Museus Municipais. Atendendo à Lei 12.527/2011, aqui já citada, os processos que não comprometam a segurança da

sociedade, bem como a democracia, estão disponíveis para acesso público através da *internet*. Contudo, dada a rápida obsolescência tecnológica de equipamentos eletrônicos e programas necessários para acesso dos dados, assim como a efemeridade das mídias digitais, como garantir que esses documentos cheguem as gerações futuras?

Para garantir a Preservação e Autenticidade das Informações Digitais, órgãos nacionais e internacionais vêm discutindo nas últimas décadas métodos preventivos para assegurar que esses documentos possam ser acessados a médio e longo prazo. Ao mesmo tempo, são discutidas estratégias mais eficazes que prolonguem o tempo de vida útil das três partes necessárias para que se dê o acesso dos dados digitais. São elas: *hardware*, *software* e mídia/informação. Estas discussões tiveram início ainda no século XX, mais precisamente, em meados da década de noventa.

Entre os anos de 1994 e 1997, o grupo de trabalho de gestão de documentação do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, em parceria com a *University of British Columbia*, do Canadá, realizou o projeto de pesquisa *The Preservation of the Integrity of Electronic Records*, também conhecido como Projeto UBC. Visando garantir a integridade funcional e a autenticidade dos documentos digitais, a pesquisa gerou alguns frutos, conforme nos vemos em Lacombe (2009. p. 83):

A pesquisa resultou em relatórios e artigos nos quais foram apresentados conceitos, ideias e métodos para assegurar a autenticidade e preservação de longo prazo dos documentos eletrônicos, sendo que suas principais conclusões foram relatadas em um livro intitulado *Electronic Records: Their Nature, Reliability and Authenticity – Documentos de arquivo eletrônicos: sua natureza, confiabilidade e autenticidade*. Um produto importante que resultou do projeto foi a elaboração de uma norma com requisitos funcionais para a gestão de documentos eletrônicos no âmbito do DoD, que atualmente vigora como padrão para a administração federal americana.

A partir dos resultados obtidos no Projeto UBC, surgiu InterPARES I (1999 – 2001), primeira das três fases do projeto. Ainda segundo Lacombe, o InterPARES I “abordou a preservação da autenticidade dos documentos arquivísticos criados e/ou mantidos em bases de dados e sistemas de gestão de documentos”. Sob direção da Professora Luciana Duranti, foi organizada uma equipe internacional e transdisciplinar, que reuniu sessenta pesquisadores de treze países, conforme vemos a seguir:

Ao terminar o Projeto de UBC, a professora Luciana Duranti propôs uma iniciativa de pesquisa colaborativa internacional que congregou professores e pesquisadores de vários países (Estados Unidos, Canadá, Austrália, Reino Unido, Itália, Espanha, Portugal, China, entre outros) e diversas áreas do

conhecimento (Arquivologia, Ciência da Informação, Direito, História, Ciência da Computação e Engenharia). Assim, sob sua direção, em 1999 o Projeto InterPARES teve início oficialmente. A School of Library, Archival and Information Studies (SLAIS) de UBC sediou o projeto e os recursos para financiar os pesquisadores foram obtidos em diversas instituições, nos vários países envolvidos. (Lacombe, 2009. p. 83)

A segunda fase do projeto, o InterPARES II, se deu de 2002 a 2006, objetivando ainda a preservação e manutenção das informações em suportes digitais, porém, neste momento se visava maior abrangência das pesquisas, como podemos observar a seguir:

O InterPARES 2 foi realizado no período de 2002 a 2006 e teve como foco os documentos arquivísticos produzidos em ambientes complexos, por sistemas interativos, dinâmicos e experienciais, no curso de atividades artísticas, científicas e de governo. Além das questões relativas à autenticidade, o projeto tratou da confiabilidade e acurácia dos documentos, envolvendo todo o ciclo de vida dos documentos, desde sua produção até a destinação final. Esta segunda fase incorporou mais de 100 pesquisadores, de 21 países em 5 continentes. (Lacombe, 2009. p. 84)

No período de 2007 a 2012, aconteceu a terceira fase do projeto, que visou colocar em prática as pesquisas anteriores. Lacombe (2009. p. 86) nos conta que “um dos objetivos desta terceira fase é desenhar modelos de planos de ação para casos específicos, com base nos estudos de caso”.

Segundo informações disponíveis no Portal oficial da InterPARES o projeto financiado pela *Canada's Social Sciences and Humanities Research Council's Community-University Research Alliances (CURA)*, teve sua estrutura organizada em *TEAMS*⁹⁸, cada um representando um país ou região. Sendo eles: *TEAM Africa; TEAM Brazil; TEAM Canada; TEAM Catalonia; TEAM China; TEAM Colombia; TEAM Italy; TEAM Korea; TEAM Malaysia; TEAM Mexico; TEAM Norway; TEAM Turkey*.

Não diminuindo a importância dos demais *TEAMS*, trataremos aqui, mesmo que de forma breve, das ações desenvolvidas pela equipe brasileira. Lacombe nos conta sua experiência como representante nacional, quando em 2005 o Brasil inicia sua participação no Grupo de Países Caribenhos e Latinos Americanos.

Os instrumentos preparados pela Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos, sem dúvida, apresentam uma grande influência do Projeto

98 “O nome TEAM, que designa as equipes internacionais, é derivado do título desta terceira fase do Projeto, **Theoretical Elaborations into Archival Management (TEAM): Implementing the theory of preservation of authentic records in digital systems in small and medium-sized archival organizations**” (Portal InterPARES)

InterPARES, que marcou a base conceitual. A Resolução n. 24 do Conarq, de 3 de agosto de 2006, que estabelece as diretrizes para transferência e recolhimento de documentos arquivísticos digitais para instituições arquivísticas públicas, incorporou os requisitos de autenticidade do InterPARES.

Com o início da terceira fase, o Brasil foi convidado a criar o *Team Brazil*, que conta com Claudia Lacombe como diretora, e Luciana Duranti como co-diretora⁹⁹. A equipe brasileira é formada por representantes do Arquivo Nacional, do Ministério da Saúde, da UNICAMP, da Câmara dos Deputados e alguns outros colaboradores.

Levando em consideração a importância do projeto aqui exposto, causa estranheza não termos encontrado, em pesquisas preliminares, profissionais ligados à Museologia como integrantes do *TEAM Brazil*. Contudo, consideramos que, para realizar tal questionamento seriam necessárias maiores investigações e mais explanação sobre o assunto, que poderão ocorrer em pesquisas futuras.

Dentre as preocupações sobre a Preservação da Informação Digital está a que envolve a autenticidade do documento. Visando uma possível padronização internacional de metadados, preservação e manutenção de arquivos digitais, o *Consultative Committee for Space Data System (CCSDS)*, órgão vinculado a NASA, lançou após dez anos de pesquisa, o modelo *Open Archival Information System*¹⁰⁰ (Márdero Arellano, 2008). No ano de 2002 o *OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata*, após discutir questões referentes ao sistema OAIS, publicou sobre a questão:

The work of the CCSDS resulted in the release in May 1999 of the Open Archival Information System (OAIS) reference model. The reference model is a conceptual framework for an archival system dedicated to preserving and maintaining access to digital information over the long term. It describes the environment in which an archive resides, the functional components of the archive itself, and the information infrastructure supporting the archive's processes. The reference model underwent an extensive review as an ISO draft recommendation, extending beyond the space community to engage libraries and other cultural heritage institutions, government agencies, and the private ed version of the reference model was released in June 2001. (Lavoie. p.05)

Márdero Arellano (2008. p. 88) nos traz à luz que o modelo OAIS “é, desde fevereiro de 2003, uma iniciativa da International Organization for Standardization (ISO 1471).” A abrangência da referida ISO é descrita no site da Organização, conforme vemos a seguir:

99 Luciana Durante além de diretora-geral do programa, diretora do *Team Canada*, atua como co-diretora de todas as demais equipes.

100 Em Português: Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAAI)

This reference model addresses a full range of archival information preservation functions including ingest, archival storage, data management, access, and dissemination. It also addresses the migration of digital information to new media and forms, the data models used to represent the information, the role of software in information preservation, and the exchange of digital information among archives. It identifies both internal and external interfaces to the archive functions, and it identifies a number of high-level services at these interfaces. It provides various illustrative examples and some "best practice" recommendations. It defines a minimal set of responsibilities for an archive to be called an OAI, and it also defines a maximal archive to provide a broad set of useful terms and concepts. (Portal ISSO, 2011)

Levando em consideração a constante produção de arquivos digitais, a Unesco lançou, durante a Conferência Geral de 2003, a *Carta sobre la preservación del patrimonio digital*. No referido documento foram abordados aspectos tangentes à conservação, preservação e acesso do Patrimônio Universal¹⁰¹.

No Artigo 1 da Carta citada, a Unesco declara que arquivos nato-digitais, assim como os digitalizados, deverão ser preservados garantindo acesso imediato e a longo prazo, independentemente de seu idioma, país, ou área do saber de origem. Em concordância com as leis e normativas de Acesso à Informação abordadas na primeira parte deste projeto, o documento ressalta ainda que a preservação deverá servir de meio para que se dê a difusão dos acervos em tecnologia digital, conforme se nota a seguir:

El objetivo de la conservación del patrimonio digital es que éste sea accesible para el público. Por consiguiente, el acceso a los elementos del patrimonio digital, especialmente los de dominio público, no debería estar sujeto a requisitos poco razonables. Al mismo tiempo, debería garantizarse la protección de la información delicada o de carácter privado contra cualquier forma de intrusión. Los Estados Miembros tal vez deseen trabajar en colaboración con las organizaciones e instituciones pertinentes para propiciar un contexto jurídico y práctico que maximice la accesibilidad del patrimonio digital. Convendría reafirmar y promover un justo equilibrio entre los derechos legítimos de los creadores y otros derechohabientes y el interés del público por tener acceso a los elementos del patrimonio digital, de conformidad con las normas y los acuerdos internacionales. (UNESCO, 2003).

O documento nos chama a atenção sobre a probabilidade de perda de arquivos em formato digital, devido à fragilidade dos suportes e rápida obsolescência

101 Recordando que la Constitución de la UNESCO establece que la Organización debe ayudar a la conservación, al progreso y a la difusión del saber, velando por la conservación y la protección del patrimonio universal de libros, obras de arte y monumentos de interés histórico o científico, que su Programa Información para Todos ofrece una plataforma para el debate y la acción sobre políticas de información y sobre la salvaguardia de los conocimientos conservados en forma documental, y que su programa "Memoria del Mundo" tiene por objeto garantizar la preservación del patrimonio documental del mundo y un acceso universal al mismo, (Unesco, 2003)

tecnológica dos meios necessários para reprodução dos dados. A carta segue ressaltando a necessidade de conscientização pública quanto à preservação deste Patrimônio, assim como sua importância. Em seguida, nos revela que para a manutenção adequada deverão ser pensadas medidas que visem a preservação da autenticidade e manutenção do documento desde sua criação (Unesco, 2003).

Para além de levantar as problemáticas, a *Carta sobre a preservação do patrimônio digital* aborda, dos Artigos 6 ao 9, as medidas que se consideraram necessárias para que se dê a preservação e manutenção dos arquivos citados. Algumas das ações sugeridas foram: Elaboração de Estratégias e Políticas e Seleção de documentos para a guarda, dando prioridade aos nato-digitais. Quanto à primeira sugestão, lembra-se que “[las estrategias] tengan en cuenta el grado de urgencia, las circunstancias locales, los medios disponibles y las previsiones de futuro”, e considerem ainda, questões referentes aos direitos autorais. A seleção deverá ser baseada em políticas institucionais e de forma transparente. Sobre a proteção do Patrimônio Digital lemos, no artigo oito:

Los Estados Miembros han de disponer de mecanismos jurídicos e institucionales adecuados para garantizar la protección de su patrimonio digital.

Hacer que la legislación sobre archivos, así como el depósito legal o voluntario en bibliotecas, archivos, museos u otras instituciones públicas de conservación, se aplique al patrimonio digital, ha de ser un elemento esencial de la política nacional de preservación.

Convendría velar por el acceso a los elementos del patrimonio digital legalmente depositados, dentro de límites razonables, sin que ése se haga en perjuicio de la explotación normal de esos elementos.

Para prevenir la manipulación o modificación deliberada del patrimonio digital, es de suma importancia disponer de un marco tanto jurídico como técnico en el que se proteja la autenticidad. Esto exige, en ambos casos, mantener los contenidos, el funcionamiento de los ficheros y la documentación en la medida necesaria para garantizar que se conserva un objeto digital auténtico. (Unesco, 2003)

O artigo nove destaca o caráter democrático do patrimônio digital, uma vez que seu acesso não se restringe a uma localidade física, o que faz com que todos, independentemente de classes sociais ou região geográfica, tenham garantido o direito de acesso à essas Informações.

Entre os Artigos 10 e 12, foram apontadas as ações cabíveis a cada setor com relação a difusão e preservação digital. O primeiro aspecto abordado foi o relacionado

às “Funções e Atribuições”. Neste item, fica estabelecido que cada um dos Estados Membros escolham no mínimo um membro, e que lhe ofereçam os recursos necessários para realização das medidas discutidas. Uma de suas atribuições seria:

Instar a los fabricantes de equipos y programas informáticos, creadores, editores y productores y distribuidores de objetos digitales, así como otros interlocutores del sector privado, a colaborar con bibliotecas nacionales, archivos y *museos*, y otras instituciones que se ocupen del patrimonio público, en la labor de preservación del patrimonio digital (Unesco, 2003, grifo nosso).

Outras atribuições listadas são: fomento da formação e pesquisa, intercâmbio interinstitucional e com universidades; esforço constante por parte de “gobiernos, creadores, editoriales, industriales del sector e instituciones que se ocupan del patrimonio”(ibid); parcerias internacionais quanto a difusão metodológica de ações acerca de Preservação da Informação Digital.

A respeito das funções atribuídas à Unesco, destacam-se no artigo doze:

a) incorporar los principios establecidos en esta Carta al funcionamiento de sus programas y promover su aplicación tanto dentro del sistema de las Naciones Unidas como por las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, relacionadas con la preservación del patrimonio digital;

b) ejercer de referente y de foro en el que los Estados Miembros, las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, la sociedad civil y el sector privado puedan aunar esfuerzos para definir objetivos, políticas y proyectos que favorezcan la preservación del patrimonio digital;

c) impulsar la cooperación, sensibilización y creación de capacidades y proponer directrices éticas, jurídicas y técnicas normalizadas para apoyar la preservación del patrimonio digital; d) basándose en la experiencia que adquirirá en los seis años venideros con la aplicación de la presente Carta y las directrices, determinar si se requieren nuevos instrumentos normativos para promover y preservar el patrimonio digital. (Unesco, 2003).

Tomando como base a iniciativa da Unesco, outros órgãos publicaram documentos sobre preservação digital. No Brasil, o Conarq – Conselho Nacional de Arquivos, através da *Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos*, lançou, em 2005, a *Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital*. No ano de 2008 uma parceria entre Museu da Cidade do Recife, a Biblioteca Pública do Estado, o Arquivo Público do Estado e o Laboratório Líber deram origem à *Rede Memorial de Pernambuco*, objetivando:

“(...)promover cooperação interinstitucional através da realização de programas estratégicos de promoção, preservação e acesso ao patrimônio

memorial e informação de interesse histórico, custodiados por instituições de missão memorial de Pernambuco. Essas discussões tiveram como consequência um Fórum em 14 de novembro de 2011, no Recife”. (Portal Rede Memorial Pernambuco, 2008)

Nesta ocasião, ocorreu a *Conferência sobre Tecnologia, Cultura e Memória: Estratégias para a preservação e o acesso à informação*, com objetivo de se criar uma rede nacional (Rede Memorial). Esse encontro deu origem à *Carta de Recife 1.0*, que visava estabelecer “princípios para sustentar uma política de digitalização dos acervos memoriais e de procedimentos para a conformação de um espaço colaborativo de trabalho.” (Murilo, 2013). Ainda de acordo com informações disponíveis na página da Rede Memorial Pernambuco, em 2012, durante *II Fórum da Rede Memorial*, decidiu-se criar a *Carta de Recife 2.0* que conteria “dez orientações e princípios para nortear as atividades dos participantes da Rede Memorial.”, sendo eles:

Compromisso com acesso aberto, público e gratuito; Compromisso com o compartilhamento das informações e da tecnologia; Compromisso com a acessibilidade; Compromisso com a identificação, organização e tratamento como pré-requisito para digitalização; Padrões de captura e tratamento de imagens; Padrões de metadados e de arquitetura da informação dos repositórios digitais; Padrões e normas de preservação digital; Projetos de educação, pesquisa e formação de pessoal; Marketing e educação: difusão dos acervos, pesquisa e avaliação dos resultados, programas de inserção dos acervos na trama da sociedade; Direitos autorais¹⁰².

A Carta de Recife 2.0 cita ações de outros órgãos com relação a normatização de Digitalização, Preservação e difusão da Informação Digital. Referente ao trabalho de digitalização, destaca “a resolução n. 31 do Conselho Nacional dos Arquivos (Conarq), de 28 de abril de 2010”. Aborda também o Plano Nacional de Cultura (PNC), “instituído pela Lei 12.343 de 2 de dezembro de 2010”, do Ministério da Cultura, no item 3.1.17 do seu anexo “Diretrizes, estratégias e ações”, traz questões referentes a digitalização e preservação digital. A lei citada pretende:

Implementar uma política nacional de digitalização e atualização tecnológica de laboratórios de produção, conservação, restauro e reprodução de obras artísticas, documentos e acervos culturais mantidos em museus, bibliotecas e arquivos, integrando seus bancos de conteúdos e recursos tecnológicos (BRASIL, 2010)¹⁰³

102 Documento na íntegra disponível em: <http://redememorialpernambuco.blogspot.com.br/p/carta-do-recife.html>

103 Documento na íntegra disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12343.htm

Outro órgão a implementar uma *Política de Preservação Digital*, através do ATO da Mesa nº48/2012¹⁰⁴, foi a Câmara dos Deputados. Segundo informação disponível no site da Instituição, o ATO considera em sua base o disposto na LAI¹⁰⁵. Ainda em 2012, contando com a participação de representantes de cento e dez países, redigiu-se, na Colúmbia Britânica, Canadá, a *DECLARAÇÃO UNESCO/UBC VANCOUVER A Memória do Mundo na Era Digital: Digitalização e Preservação*. Além dos aspectos abordados nas cartas e normativas aqui citadas, a declaração de Vancouver, no item recomendações, subitem ‘b’ traz um tópico que cita a preservação digital em bibliotecas, arquivos e museus, ressaltando que o Secretariado da Unesco deve, entre outras coisas:

A declaração prevê ainda o apoio por parte da Unesco para organização de gerenciamento de riscos, antevendo inclusive desastres naturais, de modo a garantir a segurança da parte física de repositórios digitais.

(...)sua apreensão e posição para encorajar as autoridades públicas e privadas a adotarem políticas de preservação e acesso aberto aos bens do patrimônio científico, tecnológico e cultural brasileiro registrado em meio digital (PRADO, 2015).

104 Documento na íntegra disponível em: <http://www2.camara.leg.br/login/int/atomes/2012/atodamesa-48-16-julho-2012-773828-norma-atualizada-cd-mesa.html>

Para tal, consideraram, além dos documentos já citados no presente trabalho, a Lei 13.018/2014 Cap. VII. Art.63 – Política Nacional Cultura Viva¹⁰⁶; a IFLA *Trends Report*¹⁰⁷; e “Diretrizes para planejamento de digitalização de livros raros e coleções especiais”, que segundo informações disponíveis no site da Rede Memorial, foram publicadas pela IFLA, em 2015. Esta Carta manifesta a inquietação dos participantes quanto à “pulverização de iniciativas governamentais e institucionais em distintas frentes duplicando o esforço e diminuindo a eficiência do gasto público”. Outra preocupação apontada é “a demanda não atendida de formação e capacitação de profissionais habilitados em Curadoria Digital.”.

Dentre as propostas levantadas pelo grupo podemos ressaltar o tópico referente ao “planejamento de um sistema nacional de memória, a partir de um diagnóstico que aponte o estado da arte dos acervos digitais de interesse e memória nacional, identificando suas condições e riscos”. Além disso, ressaltamos ainda o empoderamento dos delegados que subscrevem este documento, e outros profissionais e grupos de interesse, para atuarem como agentes junto às suas organizações em ações que consolidem políticas institucionais de preservação digital.

A *Carta da Bahia*, elaborada no ano de 2016 e, assim como as cartas de Recife e Ribeirão Preto, disponibilizada para acesso público no Portal Rede Memorial, é até aqui a única redigida a partir de evento promovido por uma Instituição Museológica. A ocasião foi o ‘*Seminário Nacional de Documentação do Acervo do Afro-digital*’ – evento realizado pelo Museu Afro Brasileiro (MAFRO) em parceria com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e do ‘*II Seminário de Documentação do MAFRO/UFBA*’.

Contando novamente com o corpo Gestor da Rede Memorial, além de retificar mais uma vez os aspectos contidos nas leis e normativas anteriores, a Carta da Bahia traz um diferencial, um abaixo-assinado dos presentes manifestando a insatisfação acerca da realidade enfrentada por instituições que lidam com acervos digitais com relação a preservação das informações e de autenticidade, direitos autorais, acesso à informação, entre outros. Há ainda destaque para a precária qualificação de profissionais que possam atuar com Curadoria Digital, além, da inquietação com

106 Documento na íntegra disponível em: <http://www.cultura.gov.br/documents/10883/1171222/1004+cultura+viva.pdf/b4a7988f-d597-402c-ac35-e257a8d75ab6>

107 Documento na íntegra disponível em: <http://trends.ifla.org/node/475>

relação a possível descontinuidade das ações adotadas pela federação, diante da 'instabilidade política e institucional' que se presencia no ano de 2016. O documento segue apontando que:

(...) os participantes presentes no Seminário do MAFRO manifestam inquietação com: a falta de estrutura física e tecnológica nas organizações de memória da Bahia; a falta de pessoal técnico qualificado e de iniciativas de qualificação; as práticas negligentes para os registros de memória (acervos de múltipla natureza) e para com as interfaces da cultura e com o conhecimento de interesse público, bem como a inação do governo no que tange a responsabilidade civil e penalização dos responsáveis por danos aos registros de memória (Conforme preconiza a Constituição Brasileira de 1988); a dificuldade da aplicabilidade da Lei de Acesso à Informação (Rede Memorial, 2016)

A Carta declara a criação da Rede Bahia, com o objetivo de 'encorajar e estimular' ações que visem capacitação profissional, fiscalização e penalização quanto à aplicação das leis de Acesso à Informação; 'planejamento de um sistema nacional a partir de um diagnóstico que aponte o estado da arte dos acervos digitais de interesse e memória nacional'; e estimular as universidades quanto à criação de cursos e pesquisas 'que atendam as demandas identificadas nos relatórios que apontam as tendências do século XXI', entre outras.

Além da criação dos documentos aqui brevemente abordados, gostaríamos de ressaltar a existência do Grupo de Trabalho sobre Preservação de Acervos Digitais, do CIDOC-ICOM (Comitê Internacional de Documentação). Compreendemos que a existência de tal GT, bem como algumas manifestações aqui apontadas, sinalizam a participação da comunidade Museológica nos debates e ações relacionados a Preservação do Acesso à Informação Digital, ainda que seja de forma tímida se comparada à atuação de bibliotecas e arquivos a respeito do tema. Nickel, em *Digital Preservation*, nos lembra que ainda há muito o que ser feito para salvaguardar acervos digitais para as futuras gerações, conforme podemos observar:

As yet, there is no satisfactory answer to the question of how to collect and how to keep this digital heritage alive. Many museums have already considered the importance of digital heritage and are aware of its fragility and short life-span. But they often lack knowledge, ability and financial resources for collecting and preserving it. (NICKEL, s/d)

O Grupo de Trabalho tem por objetivo orientar profissionais a respeito da preservação digital, além, de promover Conferências. No relatório sobre a Conferência trienal, ocorrida em 2015, Milão, Nickel resalta a importância da atuação conjunta de museus, bibliotecas e arquivos. Sinaliza também quais os objetivos designados para serem alcançados entre 2016 – 2019, sendo eles: "check what has already been done

in the field of DP¹⁰⁸; collect and publish on Website ongoing projects in DP; networking, bring people/experts together; follow some cases; continuing on Unesco guidelines“.

Em seu relato, Nickel revela que, no dia cinco de julho, houve uma introdução à preservação digital que contou com representantes da Suécia, Países Baixos, Armênia, Japão, Taiwan, Estônia, Finlândia e Itália. No dia seguinte foi organizada uma mesa-redonda com “a panel discussion open for all ICOM members concerning the UNESCO guidelines for the selection of digital heritage for long-term preservation”. O brasileiro Gabriel Moore Forell Bevilacqua, do Departamento de Ciência da Informação, Instituto de Arte e Comunicação Social e Universidade Federal Fluminense, estava na composição do painel de apresentação.

A partir da análise deste primeiro levantamento bibliográfico acerca do tema, podemos notar que a despeito dos esforços que vêm sendo realizados com a intenção de preservar o patrimônio digital, ainda estamos muito aquém de um cenário satisfatório. Com o intuito de elaborar estudo de caso, de modo, que houvesse maior compreensão a respeito da real situação e integração dos Museus com relação às Leis e Normativas aqui apresentadas, realizamos contato, através de *email*, com algumas instituições museológicas. Foi enviada uma tabela, em que deveriam ser assinalados quais dos documentos aqui levantados eram conhecidos pela instituição, além de duas breves perguntas sobre Política de Preservação Digital. Contudo, até o momento de finalização deste artigo, apenas o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST - RJ) havia respondido à nossa enquête.

De acordo com as respostas recebidas por *email*, os representantes do MAST possuem conhecimento quanto à existência da Lei de Acesso à Informação (LAI) nº12.527/2011; Constituição Brasileira de 1988 Art. 5º, inciso XIV; Art. 37. §3º, inciso II; Art. 216, §2º; Carta para Preservação do Patrimônio Digital – Unesco (2003); Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital - Conarq (2004); Projeto InterPARES I (1999 - 2001); Open Archival Information System (OAIS);

Ainda de acordo com a entrevista, não há no momento uma Política de Preservação Digital vigente no MAST. Todavia, a instituição está iniciando um programa de Digitalização dos Acervos Arquivísticos. Não há uma política a respeito

de documentos nato-digitais. O MAST, até o momento, trata apenas do acervo histórico digitalizado, com intenção de implementar, a médio prazo, a Gestão de Acervos nato-digitais produzidos pela instituição.

Não se pretendeu aqui abarcar a normatização da preservação da informação digital em sua totalidade, mas antes, elencar os principais marcos nacionais e internacionais referentes a este tema para que sirvam como ponto de partida de futura pesquisa para capítulo da nossa dissertação no Programa de Pós-Graduação em Museologia – PPGMUS MAE/USP.

Referências

ARELLANO, Miguel Ángel Márdero. Critérios para a preservação digital da informação científica. 2010. Tese de Doutorado em Ciência da Informação - Universidade de Brasília. Brasília: 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1518/1/2008_MiguelAngelMarderoArellano.pdf>. Acesso em: 12/out/2016.

BRASIL. Plano Nacional de Cultura. *In: Portal da Presidência da República do Brasil*. Brasília. 2010 Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12343.htm>. Acessado em: 19/nov/2016

_____. Constituição Brasileira. Brasília: 1988. Disponível em <www2.camara.leg.br>. Acessado em 20/nov/2016

_____. Lei nº 8.156. *In: Portal da Presidência da República do Brasil*. Brasília. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8159.htm>. Acessado em: 20/nov/2016

_____. Lei nº 8.394. *In: Portal da Presidência da República do Brasil*. Brasília. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8159.htm>. Acessado em: 20/nov/2016

_____. Lei nº 12.527. *In: Portal da Presidência da República do Brasil*. Brasília. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acessado em: 22/nov/2016

_____. Ministério da Cultura. Programa Nacional Cultura Viva. *In: Regulamenta a Lei nº 13.018*. Brasília: 2014. Disponível em <<http://www.cultura.gov.br/documents/10883/1171222/1004+cultura+viva.pdf/b4a7988f-d597-402c-ac35-e257a8d75ab6>>. Acessado em 29/nov/2016.

_____. SNIIC: uma plataforma para o século 21. *In: Portal oficial do Sistema Nacional de Informações e Indicadores Culturais*. Brasília. s/d. Disponível em: <<http://sniic.cultura.gov.br/sobre/>>. Acessado em: 15/nov/2016

CÂMARA dos Deputados. Política de Preservação Digital da Câmara dos Deputados. *In: Ato da Mesa Nº 48*. Brasília: 2012. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2012/atodamesa-48-16-julho-2012-773828-normaatualizada-cd-mesa.html>>. Acessado 10/out/2016.

CARTA da Bahia: **Carta de Salvador**. *In: Portal da Rede Memorial Pernambuco*. Salvador: 2016. Disponível em: <<http://redememorialpernambuco.blogspot.com.br/p/carta-da-bahia.html>>. Acessado em: 25/nov/2016.

CARTA de Recife 2.0: Preservação e Acesso. *In: Portal da Rede Memorial Pernambuco*. Recife: 2012. Disponível em: <<http://redememorialpernambuco.blogspot.com.br/p/carta-do-recife.html>>. Acessado em: 25/nov/2016

CARTA da Ribeirão Preto. *In: Portal da Rede Memorial Pernambuco*. São Paulo: 2015. Disponível em: <<http://redememorialpernambuco.blogspot.com.br/p/carta-ribeirao-preto.html>>. Acessado em: 25/nov/2016.

CARTA sobre la preservación del patrimonio digital. *In: Portal Unesco*: Unesco. 2003. Disponível em: <<http://portal.unesco.org/es/ev.php>>

URL_ID=17721&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html >.Acessado em: 24/set/2016.

CARTA para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital. *In*: **Portal do Conselho Nacional de Arquivos**. Brasil e Unesco: 2005. Disponível em < http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes_textos/Carta_preservacao.pdf >. Acessado em: 12/nov/2016

CUNHA, Iranildo Nascimento da Costa. *et al.* **MANUAL da Lei de Acesso à Informação para Estados e Municípios**. Brasília: Controladoria-Geral da União – Secretaria de Prevenção da Corrupção e Informações Estratégicas, 2013. Portal da Controladoria Geral da União. Disponível em: < www.cgu.gov.br >. Acessado em 27/nov/2016

BORBA, Vildeane da Rocha; Lima, Marcos Galindo. **PRESERVAÇÃO DIGITAL: modelo orientador para o BDTD/UFPE**. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco. s/d. p. 02

COMISSÃO Interamericana de direitos humanos. **Declaração de Princípios de Liberdade de Expressão**. 2000. Disponível em <<https://www.cidh.oas.org/Basicos/Portugues/s.Convencao.Liberdade.de.Expressao.htm>>. Acessado em 03/nov/2016

IFLA. **Trend Report Update**. 2016. Disponível em: <<http://trends.ifla.org/node/475>>. Acessado em 29/nov/2016.

ISO 14721:2003: Space data and information transfer systems -- Open archival information system -- Reference model. *In*: **Portal ISO**. Geneva: 2011. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=24683>. Acessado em: 28/nov/2016.

LACOMBE, Claudia. Projeto Interpares: Entrevista Com Luciana Duranti. *In*: **Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA**. vol. 03, nº1. Salvador: 2009. Disponível em: < <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/download/3316/2425> > Acessado em: 26/nov/2016

LAVOIE, Brian. Preservation Metadata and the OAIS Information Model: A Metadata Framework to Support the Preservation of Digital Objects. *In*: **The OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata**. Ohio: 2012. Disponível em: < <http://www.oclc.org/research/pmwg/>>. Acessado em: 15/out/2016.

MURILO, José. Por uma política de digitalização para acervos no Brasil: O Desafio dos Acervos Digitais. *In*: Portal Cultura Digital. Brasil: 2013. Disponível em < <http://culturadigital.br/blog/2013/11/28/articulando-uma-politica-de-digitalizacao-para-acervos-no-brasil/>>. Acessado em: 18/out/2016.

NICKEL, Susanne. 2015 http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/cidoc/WorkingGroups/Digital_preservation_WG/Report_for_WG_digital_preservation_2015-2016.pdf

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos humanos**. *In*: Portal do Ministério Público, Brasil. 1948. Disponível em < http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/7/docs/declaracao_universal_dos_direitos_do_homem.pdf > Acessado em: 03/nov/2016

____ **Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos.** In Portal da Presidência da República do Brasil, Casa Civil. 1966. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0592.htm>. Acessado em 03/nov/2016

____ **Convenção das Nações Unidas contra a Corrupção.** 2003. Disponível em: https://www.unodc.org/documents/lpo-brazil/Topics_corruption/Publicacoes/2007_UNCAC_Port.pdf. Acessado em: 03/nov/2016

ORIGEM da Rede. In: **Portal da Rede Memorial de Pernambuco.** Recife: s/d. Disponível em: < <http://redememorialpernambuco.blogspot.com.br/p/origem-da-rede.html> >. Acessado em: 12/nov/2016

PRADO, José do. **Workshop de Preservação Digital cria a Carta de Ribeirão Preto.** Brasil: 2015. Disponível em: <<http://blogs.ifa.org/lac/2015/10/workshop-de-preservacao-digital-cria-a-carta-de-ribeirao-preto/>>. Acessado em: 22/nov/2016.

PROJETO InterPARES. In: *InterPARES Project.* Canada: s/d. Disponível em: <<http://www.interpares.org/welcome.cfm>>. Acessado em: 28/out/2016

UNESCO. **A Memória do Mundo na Era Digital: Digitalização e Preservação.** In: Declaração Unesco/UBC Vancouver. Disponível em: < http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/images/mow/unesco_ubc_vancouver_declaration_pt.pdf >. Acessado em: 05/nov/2016.

____ **DECLARAÇÃO UNESCO/UBC VANCOUVER A Memória do Mundo na Era Digital: Digitalização e Preservação.** Vancouver: 2012. Disponível em: < http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/images/mow/unesco_ubc_vancouver_declaration_pt.pdf >. Acessado em: 12/nov/2016

Apêndice II

Unidade de Medição de Informação

Unidade de Medida	Equivalente
1 bit	1 dígito binário (0 ou 1)
1 byte	8 bites
1 kilobyte (KB)	1.024 bytes
1 megabyte (MB)	1.024 kilobytes
1 gigabyte (GB)	1.024 megabytes
1 terabyte (TB)	1.024 gigabytes
1 petabyte (PB)	1.024 terabytes
1 exabyte (EB)	1.024 PB
1 zettabyte (ZB)	1.024 EB
1 yottabyte (YB)	1.024 ZB.

Fonte: Adaptado de Pempe, 2019.¹⁰⁹

109 PEMPE, Celestino Alexandre. Manual de Tecnologia de Informação e Comunicação. Moçambique: Instituto Superior de Ciências e Educação a Distância. 2019. Disponível em: <http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/1257/1/Manual%20de%20TICs.pdf>. Acesso em 08 set 2019

Anexo A

Simulação de orçamento para armazenamento em nuvem

Apresentamos a seguir simulação de orçamento junto à empresa Microsoft Azure. Para o presente trabalho foi estimado armazenamento de 200 TB em dado. A cotação é referente ao valor cobrado em vinte e três de abril de dois mil e dezenove, de acordo com o site da empresa:

Os preços são estimativas e não são destinados a serem cotações de preços reais. Os preços reais podem variar dependendo da data da compra, da moeda de pagamento e do tipo de contrato celebrado com a Microsoft. Entre em contato com um representante de vendas da Microsoft para obter mais informações sobre os preços.

23/04/2019

Pricing Calculator | Microsoft Azure

Azure Cosmos DB
Multimodelo de banco de dados, distribuído globalmente para qualquer escala

TIPO DE CONTA DE ARMAZENAMENTO:

Uso geral V2

REDUNDÂNCIA:

LRS

Capacidade

200

= R\$ 62.194,67

TB

Operações

1

×

R\$ 0,0557

= R\$ 0,06

Put, Create Container (em 10.000s)A cada 10.000 operações

1

×

R\$ 0,0557

= R\$ 0,06

Lista (em 10.000s)A cada 10.000 operações

1

×

R\$ 0,0056

= R\$ 0,01

Todas as outras, exceto Exclusão, que é gratuita (em 10.000s)A cada 10.000 operações

Subtotal R\$ 62.194,78

<https://azure.microsoft.com/pt-br/pricing/calculator/#storage3d54862b-73fa-4a9c-bbce-6b72b487d1f6>