



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTI
Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e
Tecnologia – PPACT

Marcelle Lopes de Souza

Matrícula: 2015/03

ACERVOS CIENTÍFICOS DIGITAIS NAS BIBLIOTECAS
UNIVERSITÁRIAS DA UFRJ: COMPETÊNCIAS,
ESTRATÉGIAS E NORMAS PARA SUA SALVAGUARDA

Fevereiro 2017 - Rio de Janeiro / Brasil



**ACERVOS CIENTÍFICOS
DIGITAIS NAS BIBLIOTECAS
UNIVERSITÁRIAS DA UFRJ:
COMPETÊNCIAS,
ESTRATÉGIAS E NORMAS
PARA SUA SALVAGUARDA**

por

Marcelle Lopes de Souza,
*Aluna do Mestrado Profissional em
Preservação de Acervos
de Ciência e Tecnologia*

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, como requisito necessário à obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Área de concentração: Acervos de Ciência e Tecnologia

Linha de Pesquisa: Linha 2 – Acervos, Conservação e Processamento

Orientadores: Prof^a Dr^a Adriana Cox Hollós
Prof. MsC Fabiano Cataldo de Azevedo

MAST/MCTI – RJ, Fevereiro 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do MAST

S729 Souza, Marcelle Lopes de

Acervos científicos digitais nas bibliotecas universitárias da UFRJ: competências, estratégias e normas para sua salvaguarda / Marcelle Lopes de Souza. -- Rio de Janeiro, 2017.

xv, 151 f.: il.

Orientador: Prof^a Dr^a Adriana Cox Hollós.

Coorientador: Prof. MsC Fabiano Cataldo Azevedo.

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

1. Acervos científicos digitais. 2. Preservação digital. 3. Biblioteca universitária. I. Hollós, Adriana Cox. II. Azevedo, Fabiano Cataldo de. III. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervo de Ciência e Tecnologia. IV. Título.

CDD 025.84

CDU 027.7

Marcelle Lopes de Souza

ACERVOS CIENTÍFICOS DIGITAIS NAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS DA UFRJ: COMPETÊNCIAS, ESTRATÉGIAS E NORMAS PARA SUA SALVAGUARDA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, como requisito necessário à obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora:

Orientador: _____

Prof^a Dr^a Adriana Cox Hollós
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Co-orientador: _____

Prof. MsC Fabiano Cataldo de Azevedo
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UNIRIO

Examinador Interno: _____

Prof. Dr. Marcus Granato
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Externo: _____

Prof. Dr. Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva
Instituto de Ciência da Informação/Universidade Federal da Bahia – UFBA

Suplente interno: _____

Prof^a Dr^a Maria Celina Soares de Mello e Silva
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Suplente externo: _____

Prof. Dr. Miguel Márdero Arellano
Universidade de Brasília - UnB

Rio de Janeiro, 2017

Dedico este trabalho à minha família, especialmente minha mãe Javimar, meu pai Maurici, minha irmã Ingrid, meu irmão Marcello e meu sobrinho João Marcello pelo amor, fé, força e coragem com que sempre me dedicaram;

Ao meu amado Francisco pelos anos de convivência juntos e por seu amor que me fortalece nos momentos de alegria e de dificuldade;

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que iluminou o meu caminho e me trouxe até aqui, permitindo que mais uma vez os meus sonhos se realizassem. Agradeço a minha família e aos meus amigos queridos, especialmente Stéphanie, Naylla pelo trabalho de tradução; Desiane, pela revisão técnica; Marcia Nogueira, Fabio, Suze e Carlinha, pelo apoio, compreensão e amor. Especialmente à Prof^a Dr^a Adriana Cox Hollós, pela direção com que me guiou neste trabalho, seus apontamentos e sugestões. Aos meus queridos colegas do curso PPACT/MAST, pelos momentos que passamos juntos, de aprendizado e amizade. Agradeço também a Ana Cristina Garcia, responsável pelo Laboratório de Conservação e Restauração do MAST pela gentileza, atenção e aprendizado no estágio no LAPEL. A todos os professores do curso de Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCT, e ao Prof^o MsC Fabiano Cataldo. E, de forma especial, aos Prof^s Dr^s. Marcus Granato, Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva e Miguel Márdero Arellano, por terem aceito o convite para a banca e por todas as generosas e detalhadas orientações. Ao Miguel R. Amorim Neto da Seção de Informatização de Bibliotecas - Divisão de Processamento Técnico (SIB-DPT/SiBI/UFRJ), pela gentileza e atenção em contribuir com essa pesquisa. Agradeço também as minhas chefes Bibliotecárias-Documentalistas, Claudia Malena Paiva Vieira Gaspar e Aline Lopes Rabello, da Biblioteca do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN/UFRJ) e a todos os meus colegas de trabalho e bolsistas queridas Anelizi e Jocilene pelo acolhimento sincero, palavras de otimismo, perseverança e convivência de todos os dias.

“Não devemos tampouco esquecer toda espécie de lugares-comuns, dicionários, miscelâneas, diversos ensinamentos, coletâneas de sentenças, e outros tantos gêneros de repertórios, porque tudo isso constitui caminho feito e matéria preparada para os que têm a habilidade de utilizá-lo com proveito (...). Quanto a mim, considero essas coleções muito úteis e necessárias, levando-se em conta que a brevidade de nossa vida e a quantidade das coisas que hoje é preciso saber para sermos postos no número dos homens doutos não nos permitem fazer tudo por nós mesmos.” (Gabriel Naudé, 1627 *apud* BLAIR, 2006, p.74)

RESUMO

Esta dissertação tem como objeto a preservação de acervos científicos digitais pertencentes às bibliotecas universitárias do Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro SIBI/UFRJ. A pesquisa realizada apresentou os dados consolidados em relação aos acervos das bibliotecas universitárias pertencentes ao sistema, a utilização dos livros eletrônicos dentro da universidade e a preservação digital realizada através da implementação de uma política de preservação digital pertencente ao repositório PANTHEON da UFRJ. A metodologia utilizada foi de cunho exploratório e descritivo procurou identificar as possíveis ações, programas, normas e competências necessárias voltados para a preservação digital no Brasil. Foram analisadas iniciativas importantes em preservação digital no Brasil como a Rede Cariniana/IBICT; a Iniciativa Legatum – projeto do Grupo de pesquisas CRIDI - Cultura, Representação e Informação Digitais; Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (CTDE), subordinada ao Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ); Repositório PANTHEON/UFRJ e refletindo-se sobre as relações interdisciplinares entre arquivos e bibliotecas. Ao fim conclui-se que o SIBI está engajado em ações de preservação digital através da implementação do seu repositório institucional possibilitando a preservação de seus acervos científicos e seguindo as normas e padrões nacionais e internacionais que garantem a acessibilidade, integridade, confiabilidade e disseminação da informação.

Palavras-chave: Acervos Científicos Digitais. Preservação Digital. Biblioteca Universitária. Competências Profissionais.

ABSTRACT

This dissertation is focused on the preservation of scientific digital collections which belong to the university libraries and information system (Sistema de Bibliotecas e Informação) of Rio de Janeiro's Federal University (Universidade Federal do Rio de Janeiro) SIBI/UFRJ. The research provided consolidated data related to the university's libraries which integrate the system, the use of electronic books in universities and digital preservation through the implementation of a policy focused on the PANTHEON repository of UFRJ. The methodology used was an exploratory and descriptive research that intended to identify possible actions, programs, norms and necessary competences related to the digital preservation in Brazil. We analysed some significant initiatives such as: Rede Cariniana/IBICT; Iniciativa Legatum – a research project from Grupo de pesquisas CRIDI - Cultura, Representação e Informação Digitais; Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (CTDE), subordinated to the National Council of Archives (Conselho Nacional de Arquivos - CONARQ); PANTHEON/UFRJ Repository (Repositório PANTHEON/UFRJ) and reflecting on interdisciplinary relationships between archives and libraries. In the end we concluded that SIBI is taking part in actions to digitally preserve collections through the implementation of its institutional repository that enables the preservation of its scientific collections, according to norms and standards, both national and international which guarantee the accessibility, integrity, reliability and information propagation.

Key words: Scientific Digital Collection. Digital Preservation. University Library. Professional Competences.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mudanças produzidas na coleção no séc. 21	42
Figura 2 - <i>Future Work Skills</i>	67
Figura 3 - Sistema tradicional de comunicação científica.....	80
Figura 4 - Contexto das necessidades de preservação digital da informação científica.....	95
Figura 5 - Esquema conceitual do OAIS.....	96
Figura 6 - Desenvolvimento da Rede Cariniana.....	115
Figura 7 - Política de Preservação Digital.....	130
Figura 8 - Dimensões da Preservação Digital.....	131

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Gestão dos dados de pesquisa – <i>Data Life Cycle</i>	82
Quadro 2 – Principais ações de preservação digital e suas vantagens e desvantagens.....	90
Quadro 3 – Repositório Institucionais – Benefícios para o pesquisador.....	102
Quadro 4 – Repositórios Institucionais – Benefícios para administradores acadêmicos.....	103
Quadro 5 – Repositórios Institucionais – Benefícios para universidades.....	104
Quadro 6 – Repositórios Institucionais – Benefícios para a comunidade científica.	105
Quadro 7 – Principais normativas em Arquivos e Bibliotecas.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acervo geral das bibliotecas do SIBI no ano de 2015 – Dados consolidados 2015.....	21
Tabela 2 - Livros eletrônicos SIBI/UFRJ – Dados consolidados 2015.....	22
Tabela 3 - Dados estatísticos das bibliotecas universitárias brasileiras por região....	46
Tabela 4 - Números totais das bibliotecas.....	46
Tabela 5 - Fluxo de usuários por ano.....	57
Tabela 6 - Serviços de consulta por ano.....	59
Tabela 7 - Número de acessos.....	60
Tabela 8 - Redes Sociais. SIBI - Dados Consolidados 2015.....	61
Tabela 9 - Recursos Humanos SIBI/UFRJ.....	63
Tabela 10 - Formação de Bibliotecários.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Fluxo de usuários nas bibliotecas do SIBI/UFRJ.....	58
Gráfico 2 - Serviços de consulta.	59
Gráfico 3 - Acessos aos livros eletrônicos.....	60
Gráfico 4 - Recursos Humanos SIBI/UFRJ.....	64
Gráfico 5 - Formação.....	65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

BBC - *British Broadcasting Corporation*

CBL - Câmara Brasileira do Livro

COMUT - Programa de Comutação Bibliográfica

CONARQ - Conselho Nacional de Arquivos

CRIDI - Grupo de pesquisa – Cultura, Representação e Informação Digitais

CTDE - Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IEE - Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos

IFLA - *International Federation of Library Associations and Institutions* (Federação Internacional de Associações de Bibliotecários e Bibliotecas)

LOCKSS - *Lots of Copies Keep Stuffs Safe* (Muitas Cópias Mantêm Coisas Seguras). Um software criado pela equipe LOCKSS da Universidade de Stanford, originalmente desenvolvido para a preservação de periódicos eletrônicos.

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

OAIS – *Open Archival Information System*

SIBI - Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ

SNEL - Sindicato Nacional dos Editores de Livros

UB - Universidade do Brasil

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO - *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization*

URJ - Universidade do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1 BIBLIOTECA E UNIVERSIDADE – DEFINIÇÕES, FUNÇÕES E OBJETIVOS.....	16
1.1 O SISTEMA DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS DA UFRJ – SIBI	20
1.2 DEFINIÇÃO DE DOCUMENTO, DOCUMENTO DIGITAL, PRESERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DIGITAL.....	23
1.3 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM C&T	32
2 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONTEMPORANEIDADE.....	49
2.1 INOVAÇÃO E BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS.....	51
2.2 A INOVAÇÃO NAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS DO SIBI/UFRJ.....	57
3 PRESERVAÇÃO DIGITAL.....	77
3.1 AÇÕES DE PRESERVAÇÃO DIGITAL.....	83
3.2 NECESSIDADES DA PRESERVAÇÃO DIGITAL DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E OS REPOSITÓRIOS DIGITAIS CONFIÁVEIS.....	94
4 PRINCIPAIS INICIATIVAS EM PRESERVAÇÃO DIGITAL NO BRASIL.....	106
4.1 REPOSITÓRIO PANTHEON/UFRJ.....	107
4.2 REDE CARINIANA	113
4.3 INICIATIVA LEGATUM.....	115
4.4 CÂMARA TÉCNICA DE DOCUMENTOS ELETRÔNICOS – CTDE.....	118
4.5 RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE ARQUIVOS E BIBLIOTECAS.....	119
5 CONCLUSÃO.....	133
REFERÊNCIAS.....	137

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como objeto a preservação de acervos digitais pertencentes às bibliotecas universitárias do Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro – SIBI/UFRJ. O objetivo é investigar quais ações o SIBI/UFRJ está implantando para salvaguardar o seu patrimônio científico em ambiente digital. Espera-se que, no futuro, esta pesquisa possa servir de referência para outras iniciativas no âmbito do Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ - SIBI.

Ao pensar a biblioteca universitária como um locus de preservação e acesso de materiais bibliográficos, cujos temas são úteis tanto aos alunos quanto aos professores da comunidade acadêmica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, buscou-se explicitar os limites e desafios da preservação digital para que possa ser validada pelos alunos e pesquisadores como recurso estratégico de acesso e difusão do conhecimento.

A preservação de bens culturais com caráter científico tem como finalidade não só favorecer a longevidade dos acervos digitais, mas, sobretudo, proporcionar seu acesso em longo prazo, pois são atividades que se relacionam mutuamente. Ao apresentar os pontos relevantes da preservação digital em bibliotecas universitárias, a pesquisa pretende contribuir para a discussão sobre a salvaguarda e acesso continuado ao patrimônio científico que está sendo produzido pelos pesquisadores dentro das universidades, bem como os materiais produzidos em formatos não digitais e que geram um arquivo digital a partir de sua digitalização. A relevância desta pesquisa deve-se, portanto, à percepção da necessidade de estudos sobre a preservação digital no âmbito das bibliotecas universitárias e a importância de se chamar a atenção para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas dos profissionais que trabalham com a preservação digital.

Esta pesquisa pretendeu enfatizar alguns aspectos da preservação digital e como os documentos digitais devem ser geridos para garantir sua acessibilidade e integridade ao longo do tempo. O presente estudo está inserido na Linha de Pesquisa 2 - Acervos, Conservação e Processamento do Mestrado Profissional do

Programa de Pós-Graduação de Acervos de Ciência e Tecnologia - PPACT/MAST. Este Programa foi escolhido, primeiramente, por ser um programa de uma instituição conceituada como o MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins, engajado na preservação de bens científicos e culturais, e segundo, por oferecer a possibilidade de um estudo da preservação de acervos científicos e tecnológicos aplicado às instituições nas quais realizamos as nossas atividades profissionais.

Tendo em vista que uma das vantagens do uso das tecnologias digitais em arquivos e bibliotecas é proporcionar acesso simultâneo aos documentos digitais, estabeleceu-se como objetivos específicos:

- Realizar uma revisão sobre o campo da preservação digital e identificar as principais iniciativas em preservação digital no Brasil;
- Investigar quais ações estão sendo implementadas pelo SIBI/UFRJ em relação aos objetos digitais;
- Analisar o Repositório Institucional Pantheon/UFRJ;
- Verificar as principais inovações nos serviços das bibliotecas do SIBI/UFRJ.

Conforme Boeres (2004) destaca em seu trabalho sobre preservação digital, acredita-se que as bibliotecas universitárias ainda têm dificuldades em propor ações efetivas de preservação, o que pode gerar um ciclo “quebrado” de informação, pois não se observa o processo como um todo, composto por informação + acesso + recuperação e preservação. Por isso, esta pesquisa discute a importância e a necessidade de se refletir sobre o tema proposto baseada nas principais iniciativas, como a do Conselho Nacional de Arquivos – CONARQ, da Rede Cariniana do IBICT, do Grupo de Pesquisa CRIDI – Iniciativa Legatum; programas e normas de preservação digital, como as da UNESCO, da IFLA, muitos deles observados no campo dos arquivos, e que podem vir a ser transpostos para a área de biblioteconomia.

Ao pensar na preservação digital em bibliotecas universitárias há necessidade de se articular a preservação com o planejamento organizacional da instituição. Novos desafios e abordagens em relação à administração em organizações

surgiram com o advento da Era da Informação. Chiavenato (2014) explica que

As organizações deixaram de ser vistas como conjuntos integrados de recursos para serem consideradas possuidoras de competências sempre atualizadas, articuladas e prontas para serem aplicadas a qualquer oportunidade, no momento em que ela surja, antes que os concorrentes o façam (CHIAVENATO, 2014, p. 27)

Para melhor compreender o ambiente em que uma organização ou instituição está inserida torna-se necessário investigá-lo a partir de dois segmentos: o ambiente geral (ou macroambiente) e o ambiente específico ou ambiente de tarefa (microambiente).

De acordo com Chiavenato (2014)

O ambiente geral é aquele constituído por um conjunto amplo e complexo de condições e fatores externos que envolve e influencia difusamente todas as empresas (CHIAVENATO, 2014, p. 96-98)

O ambiente geral é constituído por um conjunto complexo de variáveis que atuam de maneira dinâmica e interativa, formando um campo de forças: variáveis tecnológicas, políticas, econômicas, legais, sociais, demográficas, ecológicas. O ambiente de tarefa é o meio ambiente próprio da empresa ou instituição, ou seja, “é o contexto ambiental mais próximo da empresa e que lhe fornece as entradas ou insumos de recursos e informações, bem como a colocação e distribuição de seus produtos e serviços ou resultados” (CHIAVENATO, 2014, p. 100).

Nesta pesquisa, tem-se um microambiente¹ formado pelas bibliotecas do SIBI, dentro de um macroambiente formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A biblioteca deve ser vista como “uma organização, como uma empresa. Acredita-se que esta seja uma estratégia que possibilitaria à biblioteca competir, com maior acerto, no ambiente de inovações” (MACIEL; MENDONÇA, 2006, p. 7). Boeres (2004) explica que

1 Para Boeres (2004) *microambiente* é um ambiente específico que constitui o nicho de operações, sendo que o *macroambiente* envolve toda a sociedade, nações, organizações, empresas e comunidades.

As universidades e os cursos que elas oferecem se diferenciam de acordo com a localidade geográfica onde estão inseridos, as peculiaridades do lugar e as características culturais de cada sociedade. (...) toda unidade de informação tem características próprias, levando-se em conta as diversas variáveis ambientais. (BOERES, 2004, p. 8)

Neste macroambiente foi criado o Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ (SIBI), que começou a funcionar em 1983, a partir de um projeto proposto por uma comissão de bibliotecários coordenada pela professora Lena Vânia Ribeiro Pinheiro²

a qual tinha a função de organizar a aquisição centralizada de periódicos estrangeiros para a UFRJ. O sucesso desse trabalho demonstrou à Universidade a necessidade de uma nova organização, de estrutura sistêmica centralizada para a administração de suas bibliotecas.³ (SIBI)

O SIBI possui 48 unidades de informação e atua para promover o desenvolvimento das bibliotecas, por meio da capacitação de seus membros, da atualização, manutenção, modernização e informatização dos acervos da Universidade. A comunidade da UFRJ tem acesso aos principais serviços de pesquisa, fontes e bases de dados disponibilizadas pelo SIBI, entre as quais destacam-se: ABNT Catálogo; Base Minerva; Acesso remoto a bases de dados; Portal Capes; *Biographical Memoirs – Royal Society*; Base de dados mantida pelo IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos); Livros eletrônicos Atheneu; Livros eletrônicos de Cambridge; Livros Eletrônicos Springer; COMUT- Programa de Comutação Bibliográfica; Portal de Periódicos da UFRJ.

Dessa forma, trabalhando em um ambiente organizacional em que a unidade

2 “Doutora em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ (1997), mestre em Ciência da Informação pela mesma Universidade, em convênio com o IBICT (1982) e especialista em Redes de Bibliotecas pela USP (1972). Bacharel em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Pará - UFPA (1966), onde iniciou sua vida acadêmica como professora de História da Arte do Departamento de Letras e Artes dessa Universidade. Atualmente, já aposentada, continua exercendo atividades de pesquisa e ensino no IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, como professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, no qual exerce essas funções há mais de 25 anos.” (Currículo Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/9613980184982976>>)

3 Informações retiradas do site do Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/historico.htm>>.

de informação deve ter uma função ativa dentro da universidade, há a necessidade do profissional da informação adquirir outras competências, principalmente em relação a sua atuação no campo da preservação digital. Ao se falar em pesquisa universitária deve-se pensar no contexto da recuperação da informação, da inovação dentro das bibliotecas universitárias, e do uso das tecnologias digitais por profissionais capacitados para lidarem com o gerenciamento de novas unidades de informação.

Trabalha-se nesta pesquisa com a análise da preservação digital em um ambiente de produção científica dentro das universidades, abordando aspectos importantes como as competências que os profissionais da informação devem desenvolver para a gestão da preservação digital, as estratégias de preservação digital mais utilizadas, o custo da preservação, o planejamento para as ações de preservação digital, a autenticidade e integridade dos documentos digitais e os repositórios digitais confiáveis.

Dentre as várias iniciativas de preservação digital em andamento no Brasil destaca-se a do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, chamada *Rede Cariniana*, que propõe uma política de preservação digital para o gerenciamento dos registros digitais institucionais. Trata-se de uma política de preservação baseada em uma lista de requisitos funcionais para garantir a validade dos registros e a sua permanência, comprovando assim a sua conformidade com o modelo de referência OAIS – *Open Archival Information System*⁴, criado pela *Consultive Committee for Space Data Systems* no intuito de padronizar atividades de preservação digital de documentos eletrônicos brasileiros, que tem como objetivo garantir seu acesso continuado em longo prazo⁵

O projeto de implantação da Rede foi elaborado baseando-se em uma infraestrutura descentralizada, utilizando recursos de computação distribuída. Uma rede de preservação digital distribuída precisa da participação das instituições detentoras desses documentos e de sua infraestrutura, em um ambiente padronizado e de segurança que garanta o acesso permanente e o armazenamento

4 Este modelo utilizado é uma iniciativa ISO (*International Organization for Standardization*) que define um alto nível de modelo de referência para arquivos que precisem de uma preservação de longo prazo.

5 Mais informações acessar o site da Rede Cariniana. Disponível em: <<http://cariniana.ibict.br/index.php/inicio>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

monitorado dos documentos digitais. Com o apoio da FINEP, em janeiro de 2013 o Instituto aderiu ao Programa LOCKSS da *Stanford University*. (IBICT, Rede Cariniana, 2014)

A participação do IBICT em iniciativas como a LOCKSS⁶ busca orientar o trabalho na área de preservação digital com uma infraestrutura cujo objetivo é manter e gerenciar várias cópias dos dados preservados em locais diferentes, possibilitando sua eventual recuperação em caso de perda crítica. Esse modelo de preservação distribuída é uma estratégia que visa manter os dados preservados de forma dispersa, pois “assim os dados serão menos propensos a sofrer perda catastrófica devido a cenários de desastres de natureza física” (SOUZA *et al.*, 2012, p. 69). Além disso, os locais de preservação são distribuídos de modo que utilizem redes de energia elétrica diferentes, e possuam administradores distintos para cada local de preservação, a fim de evitar que as falhas humanas possam causar danos a mais cópias.

Dessa forma, o estudo e a pesquisa em preservação digital requerem a adoção de ferramentas que protejam e garantam a manutenção dos documentos digitais. Essas ferramentas servem para reparar e restaurar os registros protegidos e prever danos, reduzindo os riscos dos efeitos naturais, como também para recuperar os documentos já danificados.

Esta pesquisa, de cunho exploratório e descritivo, realizada no âmbito do sistema de bibliotecas universitárias da UFRJ/SIBI, procurou identificar as possíveis ações e programas voltados para a preservação digital. De acordo com Gil, as pesquisas exploratórias

têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. [...] são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato (GIL, 2008, p. 27).

6 O Programa LOCKSS é uma ferramenta de preservação digital criada pela equipe da biblioteca da Universidade de Stanford que utiliza uma arquitetura distribuída, com o objetivo de auxiliar os bibliotecários na preservação de documentos publicados na internet visando, principalmente, a continuidade de acesso a esses materiais. Para mais informações acessar o site da Rede Cariniana em <<http://cariniana.ibict.br/index.php/component/content/article?id=18>>.

Assim sendo, a pesquisa descritiva tem como finalidade “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2008, p. 28). Conforme esse autor ressalta, ambos os tipos de pesquisas, descritivas e exploratórias, são as que normalmente os pesquisadores sociais realizam quando estão preocupados com a atuação prática.

Quanto à pesquisa bibliográfica, foi feita uma revisão de literatura na área, tendo sido utilizados alguns dos autores que vêm se dedicando ao tema da preservação digital e das bibliotecas universitárias. São eles: Achilles (2008, 2014), Arellano (2004, 2006, 2008, 2012), Besser (2010), Bettencourt (2014), Boeres (2004, 2012, 2016), Conway (2001), Cunha (1999, 2000, 2001, 2007, 2010, 2012, 2014, 2016), Evans (2000), Ferreira (2006), Fujita (2005), Hollós (2010, 2014, 2016), Sayão (2006, 2010), Silva, R. (2002, 2016), Weitzel (2000, 2012).

Com relação ao estudo dos acervos bibliográficos de ciência e tecnologia, Cunha (1999, 2000, 2001, 2007, 2010, 2012, 2014, 2016), Weitzel (2000, 2012) e Evans (2000) são os que mais se dedicam ao tema. Tal como Cunha, considera-se as bibliotecas universitárias como

Organizações complexas, com múltiplas funções e uma série de procedimentos, produtos e serviços que foram desenvolvidos ao longo de décadas. No entanto, o seu propósito fundamental permaneceu o mesmo, isto é: proporcionar acesso ao conhecimento. (CUNHA, 2010, p. 06).

As bibliotecas universitárias são as instituições que mediam o acesso à informação científica registrada em seu acervo com o intuito de promover o conhecimento e a experiência da leitura e pesquisa. Com o deslocamento da publicação impressa para a versão digital, muitos pesquisadores, professores, estudantes e demais leitores passaram a utilizar tais versões, especialmente pela facilidade de acesso na busca, recuperação, navegação, apresentação das informações e na capacidade de manter uma interoperabilidade com outras publicações em rede (SAYÃO, 2010).

Por isso, Weitzel (2000, p. 2-3) enfatiza que o documento eletrônico possui duas características que o diferenciam dos demais documentos: “a grande capacidade de armazenamento e a manipulação e recuperação dos dados”. Este

documento vai permitir inúmeros recursos de edição ao mesmo tempo que facilita a modificação da informação

Com estas possibilidades, tanto pode-se alterar o conteúdo quanto perdê-lo – seja por violação ou uso inadequado dos recursos do software, seja pela vida útil do próprio formato ou dos limites do hardware e software. (WEITZEL, 2000, p. 3)

Essa questão do armazenamento, da integridade e da recuperação dos dados pertinente ao campo da preservação digital envolve um gerenciamento cuidadoso. Atualmente, muitas bibliotecas utilizam versões digitais para satisfazer as demandas de seus usuários, além disso, há facilidades de se publicar diretamente na internet, tem-se livre acesso aos resultados da pesquisa e à viabilização de publicação de periódicos eletrônicos autogeridos. (SAYÃO, 2010).

Por outro lado, há que se pensar também na questão dos problemas e compromissos inerentes à informação digital, como a gestão de *copyright*, controle de qualidade, autenticidade e a integridade dos documentos, fragilidade das mídias e a obsolescência tecnológica.

Assim sendo, a questão da obsolescência dos objetos digitais leva a uma condição básica na preservação digital: a adoção de métodos e técnicas que devem integrar a sua preservação física, lógica e intelectual; atualização dos formatos e novos *softwares* e *hardwares*, conservando a capacidade de leitura desses objetos digitais.

Arellano (2008) ajuda a compreender a importância da preservação digital, principalmente em instituições de ciência e tecnologia, como as bibliotecas universitárias. Esse autor afirma que para se desenvolver atividades de preservação digital é necessário ter conhecimento sobre as questões gerenciais das bibliotecas, uma vez que estas envolvem processos como: aquisição de objetos digitais, publicados ou não, em vários formatos; armazenamento de muitos objetos digitais comprimidos em *bytes*; processamento de grande volume de material, migração de objetos múltiplos para evitar a obsolescência dos formatos; disseminação de objetos digitais para usuários de forma fácil, segura e significativa.

Para esse autor (2008, p. 43), “a preservação digital se refere aos mecanismos que permitem o armazenamento em repositórios de dados digitais que garantem a perenidade dos seus conteúdos”. Ainda segundo Arellano, a preservação digital requer não apenas procedimentos de manutenção e recuperação dos dados, mas sobretudo estratégias e procedimentos que garantam a acessibilidade e a autenticidade dos documentos através do tempo.

Ao tratar dessa questão da acessibilidade no universo digital, Silva (2000) mostra que

O ‘universo digital’ poderia (...) ser pensado como o local onde o humano pudesse tornar-se mais humano, mais imediatamente apto a atender à solicitação de seus pares, através da presença, ainda que remota, virtual, mas permeada do sentido de colaboração, de solidariedade, de continuidade, de devir, seja no campo da arte, da ciência ou da tecnologia. (SILVA, 2000, p. 50)

Neste sentido, esse autor enfatiza que a informatização dos serviços possibilitou mudanças nas estruturas de comunicação, de mercado, de governo e de poder

Trazendo a compactação de dados, as supervias informacionais, as bibliotecas digitais, os supermercados interativos, impondo a diminuição das grandes estruturas físicas geograficamente isoladas e gerando um espaço cibernético descentralizado, segmentado e mesmo personalizado, onde os serviços se tornam, ou deveriam tornar-se, mais próximos e o mais adequados possíveis aos usuários. (SILVA, 2000, p. 71)

Essa nova prática de comunicação cooperativa transforma a troca de conhecimento, principalmente, no ciberespaço⁷. O uso dos computadores mudou a forma como a informação é criada, gerida e acessada. Assim, o objetivo da preservação digital é garantir o pronto acesso aos recursos de informação e da

⁷ “O termo [ciberespaço] especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informação que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo ‘cibercultura’, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17).

instituição em longo prazo⁸. Silva Junior e Mota (2012) destacam que, de acordo com o *Consultive Commitee for Space Data Systems*,

a expressão **a longo prazo** quer dizer o tempo necessário para se ater ao efeito das inovações tecnológicas que resultam no surgimento de suporte para novas mídias e de formato de dados, inclusive as mudanças na comunidade de usuários. (SILVA JUNIOR; MOTA., 2012, p. 53, grifo nosso)

Dessa forma, a preservação digital, se alçada, vai tornar possível o acesso contínuo aos documentos digitais possibilitando que suas funcionalidades sejam reproduzidas por uma tecnologia no futuro. Por outro lado, a implementação de uma política de preservação digital requer que haja uma equipe multidisciplinar, infraestrutura física e sistemas de informação, além da necessidade dessa política ser constantemente revista e adaptada, devido à obsolescência tecnológica a que estão sujeitos os objetos digitais e seus suportes.

Uma política de preservação digital se faz necessária em uma instituição científica como a universidade porque a informação acadêmica, quase que totalmente, é produzida e colocada em circulação em meio digital. O ciclo da comunicação científica requer que os pesquisadores se comuniquem em redes de conhecimento, através dos periódicos científicos, assinaturas eletrônicas, repositórios, daí a necessidade de se pensar na preservação desta informação fundamental.

A preservação digital vai identificar os riscos que o documento digital pode ter, para tentar evitá-los ou minimizá-los. Há grandes conteúdos de valor relevante para as universidades que são produzidos diariamente, dentro e fora dessas instituições de ciência e tecnologia, que precisam ser preservados, atendendo assim aos fins para que foram criados, reforçando a necessidade da preservação digital nas bibliotecas universitárias.

Por serem os locais onde os documentos devem ser organizados de forma sistemática e prontos para o uso, reunindo serviços e pessoas para a disseminação, uso e preservação da informação, as bibliotecas devem combinar os seus serviços

⁸ “(...) a preservação a longo prazo é a forma de manter um objeto digital autêntico e acessível por tempo suficiente para atender às necessidades dos usuários”. (GRÁCIO, 2011, p. 67)

tradicionais com os serviços de informação em rede. Assim, amplia-se a visão de biblioteca, em que o acervo também pode ser composto por documentos digitalizados, que dão suporte à produção do conhecimento, propiciam um ambiente de troca de informações, além da comunicação em que os usuários compartilham conhecimentos e têm acesso a fontes de informação confiáveis.

Dessa forma, vários tipos de documentos fazem parte do acervo de uma instituição, sendo eles digitalizados ou já nascidos digitais. Segundo o CONARQ⁹, o documento digitalizado é um tipo de documento digital. Ambos possuem dígitos binários, que são acessíveis e interpretáveis por meio computacional. O documento digitalizado é aquele representante digital de um documento que foi produzido em outro formato, convertido, através da digitalização, em dígitos binários. São exemplos de documentos nascidos digitais: os textos produzidos utilizando-se softwares editores de textos, fotografias feitas com câmeras digitais, plantas de arquitetura e urbanismo criadas em programas do tipo AutoCAD, mensagens de correio eletrônico, planilhas eletrônicas, dentre outros.

Instituições como as bibliotecas, os arquivos e os museus estão trabalhando em prol da preservação digital, sejam eles documentos bibliográficos ou arquivísticos, livros, obras artísticas. Todas essas instituições têm como missão a salvaguarda de seus acervos e coleções para a posteridade, de forma a garantir o acesso e a difusão da produção científica e artística. De acordo com Silva e Barboza (2012, p. 13-14) “é enorme o desafio de preservar coleções formadas por objetos do passado em instituições cujo objetivo principal é produzir conhecimento para o futuro, como é o caso das instituições de ciência e tecnologia”.

Para esta pesquisa, foram destacadas importantes iniciativas como a da Rede Cariniana/IBICT, da Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos do Conselho Nacional de Arquivos (CTDE), a iniciativa LEGATUM do Grupo de Estudos sobre – Cultura, Representação e Informação Digitais (CRIDI), e as normativas da Federação Internacional de Associações de Bibliotecários e Bibliotecas (IFLA, 2002, 2015) e UNESCO (2003).

9 Consulta feita no site do CONARQ <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/perguntas-mais-frequentes.html>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

A partir de uma reflexão sobre os objetivos, limites e desafios das bibliotecas universitárias no cenário atual, procurou-se descrever um panorama de como o uso das tecnologias da informação têm contribuído no âmbito biblioteconômico para a divulgação do conhecimento científico. Buscou-se também refletir sobre quais as dificuldades enfrentadas no campo da biblioteconomia para a institucionalização da preservação digital em sua área, principalmente nas bibliotecas universitárias. A hipótese desta pesquisa é que, apesar das dificuldades de infraestrutura e de pessoal capacitado, as bibliotecas universitárias estão implementando políticas de preservação digital de seus acervos.

Ao se relacionar as iniciativas de preservação digital no âmbito dos documentos arquivísticos, procurou-se verificar quais as diferenças e ações que estão sendo feitas na área da Arquivologia em comparação com a área de Biblioteconomia. Questões importantes permeiam este estudo:

Quais são os desafios a serem enfrentados pelas bibliotecas universitárias no campo da preservação digital?

Quais as iniciativas já consagradas no âmbito da preservação digital?

Qual o papel que as tecnologias digitais desempenham ou podem desempenhar em benefício das bibliotecas universitárias?

Quais as dificuldades enfrentadas por bibliotecários ao lidar com tais documentos nascidos digitais? E, por fim, como e porquê fazer a sua gestão?

Além dessas já citadas, quis-se também conhecer quais os padrões de metadados e modelos em preservação digital são necessários para garantir a segurança da informação.

E, por fim, questiona-se: os livros eletrônicos já fazem parte da realidade das bibliotecas universitárias? Quais são as perspectivas da rede de bibliotecas da UFRJ para os livros eletrônicos?

Pretende-se analisar essas questões através de conceitos inerentes ao documento digital tais como: acessibilidade, obsolescência tecnológica, autenticidade e integridade. O recorte temporal a ser utilizado se refere ao período de 2000-2016, tomando como base a aplicação das pesquisas feitas pelo Prof. Dr.

Murilo Bastos da Cunha, no período em que ele escreveu dois artigos sobre bibliotecas universitárias e as tecnologias da informação, que se configuram como trabalhos de referência na área de biblioteca universitária.

O primeiro artigo intitula-se “Construindo o futuro: a biblioteca universitária brasileira em 2010”, publicado em 2000, e o segundo, em que o autor retoma as suas avaliações no ano de 2010, chama-se “A biblioteca universitária na encruzilhada”. A extensão do recorte temporal para o ano de 2016 deve-se à publicação posterior a 2010 de vários trabalhos referentes à área de preservação digital, que vão fundamentar este trabalho, como as “Diretrizes para planejamento de digitalização de livros raros e coleções especiais”, traduzidas para o português e publicadas pela IFLA em 2015.

De acordo com a *Encyclopedia of library and information science*, todas as bibliotecas, sejam elas científicas ou não, técnicas ou não, têm como objetivo essencial

Adquirir materiais bibliográficos relacionados com os interesses de uma população de usuários particular, real ou potencial, para organizar e exibir esses materiais em várias formas, e torná-los disponíveis para os usuários. Em um contexto mais amplo, as bibliotecas fazem parte de todo o processo de transferência de informações por meio do registro publicado. [...] A partir de uma análise deste papel de interface, como apontado por Lancaster e, conforme enunciado nos estudos de Hamburg e seus associados, é evidente que as bibliotecas científicas e técnicas devem ter um papel dinâmico dentro dos seguintes objetivos: maximizar a acessibilidade de materiais para os usuários; maximizar a exposição dos usuários aos materiais. (*ENCYCLOPEDIA of library and information science*, 1968, v. 27, p. 4-5, tradução nossa)¹⁰

Com relação as suas funções, as bibliotecas universitárias devem prover a infraestrutura necessária para o ensino, a pesquisa e a extensão, além disso, seus objetivos têm que estar de acordo com as necessidades informacionais dos

10 “To acquire bibliographic materials related to the interests of a particular user population, actual or potential, to organize and display these materials in various ways, and to make them available to users. In a wider context, libraries are part of the entire process of transferring information via the published record [...] From an examination of this interface role, as pointed out by Lancaster and as enunciated in the studies by Hamburg and his associates, it is clear that scientific and technical libraries should take a dynamic role in achieving the following objectives: to maximize accessibility of materials to users, to maximize exposure of users to materials.”

indivíduos, que são os membros da comunidade acadêmica. A biblioteca universitária é uma das instituições responsáveis por conservar o patrimônio bibliográfico cultural da universidade e torná-lo acessível à comunidade.

De acordo com Lino, Hannesch e Azevedo (2007), a questão da preservação e do acesso é uma das mais importantes a serem analisadas

Concordamos com Smith (1993, p. 281) ao considerar que “the ultimate goal of any library or archive preservation program is to make information accessible and at the same time to ensure its long term survival” (grifo nosso). Ao que parece, muito de nós, principalmente de meados dos anos 90 para cá, voltamos nossos olhares para as novas tecnologias de migração de informação, mas e o suporte original da informação, como proceder com ele? Que medidas devem ser tomadas para garantirmos - o máximo possível - a sua sobrevivência? (LINO; HANNESCH; AZEVEDO, 2007, Introdução)

O ambiente em que a informação científica está sendo criada, é afetado pela rapidez dos meios de comunicação e de redes e isso requer que os sistemas de informação e recuperação de documentos acompanhem a produção desse conhecimento científico.

Esta Introdução propôs-se a apresentar a importância da preservação digital em bibliotecas universitárias, mostrando-se os principais conceitos e autores que pesquisam sobre o tema e definindo-se os objetivos da pesquisa e os principais aspectos que serão abordados.

O Capítulo 1 apresenta as bases teóricas do estudo, incluindo as definições de biblioteca, biblioteca universitária, documento, documento eletrônico e digital, preservação e preservação digital. Aborda a importância da biblioteca universitária como campo de estudo na área de Ciência e Tecnologia e introduz a definição desta na produção de conhecimento em âmbito científico.

O Capítulo 2 apresenta as mudanças que as tecnologias digitais trouxeram para as bibliotecas universitárias e destaca como a inovação se apresenta nas bibliotecas do SIBI/UFRJ. De acordo com Rowley (2010), a inovação é vista como um processo no qual as ideias são transformadas em produtos, serviços ou processos que vão proporcionar avanço e diferenciação no mercado. Demonstra

como as atividades de preservação da informação digital envolvem questões de gerenciamento das bibliotecas e a adoção de métodos e tecnologias que integrem a preservação física, lógica e intelectual dos objetos digitais. Destaca ainda as habilidades e competências necessárias aos profissionais da preservação digital.

O Capítulo 3 estuda o estado da arte da preservação digital nas bibliotecas universitárias. Destaca a importância da informação digital ser adequadamente organizada, tratada e atualizada constantemente, as principais ações em preservação digital, as necessidades de preservação da informação científica e o uso de repositórios digitais confiáveis.

O Capítulo 4 analisa iniciativas em preservação digital, como a Rede Cariniana (IBICT); a Iniciativa Legatum – projeto do Grupo de pesquisas CRIDI - Cultura, Representação e Informação Digitais; as ações da Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (CTDE), subordinada ao Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ); o Repositório PANTHEON/UFRJ. Apresenta as relações interdisciplinares entre arquivo e biblioteca na salvaguarda de acervos digitais.

As dificuldades encontradas para o desenvolvimento deste trabalho referem-se à pouca quantidade de publicações sobre preservação digital em bibliotecas universitárias, especificamente se comparada com o grande número de materiais e fontes sobre a preservação digital em arquivos, encontrados, principalmente, no site do CONARQ – Conselho Nacional de Arquivos. Assim, essa pesquisa torna-se essencial para levantar os problemas que estão envolvidos na preservação digital do patrimônio científico nas universidades. Que este trabalho sirva de fonte para que ações efetivas de preservação digital sejam pensadas e postas em prática em instituições científicas importantes, como as bibliotecas universitárias, possibilitando novas reflexões.

1 BIBLIOTECA E UNIVERSIDADE – DEFINIÇÕES, FUNÇÕES E OBJETIVOS

O termo biblioteca é originário do grego *biblíon* 'livro' + *'téké* 'caixa ou depósito e expressa de forma ampla a ideia de proteção e guarda de livros de maneira organizada. De acordo com a UNESCO (1994), a biblioteca é uma coleção organizada de documentos de várias tipologias em um conjunto de serviços destinados a facilitar sua utilização a fim de oferecer informações, propiciar a pesquisa, a educação e o lazer. Assim sendo, a biblioteca pública “fornece as condições básicas para a aprendizagem contínua, para uma tomada de decisão independente e para o desenvolvimento cultural dos indivíduos e dos grupos sociais” (UNESCO, 1994, p. 1).

No século XVI, com o advento da imprensa, surgem as grandes bibliotecas universitárias, como a de Oxford, na Inglaterra. Cristian Jacob, no prefácio do livro “O Poder das Bibliotecas”, discursa de forma poética sobre a definição de biblioteca como

Lugar da memória nacional, espaço de conservação do patrimônio intelectual, literário e artístico, uma biblioteca é também o teatro de uma alquimia complexa, em que sob o efeito da leitura, da escrita e de sua interação, se liberam as forças, os movimentos do pensamento. É um lugar de diálogo com o passado, de criação e inovação, e a conservação só tem sentido como fermento dos saberes e motor dos conhecimentos, a serviço da coletividade. (JACOB; BARATIN, 2006, p. 9)

Mais adiante, Jacob (2006) destaca que a biblioteca é um lugar, uma instituição, em que se cruzam

um projeto utópico (fazer coexistir num mesmo espaço todos os vestígios do pensamento humano confiados à escrita) com as restrições técnicas, ergonômicas, políticas de conservação, de seleção, de classificação e de comunicação de textos, das imagens e, hoje, dos sons. (2006, p. 10)

Toda biblioteca traz em si uma concepção implícita de cultura, de saber e de memória, e também de sua função dentro da sociedade de seu tempo. A biblioteca,

como um lugar de continuidade, de transmissão da cultura e dos saberes tem como função

Possibilitar o uso de sua coleção de documentos a um dado público e, para isso, são desenvolvidas atividades de aquisição, organização, tratamento e disseminação desses documentos, utilizando-se técnicas apropriadas e pessoal qualificado. (JACOB, 2006, p. 11)

Conforme destaca Jacob (2006)

A história das bibliotecas, desde as salas de arquivos dos palácios orientais até as bases de dados acessíveis *on-line* pela internet, é também a da metamorfose dos leitores e das leituras, das políticas de domínio e de comunicação da informação (2006, p.11)

O advento da tecnologia de impressão aplicada às bibliotecas gerou uma modificação na organização e na preservação dos documentos. Achilles (2008) explica que

A tecnologia aplicada à impressão proporcionou a primeira modificação na atividade de organização e preservação de documentos. Aos poucos, foi retirada da biblioteca a tarefa de reprodução, praticada por copistas que geralmente reproduziam manuscritos. O avanço tecnológico possibilitou que as oficinas especializadas tomassem o lugar antes ocupados pelos copistas, passando então a exercer a atividade de reprodução. Esta mudança acelerou o processo de reprodução e, em consequência, elevou o número de obras produzidas. Com isso, tanto a biblioteca quanto o bibliotecário passaram a possuir maior visibilidade pública e social (ACHILLES, 2008, p. 47)

Conforme salientam Dias, Silva e Cervantes (2013), apesar das bibliotecas universitárias surgirem vinculadas às ordens eclesiásticas, as universidades difundiram e disseminaram o modelo de biblioteca que evoluiria até os moldes atuais. A biblioteca e a universidade vêm desempenhando desde a antiguidade a importante função de preservar e disseminar o conhecimento. Prado (1992) ressalta que os objetivos específicos da biblioteca são determinados pela universidade e que a biblioteca tem como objetivo geral facilitar o acesso e o uso das fontes de informação, representando a base do ensino e da pesquisa. Prado destaca ainda que

As universidades precisam apoiar suas bibliotecas, dando-lhes recursos suficientes para preparar uma infra-estrutura básica indispensável para alcançar seus objetivos. É indiscutível que grande parte dos recursos informativos se encontra nas bibliotecas universitárias. [...] A cooperação é básica para que haja um real aproveitamento dos recursos informativos existentes e para evitar a duplicação de meios para fins idênticos. (PRADO, 1992, p. 20)

As universidades, através de seus programas de pesquisa, atendem não só as demandas da sociedade, como também devem direcionar e guiar o desenvolvimento, oferecendo novos métodos no processo produtivo da sociedade. Na visão de Strohschoen e Pavezi (2012)

Seguindo-se a ótica de Pierre Bourdieu (2002), a universidade pode ser vista como um campo de saber, onde interagem diversos conhecimentos e ações humanas. A visão integral da universidade na contemporaneidade inclui o potencial de saber e a capacidade de ação dos seus recursos humanos, decorrendo disto a produção científica e tecnológica. (2012, p. 247)

Do mesmo modo, Fujita (2005) considera que a universidade promove a construção do conhecimento através da pesquisa, ao realizar, por meio de seus conteúdos curriculares, o contato do aluno com o conhecimento que já foi construído. A universidade vai atuar como um organismo gerador, transmissor e receptor de conhecimentos, em que a biblioteca universitária

torna-se consciente de sua função intermediadora realizando os processos documentários e preservando a informação para sua próxima transformação em conhecimento em uma espiral de evolução científica e tecnológica. (FUJITA, 2005, p. 3)

A universidade é o local onde o conhecimento é socializado e a biblioteca universitária atua como instrumento dessa socialização. Conforme destaca Delors

as universidades reúnem um conjunto de funções tradicionais que se associam ao progresso e à transmissão do saber: pesquisa, inovação, ensino e formação, educação permanente. A estas podemos acrescentar uma outra que tem cada vez mais importância: a cooperação internacional. (DELORS, 2003, p. 141)

Ainda segundo Delors (2003), as universidades concederam mais espaço para a formação científica e tecnológica correspondendo à procura de especialistas a par das tecnologias mais recentes e capazes de gerir sistemas complexos. As universidades continuam se adaptando para responder às necessidades da sociedade. Cabem à universidade quatro funções essenciais:

1. Preparar para a pesquisa e para o ensino.
2. Dar formação altamente especializada e adaptada às necessidades da vida econômica e social.
3. Estar aberta a todos para responder aos múltiplos aspectos da chamada educação permanente, no sentido lato.
4. Cooperar no plano internacional. (DELORS, 2003, p. 150)

Para atender a essas funções essenciais, a biblioteca universitária deve, de acordo com Castro Filho (2008, p. 20), “dispor de um sistema de informação eficaz, um parque tecnológico e de comunicação em rede e buscar a interação da sociedade com o desenvolvimento do conhecimento e da informação”.

Dessa maneira, a biblioteca universitária está inserida em um contexto social, político e econômico mais amplo, em seu contexto ela pode ser definida como “um sistema de informação que é parte de um sistema acadêmico, mas, por outro lado, integra sistemas de informação locais, regionais, nacionais e internacionais” (FUJITA, 2005, p. 5). Destaca-se aqui a consideração de Latour acerca da biblioteca como parte de uma rede

Em vez de considerar a biblioteca como uma fortaleza isolada ou como um tigre de papel, pretendo pintá-la como o nó de uma vasta rede onde circulam não signos, não matérias, e sim matérias tornando-se signos. A biblioteca não se ergue como o palácio dos ventos, isolado numa paisagem real, excessivamente real, que lhe serviria de moldura. Ela curva o espaço e o tempo ao redor de si, e serve de receptáculo provisório, de *dispatcher*, de transformador e de agulha a fluxos bem concretos que ela movimenta continuamente. (LATOURE, 2006, p. 22)

Pinheiro (2006) explica que os conceitos de rede e sistemas foram estudados

por especialistas da Ciência da Informação e por órgãos internacionais da UNESCO, que os consideravam como sinônimos. E concluiu-se, em uma pesquisa de dissertação realizada por Balduino, em 1988, que esses dois conceitos estão interligados e possuem complementaridade. Dessa forma, sistemas e redes podem ser explicados da seguinte maneira:

No conceito de sistema estão presentes noções de inter-relação e meio ambiente. A primeira refere-se à conexão entre as partes componentes do sistema, o que depende da interação entre componentes e, a segunda, às relações do que está dentro do sistema com aquilo que está fora (meio ambiente) mas o influencia. Para Pinheiro (1994,1997), “interação e integração representam os dois mais fortes pilares na implantação de sistemas/redes...”

O conceito de rede foi muito utilizado pela Biblioteconomia, para designar serviços cooperativos, do tipo catálogo coletivo, catalogação cooperativa, empréstimo entre bibliotecas e comutação. Mas o termo ganhou impulso com os computadores, notadamente os micros, pela possibilidade de configuração de redes e decisivamente foi incorporado com a nova era, da Sociedade da Informação, caracterizada pela globalização e pelas tecnologias de informação e comunicação – TICs, pela Internet/Web, esta última conhecida como “rede das redes”. (PINHEIRO, 2006, p. 11)

A comunicação em rede transcende as fronteiras e a partir do avanço tecnológico evoluíram as formas de comunicação, a construção e o compartilhamento do conhecimento. As bibliotecas alteraram as suas formas de sociabilidade, redimensionando o seu papel social, interagindo através das tecnologias, buscando ações e ferramentas que permitissem ao usuário localizar, filtrar, organizar informações, desenvolvendo de forma rápida e eficiente as suas atividades e serviços.

1.1 O SISTEMA DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS DA UFRJ – SIBI

Conforme dito anteriormente, as bibliotecas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)¹¹ integram um sistema de bibliotecas universitárias – SIBI, que há

11 A Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ foi oficialmente fundada em 1920. A partir da união das Faculdades de Medicina (1808), de Engenharia (1810), e de Direito (1891),

33 anos desenvolve ações com vistas a promover sua integração com as políticas acadêmicas e administrativas da universidade. As bibliotecas são consideradas pelo SIBI como uma estrutura que oferece apoio indispensável aos programas de ensino, pesquisa e extensão e à cooperação técnica-científica, cultural, literária e artística da instituição.

As bibliotecas universitárias são gerenciadas através de uma base que coleta os dados anuais, denominada BAGER, através da qual avalia-se o desenvolvimento e o desempenho das bibliotecas do sistema, identificando as necessidades que cada biblioteca tem, como, por exemplo, necessidades de pessoal, de acervo e infraestrutura, que serão atendidas conforme os recursos orçamentários disponíveis e nos projetos e editais dos quais participam.

De acordo com os dados consolidados de 2015, apresentados no site do SIBI¹², é possível verificar a composição do acervo geral das bibliotecas da universidade (ver Tabela 1)

Tabela 1 - Acervo geral das bibliotecas do SIBI no ano de 2015 – Dados consolidados 2015

Tipo	Títulos	Vol_Exemplares
Coleções especiais	66.362	80.924
Livros eletrônicos	27.770	27.770
Monografias	910.800	1.069.335
Multimeios	19.073	35.544
Objetos	253	308
tridimensionais		
Obras raras	30.223	40.917
Periódicos	40.214	1.908.749
Teses e dissertações	163.085	183.779
Total	1.257.780	3.347.326

Fonte: SIBI/UFRJ - Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>.

denominada inicialmente de Universidade do Rio de Janeiro (URJ). A partir de 1937, a URJ foi transformada em Universidade do Brasil (UB), com a incorporação de diversas instituições já existentes. Somente em 1965, no contexto da ditadura civil-militar (1964-1985), a UB passou a designar-se Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

12 Para mais informações ver o site: <<http://www.sibi.ufrj.br/panorama/sibi-dados-condensados.pdf>>.

De acordo com o SIBI, considera-se *coleções especiais*¹³ aquelas que representam um segmento do acervo geral, que por características próprias (pertenciam a alguém importante para a área, têm características especiais para a comunidade da biblioteca, dentre outras situações) são assim classificadas pelos bibliotecários. Entende-se *monografia* pelo termo, que na biblioteconomia, representa os livros, folhetos, guias, manuais, relatórios técnicos, obras de referência, normas técnicas, estudos de casos.

O SIBI destaca que vem investindo na coleção de livros eletrônicos desde 2007. Conforme a Tabela 2, pode-se verificar o quantitativo de livros adquiridos na modalidade de acesso perpétuo aos conteúdos, e que podem ser copiados em qualquer suporte pelos usuários:

Tabela 2 - Livros eletrônicos SIBI/UFRJ – Dados consolidados 2015

Editora	Quantidade
Atheneu	76
Cambridge	77
IEEE	766
Springer	26.674
Wiley	177
Total	27.770

Fonte: SIBI/UFRJ. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>.

Em 2015, de acordo com dados do relatório, houve 121.549 acessos aos livros eletrônicos, representando um aumento crescente ao longo dos anos, se compararmos com o ano de 2008, que foi de 28.727 acessos. O fluxo de usuários que frequentam as bibliotecas, seja para consulta, estudo ou convivência, alcançou o índice de 727.476 usuários. Conforme salienta o SIBI, este alto índice demonstrou a importância das bibliotecas para a universidade. A quantidade de acessos ao Portal Capes em 2014 foi de 3.871.216, e o acesso eletrônico aos catálogos das bibliotecas da UFRJ, a base Minerva, teve um elevado índice, alcançando a marca

13 Coleções Especiais são aquelas coleções de livros e arquivos consideradas suficientemente importantes (ou “especiais”) para serem preservadas para as gerações futuras. São frequentemente muito velhas, raras ou únicas, ou frágeis. Geralmente têm pesquisa significativa e/ou valor cultural (UNIVERSITY OF GLASGOW, [2012?])

de mais de 3 milhões de visitas ao ano.

Em suma, é importante que a biblioteca universitária do SIBI/UFRJ atenda de forma adequada à demanda de informação da sua comunidade, incluindo-se nesse processo interativo através de uma gestão estratégica e participativa, refletindo o seu planejamento estratégico. Na visão de Fujita (2005), a biblioteca universitária faz parte de um macrossistema constituído por docentes, pesquisadores, alunos e servidores técnico-administrativos, que são as pessoas que realizam ou possibilitam a realização das atividades de ensino, pesquisa e extensão com o objetivo de gerar e disseminar o conhecimento. Vista como um microssistema, a biblioteca universitária do SIBI/UFRJ “constitui-se como sistema de informação dotada de infra-estrutura física de armazenagem, organização e recuperação de conhecimentos e de pessoas que realizam as atividades técnicas e administrativas” (FUJITA, 2005, p. 8). Dentre essas atividades deve estar incluído um plano de preservação dos acervos das bibliotecas universitárias, que englobe tanto os documentos analógicos quanto os documentos digitais.

1.2 DEFINIÇÃO DE DOCUMENTO, DOCUMENTO DIGITAL, PRESERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DIGITAL

O termo documento é definido por Meyrat (1981 *apud* NUNES; CARVALHO; COUZINET, 2014, p.5) como um “objeto que suporta a informação, que serve para comunicá-la, e que é durável”. Nessa definição, o termo documento possui dois aspectos intrínsecos, “um que trata o documento como suporte em sua dimensão material, e o outro que o insere no processo comunicacional, a partir do conteúdo que ele porta, ou seja, a informação” (NUNES, 2014, p. 5).

Loureiro e Loureiro (2013) relatam em seu artigo que o termo documento foi historicamente associado ao testemunho escrito, sendo esta utilização exclusiva dessas fontes textuais questionadas a partir de 1929 por historiadores da Escola dos *Annales*. A partir da década de 1960 esse termo já é compreendido de outra forma

Na década de 1960, Samaran (*apud* Le Goff 2003, 531) afirma que “não há história sem documentos”, acrescentando, porém, que o

termo “documento” deveria ser compreendido “no sentido mais amplo, documento escrito, ilustrado, transmitido pelo som, a imagem, ou de qualquer outra maneira”. (LOUREIRO; LOUREIRO, 2013, p. 2)

Em 1934 Paul Otlet¹⁴ publica o *Traité de Documentation* ampliando a definição de documento

Para Otlet, a noção de documento aplica-se a tudo aquilo que for passível de “guarda e preservação, pois é representante de alguma ação humana ou de algum detalhe da natureza” (SMITT, 2008 *apud* LOUREIRO; LOUREIRO, 2013, p. 3).

O termo “documento” se torna mais amplo e universal e é concebido de uma nova maneira, como algo que transmite a informação e cobre todos os tipos de materiais como: folhetos, revistas, artigos, cartas, fotografias, estampas, certificados, filmes, etc.

Uma das continuadoras dos estudos de Paul Otlet foi Suzanne Briet¹⁵, que propõe uma definição atualizada do termo documento ao incluir objetos colecionados em museus e animais vivos catalogados, afirmando que o documento é “todo índice concreto ou simbólico, conservado ou registrado com os fins de representar, reconstituir ou provar um fenômeno físico ou intelectual” (LOUREIRO; LOUREIRO, 2013, p. 3)

Loureiro e Loureiro (2013) destacam que para Otlet, Briet e Meyriat a concepção de documento ultrapassa o escrito

Documento pode ser definido como “um objeto informacional visível ou tangível e dotado de uma dupla independência em relação ao tempo”, a saber, a sincronia e a estabilidade. A primeira relaciona-se à “independência interna da mensagem que não é mais uma seqüência linear de eventos, mas uma justaposição multidimensional de traços”; enquanto a segunda diz respeito à “independência global do objeto informacional que não é mais um evento inscrito no fluxo do tempo, mas um suporte material do traço que pode ser conservado, transportado, reproduzido” (ESCARPIT 1976, 120, *apud* LOUREIRO; LOUREIRO, 2013, p. 4-5).

14 “Paul Otlet foi um intelectual engajado na construção de um sistema para a organização global do conhecimento científico registrado” (RIBEIRO; MÉSQUITA e MIRANDA, 2014, p. 3)

15 Briet foi discípula e continuadora de Otlet e autora de uma das obras clássicas da Ciência da Informação chamada “*Qu'est-ce que la documentation?*”, de 1951.

As ideias de Paul Otlet e Suzanne Briet foram revolucionárias para a Biblioteconomia e a Ciência da Informação. Otlet foi um visionário e suas ideias ainda estão presentes no mundo de hoje, como “a ficha padrão, microfilme, repertórios (repositórios)¹⁶, estratégia de busca e recuperação da informação, catálogos com inter-relações e *links*, estações de trabalho (Internet)” (RIBEIRO; MESQUITA e MIRANDA, 2014, p. 16).

Beck (2006) destaca que o conceito de preservação e acesso surge pela primeira vez no campo da documentação com Paul Otlet, em seu *Traité de Documentation* (1934) quando escreve que

O objeto de estudo da Ciência da Documentação está relacionado [...] à produção [...] preservação e uso de todos os documentos escritos e ilustrados [...] originais ou reproduções de desenhos e fotografias de objetos reais” (OTLET, 1939 *apud* BECK, 2006, p. 1)

Beck (2006) afirma que a rápida escalada tecnológica aliada à opção de produzir registros em meio digital trouxe a necessidade de uma nova atitude dos profissionais da informação e sua atuação na salvaguarda dos acervos. Segundo a autora, a preservação da informação requer que cada vez mais haja envolvimento de equipes multidisciplinares para a seleção da preservação, o estabelecimento de prioridades que tenham por base o valor informacional, a demanda de uso e a vulnerabilidade do meio em que a informação se encontra.

Do mesmo modo, López Yepes (1997) ressalta que um dos campos em que a tecnologia influencia mais poderosamente é o campo da informação. E o documento digital é um dos frutos da interação entre o homem e a máquina. Assim sendo, a informação pode ser digitalizada, aprimorada e modificada. Com efeito, a nova função documental procedente do uso da informação digital leva a novas formas de documentação, novas formas de obtenção do conhecimento, seja ele científico ou não, uma grande capacidade de obter a informação mais integrada e um novo papel para os profissionais que trabalham com a informação.

16 “Otlet inicia, em 1895, a aplicação do método documentário, formando o Repertório Bibliográfico Universal (RBU), catálogo em fichas que reuniria a bibliografia da totalidade da produção intelectual humana, de modo a constituir-se em um primeiro instrumento para o acesso universal ao conhecimento registrado.” (MOURA; LARA, 2012, p. 8)

Nesse contexto surge o documento digital e o documento eletrônico. Para Conway (2001), desde muito tempo, as bibliotecas e os arquivos têm a responsabilidade de reunir, organizar e proteger a documentação da atividade humana, e a tecnologia do universo digital transformou o conceito da preservação tradicional, “em vez de garantir a integridade física do objeto, passa a especificar a geração e manutenção do objeto cuja integridade intelectual é sua característica principal” (CONWAY, 2001, p. 12)

Além disso, segundo o CONARQ há na literatura internacional o uso corrente do termo “documento eletrônico” como sinônimo de “documento digital”, mas do ponto de vista tecnológico existem diferenças entre esses dois termos: o documento eletrônico é aquele que é acessível e interpretável por meio de um equipamento eletrônico, podendo ser registrado e codificado em formato analógico ou em dígitos binários. Já o documento digital é aquele documento eletrônico caracterizado pela codificação em dígitos binários e acessado por meio de um sistema computacional. Os filmes em VHS e músicas em fita cassete são exemplos de documentos eletrônicos. E os textos em PDF, planilhas de cálculo em *Microsoft Excel*, áudio em MP3, filmes em AVI são exemplos de documentos digitais. Sobre essa questão dos documentos digitais, Dodebei (2008) esclarece que

O atributo digital incorporado a qualquer conceito nasce com o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Digitalizar compreende o processo de representar um objeto concreto ou analógico em bits. A imagem digitalizada se transforma em conjuntos de pixels que podem ser compreendidos visualmente pelo olho humano e também por programas de computação. A diferença entre digital e virtual está diretamente vinculada ao processo, no caso do atributo digital, e no meio ou ambiente, no caso do virtual. Podem existir, desta forma, objetos digitalizados que habitam tanto o mundo concreto como o mundo virtual, mas o mundo virtual é habitado apenas por objetos digitais. (DODEBEI, 2008, p. 3)

A preservação e a preservação digital são definidas segundo o *Glosario de Preservación Archivística Digital* (2014) como:

Preservación - preservation s. La totalidad de principios, políticas, reglas y estrategias destinadas a prolongar la existencia de un objeto

manteniéndolo en una condición adecuada para su uso, ya sea en su formato original o en otro más persistente, dejando intacta la forma intelectual del objeto [Archivos].

Preservación digital - digital preservation s. El proceso específico para mantener los materiales digitales durante y a través de las diferentes generaciones de la tecnología a lo largo del tiempo, con independencia de los soportes donde residan [Archivos]. Véase también: “preservación de objeto persistente”, “preservación de documentos de archivo”. (VOUTSSAS-M.; AMOZORRUTIA, 2014, p. 173-174, grifo nosso)

O conceito de patrimônio digital difere do conceito de patrimônio. Do ponto de vista de Dodebei (2006)

O conceito em uso de patrimônio digital tangencia a idéia de patrimônio virtual, quer dizer, o patrimônio intangível ou imaterial circulando na *web*, em contraposição ao conceito de patrimônio edificado, de “pedra e cal”. O patrimônio intangível, assim como qualquer categoria que toma o patrimônio como seu substantivo, é formado pela escolha, decisão ou determinação daquilo que, em detrimento de outras possibilidades, passará a representar para um grupo fragmentos de sua memória. A atribuição de valor patrimonial impede o desaparecimento do bem, protege o seu uso, e garante a sua propriedade. O atributo de valor patrimonial, mais extenso do que aquele representado pelo valor documental, transforma esse bem em *patrimônio* (DODEBEI, 2006, p. 10)

O CONARQ (2016, p. 33) em seu glossário define patrimônio digital como sendo o “conjunto de objetos digitais que possuem valor suficiente para serem conservados, a fim de que possam ser consultados e utilizados no futuro”.

É importante definir também o que significa patrimônio científico para que haja um melhor entendimento da concepção do termo dentro desta pesquisa. De acordo com Granato e Oliveira

Consideramos partes integrantes desse tipo de patrimônio o conhecimento científico e tecnológico produzido pelo homem (aspecto intangível), além de todos aqueles objetos que são testemunhos dos processos científicos e do desenvolvimento tecnológico, aqui incluídas as construções arquitetônicas produzidas e com a funcionalidade de atender às necessidades desses processos e desenvolvimentos. Portanto, além de nos referirmos a equipamentos, instrumentos, apetrechos, montagens, livros,

cadernetas, documentos em suporte papel, também incluímos aqui os macro-objetos”. (GRANATO; OLIVEIRA, 2012, p. 318)

Granato e Oliveira salientam ainda que a Constituição Federal de 1988 dispõe em seu art. 216 que

constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. Podem ser formas de expressão: os modos de criar, fazer e viver; as criações **científicas**, artísticas e **tecnológicas**; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e **científico**” (GRANATO; OLIVEIRA, 2012, p. 320)

A noção de patrimônio científico, que diz respeito tanto a objetos, documentos, edificações quanto àqueles que fazem parte de conjuntos naturais ou que foram construídos e que tenham valor científico, estão dentro do âmbito do patrimônio cultural. Conforme explica Valente e Handfas (2012)

A incorporação dos conceitos de ciência e tecnologia como produção cultural possibilita entender que o patrimônio científico e tecnológico de uma determinada sociedade possui um papel relevante para a melhor compreensão da maneira pela qual o homem se insere no mundo ou de como pode, a partir do conhecimento das descobertas e desenvolvimentos científicos do passado, entender melhor o momento presente, prospectar as condições do futuro próximo, e, então, se conhecer melhor e se transformar. (VALENTE; HANDFAS, 2012, p. 274)

As autoras destacam que a requalificação do patrimônio histórico como científico e tecnológico, e os estudos e pesquisas sobre as trajetórias dos objetos de C&T que compõem esse patrimônio “conferem às coleções de documentos e artefatos de ciência e tecnologia a condição de importantes fontes de informação” (VALENTE; HANDFAS, 2012, p. 275). A preservação das coleções de objetos de C&T ao contemplar as atividades de pesquisa, conservação e divulgação, contribuem para a compreensão dos processos de conhecimento da história da ciência e da construção intelectual e material das instituições onde a ciência é

forjada. (GRANATO, 2010 *apud* VALENTE; HANDFAS, 2012, p. 275)

Os estudos realizados sobre a produção e dinâmica das ciências e das comunidades científicas são considerados “elementos essenciais para o estabelecimento de estratégias de políticas para o desenvolvimento científico e tecnológico” (VALENTE; HANDFAS, 2012, p. 275). Os acervos bibliográficos de ciência e tecnologia são definidos como aqueles

formados nos centros de ciência, instituições de ensino e pesquisa em ciência e tecnologia, e em entidades e associações de classe, como, por exemplo, as Sociedades Científicas das diversas áreas, como a Física, a Medicina, etc., e a própria Academia Brasileira de Ciências. Publicações dos séculos XVI ao XIX que tratam da ocupação e exploração do território brasileiro, bem como das diversas expedições que o percorreram, além de obras raras, também podem ser considerados acervos bibliográficos de ciência e tecnologia. Isso porque além do interesse maior e evidente que despertam nos historiadores de um modo geral, inclusive aqueles especializados na História da Ciência e da Tecnologia, os dados contidos nessas publicações constituem material de pesquisa em diversas subáreas científicas, como a Climatologia Histórica, por exemplo. (SILVA; BARBOZA, 2012, p. 12)

É importante também definir os conceitos referentes a preservação, conservação e restauração. O Programa de Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia – PPACT conceitua a preservação como envolvendo

uma gama de ações que criam uma ambientação própria à conservação física dos edifícios, documentos e objetos. As ações vão desde o controle físico do ambiente, como temperatura, umidade, poluição, luz, circulação, até a segurança do prédio e seus acervos. Abrange ainda as atividades de aquisição, processamento e tratamento técnico dos acervos, de modo a obter todas as informações possíveis para identificar cada um de seus itens constituintes, visando seu controle, e eventualmente, restauração. Além disso, envolve também a disseminação dos inventários desses acervos, e a divulgação de seu potencial para a pesquisa histórica e para a educação em ciências. (SILVA; BARBOZA, 2012, p. 17)

De acordo com Muñoz Viñas (2003, p. 19) a definição de conservação e restauração são compreendidas como: “La conservación es la actividad que consiste en adoptar medidas para que un bien determinado experimente el menor número de

alteraciones durante el mayor tiempo posible”; e a restauração “puede definirse de forma sencilla como la actividad que consiste en devolver algo a su estado original o auténtico”. Guichen (2009) define o termo conservação preventiva

É a concepção, coordenação e execução de um conjunto de estratégias sistemáticas organizados no tempo e no espaço, desenvolvidas por uma equipe interdisciplinar com o consenso da comunidade a fim de preservar, resguardar e difundir a memória coletiva no presente e projetá-la para o futuro para reforçar a sua identidade cultural e elevar a qualidade de vida. (GUICHEN, 2009, p.42)

Conforme destaca Hannesch (2012)

O Programa Memória do Mundo possui algumas diretrizes para o conceito adotado de preservação e conservação, nas seguintes bases (MEMÓRIA, 2002, p. 10 – tradução da aluna)

- a) preservação: é a soma das medidas necessárias a garantir a acessibilidade permanente do patrimônio documental;
- b) conservação: é o conjunto de medidas necessárias para evitar uma deterioração do documento original e que requer uma intervenção técnica. (HANNESCH, 2012, p. 8-9)

Pinheiro e Granato (2012) explicam que a preservação surge como instrumento para transmissão da herança cultural

A preservação surge como instrumento para essa transmissão e consiste em qualquer ação que se relacione à manutenção física desse bem cultural, mas também a qualquer iniciativa que esteja relacionada ao maior conhecimento sobre o mesmo e sobre as melhores condições de como resguardá-lo para as futuras gerações. Inclui, portanto, a documentação, a pesquisa em todas as dimensões, a conservação e a própria restauração, aqui entendida como uma das possíveis ações para a conservação de um bem. (PINHIEIRO; GRANATO, 2012, p. 31)

A *British Library* (2000) destaca que a filosofia da preservação se baseia na seletividade, na qual define-se um conjunto de técnicas que vai desde as mais sofisticadas e caras até as mais simples e menos onerosas, levando em consideração o valor do documento, sua raridade, sua condição física e a importância da informação contida para estudos e pesquisas. As medidas de caráter

preventivo devem constituir um programa estratégico de preservação, pois visam a eliminar ou diminuir as causas de deterioração que os documentos poderão sofrer. Tanto os funcionários quanto o diretor devem reconhecer a importância da adoção de medidas preventivas em um programa de preservação pela instituição. Assim sendo, não haverá interrupção e negligência nas atividades cotidianas das medidas de prevenção do acervo.

Na visão de Hazen (2001), as questões referentes à preservação das coleções dentro das bibliotecas devem estar de acordo com a política de desenvolvimento de coleções e, além disso, fazer parte das atividades gerenciais por parte dos bibliotecários responsáveis pelas bibliotecas. Para esse autor a preservação deve ser entendida como

o agrupamento de três tipos principais de atividade. O primeiro tipo concentra-se nos ambientes de biblioteca e nas maneiras de torná-los mais apropriados a seus conteúdos. O segundo incorpora esforços para estender a vida física de documentos através de métodos como desacidificação, restauração e encadernação. O terceiro tipo envolve a transferência de conteúdo intelectual ou informativo de um formato ou matriz para outro. (HAZEN, 2001, p. 8)

Hazen (2001) salienta que a preservação que ocorre através da mudança de formatos físicos quando a informação é transferida para outro suporte, vem desde a antiguidade, bem como o trabalho realizado pelos copistas na Idade Média. Hazen (2001, p. 14) enfatiza que “a preservação é um conceito inerente à biblioteca”.

Dessa forma, deve-se pensar a preservação digital em bibliotecas, a atuação do profissional bibliotecário e quais as competências que são necessárias para a gestão da preservação digital. Conforme estudos de Arellano e Andrade (2006), o uso da tecnologia digital no lugar das técnicas tradicionais de preservação, trouxe a preocupação com as normas para o uso dessas tecnologias digitais e a preservação a longo prazo. Os autores destacam que os especialistas que trabalham na área de informação em formatos digitais têm a necessidade de elaborar normas para o armazenamento e o compartilhamento de maneira adequada a esses materiais, inclusive com a formulação de políticas institucionais de preservação.

1.3 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM C&T

Ao se criar um acervo digital na universidade, há que se pensar na preservação destes documentos e na melhor forma de disponibilizá-los ao público, permitindo a sua adequada preservação, sejam eles documentos impressos que foram digitalizados ou já nascidos digitais. As bibliotecas universitárias têm um acervo de extrema relevância para a história do conhecimento científico. Cunha (2010, p. 8) destaca que “as bibliotecas têm valiosos acervos em suportes ainda não digitalizados que são vitais para pesquisa em muitas áreas”. Inúmeras indagações estão presentes em relação ao futuro das bibliotecas universitárias, principalmente em relação à demanda de informações por parte de pesquisadores e estudantes, conforme aponta Cunha

1. A demanda por informações por pesquisadores e estudantes continuará a aumentar? Eles vão querer “as coisas” por via eletrônica, fáceis de serem usadas e manipuladas? Será a informação um bem econômico?
2. Como as pessoas gostariam de ter acesso a informações? Como irão querer lê-las?
3. Começam os usuários a transportar as suas próprias bibliotecas?
4. Será ela portátil? Teremos que ter leitores de livros eletrônicos [e-book reader] para empréstimo? Irão esses leitores, armazenar 400 ou mais livros com a coleção básica de cada curso? (CUNHA, 2010, p. 9)

De acordo com a *Encyclopedia of library and information science* (1968), as bibliotecas universitárias, científicas e técnicas, em um sentido mais amplo, são consideradas bibliotecas especiais mesmo que façam parte de instituições acadêmicas e de pesquisas em geral. Isso acontece porque as bibliotecas científicas e técnicas lidam com fontes de informação em áreas específicas e servem a uma clientela restrita, com necessidades específicas de informação.

Além disso, as bibliotecas científicas possuem outra característica importante: a natureza de sua coleção

Nos campos da ciência e tecnologia, fontes de informação primárias são consideradas mais importantes para os cientistas. Assim, as coleções em bibliotecas científicas e técnicas, geralmente, contêm mais periódicos, e, certamente, mais relatórios técnicos, do que aqueles das bibliotecas públicas ou das bibliotecas acadêmicas da área de humanas. (ENCYCLOPEDIA of library and information science, 1968, v. 27, p. 5, tradução nossa)¹⁷.

Para Fujita (2005) a organização e gestão da informação na biblioteca universitária ganha uma nova dimensão com o advento do ambiente digital, possibilitando a ampliação e a divulgação do conhecimento produzido. A universidade atua como um organismo que vai gerar, transmitir e receber conhecimentos, e a biblioteca universitária tem a função intermediadora de realizar os processos documentários e preservar a informação para a transformação do conhecimento científico. Este é o lugar de criação e comunicação do conhecimento. De acordo com Fujita (2005)

As “funções” básicas da biblioteca universitária derivam dessa dinâmica social que, em um movimento circular, fornecem insumos para sua própria continuidade. Dentro dessa dinâmica, visualizamos as funções de:

- Armazenagem do conhecimento: desenvolvimento de coleções, memória da produção científica e tecnológica, preservação e conservação;
- Organização do conhecimento: qualidade de tratamento temático e descritivo que favoreça o intercâmbio de registros entre bibliotecas e sua recuperação;
- Acesso ao conhecimento: a exigência de informação transcende o valor, o lugar e a forma e necessita de acesso. Por isso devemos pensar não só em fornecer a informação, mas possibilitar o acesso simultâneo de todos. (FUJITA, 2005, p. 101)

A biblioteca universitária é a instituição que está ligada à produção e disseminação do conhecimento científico, sendo fundamental o seu auxílio para o processo de aprendizagem. Achilles (2014) utiliza a definição de biblioteca

17 “In the fields of science and technology primary information sources are considered to be most important to scientists. Thus, the collection in scientific and technical libraries generally contain more periodicals, and surely more technical reports, than those of public libraries or humanities academic libraries.”

especializada de acordo com Targino, segundo a qual “a biblioteca especializada é aquela que tem um acervo composto de material bibliográfico técnico destinado a atender os campos de atuação de uma determinada instituição” (ACHILLES, 2014, p. 6). Cunha (2001) define as bibliotecas e centros de informação e documentação como dois grandes responsáveis pelo processo de aquisição, armazenamento, preservação e disseminação da literatura técnico-científica. Assim sendo, com o advento das bibliotecas digitais¹⁸ esse compartilhamento é aprimorado cada vez mais e agilizado, no entanto, sem deixar de acessar os documentos mais antigos.

As bibliotecas universitárias e as unidades de informação modificaram sua estrutura, seus processos, produtos e serviços para se adequar ao mundo globalizado. São elas que fornecem aos estudantes e pesquisadores do ensino superior as informações de que necessitam para desenvolver suas pesquisas, sendo que atualmente o conhecimento é compartilhado através de redes de comunicação, principalmente a internet.

O problema da qualidade da informação armazenada na *Web* pode preservar o papel da biblioteca universitária como vital, mesmo que, ocasionalmente, ela se torne uma fonte secundária de informação, porque no contexto do ensino superior, a integridade e confiabilidade do conhecimento são fatores primordiais. Mesmo antes de a *Web* ter sido criada em 1994, as bibliotecas universitárias começaram a desenvolver bibliotecas digitais com conteúdos informacionais confiáveis. Após 1994, muitas destas coleções digitais foram disponibilizadas na *Web* e seu crescimento foi acentuado. (CUNHA, 2010, p.7)

Essa revolução cultural provocou mudanças na busca informacional, pois muitas pessoas preferem o acesso direto a um texto disponibilizado na internet, pela facilidade em encontrá-lo, do que procurar publicações que não estão disponíveis em texto integral. Cunha destaca que

18 “[...]As bibliotecas contemporâneas passaram a ser produtoras de conteúdos, mapeando, selecionando, reunindo, tratando, organizando, gerenciando e disseminando conteúdos gerados pela própria comunidade na qual está inserida. Entre as atividades realizadas, destaca-se a preservação digital que envolve o estabelecimento de uma política ampla, abrangendo desde o armazenamento (qualidade da matriz, capacidade do *storage*, *backup*, segurança de dados) até a preservação (*upgrade* de mídia, *upgrade* de formato etc.) para que possa garantir de fato o acesso à informação ao longo do tempo para a própria comunidade e, em última instância, à sociedade em geral” (VALENTIM, 2017, p. 30).

A realidade é que a facilidade de acesso afeta significativamente a disposição dos usuários para consultar uma fonte particular de informação. Este fato está estimulando inúmeros autores, tanto no exterior como no Brasil, a sugerirem critérios para avaliação da qualidade da informação hospedada na internet (Lopes, 2004; Oletto, 2006; Stvilia, 2007; Tomael, Alcará, Silva, 2008; Cohen, Jacobson, 2009). Apesar de esse novo contexto estar pressionando as bibliotecas universitárias para mudanças, elas, em sua maioria, continuam funcionando da forma costumeira. Embora este comportamento possa ser parcialmente atribuído à inércia institucional, outro fator que pesa é que muitas operações importantes continuam a ser realizadas nesse local, entre elas está incluído o fornecimento de acesso físico. Além disso, muitas bibliotecas se dedicam às obras raras e às coleções especiais, que não são susceptíveis de alterar a sua missão básica, mesmo que ocorra um decréscimo em suas missões institucionais. (CUNHA, 2010, p. 7-8)

De acordo com Cunha, em relação à natureza das atividades acadêmicas é comum afirmar-se que a universidade tem como missão o ensino, a pesquisa e a extensão

Porém, esses papéis podem ser vistos como uma simples manifestação do século XX e ligados aos papéis fundamentais de criação, preservação, integração, transmissão e ampliação do conhecimento. Se adotada a terminologia contemporânea de redes computacionais, a universidade atual pode ser considerada como um “servidor de conhecimentos”, que provê serviços e produtos, isto é, a criação, preservação, transmissão ou aplicação de conhecimentos sob qualquer forma solicitada. (CUNHA, 2000, p. 75).

Os serviços on-line permitiram às bibliotecas oferecer um nível maior de qualidade, por um custo aceitável. Em seu artigo intitulado “Construindo o futuro: a biblioteca universitária brasileira em 2010”, Cunha destaca que os estudantes de hoje são membros de uma geração digital, que difere da geração criada em meios de comunicação passiva, como o rádio e a televisão, sendo que “os universitários esperam e têm desejos de maior interação” (CUNHA, 2000, p. 75). Dessa forma, o autor salienta que “o enfoque do aprendizado deveria ser uma experiência *plug and play*, porque nem sempre estão inclinados a ler sequencialmente um manual e desejam aprender por meio de participação e experimentação diretas, interativas”.

Para o autor, em relação à área de pesquisa também ocorrerão mudanças em

que o foco do pesquisador solitário vai passar para um grupo de estudiosos que, cada vez mais, será composto de especialistas de várias áreas integradas nas pesquisas. Realmente, é o que vem acontecendo em toda rede ligada à internet. Nas universidades há vários pesquisadores que fazem parte de grupos de pesquisa e estudos de várias localidades diferentes, inclusive de vários países, que integram redes de interação na busca de conhecimentos em suas áreas.

Nesta mudança, encontramos as bibliotecas e suas atividades dentro das universidades. Com a evolução das tecnologias da informação, a velocidade da transmissão de dados e a redução dos custos, atualmente a informação segue um fluxo de transmissão em tempo real. Conforme ressalta Cunha

Enquanto o telefone levou 74 anos para conquistar os seus primeiros 50 milhões de usuários, a WWW atingiu essa marca em apenas quatro anos. (...) Mais do que um agente de comunicação e informação, a Internet é o principal motor dessa revolução que está derrubando por terra o jeito tradicional de se fazer negócio (WWW ..., p. 55). É o denominado comércio eletrônico (*e-commerce*) que está eliminando as distâncias entre as empresas e os consumidores gerando negócios inimagináveis antes de 1995. (CUNHA, 2000, p. 76)

Cunha destaca que, apesar dos problemas que as bibliotecas universitárias tradicionalmente enfrentam, em relação à necessidade das instalações e áreas físicas suficientes para armazenamento de seus acervos, quanto ao provimento de serviços a seus usuários, desde os anos 1980 os sistemas de automação¹⁹ fazem parte do dia a dia dessas instituições e causaram uma profunda mudança no espaço da biblioteca. Houve uma necessidade por parte dos administradores das bibliotecas em se adaptar às novas necessidades estruturais da informação. Esses são alguns dos principais desafios que as bibliotecas universitárias enfrentam com relação à sua adequação para receber sistemas de informação modernizados, pois há que se pensar o espaço físico ao se planejar uma mudança na estrutura para receber as novas tecnologias. A automação em bibliotecas apresenta dois desafios para o planejamento do espaço físico

19 A automação é a implantação de uma infraestrutura de comunicação para agilizar e ampliar o acesso à informação pelo usuário.

O primeiro é causado pelo fato de que muitos prédios foram concebidos para dar suporte a sistemas que não utilizam muitos equipamentos e, como consequência, não possuem os sistemas de comunicação, elétrico e de iluminação requeridos para apoiar os modernos programas informacionais. O segundo é que essas instalações foram projetadas para serem utilizadas durante várias décadas sem grandes alterações (MICHAEL, 1987 *apud* CUNHA, 2000, p.78).

Cunha (2000) ressalta que, no início de 2000, havia poucas bibliotecas equipadas para coexistirem com os catálogos em linha²⁰, os microcomputadores, as leitoras de CD-ROM, o cabeamento em fibra ótica, as redes locais e outras tecnologias da informação que estavam chegando à universidade. Atualmente, na maioria das universidades todos os serviços de informação em bibliotecas e unidades de informação são informatizados. Os serviços *online* que são oferecidos à comunidade acadêmica, visam ao acesso às bases de dados nacionais e internacionais, acesso remoto, entre outros.

Em relação ao acervo, o que ocorre é que seu crescimento está diretamente ligado à demanda dos usuários, além de questões como reduções orçamentárias que interferem na aquisição das coleções. Segundo Cunha, uma área que está em crescimento é a chamada ciência eletrônica (*e-science*), composta por

Bases de dados numéricos e os diferentes conjuntos de resultados das pesquisas realizadas nos institutos, faculdades e departamentos, nunca foi objeto de preocupação por parte da biblioteca universitária. Como a biblioteca começa a tomar para si a responsabilidade da gestão do conhecimento gerado no campus, ela agora precisa conhecer os conteúdos e as estruturas desses recursos informacionais hospedados nos laboratórios e gabinetes docentes. (CUNHA, 2010, p. 10)

Esta nova área exige apoio, desenvolvimento, coordenação e investimentos em inúmeros setores da biblioteca, em que estão envolvidos a segurança dos dados, a preservação, o acesso e o controle dos metadados. Estes seriam os

20 São catálogos automatizados. "O catálogo é uma ferramenta informacional que através de pontos de acesso (autor, título, ano, mês, etc.) descritos das obras pelos bibliotecários há possibilidade de recuperação da informação dos materiais contidos nas bibliotecas". (QUEIROZ; ARAÚJO, 2013, p. 4)

repositórios de dados científicos, que exigem o treinamento de pessoal especializado, a gestão dos dados em seus diferentes formatos, tratamento de documentos e arquivos científicos.

Ao refletir sobre a necessidade de um tratamento que seja adequado para viabilizar os dados das pesquisas, através do armazenamento, organização, busca, recuperação e preservação desses dados, a *e-science* denominada como “ciência orientada a dados, computação fortemente orientada a dados, ciberinfraestrutura ou quarto paradigma” (CUNHA, 2014, p. 193), traz implicações importantes na comunicação científica, assim como afeta diretamente os serviços das bibliotecas digitais, o que vai exigir que sejam feitas reflexões em torno da preservação digital e do planejamento das bases de dados (CUNHA, 2014). Conforme explica Sayão e Sales (2014)

A tecnologia digital, como ferramenta fundamental da *e-Science*, interfere intensamente na forma como os dados se inserem nesses novos processos de geração de conhecimento: muitos tipos de dados científicos devem ser vistos, hoje, como componentes fundamentais da infraestrutura de sistemas modernos de pesquisa, cujo valor é expandido pelo acesso aberto e pela ampliação – via processos de curadoria digital - do seu potencial de reuso. Dessa forma, as coletas de dados de pesquisa podem ter um longo ciclo de vida e se integrar aos sistemas tradicionais de informação para a pesquisa na forma de bases de dados armazenados em repositórios de dados e de vinculações às publicações acadêmicas tradicionais, como os artigos de periódicos e teses. (SAYÃO; SALES, 2014, p. 79)

Segundo Cunha (2014) “a literatura norte-americana já revela uma preocupação dos bibliotecários com esse novo cenário” e para as bibliotecas universitárias esse crescimento da *e-science* já provoca desafios profundos, além de permitir que as bibliotecas e unidades de informação tenham a oportunidade, mais uma vez, de fazer uma redefinição de seus papéis e agregar valor também ao seu portfólio de serviços oferecidos. A *e-science* já pode ser vista como um campo potencial para bibliotecários

Luce (2010) argumenta que com visão, investimentos estratégicos e com uma “alavancagem” de sua expertise em gestão da informação, as bibliotecas digitais podem se tornar um recurso essencial para o

tratamento digital da informação oriunda da *e-science*, que deve estar disponível para a próxima geração de comunidades de pesquisa. Da mesma forma, Soehner, Steeves e Ward (2010, p. 7) comentam que “curadoria de dados²¹, preservação, acesso e metadados são áreas da *e-science* onde as bibliotecas encontram uma afinidade natural” (CUNHA; COSTA, 2014, p.196)

Há duas iniciativas em *e-science* que se destacam no Brasil: o *eScience Research Network*, da Universidade de São Paulo (<http://conscienciocentrismo/index.php>) e o Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (<https://www.lncc.br/sinapad/>), e de acordo com a pesquisa realizada por Cunha (2014, 2010) este acervo de dados da *e-science* tende a crescer e a biblioteca tem uma importante função neste processo.

Assim, a biblioteca universitária se insere em um contexto mais amplo, que tem como objetivo final o desenvolvimento educacional, social, político, econômico de toda sociedade em que está inserida. A socialização do conhecimento na universidade vem se ampliando através do uso das novas tecnologias que facilitam a geração, o armazenamento e a difusão do conhecimento científico. A biblioteca universitária possui em seu acervo coleções em materiais impressos e também digitais, sendo que estes documentos digitais vão atingir inúmeros usuários virtuais, favorecendo a troca e a conectividade institucional para a troca de conhecimentos. Cunha enfatiza que

a inclusão dessa nova área pela biblioteca universitária, por meio do que poderia ser chamado de repositório de dados científicos, não será rápida nem tranquila. Ela exigirá o treinamento dos recursos humanos para assumirem as novas funções inerentes à gestão de dados em formatos e assuntos variados, além do tratamento dos documentos e arquivos científicos disponíveis nos laboratórios de pesquisa. (CUNHA, 2010, p. 11).

Os profissionais da informação devem entender seus papéis dentro desse novo contexto de mudanças, em que eles precisam compreender que podem

21 “De acordo com Lena Vania, a curadoria é decorrência do novo modelo dos dados científicos, dos dados abertos. Além da pesquisa estar aberta à sociedade os dados primários que possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa também ficam abertos de forma que outros pesquisadores possam reutilizar esses dados e gerar novos conhecimentos”. (IBICT, Dados de Pesquisa, Curadoria digital e tecnologias de PD). Disponível em: <<http://www.ibict.br/Sala-de-Imprensa/noticias/dados-de-pesquisa-curadoria-digital-e-tecnologias-de-preservacao-digital>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

contribuir neste novo cenário com uma gestão eficiente da informação. Cunha destaca em sua pesquisa que

Na visão de Tenopir, Birch e Allard (2012) a biblioteca, em conjunto com escritórios de pesquisa do campus universitário, é o local ideal para apoio à gestão de dados oriundos de pesquisa acadêmica. A *Association of College & Research Libraries* (ACRL) identificou, em 2012, que o **envolvimento biblioteca na curadoria de dados é uma das dez maiores tendências em bibliotecas universitárias**. (CUNHA; COSTA, 2014, p. 201, grifo nosso)

De acordo com San José Montano (2016) houve uma evolução na gestão das coleções em bibliotecas universitárias, como um processo gradual onde fatores internos e externos transformaram as coleções e suas atividades de gestão. Neste processo, a cooperação é uma estratégia utilizada para assumir novas funções e se adaptar a uma nova missão, objetivos e ao contexto da biblioteca. Destaca-se que as bibliotecas tiveram que desenvolver suas habilidades de cooperação para se adaptar a nova sociedade em rede. Conforme explica San José Montano (2016)

Las bibliotecas universitarias han tenido que asumir y reforzar sus funciones tradicionales e identificar cuáles son las nuevas que deben incorporar a su tarea (Bueno, 2010) como coordinadora en un entorno integrador, intermediaria ante el universo de información digital disponible en Internet, apoyar las funciones características de la comunidad universitaria (la docencia, el aprendizaje y la investigación), gestionar y editar la producción intelectual digital de la universidad, formadora y asistente de los procesos de búsqueda y uso de información. (SAN JOSÉ MONTANO, 2016, p. 2)

Com o surgimento da internet e de outros formatos digitais, as coleções se tornaram mais complexas, mais ativas, e várias mudanças podem ser percebidas nos serviços biblioteconômicos e na coleção. San José Montano destaca que dentre essas mudanças pode-se verificar as seguintes:

- A origem: o universo dos itens da coleção se multiplicaram. As bibliotecas universitárias começaram a criar, manter e guardar o seu capital econômico e institucional em repositórios (produção científica, objetos de aprendizagem, coleções cooperativas).
- A composição: uma das maiores mudanças na coleção é a sua diversidade de recursos em papel, objetos eletrônicos e digitais.
- A propriedade: existem novas formas de acesso, como "alugar"

por um período de tempo maior e com direito de arquivo perpétuo. O material não é mais de propriedade da biblioteca.

- Volume e diversidade: bibliotecas têm aumentado o número de sua coleção através de compras de pacotes, com uma tendência de crescimento com base na demanda e novos tipos de recursos (repositórios, seleção de links, etc.).
- A transformação de materiais: formato baseado em papel para a coleção digitais, através da sua digitalização e da criação de repositórios institucionais. Em 2007, 90% dos repositórios institucionais americanos eram geridos por bibliotecas acadêmicas.
- O ciclo de vida diferente do formato de papel para eletrônicos e digitais: formatos digitais requerem licenciamento, avaliação técnica, compra do negócio. Todos os processos do ciclo de vida dos recursos eletrônicos (licenciamento, utilização, manutenção, revisão, armazenamento, etc.) aumenta e adquire um conceito diferente.
- O processo de desenvolvimento de novos formatos: existe uma necessidade de analisar as necessidades do usuário (pré-análise) e o uso que fazem da coleção (pós-análise). (SAN JOSÉ MONTANO, 2016, p. 3. tradução nossa)

Essas mudanças estão sintetizadas na figura a seguir:

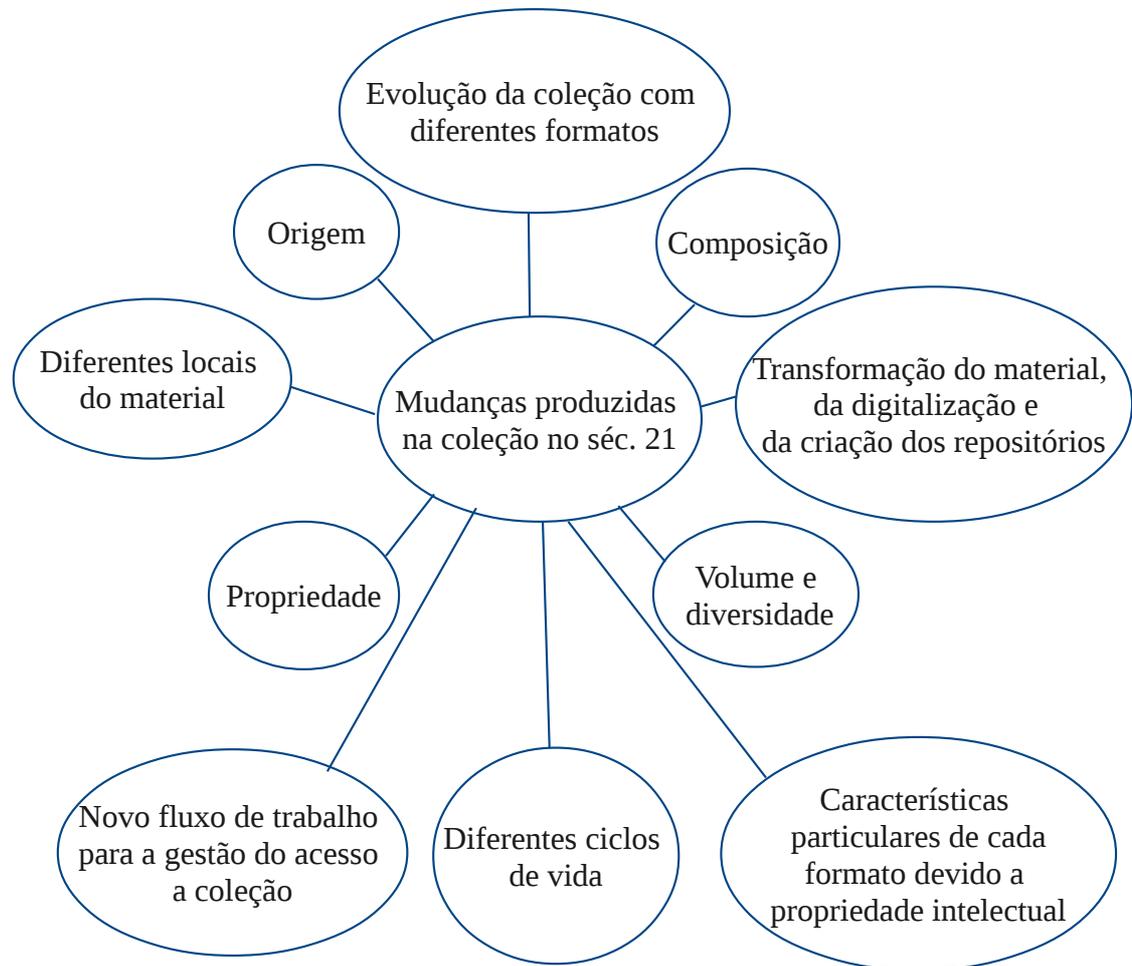


Figura 1 - Mudanças produzidas na coleção no séc. 21. Fonte: San José Montano, 2016, p. 4.

Assim, devido a essas mudanças o conceito de coleção universitária também se transforma e é definido como

[...] la suma de material formados por contenidos y recursos de información gestionados por los profesionales de la información y dirigido a la comunidad universitaria, cuyo trabajo es también responsabilizarse de preservar y promover su difusión universal. (SAN JOSÉ MONTANO, 2016, p. 4)

Em 1970, as bibliotecas americanas trouxeram o conceito de desenvolvimento de coleções para abranger os processos que constituíam a seleção e aquisição de materiais biblioteconômicos (SAN JOSÉ MONTANO). Weitzel (2012,

p. 181), citando Evans (2000), ressalta que “os principais conceitos associados ao processo de desenvolvimento de coleções envolvem os termos análise da comunidade, seleção, aquisição, desbastamento e avaliação de coleções”.

Uma política de desenvolvimento de coleções tem que levar em conta os objetivos institucionais e as necessidades daquela comunidade de usuários, “requer, segundo Evans (2000), a criação de um plano ou política para corrigir as fraquezas das coleções enquanto mantém as fortalezas que envolvem critérios e diretrizes relativos às ações que deverão ser empreendidas em relação ao acervo” (WEITZEL, 2012, p. 182).

Uma coleção que faz parte de uma biblioteca universitária expressa a finalidade para que a sua biblioteca foi criada

Assim, para as bibliotecas públicas, devemos colecionar “obras feitas para o povo”; para as bibliotecas literárias, as obras de literatura incluindo crítica, estética e afins - “tudo que dá prazer”; para “bibliotecas científicas, toda vulgarização; para as bibliotecas sociais, a política”. (WEITZEL, 2012, p. 184)

Na biblioteca universitária o que se observa é o uso das tecnologias na busca das coleções que o usuário necessita. No caso das bibliotecas universitárias da UFRJ, muitos usuários pesquisam na base de dados Minerva e tiram foto da localização do livro na estante. Esta é uma das formas de utilizar a tecnologia em favor de suas pesquisas, pois a partir do momento que o usuário pesquisa na base e utiliza o seu dispositivo eletrônico para ir à estante e encontrar o seu livro, está fazendo uso da tecnologia em auxílio da pesquisa. Com o aumento da usabilidade e da oferta de livros eletrônicos o usuário teria maior acesso e facilidade na sua produção científica, pois muitos livros ficam esgotados por serem de uso constante nos cursos.

Com relação às coleções especiais e às obras raras, torná-las digitais é uma forma de dar acesso a essas coleções e mostrar à comunidade acadêmica o que a

universidade possui de especial em seu acervo. Evans (2000)²², em seu trabalho sobre o processo de desenvolvimento de coleções, ressalta que

Organizações sociais e educacionais refletem os valores da comunidade. Embora os padrões sociais demorem para mudar mais do que as atitudes individuais, a biblioteca deve considerar tais mudanças de padrões em um planejamento integrado do programa de formação de coleções. (EVANS, 2000, p. 49, tradução nossa)

Nas bibliotecas, tanto fatores externos como internos influenciam no desenvolvimento da coleção. Fatores externos como a internet e as tecnologias digitais, o surgimento da web 2.0 e das redes sociais, o crescimento da informação e da globalização, o uso de espaços digitais pelos usuários e da chamada “*googelización*” definida como ““el proceso por el que la biblioteca se convierte en móvil y accesible” (SAN JOSÉ MONTANO, 2011, p. 234), a necessidade de preservar e dar acesso ao patrimônio cultural em formato analógico e digital, são alguns dos principais fatores.

Todos esses fatores influenciaram as coleções, produzindo uma mudança de formatos do papel para o digital, através da digitalização e da aquisição de documentos digitais, novas formas de aquisição com atenção para a gestão dos direitos autorais, as licenças de uso, a criação dos repositórios digitais, a criação das bibliotecas digitais, novas formas de comunicação com os usuários e novas necessidades de conservação e acesso (SAN JOSÉ MONTANO, 2016.)

Com a nova missão de dar acesso aos recursos de informação que os usuários remotos²³ necessitam, a biblioteca trabalha procurando unir a acessibilidade da coleção à autossuficiência do usuário. Ela desenvolve atividades gerenciais de acordo com os seguintes aspectos: tecnológicos – para facilitar o acesso à internet, utilizando ferramentas da web 2.0; usabilidade – favorecendo a unificação e fácil acesso a todos os recursos que a biblioteca oferece com qualidade; ter um posicionamento de vantagem competitiva e otimizar os motores de

22 “*Social and educational organizations reflect community values. Though social patterns are slower to change than individual attitudes, the library must consider such pattern shifts in planning an integrated collection building program*” (Evans, 2000, p. 49)

23 “*Usuário remoto – São pesquisadores e profissionais liberais que podem ter ou não vinculação com a instituição provedora; o contato pode ser virtualmente, por correio eletrônico, telefone e fax*”. (GARCEŽ; RADOS, 2002, p. 48)

busca nas pesquisas; ter um catálogo unificado através da interoperabilidade, utilização de metadados e uma indexação funcional.

A gestão na biblioteca tem por objetivo dar acesso à coleção, desenvolvendo atividades que requerem um grande esforço de trabalho e recursos. Algumas atividades são desenvolvidas na biblioteca com esse intuito de fornecer acesso e facilitar o uso e a utilidade dos serviços, como: a digitalização, a preservação digital, a criação de repositórios institucionais e o acesso aberto as publicações científicas.

De acordo com San José Montano (2016) a cooperação é um elemento básico e necessário para a gestão de bibliotecas em todas as suas atividades, ela pode ser definida como

[...] la cooperación, colaboración, coordinación y compartición de actividades encaminadas a la gestión de la colección entre dos o más bibliotecas o instituciones, con el fin de lograr un beneficio mutuo para sus usuarios y el logro de sus objetivos. Se realiza mediante acuerdos basados en la comunicación y en la creación de una adecuada planificación, metodología y evaluación continuada común que facilite su evolución, para crear una estrategia conjunta, consensuada y equilibrada que permita la realización de todas las actividades relacionadas con su gestión. (SAN JOSÉ MONTANO, 2016, p. 11)

As bibliotecas universitárias se transformaram e se converteram em um sistema de unificação da informação universitária, ampliaram sua missão de conservar e preservar a memória docente e de investigação, tornando-a útil e competitiva. Além disso, elas facilitam a aprendizagem e a comunicação acadêmica adaptando-se ao universo digital, à sua instituição e seus usuários. Através de ações cooperativas de gestão, as bibliotecas proporcionam a sua comunidade normalização de propósitos, estratégias e boas práticas comuns.

Mello (2015)²⁴ apresenta dados estatísticos das bibliotecas universitárias brasileiras, separadas por região:

24 Paula Mello é coordenadora do SIBI/UFRJ e apresentou este trabalho no XXVI CBBB – Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, 2015. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/manuais-e-publicacoes>>

Tabela 3 - Dados estatísticos das bibliotecas universitárias brasileiras por região

BIBLIOTECAS 2013	
Centro-Oeste	680
Nodeste	1.265
Norte	346
Sudeste	3.238
Sul	2.036
TOTAL	7.565

Fonte: UFRJ/SIBI/DDB. MELLO (2015)

Conforme tabela 3, percebe-se que a grande quantidade de bibliotecas universitárias se concentra na Região Sudeste, representando 43%, seguida da Região Sul com 27%, a Região Nordeste tem 17%, o Centro-Oeste com 9% e a Região Norte com 4%. Neste estudo foi verificado em relação ao acervo que:

Tabela 4 - Números totais das bibliotecas

NÚMEROS TOTAIS DAS BIBLIOTECAS	
Acervo eletrônico	1.128.535.977
Acervo impresso	147.390.189
Assentos	573.343
Consulta online	2.244.152.889
Consulta presencial	86.650.065
Empréstimos	106.387.441
Empréstimos entre Bibliotecas	176.279
Frequência	165.069.514
Usuários capacitados	2.108.529

Fonte: UFRJ/SIBI/DDB. MELLO (2015)

Mello (2015) conclui que nas bibliotecas universitárias pode ser traçado um panorama em que são observados os seguintes aspectos:

- Bibliotecas híbridas²⁵ pela composição dos acervos;
- Tendência a incorporar maior número de publicações eletrônicas;

25 "A biblioteca híbrida é designada por agregar diferentes tecnologias, diferentes fontes, refletindo o estado de não ser completamente digital, nem completamente impressa, utilizando tecnologias disponíveis para unir em uma só biblioteca, o impresso e o digital". (GARCEZ; RADOS, 2002, p. 47)

- Há muita heterogeneidade no cenário brasileiro;
- Bibliotecários interagindo com a produção da informação. Ex: busca sistemática;
- Treinamentos, capacitação no uso da informação;
- Ter o usuário, dentro e fora da biblioteca, o valor dos serviços pela internet;
- Investimentos cada vez maiores em informática, oferecendo equipamentos modernos e redes velozes.
- Mudança radical no modo de pesquisa;
- Maior exigência e oferta de espaços ergonômicos, agradáveis, atraentes nas bibliotecas;
- Privilegiar espaços para convivência, salas de leitura, *wifi*;
- Atrair o usuário para a biblioteca oferecendo espaços de aprendizado;
- Utilizar a tecnologia a favor da biblioteca, conhecer o que o usuário precisa;
- Atuar em permanente interação com o ensino, a pesquisa e a extensão universitária;
- Acompanhar as transformações de ensino, curriculares e de políticas nacionais.

As bibliotecas especializadas têm um papel importante a desempenhar e, de acordo com Achilles (2014), funcionam como um dos principais canais de disseminação da informação científica e “tornaram-se organizações que lidam basicamente com informação técnico-científica e com a informação mais específica de uma área do conhecimento e ainda se colocam como provedoras de serviços de informação” (2014, p. 6)

No entanto, as bibliotecas universitárias carecem de um planejamento de ações voltadas para a preservação de acervos, sejam eles físicos ou digitais. Muitas ainda estão no início de um planejamento para efetivar ações de conservação e preservação. A prática do trabalho em biblioteca universitária aponta que há necessidade de um estudo para planejar ações, metas a cumprir e tornar efetiva a

gestão da preservação como uma prática essencial nas bibliotecas, a ser incorporada às atividades gerenciais.

2 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONTEMPORANEIDADE

As tecnologias digitais alteraram as configurações tradicionais de todas as bibliotecas, inclusive das bibliotecas universitárias, através do meio eletrônico e da comunicação em rede. Surgiram novas formas de relações entre os usuários, os sistemas e o bibliotecário. A biblioteca deixou de ser a principal fonte de busca para, dividir espaço com os sistemas de informação, principalmente, as bases de dados, os repositórios institucionais, os portais de periódicos e outras fontes de pesquisa, como por exemplo, o *Google*. No entanto, as bibliotecas universitárias ainda mantêm a sua função principal de ambiente de aprendizagem, em que os usuários podem estudar e realizar pesquisas.

Segundo Dib (2013, p.39), em 2012 foi realizado um fórum de discussão denominado “2012 ALA *Midwinter Meeting*”, que ofereceu a oportunidade dos membros conhecerem e discutirem sobre as tendências e questões que afetam as bibliotecas acadêmicas e o ensino superior. De acordo com o documento, foram elencadas 10 tendências no fórum, das quais, mencionam-se as mais relevantes:

- As bibliotecas universitárias comunicam valor, ou seja, elas devem provar o valor que oferecem ao empreendimento acadêmico;
- A curadoria dos dados²⁶ - muitos repositórios de dados surgirão, baseados na internet, e os bibliotecários e outros profissionais da informação vão colaborar com essas comunidades de pesquisa para facilitar o processo de curadoria;
- A preservação digital - com o aumento das coleções digitais, crescem as preocupações com a falta de planejamento, a longo prazo, para a sua preservação;
- O ensino superior - as mudanças no ensino superior impactam as bibliotecas em termos de expectativas, quanto ao desenvolvimento de coleções, atendimento ao público (antigo e novo) e em termos de como as bibliotecas continuam a demonstrar valor às instituições a que estão vinculadas;
- A tecnologia da informação - a tecnologia continua a conduzir a maior parte do pensamento futurista nas bibliotecas universitárias. As tendências tecnológicas específicas para bibliotecas incluem, por

26 “Envolve a gestão dos dados de pesquisa desde o seu planejamento, assegurando a sua preservação por longo prazo, descoberta, interpretação e reuso. Dados e informações digitais gerados pelas atividades de pesquisa necessitam de cuidados específicos, tornando-se necessário a criação de novos modelos de custódia e gestão de conteúdos científicos digitais”. (SAYÃO; SALES, 2012, p. 180).

exemplo, sistemas de descoberta, em escala web, com diversas melhorias;

- A comunicação científica: novos modelos de comunicação e publicação científica estão se desenvolvendo em ritmo cada vez mais acelerado, exigindo que as bibliotecas participem ativamente desse processo. Algumas bibliotecas universitárias já estão criando ou expandindo serviços de publicação. (DIB, 2013, p. 39)

O universo da informação mudou de maneira vertiginosa e as bibliotecas devem acompanhar de maneira eficaz essas mudanças, oferecendo recursos e serviços que os usuários precisam e desejam. Os serviços apoiados nas tecnologias estão cada vez mais participativos, e o centro de atenção está mudando da coleção analógica para a coleção digital. Nesta nova gestão da informação, o usuário adquire cada vez mais importância, por estar integrado ao serviço através da flexibilidade e da mobilidade disponível das informações através das ligações em redes.

As tecnologias digitais fortaleceram e favoreceram a capacidade de serviço das bibliotecas. A *web* permitiu, por meio de seu espaço participativo, que os usuários opinem, participem, e se comuniquem em tempo real. A maioria das bibliotecas utiliza as ferramentas da *web 2.0* para promover seus serviços, principalmente para distribuição de conteúdos em blogs e outras redes sociais como *facebook* e *twitter*. Conforme ressalta Alonso Arévalo *et al.* (2014)

La filosofía 2.0 ofrece a las bibliotecas no sólo la gran oportunidad de acercarse aún más a sus usuarios, conocer qué les interesa y qué necesitan, y ofrecérselo de la forma que mejor se adapte a sus intereses, sino que también permite integrar a los usuarios como un elemento más del sistema de información, porque ahora el propio usuario también genera información. (ALONSO ARÉVALO et al., 2014, p. 55)

A biblioteca tem que ser proativa para evoluir e se adaptar aos novos usuários e as suas necessidades. O papel do bibliotecário também se modifica “El bibliotecario del siglo XXI deber tener una actitud abierta a su entorno e ir integrando los nuevos sistemas de información en los que interactúan los usuarios.” (ALONSO AREVALO et al. 2014, p. 58). A virtualização dos serviços da biblioteca se justifica

pelo ambiente em que têm crescido e se desenvolvido as capacidades e habilidades em um contexto tecnológico. Dessa forma, novas capacidades são desenvolvidas, como maior inteligência visual, gosto pela hipertextualidade, imediatismo e maior capacidade de socialização em rede.

2.1 INOVAÇÃO E BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

Instituições e organizações de todos os tipos tiveram uma profunda mudança nos últimos anos, principalmente através do aumento nos níveis de inovação tecnológica. Ocorreram mudanças tanto em nível de comportamento e mercado consumidor, como mudanças impulsionadas por políticas de editores como, por exemplo, a criação de repositórios institucionais, de edição de livros. Verifica-se um aumento da já estabelecida política pública para a inovação tecnológica.

Segundo Rowley (2010), as bibliotecas frequentemente fazem mudanças em suas atividades administrativas, mas, sem avaliar o impacto e o valor dessa mudança e sem considerar como a inovação, mesmo que seja pequena, vai ajudar a biblioteca a cumprir a sua missão de apoio à aprendizagem e à investigação na universidade. A autora salienta, ainda, que a noção de estratégia de inovação não tem sido amplamente discutida pelos profissionais da informação. Afinal, uma perspectiva estratégica de inovação contribuiria para o esclarecimento de questões como: quais inovações a biblioteca deve estar envolvida no momento e no planejamento para o futuro? Qual é o processo ideal para gerir essas inovações?

As bibliotecas podem aprender muito sobre essas questões com o estudo da teoria e prática da inovação nas organizações e assim transportar para a sua prática as ações desenvolvidas em outros setores. Conforme salienta Rowley (2010), a maioria das inovações nas bibliotecas são inovações de serviços, que são projetados para aumentar os benefícios aos usuários e serviços de informação da biblioteca. De acordo com Guilhem, Torino e Tavares (2013, p. 2) “a inovação é um requisito primordial para a competitividade e sobrevivência das organizações”.

A inovação pode ser dividida em quatro tipos: **inovação de produto** - mudança nos produtos/serviços; **inovação de processo** – mudança na forma como produtos e serviços são criados; **inovação de posição** – mudança no cenário em que produtos e serviços são introduzidos no mercado e **inovação de paradigma** (mudança nos modelos mentais da organização). Os autores explicam que

Com o aumento do fluxo de usuários, a demanda de serviços amplia-se, da mesma forma em que os serviços tradicionais, burocráticos, já não atendem mais às necessidades do profissional bibliotecário e do usuário, sobretudo porque as bibliotecas universitárias estão inseridas num ambiente de mudanças contínuas, estão conscientes desta nova característica do mercado e por disponibilizarem mais serviços que produtos, se pautam nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para inovar e conseqüentemente oferecer mais e melhores serviços de informação. (GUILHEM; TORINO; TAVARES, 2013, p. 4)

A internet foi um grande marco da inovação. Através dela revolucionou-se bibliotecas e outras unidades de informação, implantou-se serviços e produtos, como o Catálogo Online de Acesso Público – OPAC²⁷ (*Online Public Access Catalog*) e a Web 2.0

A Web 2.0 ou Web Social trouxe para o OPAC as inovações incrementais, como a interatividade dos usuários, podendo citar: inserção de tags (para recuperar a informação conforme o vocabulário conhecido dos usuários), comentários acerca das obras (para melhor divulgação e conhecimento das publicações), avaliação de obras listadas na busca, seleção de obras de interesse e envio a partir do sistema, inserção de imagens das obras (o que deixa o catálogo mais interativo, contribuindo na rapidez da recuperação das obras), e outros recursos. “O conceito de OPAC 2.0 tem sido estudado por vários autores [Breeding, 2007; Maniega, 2008; Macías, 2008] e pode-se entender com a aplicação das tecnologias e atitudes da Web 2.0 ao catálogo bibliográfico.” (ARNAL, 2008, p. 29, tradução nossa). (GUILHEM; TORINO; TAVARES, 2013, p. 5)

A integração do *Online Public Access Catalog* - OPAC com outros sistemas de busca, como dos repositórios e de outras bases de dados, permitiu o surgimento de um único sistema de busca. Existem também os *softwares* que oferecem auxílio

27 OPAC – “O catálogo online é um processo automatizado, no qual uma ferramenta é disposta num banco de dados, que a partir de um determinado servidor armazena e recupera a informação em formatos eletrônicos pertencentes à biblioteca. Começou a ser utilizado na década de 70” (QUEIROZ; ARAÚJO, 2014, p.8)

aos usuários por meio da *web* em serviços como formatação de referências bibliográficas, padronização dos elementos pré-textuais de teses e dissertações. De acordo com Guilhem, Torino e Tavares (2013)

Quando se argumenta a respeito de inovação em produtos e serviços de bibliotecas não podemos desvincular da Inovação Tecnológica, porque o produto das bibliotecas é a informação, o conhecimento e atualmente eles têm sido apresentados constantemente por meio da Web e de suportes tecnológicos. A introdução desses componentes pela biblioteca universitária se torna necessária visto que atua dentro do universo de ensino e pesquisa. (GUILHEM; TORINO; TAVARES, 2013, p. 8)

Jantz (2011) destaca que a estratégia, estrutura organizacional e o clima inovador são amplamente estabelecidos pela liderança dentro da organização. No caso de uma organização institucional como a biblioteca a inovação, criação e desenvolvimento de equipes inovadoras é um desafio a ser superado.

A inovação requer tanto a gestão de um projeto específico para selecionar, projetar e implementar, como a promoção de uma cultura organizacional que incentive e facilite a inovação. De acordo com Rowley (2010), em uma pesquisa do *Chartered Management Institute* (CMI) mencionam-se os seguintes fatores que direcionam a inovação nas organizações, e isso pode ser aplicado às bibliotecas universitárias, fazendo algumas adaptações, através da assistência e apoio dos gestores às novas ideias e sua aplicação na organização

- Há uma atitude "estamos juntos nisso";
- Nós nos esforçamos para ter uma reputação inovadora;
- O estilo de gestão geral é participativa e colaborativa;
- Os objetivos organizacionais estão diretamente alinhados com a inovação;
- Práticas de gestão de melhorar ativamente a inovação;
- Existe uma cultura "nenhuma culpa" - erros são mostrados livremente para que outras pessoas possam aprender com eles;
- Recursos e instalações estão prontamente disponíveis para testar novas ideias;
- Objetivos de desenvolvimento pessoal explicitamente relacionados com a inovação estão definidos;
- Atribuições de trabalho garantem que há tempo suficiente e espaço para experimentar novas ideias. (ROWLEY, 2010, p. 254, tradução nossa)

Borins (2001 *apud* ROWLEY, 2010) salienta que no serviço público há três fatores que se tornam barreiras para a inovação e que são decorrentes da essência da estrutura organizacional e de sua burocracia, do ambiente político e do ambiente externo. Dentre eles, estão presentes a dificuldade de coordenação, problemas logísticos, dificuldade em manter o entusiasmo, a dificuldade de introdução de novas tecnologias. Para Borins (2001), o ambiente político pode levar a um financiamento inadequado ou de recursos, restrições legais ou regulamentares e a oposição política. Por fim, o ambiente externo pode gerar dúvidas públicas e oposição e dificuldades em atingir o grupo-alvo da inovação.

As bibliotecas se enquadram, na maioria dos casos, em organizações de setor público que têm que ser persistentes e determinadas para conseguir alcançar as inovações individuais e para incorporar essa inovação em sua cultura e na prestação de serviços. Destaca Rowley (2010) que grande parte das bibliotecas estão inseridas em diferentes processos de inovação ao mesmo tempo como, por exemplo, quando para melhorar o seu serviço aos usuários ela pode fornecer *e-books* para os leitores; este desenvolvimento envolve não só o design do serviço (inovação de serviços), mas também exigirá a inovação em abordagens de orçamentos, metadados e gerenciamento de coleção.

Os sistemas de recuperação da informação são responsáveis por muitas inovações em tecnologias da informação aplicadas às bibliotecas. Inicialmente o termo “recuperação da informação” foi utilizado em 1951 por Calvin Mooers que

[...] foi o responsável por muitas inovações em computação e ciência da informação. Ele é talvez mais conhecido por cunhar o termo “recuperação da informação” enquanto escrevia sua tese de mestrado no Massachusetts Institute of Technology. [...] Mooers desenvolveu um método inteligente para armazenar um grande número de descritores de documentos em único cartão perfurado, que ele chamou Zatocoding (GARFIELD 1977 *apud* BETTENCOURT, 2014, p. 43)

De acordo com Dodebei (2002), esses Sistemas de Recuperação da Informação (SRI) envolvem processos como troca, transformação, transmissão de energia, matéria e informação, sendo um processo dinâmico, que interage com o

meio ambiente, o que acarreta mudanças e adaptações que são resultados da retroalimentação do sistema²⁸.

No paradigma cognitivo no âmbito da Ciência da Informação, o usuário é visto como parte integrante dos SRI e ao ser incluído neste sistema, o ambiente em que ele se encontra também está presente. A partir daí, considera-se, conforme explica Bettencourt (2014), os modelos mentais dos usuários que estão centrados no processo de interpretação desse sujeito e que valorizam a inclusão também das dimensões semânticas nos SRI.

O uso das tecnologias de informação em bibliotecas apoia-se no uso de processamento dos computadores, que permite o armazenamento, a manipulação, a visualização de grandes volumes de recursos digitais, de redes de alta velocidade e do desenvolvimento dos protocolos de comunicação.

As bibliotecas trabalham em uma rede de cooperação com áreas associadas como: a criação de metadados, o desenvolvimento de normas, acordos de licenciamento de consórcios para periódicos eletrônicos e outros recursos digitais, melhoria de desempenho, *benchmarking*²⁹ e prestação de serviços. A cooperação visa a resultados que são definidos de forma clara, na distribuição de retornos futuros, de benefícios mútuos que são identificados e negociados antecipadamente e as partes cooperantes atuam no seu interesse.

A inovação requer uma troca mútua de benefícios, conhecimentos e habilidades de formas diferentes e complementares. É importante que as bibliotecas construam relações estreitas umas com as outras, pois através do desenvolvimento e gestão de um rico conjunto de relações de rede, as bibliotecas/organizações melhoram a sua capacidade de inovar. De acordo com Rowley, na inovação aberta há uma série de benefícios decorrentes deste processo, como:

- Reforço da capacidade para a criatividade e resolução de problemas, contando com mais mentes;

28 Mecanismo que monitora as interações do usuário e que retroalimenta a arquitetura com novos requisitos.

29 *Benchmarking* pode ser definido como “um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processo de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional” (SPENDOLINI, 1993, p. 10 *apud* MARTINS; SANTOS; CARVALHO, 2010, p. 60)

- Partilha de redução dos riscos associados à exploração e aproveitamento de novas ideias, através de partilha de conhecimentos, habilidades e custos;
- Acesso a novos mercados e tecnologias; e
- Aprendizagem compartilhada e compreensão, que pode formar uma plataforma para a inovação do futuro (ROWLEY, 2010, p. 260, tradução nossa)

Para que todos esses benefícios sejam alcançados é necessário que haja uma gestão cuidadosa e todas as redes de inovação envolvidas precisam de compromisso e gestão. Além disso, observa-se a necessidade do profissional da informação desenvolver competências e habilidade para lidar com a difusão da informação. Marcial (2017) destaca que a inovação nos serviços de informação pode se dar em várias ordens, e em consonância com o documento intitulado *Envisioning the library of the future*, elaborado pela *Arts Council England* (2013) as áreas são as seguintes:

- A inovação em toda a biblioteca: que consiste nos maiores projetos de biblioteca e em alterar a coleção de impresso para o digital, ou de serviços gerais para serviços personalizados;
- a inovação em aspectos específicos do serviço;
- a inovação no conceito de serviço (bibliotecas que estão identificadas com sua comunidade e sua identidade local);
- a inovação em sistemas de bibliotecas (integração de catálogos e dados na nuvem);
- a inovação nos pontos de prestação de serviços (a biblioteca em espaços públicos, como estações de transporte e centros comerciais). (MARCIAL, 2017, p. 49-50)

A autora explica que uma inovação que está presente nas bibliotecas universitárias são os chamados *“learning commons”* que são locais de aprendizagem colaborativa, onde os alunos podem aprender, falar, estudar e usar equipamentos. É um espaço de reunião e encontro, em que são discutidos projetos, são ambiente de aprendizagem informal. Em algumas unidades de informação da UFRJ há espaços como esses que representam uma inovação nos serviços oferecidos aos usuários e um processo que deve ser incorporado ao gerenciamento

das bibliotecas.

2.2 A INOVAÇÃO NAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS DO SIBI/UFRJ

Nas bibliotecas do SIBI/UFRJ com a integração com o sistema eletrônico de empréstimos todas as bibliotecas estão trabalhando com o empréstimo informatizado e em rede. O fluxo de usuários que frequentam a biblioteca de alguma forma, para consulta, estudo, convivência, conforme dados abaixo, demonstra a importância das bibliotecas para a Universidade:

Tabela 5 - Fluxo de usuários por ano

Ano	Quantidade de usuários
2000	671.918
2001	643.241
2002	916.164
2003	868.704
2004	1.090.376
2005	911.296
2006	963.178
2007	757.548
2008	952.628
2009	809.019
2010	881.358
2011	906.300
2012	786.479
2013	1.397.044
2014	738.083
2015	727.476

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

Fluxo de usuários nas bibliotecas

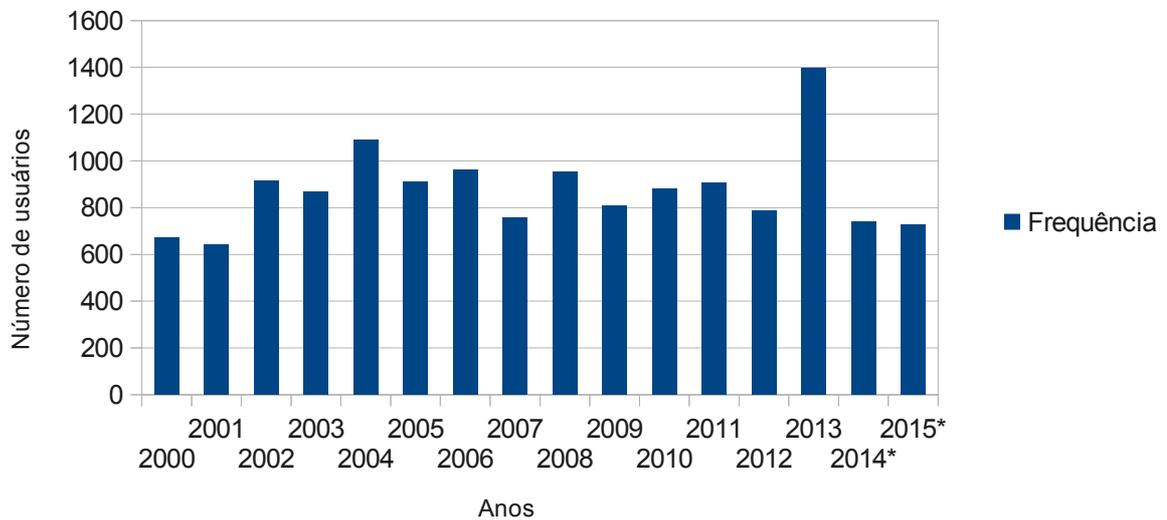


Gráfico 1 - Fluxo de usuários nas bibliotecas do SIBI/UFRJ

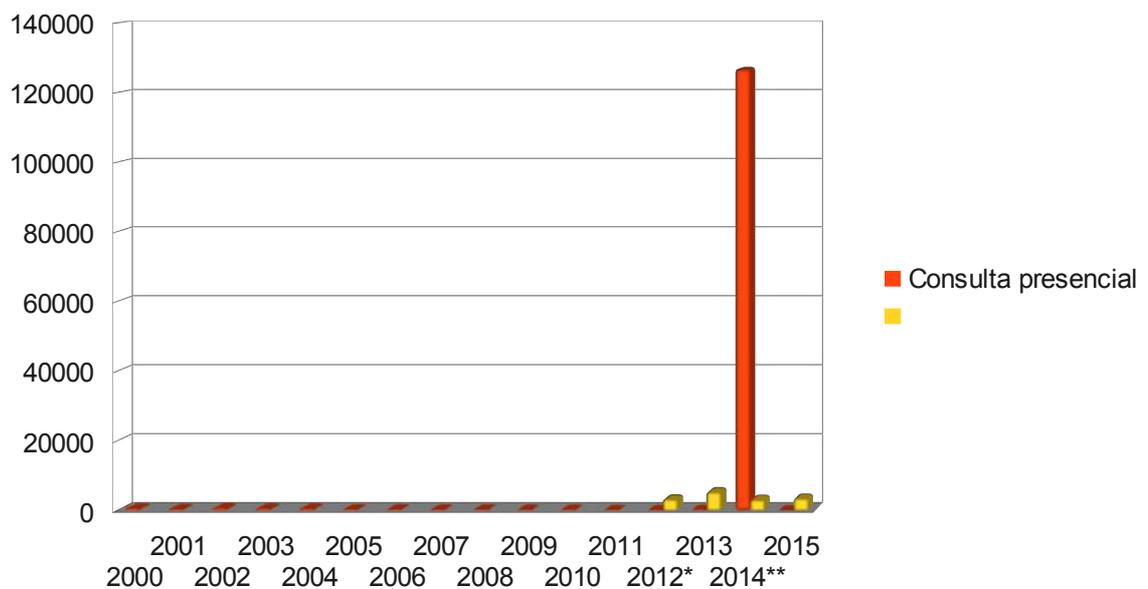
2014* Copa do Mundo e Greve dos servidores. 2015* Greve dos servidores – junho até outubro.
Fonte: SIBI/UFRJ 2015

De acordo com dados consolidados do SIBI/UFRJ a consulta presencial aos acervos diminuiu com a evolução da consulta online, no entanto ainda há um alto índice de consulta conforme dados a seguir:

Tabela 6 - Serviços de consulta por ano

Ano	Presencial	Online
2000	606.077	
2001	482.350	
2002	663.202	
2003	585.166	
2004	568.680	
2005	379.727	
2006	363.909	
2007	279.905	
2008	324.822	
2009	291.782	
2010	290.596	
2011	219.463	
2012*	177.858	3.116.873
2013	229.858	5.203.509
2014**	126.805	2.963.172
2015	115.425	3.326.568

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

**Gráfico 2 - Serviços de consulta.**

*Início da apuração de dados pela web: 07.05.2012. **Base Minerva fora do ar de 27.03 até 27.07 (4 meses). **Greve dos servidores (3 meses). **Copa do Mundo. Fonte: SIBI/UFRJ 2015.

O uso dos livros eletrônicos pela comunidade da UFRJ também apresentou um aumento em relação aos últimos anos. De acordo com o gráfico abaixo verifica-se o número de acessos:

Tabela 7 - Número de acessos

Ano	Acessos
2008	28.727
2009	18.687
2010	14.793
2011	17.378
2012	16.976
2013	60.582
2014	143.442
2015	121.549

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

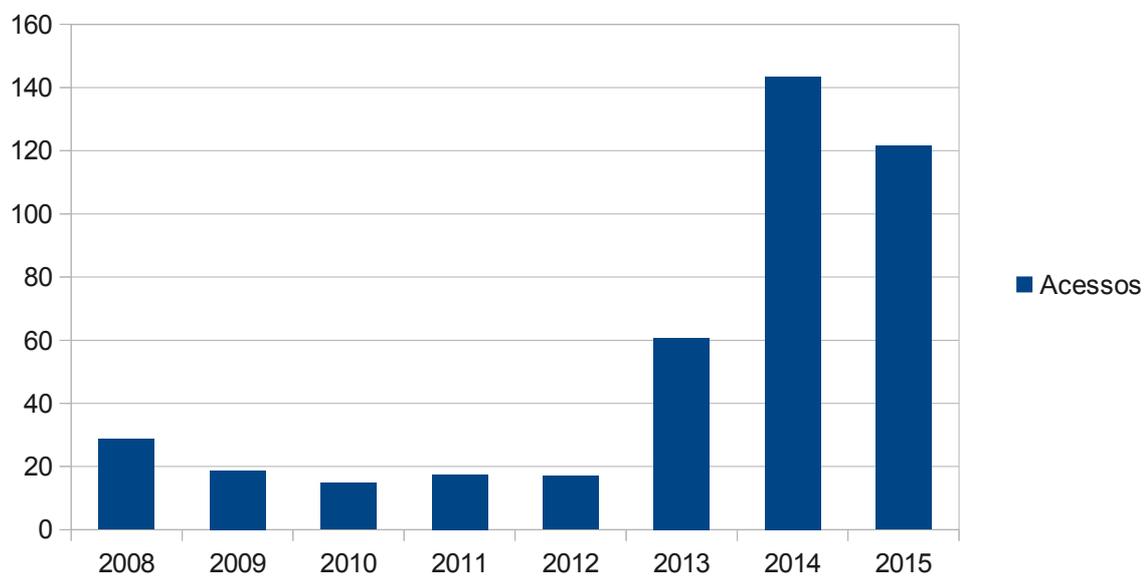


Gráfico 3 - Acessos aos livros eletrônicos

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

Em relação às tecnologias das redes sociais, os serviços Web 2.0³⁰ que as bibliotecas oferecem são as seguintes:

Tabela 8 - Redes Sociais. SIBI - Dados Consolidados 2015

Tipo	Quant. Bibliotecas		Usuários atendidos	
	2014	2015	2014	2015
BLOG	12	15	61.410	73.991
FACEBOOK	23	25	7.838	15.105
FLICKR	1	3	1	3
FALE CONOSCO (chat)	5	5	37	266
INSTAGRAM	1	2	1	180
LINKEDIN	1	1	1	65
SITE	23	22	14.662	67.643
SOLICITE		1		103
ARTIGOS				
TWITTER	14	15	3.979	3.810
		Total	7929	161.166

Fonte: SIBI/UFRJ. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>.

Os dados apresentados acima demonstram que atualmente as bibliotecas universitárias do SIBI/UFRJ estão inseridas no ciberespaço, utilizando-se das ferramentas da web 2.0. Calil Junior (2010) explica que autores como Ken Chad e Paul Miller (2005), estão entre os primeiros que escreveram sobre a biblioteca 2.0, e estabeleceram quatro princípios para se tentar compreender melhor essa questão:

- 1) – A Biblioteca 2.0 está em todos os lugares, ou seja, pode ser acessada de qualquer lugar do planeta;
- 2) – A Biblioteca 2.0 não possui fronteiras. Para os autores a biblioteca deve estar no centro dos processos de democratização da informação, possibilitando o livre acesso;
- 3) – A Biblioteca 2.0 possibilita a criação de uma cultura da participação, é essencialmente colaborativa;
- 4) – A Biblioteca 2.0 estabelece novas formas de relação entre as bibliotecas e seus parceiros, no que se refere ao uso das tecnologias. (CALIL JUNIOR, 2010, p. 3-4)

30 O termo Web 2.0 é utilizado para descrever a segunda geração da *World Wide Web*, que reforça o conceito de troca de informações e colaboração dos internautas em sites e serviços virtuais.

A mudança das bibliotecas no ciberespaço se explica pelo seguinte fato:

Na teoria social contemporânea é possível encontrar a afirmação de que atualmente estaríamos testemunhando e participando de um momento de grandes transformações societárias, cuja principal característica seria a introdução, em larga escala, das TICS no cotidiano, com destaque para aquelas relacionadas à comunicação mediada por computadores, em particular a internet. Manuell Castells (1999), por exemplo, afirma que estamos diante de uma nova estrutura social fortemente marcada pela presença e pelo funcionamento de um sistema de redes interligadas e que tais redes estão relacionadas a um novo modelo de desenvolvimento surgido a partir de uma reestruturação do sistema capitalista e cuja principal característica seria o compartilhamento de informações processadas através da linguagem digital (CALIL JUNIOR, 2010, p. 3).

Com as mudanças que a internet trouxe para a vida social, surgem as ferramentas da web 2.0 e também a noção da web como plataforma (CALIL JUNIOR, 2010). Essas ferramentas possibilitaram a colaboração e a interação entre os usuários, estimularam a participação e a criação de conteúdos e possibilitaram o surgimento e a disseminação das redes sociais. Nas bibliotecas universitárias do SIBI/UFRJ há uma aproximação e utilização dessas ferramentas, com o intuito de compartilhar saberes e dar acesso a dados e informações. Calil Junior (2010, p. 5) assinala que “o ciberespaço surge não somente como um 'novo espaço de sociabilidade', mas também como um dos principais lócus para a busca e recuperação da informação, bem como para a construção do conhecimento.”

Além disso, a inserção das bibliotecas universitárias do SIBI/UFRJ no ciberespaço permitiu novas práticas nos serviços de informação, como catálogos online, *blogs*, serviço de referência virtual³¹, disseminação seletiva da informação³²,

31 “O serviço de referência virtual é prestado via Internet, marcando uma evolução do serviço de referência tradicional. Esse serviço surgiu no final da década de 1980, quando se tornou comum a disponibilização dos catálogos das bibliotecas na rede, o que veio facilitar a localização de informações e documentos”. (CUNHA, 2007, p. 70, grifo nosso)

32 “Segundo Reitz (2004), “[...] é um serviço ou publicação feita para alertar os pesquisadores e outros, sobre as recentes publicações nos campos especializados”. Já Cunha e Cavalcanti (2008, p. 130 *apud* CUNHA; EIRÃO, 2012, p. 40), entendem a DSI como “Difusão automática, selecionada, permanente e personalizada de informações correntes, relativas a assuntos específicos [...]; notificação seletiva”.

redes sociais, *RSS/feeds*³³, *streaming media*³⁴.

As 48 unidades de informação do SIBI/UFRJ contam com 393 servidores, de acordo com os dados disponibilizados em 2015, dentro de 9 tipos de categorias:

Tabela 9 - Recursos Humanos SIBI/UFRJ

RH	Diurno	Noturno	Total	Ano
Arquivista	4	0	4	2015
Auxiliar - Biblioteca	24	5	29	2015
Bibliotecário	177	45	222	2015
Bolsista e/ou Estagiário	27	2	29	2015
Historiador	2	0	2	2015
Museólogo	1	0	1	2015
Nível de apoio	36	9	45	2015
Nível médio	43	15	58	2015
Outros NS	3	0	3	2015
Total Geral	317	76	393	2015

Fonte: SIBI/UFRJ. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>

33 “O RSS foi criado em 1997 com a finalidade de permitir notificar automaticamente os usuários sobre novos conteúdos na web, por meio do arquivo-texto codificado conhecido como *feed*. Os *feeds* são, segundo Almeida (2008, p. 90), “[...] lista constituída pelos elementos essenciais que descrevem uma determinada informação da Web: o título do documento, o seu URL (*Uniform Resource Locator*), o endereço que localiza os sítios na web e uma breve descrição de seu conteúdo”. (CUNHA, 2012, p. 43)

34 O *Streaming Media* é uma forma de transmissão de som e imagem (áudio e vídeo) através de uma rede qualquer de computadores sem a necessidade de efetuar downloads do que está se vendo e/ou ouvindo, pois neste método a máquina recebe as informações ao mesmo tempo em que as repassa ao usuário. O nome *Streaming* deriva da palavra *stream* que significa pacotes, pois a máquina recebe as informações em forma de pacotes para serem remontados e transmitidos aos ouvintes. Disponível em: <<http://www.interrogacaodigital.com/central/o-que-e-streaming/>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

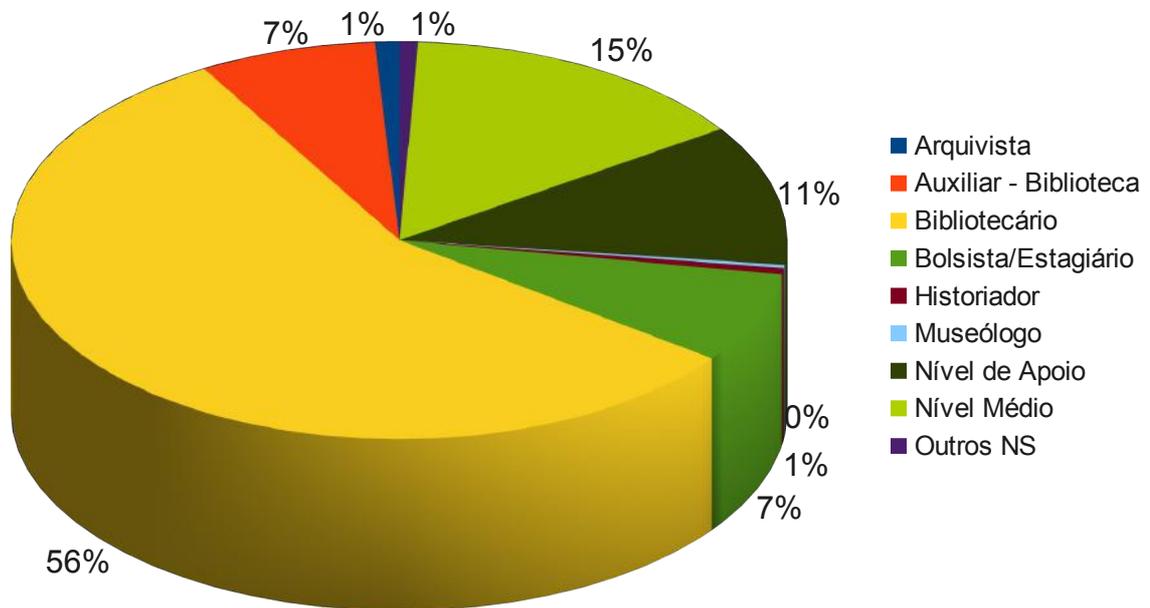


Gráfico 4 - Recursos Humanos SIBI/UFRJ

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

A formação dos bibliotecários disponibilizada no gráfico a seguir demonstra que a equipe de profissionais está preocupada em manter-se em constante aprendizagem desenvolvendo competências e habilidades para lidar com a difusão da informação:

Tabela 10 - Formação de Bibliotecários

Formação Bibliotecários	
Bacharel	34
Especialista	110
Mestre	38
Doutor	1
Cursando Especialização	10
Cursando Mestrado	23
Cursando Doutorado	6
Total	222

Fonte: SIBI/UFRJ. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>

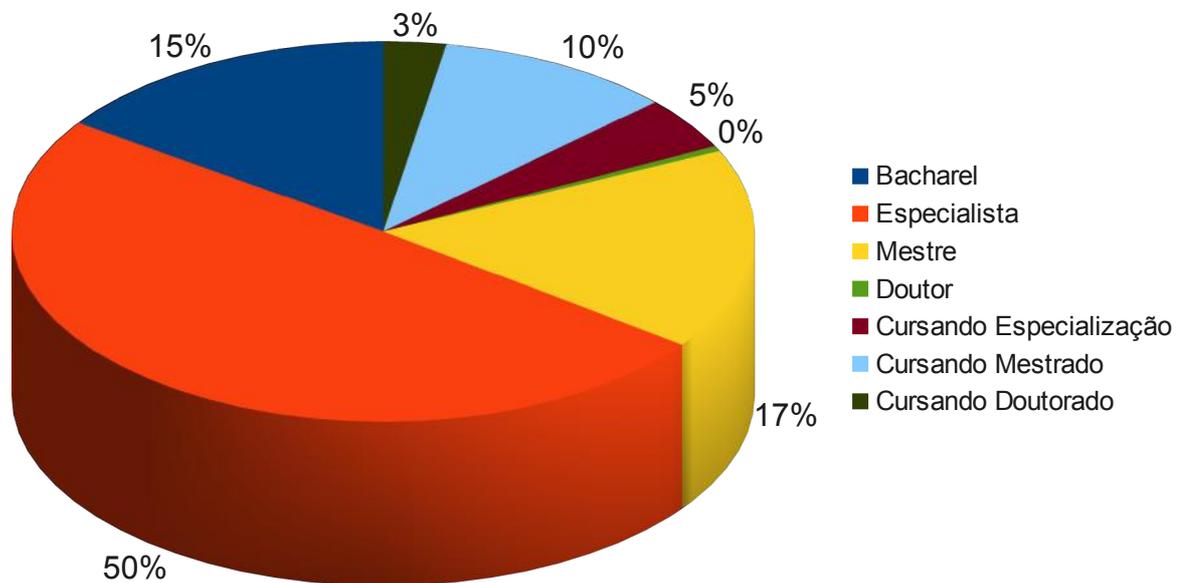


Gráfico 5 - Formação

Fonte: SIBI/UFRJ 2015

Em relação às competências e habilidades dos profissionais que trabalham com informação, Cunha (2010) demonstra preocupação com o tema, observando a carência de pessoal qualificado para o gerenciamento na área de preservação digital. Boeres e Cunha (2012) destacam também que, se antes bastava aos bibliotecários ter conhecimentos básicos de informática, hoje isso já não é o suficiente

Além de se requerer cada vez mais especializações dos profissionais, a gestão dos centros de informação digital necessita de equipes multidisciplinares, onde as competências de um se liga às de outro, com outra área de formação, e um elo de conhecimento se forma para atender às demandas cada vez mais singulares, precisas e específicas” (BOERES; CUNHA, 2012, p. 105)

Boeres e Cunha fazem as seguintes perguntas em seu trabalho: “Quem é o profissional que tem estado à frente do processo de preservação digital nos serviços informacionais? Em que medida seu papel tem mudado?” (BOERES; CUNHA, 2012, p. 105). Através de suas pesquisas, ambos relatam que esse tema foi tratado em

vários congressos internacionais, um deles foi o de Atlanta em 1961, promovido pelo *Georgia Institute of Technology* (GIT), que analisou o perfil dos profissionais que trabalhavam com informação. Concluiu-se que havia necessidade de desenvolver novos cursos nas universidades que incluíssem fortes programas técnicos.

A pesquisa realizada por Loureiro e Rocha (2012) é uma das mais importantes na área de desenvolvimento de competências para os profissionais da informação. As autoras destacam que os conceitos-chaves de hoje na sociedade em rede são **Literacia Digital** e **Literacia da Informação**. Estas são definidas como

Literacia Digital – É a capacidade que uma pessoa tem para desempenhar, de forma efetiva, tarefas em ambientes digitais – incluindo a capacidade para ler e interpretar media, para reproduzir dados e imagens através da manipulação digital, e avaliar e aplicar novos conhecimentos adquiridos em ambientes digitais.

Literacia da Informação – “abrange o conhecimento das próprias necessidades e problemas com a informação, e a capacidade para identificar, localizar, avaliar, organizar e criar, utilizar e comunicar com eficácia a informação para resolver problemas ou questões apresentadas” (Declaração de Praga, 2003 *apud* LOUREIRO; ROCHA, 2012, p. 2729)

Conforme destacam as autoras, “são necessárias pessoas que tenham competências digitais que providenciem determinadas infraestruturas digitais e também de pessoas com competências digitais para as usar” (LOUREIRO; ROCHA, 2012, p. 2728).

Essa sociedade digital ou em rede (*digitally literate*) requer que as pessoas tenham competências de trabalho específicas, que passam pela transdisciplinaridade, inteligência social, capacidade de pensamento adaptativo e computacional, literacia em novas *medias*, colaboração virtual, competências transculturais, entre outras, destacadas abaixo pelo *Institute for the Future*³⁵, em que há uma redefinição da maneira como se pensa sobre o trabalho e as habilidades necessárias para os próximos anos (LOUREIRO; ROCHA, 2012, p. 2728):

35 Mais informações em: <<http://www.iff.org/futureworkskills/>>.

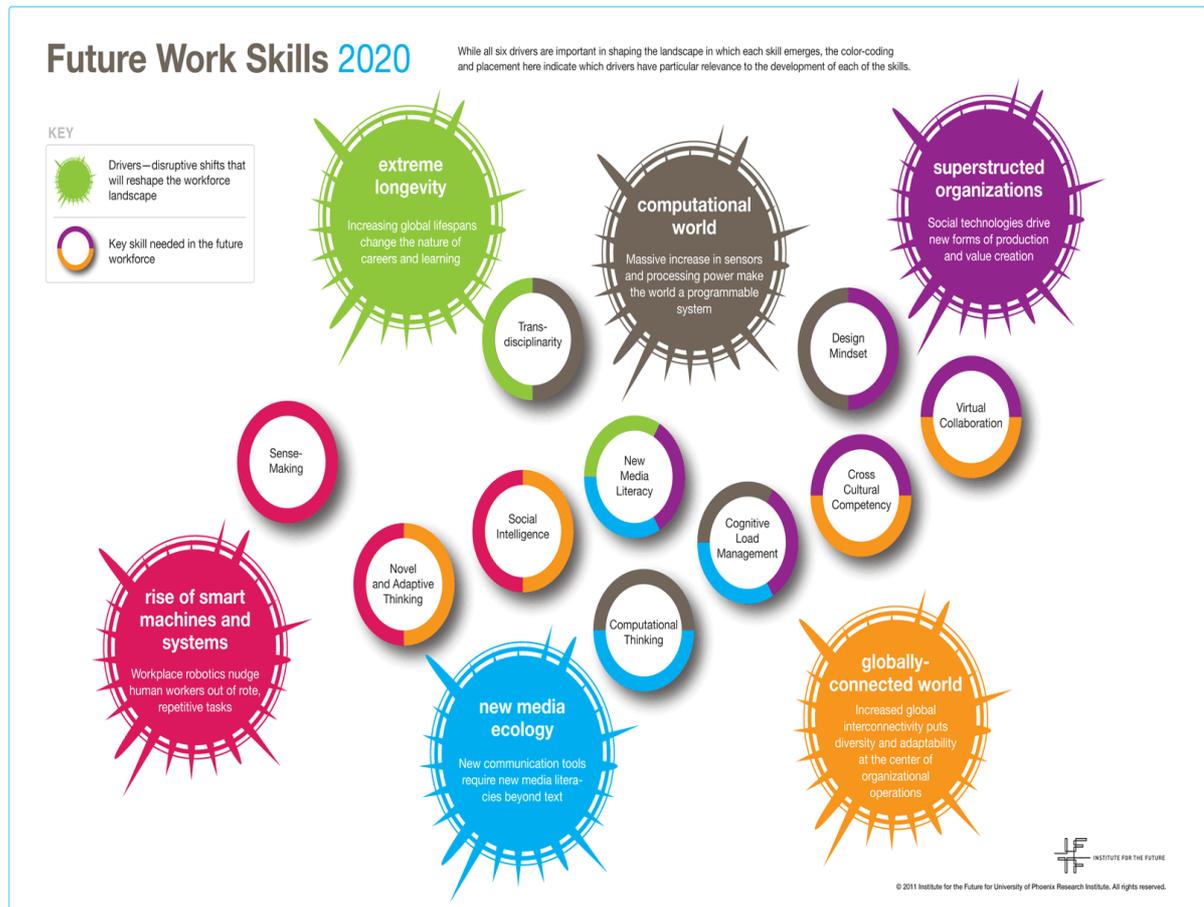


Figura 2 - *Future Work Skills*. Fonte: Disponível em: <<http://www.iff.org/futureworkskills/>>.

A *digitally literate* pressupõe os seguintes tópicos:

- saber como aceder à informação e saber como a recolher em ambientes virtuais/digitais;
- gerir e organizar informação para a poder utilizar no futuro;
- avaliar, integrar, interpretar e comparar informação de múltiplas fontes;
- criar e gerar conhecimento adaptando, aplicando e recreando nova informação;
- comunicar e transmitir informação para diferentes e variadas audiências, através de meios adequados. (LOUREIRO; ROCHA, 2012, p. 2729)

A *American Library Association Presidential Committee on Information Literacy* (2010) explica que na literacia informacional a pessoa deve reconhecer suas necessidades e problemas com a informação, e ter a capacidade para

identificar, localizar e usar a informação³⁶. Destaca-se o projeto conhecido como *Alfabetización Informacional* – ALFIN, reconhecido por instituições como a IFLA e UNESCO. Este é um projeto nos países ibero-americanos que tem como foco experiências, notícias, programas, conceitos, teorias, investigações e publicações sobre literacia informacional no mundo anglo-saxônico. Este projeto utiliza-se das ferramentas da web 2.0, como blogs, *facebook* e *twitter*, para divulgar notícias sobre a literacia informacional e possui um repositório construído de maneira colaborativa sobre o estado da arte.

Em um artigo escrito sobre letramento informacional, da revista *Biblioo*³⁷ discute-se sobre a importância do bibliotecário em buscar capacitação e atualização diferenciada que atenda à demanda do meio acadêmico por informações. Nele, destaca-se que no processo de produção do conhecimento, um de seus principais componentes é a produção científica. Define-se o letramento informacional como “aprendizado necessário para lidar com a quantidade de informação disponível em todas as áreas do conhecimento, incluindo questões políticas e sociais, ampliando, portanto, a educação de usuários” (BIBLIOO, 2014). Conclui-se ainda que os bibliotecários precisam estar cientes de sua responsabilidade social na capacitação e aquisição de novas competências informacionais e conforme consta na Declaração de Alexandria³⁸ (2005) “a competência informacional e aprendizagem ao longo da vida são os requisitos indispensáveis da sociedade de informação e que estas são determinantes para o desenvolvimento, a prosperidade e a liberdade” (BIBLIOO, 2014). Para Boeres e Cunha (2012)

A competência é comumente determinada pela atuação de uma pessoa em dada tarefa, e os métodos de análise de tarefas de

36 “To be information literate, a person must be able to recognize when information is needed and have the ability to locate, evaluate, and use effectively the needed information. Producing such a citizenry will require that schools and colleges appreciate and integrate the concept of information literacy into their learning programs and that they play a leadership role in equipping individuals and institutions to take advantage of the opportunities inherent within the information society.” (AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION PRESIDENTIAL COMMITTEE ON INFORMATION LITERACY, 2010)

37 Mais informações em: <<http://biblioo.info/letramento-informacional/>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

38 Lançada durante o evento Colóquio em nível Superior sobre Competência em Informação e Aprendizagem ao longo da vida, de 6 a 9 nov. 2005 na Biblioteca de Alexandria, Egito. Faz parte da programação da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação.

trabalho são usados para identificar diferentes requerimentos, inferindo sobre conhecimento, habilidade ou características sobre atuação no trabalho. (BOERES; CUNHA, 2012, p. 106)

Escalona Ríos (2010) e Gama (2013) elencam as habilidades e competências profissionais que o profissional bibliotecário deve ter para gerenciar os serviços de informação:

- Capacidade organizacional e de planejamento;
- Habilidade de comunicação: linguagem oral e escrita;
- Conhecimento de língua estrangeira;
- O conhecimento e habilidades de tecnologia digital e a capacidade gestão da informação;
- Capacidade de resolução de problemas e tomada de decisão;
- Busca e filtragem/seleção eletrônica da informação;
- A criação de acesso à informação disponível em papel e em documentos digitais;
- Aprendizagem ao longo da vida, ou seja, educação continuada;
- Inovação;
- Atitude investigativa;
- Desenho e produção de serviços de “alto valor agregado” cada vez mais personalizado;
- Uso de tecnologias de informação;
- Leitura, interpretação e discurso crítico (análise crítica);
- Capacidade de associar coleções e informações com os usuários. (BOERES; CUNHA, 2012, p. 106)

Pirela Morillo (2010) explica que o enfoque de competências não é novo e tem sua origem no final dos anos 1960, nos países industrializados. A partir das pressões existentes na sociedade globalizada, com a necessidade de se formar profissionais cada vez mais comprometidos com a excelência, a qualidade, a produtividade de seus serviços, além do desenvolvimento do ser humano de maneira integral, no qual se destaca os relatórios da UNESCO (1996), o relatório de Paris sobre o Ensino Superior (1998) e a Declaração de Bolonha³⁹ (1999), o tema

39 Documento assinado por 29 Ministros da Educação de países europeus, reunidos na cidade de Bolonha (Itália) em 19/06/1999. Trata-se de mudanças nas políticas do ensino superior dos países signatários. A Declaração reconhece a importância da educação para o desenvolvimento sustentável das sociedades tolerantes e democráticas. Ver mais informações em: <https://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=processo%20de%20bolonha%20na%20u.porto%20-%20faq>.

das competências profissionais retorna ao cenário das pesquisas científicas.

O relatório da UNESCO (1996) enfatiza quatro aprendizagens fundamentais para a educação do futuro: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver junto, aprender a ser.⁴⁰ Estas são consideradas competências que devem estar combinadas nos perfis de competências profissionais. De acordo com o relatório

- **Aprender a conocer**, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone además: aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.
- **Aprender a hacer** a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo.
- **Aprender a vivir juntos** desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia, realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos- respetando los valores de pluralismo, comprensión mutua y paz.
- **Aprender a ser** para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Con tal fin, no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitud para comunicar... (UNESCO, 1996, p. 34)

Em relação ao relatório da UNESCO (1998) sobre a Educação Superior, este se refere à necessidade de desenvolver uma educação superior pertinente e de qualidade, de acordo com as exigências da sociedade, e contar com profissionais de alto nível, competentes e eticamente comprometidos com o desenvolvimento do ser humano. De acordo com Parila Marillo (2010)

El propósito de la Declaración de Bolonia (1999), por su parte, sentó las bases para crear antes de 2010 un Espacio Europeo de Educación Superior, que debe facilitar las condiciones para fomentar el acceso al mercado laboral e incrementar la competitividad del sistema universitario europeo para convertirlo en un destino atractivo para estudiantes y profesores de otras regiones del mundo. (PARILA MARILLO, 2010, p. 3)

40 “La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser.” (UNESCO, 1996, p. 34)

Após esta Declaração, se seguiram vários encontros e convenções no sentido de aprofundar o tema do processo de constituição do Espaço Europeu de Educação Superior, conforme destaca Parila Marillo (2010)

(...) I Convención de Instituciones de Educación Superior (Salamanca, mayo 2001), Conferencias de Ministros (Praga, 2001), II Convención de Instituciones de Educación Superior (Graz, mayo 2003), Conferencia de Ministros (Berlín, septiembre 2003), Conferencia de Bergen (Noruega, mayo 2005) y Conferencia de Londres (mayo de 2007). Los resultados de estas convenciones y conferencias europeas apuntan a la necesidad de enfocar la acción de las universidades hacia la concepción de la formación como el inicio de un proceso de aprendizaje y desarrollo profesional que debe durar toda la vida, para lo cual se requiere que la docencia esté menos centrada en la actuación magistral del profesor y más orientada a reforzar el aprendizaje de los estudiantes. Esta idea supone además potenciar en los estudiantes el aprendizaje autónomo, lo cual les otorga mayor responsabilidad sobre su propio proceso de formación y también mayores recursos y herramientas para el aprendizaje. (PARILA MARILLO, 2010, p. 3-4)

Para que os objetivos da educação superior sejam alcançados torna-se necessário conceber planos de estudo baseados em competências gerais e específicas que tenham como propósito combinar os elementos teóricos e práticos, conhecimentos disciplinares e aprendizagens práticas, desenvolvimento científico e a formação de atitudes e valores. Se trata então de estruturar os perfis profissionais por competências que conjuguem conhecimentos, procedimentos, habilidades e atitudes para que os profissionais participem ativamente, competitivamente e criativamente dos processos de desenvolvimento social sustentável e inclusivo (PARILA MORILLO, 2010). Parila Morillo destaca que na visão de Benavides as competências supõem um desenvolvimento de comportamentos produtivos observáveis que englobam não só atitudes, mas também conhecimentos, habilidades e emoções, implantadas e visíveis na prática de trabalho

Puede observarse que ser competente implica no sólo saber hacer bien un trabajo, sino que para hacerlo sea necesario dominar el conocimiento conceptual que fundamenta el hacer y también el sistema de valores en torno al cual todo se articula (PARILA MORILLO, 2010, p. 6)

Um projeto importante chamado “*Projeto Alfa Tuning América Latina*”⁴¹ propõe reflexões e perspectivas em torno da Educação Superior na América Latina. É um projeto independente coordenado por Universidades de vários países, tanto latino-americanos como europeus. De acordo com o projeto

Os perfis dos profissionais universitários não somente devem satisfazer os requisitos da sociedade mas projetá-los de acordo com as necessidades das regiões e do país. Neste sentido, o recomendável é que sua definição se realize através de competências. As competências representam uma combinação de atributos com relação ao conhecer e ao compreender (conhecimento teórico de um campo acadêmico); o saber como atuar (a aplicação prática e operacional a base do conhecimento); e ao saber como ser (valores como parte integrante da forma de perceber os outros e viver em um contexto). (PROJETO ALFA TUNING AMÉRICA LATINA, 2007, p. 24-25)

O conceito de competência é definido neste documento como “as capacidades que todo ser humano necessita para resolver, de maneira eficaz e autônoma, as situações da vida” (ibidem, p. 35). Uma outra definição que consta no documento aponta que as competências são

complexas capacidades integradas, em diferentes níveis, que a educação deve formar os indivíduos para que possam desempenhar com responsabilidade em diferentes situações e contextos da vida social e pessoal, sabendo ver, fazer, atuar e desfrutar convenientemente, avaliando alternativas, escolhendo estratégias adequadas e assumindo as decisões tomadas. (CULLEN, 1996 *apud* PROJETO ALFA TUNING AMÉRICA LATINA, 2007, p. 35)

Apona o documento que este modelo pedagógico de formação baseado em competências pretende acabar com as barreiras existentes entre a escola, a vida cotidiana na família, o trabalho e a comunidade, integrando o conhecimento cotidiano, acadêmico e científico. Resultaria em uma formação integral que englobaria os conhecimentos cognitivos, as habilidades (capacidade sensorial-motriz), destrezas, atitudes e valores. Destaca-se ainda que

41 Mais informações através do site: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&asc_desc=DESC>. Acesso em: 06 dez. 2016.

O pensamento de Howard Gardner sobre a noção de inteligências múltiplas ratifica que as competências não são inatas, tampouco pré-determinadas. Não se nasce destinado a desenvolver uma competência. As pessoas, com sua inteligência, estão em condição de elaborar construções a partir da exigência do entorno que lhes traz multiplicidade de estímulos. Assim, podem chegar a desenvolver capacidades específicas” (ibidem, p. 36)

Dessa forma, este projeto explica que os campos profissionais se transformam e geram novos espaços de tarefas. A versatilidade é vista como uma característica fundamental para desenvolver na formação profissional. Além disso, a flexibilidade mental, a capacidade de adaptar-se a novos desafios, o saber resolver problemas e situações problemáticas, a preparação para a incerteza são tidas como novas habilidades mentais necessárias aos profissionais futuros e nas quais eles devem ser treinados.

Parila Morillo (2010) ressalta que o profissional da informação, de modo particular, deve estar comprometido éticamente com o desenvolvimento de algumas competências gerais, sobretudo as que tem a ver com a gestão da informação, o pensamento crítico, a aprendizagem autônoma e o conhecimento de outras culturas, a partir do acesso à leitura e aos serviços de informação.

A Associação de Bibliotecas Especializadas (SLA - *Special Libraries Association*) formulou as competências relacionadas com: o domínio especializado sobre o conteúdo dos recursos de informação; a habilidade para avaliar e filtrar as informações criticamente; o conhecimento do tema apropriado ao trabalho da organização ou do usuário; a gestão dos serviços de informação que são mais práticos, acessíveis, eficazes e estão de acordo com o planejamento estratégico da organização, a instrução e suporte de qualidade que devem ser dados aos usuários das bibliotecas e dos serviços de informação. A SLA destaca que o profissional da informação é o responsável por usar estrategicamente a informação em seu trabalho para cumprir com a missão de sua instituição. Ele utiliza a tecnologia como uma ferramenta crítica para alcançar os objetivos. Dessa forma, todo profissional da informação

- Busca desafios e novas oportunidades.
- Tem uma perspectiva ampla.
- Comunica efetivamente.
- Apresenta ideias de forma clara; negocia com confiança e persuasivamente.
- Cria sistemas de colaboração e parcerias.
- Constrói um ambiente de confiança e respeito mútuo; respeita e valoriza a diversidade.
- Emprega o enfoque do trabalho em equipe; reconhece o equilíbrio entre colaborar, liderar e seguir.
- Assume riscos calculados; mostra coragem e tenacidade, quando enfrenta oposição.
- Planeja, antevê e se concentra no que é crucial.
- Demonstra planejamento em sua carreira pessoal.
- Pensa de forma inovadora e criativa; busca novas oportunidades ou as reinventa.
- Reconhece o valor das redes profissionais e o planejamento de sua carreira pessoal.
- Equilibra trabalho, família e obrigações comunitárias.
- Mantêm flexibilidade e atitude positiva em tempos de mudanças contínuas.
- Comemora conquistas próprias e outras realizações. (*Special Libraries Association*, 2003, p. 9, tradução nossa)

Em relação aos aspectos gerais pode-se resumir como competências importantes que devem ter os profissionais da informação as seguintes: necessidade de desenvolver habilidades e destrezas para análise e síntese, a expressão oral e escrita, o pensamento crítico, a inovação, a criatividade, as habilidades para trabalhar em equipe, a aprendizagem autônoma, a vocação de serviço e responsabilidade social. Em relação aos aspectos de domínio específico da área de biblioteconomia, arquivologia e da informação, deve-se desenvolver competências relacionadas com a gestão dos serviços de informação que incluem as políticas de informação, a legislação da informação, a gestão e uso dos recursos tecnológicos, humanos, informacionais, infraestruturais; a análise da organização da informação e a mediação do conhecimento e promoção sócio-cultural (PARILA MORILLO, 2010).

Boeres e Cunha (2012) concluem que para trabalhar com a preservação digital necessita-se de um profissional responsável pelo projeto, o gestor, o responsável por fazer a seleção do pessoal que vai trabalhar na equipe “aquele que vai determinar o que vai ser feito, decidir o método de trabalho a ser realizado, gerir

a relação entre as pessoas que trabalham e os outros elementos da instituição, como flexibilidade, objetividade, confiança na equipe com a qual trabalha e a divisão das tarefas”. (BOERES; CUNHA, 2012, p. 109). O gestor deve ser alguém treinado e deve estar constantemente atualizado em relação a pesquisas, estudos, análises, interpretação, coordenação e controle dos trabalhos. Dessa forma, o processo que envolve a preservação digital está ligado diretamente aos conhecimentos que o gestor possui ou no qual está se especializando. As competências que estão envolvidas na preservação digital são

Primeiramente temos a experiência, porque empregos em bibliotecas digitais muitas vezes não são exercidos por profissionais iniciantes, e os empregadores tendem a associar anos de experiência com as competências que se identificam em anúncios de emprego (Sutton, 2011). Gestão de orçamento de recursos eletrônicos, inclusive para obter os menos restritivos termos de licenciamento durante as negociações de licença entre o editor e o fornecedor, ponto pacífico é que fazer preservação digital é caro. A capacidade de aplicar os princípios envolvidos na organização e representação do conhecimento e da informação registrada, especialmente no que concerne ao conhecimento sobre aos metadados de preservação. Possuir conhecimento e habilidades tecnológicas, conhecimentos teóricos e práticos das estruturas de hardware e software subjacentes à prestação de acesso aos recursos eletrônicos, e sua inter-relação. Ter conhecimento conceitual e prático do hardware computacional e dispositivos móveis usados para acessar informação eletrônica, e seus sistemas operacionais. Saber sobre tecnologias de redes (com ou sem fio), normas, protocolos e estruturas como Z39.50, Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH), as técnicas emergentes de preservação digital e tecnologia, computação em rede, uso de tecnologias e de suas ferramentas de preservação digital nos produtos e serviços informacionais e, finalmente, conhecimento de arquiteturas de sistemas, capacidades, opções de suporte, entre outros, para sistemas de bibliotecas envolvidas no acesso e preservação dos recursos eletrônicos. (BOERES; CUNHA, 2012, p. 109-110)

Boeres e Cunha reforçam a ideia que não basta apenas investir na compra de equipamentos e inserção de dados em sistemas automatizados. É necessário capacitar os gestores para saber operacionalizar políticas e rotinas que são direcionadas para a preservação de documentos digitais. Os autores afirmam que

faltam cursos práticos sobre rotinas de preservação digital no Brasil. E além disso, reafirmam a importância do aperfeiçoamento constante do gestor de serviços de informação em tecnologias digitais, não só pela importância da pesquisa científica mas também pela produção constante e intermitente dos novos conhecimentos sobre tecnologias.

3 PRESERVAÇÃO DIGITAL

Através do uso das tecnologias digitais o conhecimento deve ser preservado e se tornar uma ponte para acessar as diferentes fontes de onde veio a informação, produzir e criar novas formas de transmissão sem que haja perda importante desses materiais bibliográficos. Assim como o livro em formato analógico recebe tratamento e precisa ser preservado para continuar sua vida útil e possibilitar a troca de informações entre os pesquisadores e estudiosos, em um ambiente digital os documentos eletrônicos também devem receber o tratamento adequado ao seu formato e à sua tecnologia, tornando-se acessíveis de modo continuado.

De acordo com Cunha (1999), a preservação da informação digital esbarra em problemas importantes mencionados nesta pesquisa e que na realidade fazem parte do dia a dia de várias instituições de ensino e pesquisa: a obsolescência de equipamentos e programas de informática, a vida útil de fitas magnéticas e discos rígidos, pois conforme a tecnologia vai mudando, os suportes que registram a informação também devem ser alterados.

Arellano (2008, p. 22), tendo como base as resoluções da UNESCO, como a “Carta sobre a Preservação Digital” (2003) e “Recomendações sobre Software Livre para Repositório e Sistema de Preservação” (2007), enfatiza a importância de salvar o patrimônio cultural e científico digital, para que possamos garantir o acesso a esses recursos e às suas funcionalidades. Além disso, enfatiza sobre a necessidade da formação de profissionais especializados nas áreas envolvidas com o processo de preservação digital, entre eles, os bibliotecários, arquivistas, museólogos, além do pessoal de tecnologia da informação. Em especial com relação às informações científicas, destaca o autor que

[...] a importância do registro e arquivamento dos dados produzidos durante a pesquisa é fundamental. Desde que a internet se estabeleceu como uma plataforma de comunicação entre cientistas e para a localização de informações relevantes para o desenvolvimento da ciência têm surgido novas formas de organização de informação digital, contando com o respaldo de instituições de ensino e pesquisa para sua manutenção e uso permanente. (ARELLANO, 2008, p. 23)

Muitas das soluções na área de preservação digital vieram das áreas da computação e da ciência da informação, como, por exemplo, as ferramentas e os serviços para bibliotecas e arquivos. Alguns destes programas como

[...] DSpace, o Fedora, o LOCKSS (Lots of Copies Keep Stuff Safe), o PANDAS, o OCLC Digital Archive, e o DIAS (Digital Information Archive System) 2 da IBM. Todos eles procedem de organizações de diferentes perfis: provedores de serviço para biblioteca, grupos de pesquisa de bibliotecas especializadas, equipes de repositórios universitários e bibliotecas nacionais trabalhando em parceria com empresas terceirizadas, mostrando a necessidade de integração entre todos os interessados no assunto. (ARELLANO, 2008, p. 24)

Em 1934, Paul Otlet já delineava os planos iniciais de uma rede mundial de computadores com o objetivo de permitir que as pessoas tivessem acesso a milhões de documentos, imagens e arquivos de sons interligados. Otlet descreve como as pessoas usariam essas ferramentas para trocar as mensagens em um mundo interconectado em que “qualquer pessoa, de sua cadeira, poderia contemplar toda a criação” (MUNDO BIBLIOTECÁRIO, 2008).

Importante destacar que, em relação às políticas públicas e metodologias apropriadas à preservação digital, é preciso se levar em conta a implementação de modelos que sirvam de experiência para verificar se realmente eles atendem à demanda dos usuários das instituições de pesquisa, sem deixar de lado a concordância com os padrões internacionais que já foram testados, para o arquivamento desses dados digitais da produção científica. De acordo com a IFLA (2015) há uma série de princípios gerais que devem orientar a tomada de decisão em relação a projetos de digitalização:

Manter e defender a obrigação da biblioteca de preservar e fornecer acesso aos materiais originais;

Proporcionar o acesso livre e global aos recursos de investigação, e, quando possível, fornecer aos usuários a capacidade de download para objetos e coleções digitalizados;

Ser sensível às necessidades dos estudiosos; incentivar o diálogo com acadêmicos e usuários; convidá-los à participação no processo de planejamento;

Esforçar-se para a obtenção de resultados alcançáveis, acesso aberto, melhoria da preservação e do valor adicionado às coleções, quando possível;

Construção baseadas na evolução das melhores práticas e de projetos bem sucedidos;

Ter controle de qualidade em todas as fases do projeto, desde o planejamento inicial até à avaliação final;

Preservar tanto a estrutura quanto o contexto do original do documento cuja cópia foi digitalizada, e manter a longevidade de um link de recuperação para o registro do catálogo;

Administrar pedidos sob demanda de forma que contribua para o crescente corpo de coleções digitalizadas acessíveis;

Elaborar projetos para alavancar a digitalização e fornecimento de acesso a coleções que estiveram escondidas no passado. (IFLA, 2015, p. 6)

As atividades de preservação digital envolvem as questões de gerenciamento das bibliotecas e diversos processos estão envolvidos nesta área, conforme salienta Arellano (2008), dentre eles: a aquisição de objetos digitais, sejam eles publicados ou não, em vários formatos; o armazenamento desses objetos digitais (em *gigabytes* ou *terabytes*); o processamento de grande volume de material que requer a migração de múltiplos objetos para que se evite a obsolescência desses formatos; a disseminação dos objetos digitais de forma fácil e segura para os usuários. Por isso, a condição básica para a preservação digital, segundo o autor, é a adoção de métodos e tecnologias que integrem tanto a preservação física quanto a preservação lógica e intelectual dos objetos digitais. A preservação lógica é aquela que vai procurar atualizações em formatos para a inserção dos dados, novos *software* e *hardware* que possam manter vigentes os *bits*, para a conservação da sua capacidade de leitura.

A realidade presente hoje nas bibliotecas é que muitas das necessidades de informação dos usuários não são mais supridas apenas pelas bibliotecas, conforme destaca Cunha (1999). Em algumas áreas, os *preprints* são armazenados em

arquivos eletrônicos e cada vez mais os pesquisadores estão divulgando os seus trabalhos diretamente na internet.



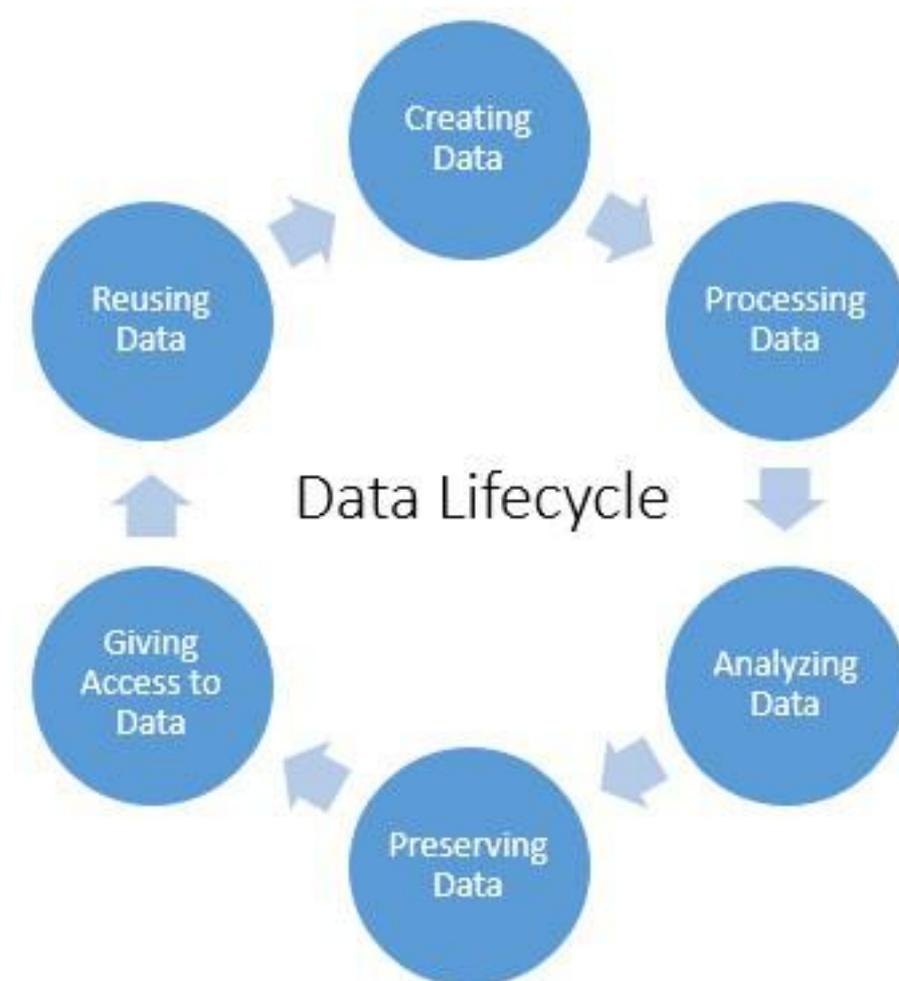
Figura 3 - Sistema tradicional de comunicação científica. Fonte: LIMA, 2011, p. 21.

No ciclo da informação digital, os pesquisadores podem continuar a trabalhar sobre os dados com projetos de acompanhamento para analisar ou adicionar novos dados e eles podem ser reutilizados por outros pesquisadores. Bem organizados, bem documentados e preservados, os dados compartilhados são de valor inestimável para se avançar na investigação científica e para se aumentar as oportunidades de aprendizagem e inovação. Na Gestão dos Dados da Pesquisa (*Data Life Cycle*), as seguintes etapas estão em constante reavaliação e retroalimentação:

- *Creating data* (Criação dos dados)
- *Processing data* (Processamento dos dados)
- *Analyzing data* (Análise dos dados)

- *Preserving data* (Preservação dos dados)
- *Giving access to data* (Dar acesso aos dados)
- *Reusing data* (Reutilização dos dados)

De acordo com o *Research Data Management*⁴², da *Boston University Libraries*, cada etapa compreende sub-etapas que completam o processo:



42 Mais informações disponível em: <<http://www.data-archive.ac.uk/create-manage/life-cycle>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

Quadro 1 - Gestão dos dados de pesquisa – *Data Life Cycle*

Criação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Pesquisa do modelo ● Gestão dos dados (formato, armazenamento) ● Plano de compartilhamento dos dados ● Localizar os dados vigentes ● Levantar os dados (experiência, observação, avaliação, simulação) ● Capturar e criar os metadados
Processamento dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Inserir dados, digitalizar, transcrever, traduzir ● Verificar, validar ● Avaliar os dados quando necessário ● Descrever os dados ● Gerenciar e armazenar os dados
Análise dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar os dados ● Gerar dados ● Produzir resultados de pesquisa ● Publicações dos autores ● Preparar os dados para preservação
Preservação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Migração dos dados para o melhor formato ● Migrar os dados para o meio adequado ● <i>Back-up</i> e armazenamento dos dados ● Criação de metadados e da documentação ● Arquivamento dos dados
Dar acesso aos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Distribuição dos dados ● Compartilhamento dos dados ● Controle de acesso ● Estabelecimento dos direitos autorais ● Promover os dados
Reutilização dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Acompanhamento das pesquisas ● Novas pesquisas ● Efetuar revisões das pesquisas ● Examinar os resultados ● Ensinar e Aprender

Fonte: adaptação e tradução nossa. *Research Data Management*

Assim, ao analisar o ciclo da informação que compreende a geração, o tratamento, a preservação, a conservação e a difusão da informação, há necessidade de rever as ações da conservação e da preservação na área da preservação digital constantemente. De acordo com Hollós (2010)

A informação gerada em meio digital trafega em redes cada vez mais velozes e efêmeras. Preservar estas estruturas, ao menos em parte,

em termos de conteúdo e ambiência tecnológica, é um dos maiores desafios que arquivistas, profissionais da área de tecnologia da informação e conservadores buscam superar. (Hollós, 2010, p. 28)

Hollós (2010) ressalta que, como a maioria da informação que é produzida atualmente é gerada através de computadores, em diferentes formatos, esses documentos nascidos digitais representam um grande desafio para a preservação. É necessário que haja um gerenciamento desses documentos digitais para que seja feita sua correta preservação e conservação para o futuro.

Pensando no futuro dos documentos digitais, Howard Besser (2010), em seu artigo intitulado *Longevidade Digital*, salienta que a maioria das pessoas ainda pensa na informação digital como algo que durará para sempre, sem conseguir perceber a fragilidade dos objetos digitais⁴³. Besser (2010, p. 58) destaca que “para prevenir novas perdas, precisamos entender os problemas de longevidade do mundo digital. Precisamos pensar que a preservação no mundo digital difere daquela a que estamos acostumados no mundo analógico”. A partir da evolução dos sistemas de informação e da tecnologia digital novas estratégias de preservação de dados digitais surgiram para ajudar no gerenciamento da informação digital.

3.1 AÇÕES DE PRESERVAÇÃO DIGITAL

O livro intitulado “Dilema Digital” apresenta, em seu capítulo 5, questões referentes a guarda de materiais digitais em um ambiente de transformação. No início do capítulo há dois exemplos de dificuldades encontradas para conseguir manter a acessibilidade de dados digitais no decorrer do tempo. O primeiro exemplo, da sonda Viking da NASA⁴⁴ (1975), em que os primeiros dados digitais que foram enviados de Marte para o Laboratório na Califórnia foram gravados em fita magnética, atualizados na época por cientistas e arquivados em um depósito

43 A fragilidade pode estar relacionada com fatores como a sua rápida degradação física, obsolescência tecnológica, complexidade e custos relacionados com a preservação.

44 NASA - *National Aeronautics and Space Administration* – é uma agência do Governo Federal dos Estados Unidos responsável pela pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e programas de exploração espacial.

climatizado de dados e mantidos até 1999. Até que um dia um cientista pediu para ter acesso a esses dados mas não conseguiu encontrar uma maneira de ler essas informações, pois estava em um formato que a NASA já havia esquecido e todos os programadores que conheciam o formato já haviam morrido ou se aposentado. Este cientista conseguiu reconstituir um terço dos dados e obter alguns resultados úteis das fitas porque encontrou um conjunto parcial de notas de referência e registros impressos em papéis que foram guardados junto com as fitas magnéticas.

Foi desta forma que, surgiu a necessidade de se desenvolver um modelo de referência de dados que ficou conhecido como OAIS – *Open Archival Information System*. Este modelo foi programado para resguardar os bens digitais do governo federal dos EUA, através da migração sistemática.

Outro exemplo de ameaça a longo prazo para a guarda digital é o do projeto *Domesday*, da BBC⁴⁵, um par de discos de vídeo interativo produzido para comemorar o 900º aniversário do *Domesday Book* original. Produzido com um software especial de controle para a BBC Micro, um microcomputador popular. Durante 15 anos foi impossível usar o *Domesday* digital, mas, em 2002, a Universidade de Leeds e a Universidade de Michigan conseguiram emular com sucesso o sistema original da BBC usando hardware e software modernos, e permitiu acesso aos dados. Esses são exemplos que demonstram as dificuldades para se manter a acessibilidade a dados digitais, por isso a necessidade de se ter padrões técnicos e operacionais das tecnologias de armazenamento digital e dos sistemas de informação digital.

Desta forma, para que as informações não sejam perdidas, Ferreira (2006) destaca que, ao longo dos últimos anos surgiram inúmeras ações para solucionar o problema da preservação digital, e dentre essas ações existem as mais conhecidas, como **a migração, a emulação e o encapsulamento:**

a) A migração é definida como um processo que

“(…) envolve a transferência de dados de um suporte antigo para um novo, processo que freqüentemente (mas não sempre) inclui a

45 BBC - *British Broadcasting Corporation*

atualização de formatos de arquivos para compatibilização com o sistema operacional de última geração e/ou aplicativos de software. Bens digitais mais antigos que são corretamente migrados permanecerão acessíveis por algum tempo no futuro, até que a obsolescência tecnológica motive um novo ciclo de migração.” (THE SCIENCE, 2009, p. 38)

A migração é um processo que, para estar ausente de erros e perdas, requer que diversas ações de verificação e controle de qualidade estejam presentes para assegurar a precisão, a integridade e a completude de todo o processo. Por isso, a importância de ações orientadas por políticas de preservação, pois elas reduzem os erros humanos e facilitam o processo da migração. Para Ferreira (2006)

A migração tem como objectivo manter os objectos digitais compatíveis com tecnologias actuais de modo a que um utilizador comum seja capaz de os interpretar sem necessidade de recorrer a artefactos menos convencionais, como por exemplo, emuladores. (FERREIRA, 2006, p. 36)

O processo de migração também oferece algumas desvantagens a se considerar em qualquer estratégia de preservação digital. Há, entretanto, uma possibilidade de algumas propriedades do objeto digital não serem transferidas corretamente durante a migração, acarretando perdas na informação, pois existem formatos de origem e destino que podem ser incompatíveis, e também há conversores incapazes de terminar a tarefa de maneira adequada (FERREIRA, 2006). A migração é uma das ações de preservação mais utilizadas, e existem variantes de migração em função dos suportes analógicos, atualização de versões, conversão de formatos concorrentes, normalização, migração sob demanda e migração distribuída. (FERREIRA, 2006).

A migração para suportes analógicos é aquela que converte os objetos para suportes não digitais visando o aumento da sua longevidade. É uma estratégia em que se reproduz o objeto digital em outro suporte como papel, microfilme, ou outro de longa duração. De acordo com Ferreira

Esta estratégia, no entanto, apenas pode ser aplicada a objectos digitais que possuam uma representação aproximada em suportes

analógicos, como por exemplo, documentos de texto ou imagens. Objectos interactivos e/ou dinâmicos ficam assim automaticamente excluídos deste tipo de estratégia. (FERREIRA, 2006, p. 37)

b) Já a atualização de versões é uma das mais comuns de se encontrar por ser muito mais simples de se realizar. Consiste na atualização dos objetos digitais produzidos para um software em uma versão mais atual com o objetivo de evitar a obsolescência tecnológica, mantendo os objetos digitais compatíveis com a tecnologia atual. Ferreira (2006) destaca que esse processo de atualização de versões é normalmente controlado por uma organização que desenvolveu este software, e a qualidade da migração vai depender “(...) da capacidade dos importadores fornecidos pelo fabricante e do grau de retrocompatibilidade oferecido pelo novo formato” (2006, p. 38). Além disso, o fabricante não assegura que todos os atributos presentes numa dada versão de um formato estejam disponíveis em uma nova versão. Dessa forma, acaba ocorrendo uma descontinuação dos formatos. E para garantir que esses objetos digitais possam ter uma sobrevida é necessário convertê-los para formatos de uma linha de produtos concorrentes que façam este processo (FERREIRA, 2006).

A normalização consiste na redução do número de formatos distintos que estão nos repositórios de objetos digitais. Ferreira explica que

A escolha do formato de normalização é um factor determinante no sucesso desta estratégia. Sempre que possível, deverão ser escolhidos formatos conhecidos pela comunidade de interesse e baseados em normas internacionais abertas. Isto poderá evitar futuras complicações a nível de direitos de autor ou pagamento de royalties. Paralelamente, o formato de normalização deverá ser suficientemente rico para que as características fundamentais dos vários formatos possam ser devidamente incorporadas (FERREIRA, 2006, p. 39)

Há diversas maneiras de implementar a normalização de formatos. Elas podem ser feitas das seguintes formas: através da conversão automática dos objetos recebidos nos repositórios para um único formato de preservação; através de políticas de arquivo que vão limitar os formatos ao aceitar a informação, o que leva aos produtores da informação que convertam seus objetos digitais para o

formato adequado.

c) A migração sob demanda é um tipo de migração que é sempre aplicada ao objeto original e não em sua versão mais atualizada (FERREIRA, 2006). Dessa forma, se ocorrer um problema de conversão no futuro este poderá ser resolvido ao se recorrer a um outro conversor de melhor qualidade ou também a um outro formato de destino que seja mais adequado.

A **migração distribuída** consiste em um “conjunto de serviços de conversão que se encontram acessíveis através da Internet e que poderão ser invocados remotamente recorrente a uma pequena aplicação-cliente” (FERREIRA, 2006, p. 41). Este tipo de estratégia oferece uma série de vantagens em relação às estratégias de migração tradicionais como:

- A utilização de serviços de conversão permite esconder as especificidades de cada conversor e da plataforma que o suporta;
- A criação de serviços redundantes assegura a confiabilidade do sistema perante situações de ruptura parcial;
- A existência de múltiplos caminhos de migração permite à solução resistir ao desaparecimento gradual de parte dos conversores;
- Este tipo de abordagem é compatível com uma série de variantes de migração, como por exemplo, normalização e migração a-pedido;
- A criação de uma rede global de conversores poderá conduzir a uma redução generalizada dos custos de preservação. Qualquer organização poderá rentabilizar os seus investimentos no desenvolvimento de conversores, publicando-os na rede de serviços e cobrando uma pequena taxa pela sua utilização. (FERREIRA, 2006, p. 42-43)

Este tipo de migração pode não ser adequado em determinados contextos, pois um repositório digital pode conter um número de informações muito grande, chegando a milhares de itens em ordem de petabytes. Há também a questão da banda larga, da segurança dos dados, do tempo de transferência, que podem ser decisivos na escolha deste tipo de estratégia.

d) Existe também a emulação que é uma ação que consiste na utilização de um software – denominado emulador – que é capaz de simular um determinado ambiente computacional para que se possa executar outros softwares sobre ele. É

uma estratégia que acessa um sistema operacional mais antigo utilizando-se de um sistema operacional atual. De acordo com Ferreira (2006) a vantagem é que ela garante um alto grau de fidelidade na reprodução do objeto digital. Em casos em que o objeto digital não pode ser migrado, a emulação é uma opção principal de estratégia de preservação, explica Arellano que “A estratégia de emulação está sendo usada quando o recurso digital não pode ser convertido em formatos de *software* independentes, e migrados no futuro” (ARELLANO, 2008, p. 70).

De acordo com as *Recomendações para a produção de Planos de Preservação Digital da Direção Geral de Arquivos de Lisboa* (2011), as principais vantagens da emulação são a preservação de forma fiel as características e funcionalidades do objeto digital, embora o emulador possa tornar-se obsoleto, e é necessário que haja técnicos competentes para operar adequadamente suas aplicações e sistemas operacionais.

e) Além dessas duas ações, há também a **monitorização de suportes e formatos e o encapsulamento**. A primeira prevê os processos para a verificação automática, seja ela manual ou semiautomática dos objetos digitais. De acordo com as *Recomendações para a produção de Planos de Preservação Digital* (2011) dentre as preocupações desse processo de monitorização destacam-se as seguintes: tempo de vida estimado dos suportes; tempo médio de prevalência de uma versão de aplicação informática (3 anos); retrocompatibilidade assegurada pelos fabricantes (em média 3 versões anteriores).

O encapsulamento consiste em

preservar, juntamente com o objeto digital, toda a informação necessária e suficiente para permitir o futuro desenvolvimento de conversores, visualizadores ou emuladores (por exemplo, a descrição formal e detalhada do formato do objeto preservado). (RECOMENDAÇÕES..., 2011, p. 53)

O encapsulamento é uma ação em que há guarda do objeto digital junto com informações de softwares que são essenciais para o seu funcionamento. Tanto a emulação quanto o encapsulamento são estratégias que vão depender de um software/hardware específico para fazer a leitura desse objeto digital, o que difere da

migração.

Importante destacar também o processo da **arqueologia digital**, entendida não como uma estratégia de preservação, mas sim como um processo de recuperação da informação armazenada em suportes danificados, degradados, obsoletos, como o exemplo citado no início deste capítulo, do *Domesday book*. É uma abordagem a ser considerada quando os outros esforços e estratégias de preservação não surtiram efeito. Este processo é conhecido como “Pedra de Roseta Digital”, e isto se deve ao processo de recuperação da informação feito através de amostras da informação digital que representam o formato que se pretende recuperar. Assim, é possível recuperar dados que foram armazenados em dispositivos que se tornaram obsoletos ou foram degradados, reconstruindo os documentos digitais. Ferreira (2006) explica de onde surgiu essa analogia

O povo egípcio deixou uma infindável quantidade de vestígios da sua presença na Terra. No entanto, só a partir do século XIX foi possível decifrar os seus escritos hieroglíficos. Tudo aconteceu em 1799 quando um grupo de soldados franceses descobriu no delta do Nilo um bloco de granito que ficou conhecido como a Pedra de Rosetta. Nele encontrava-se escrito em três línguas distintas (egípcio hieroglífico, egípcio cursivo e grego clássico) um decreto emitido em 196 a.C. por Ptolomeu V Epifânio. Em 1822 o paleógrafo francês Jean-François Champollion descodificou a versão egípcia do texto recorrendo aos seus conhecimentos de grego clássico, um idioma bem conhecido dos historiadores da época. Esta descoberta conduziu à descodificação de inúmeros outros textos egípcios encontrados nos mais variados locais e suportes (monumentos, rochas, papiros). (FERREIRA, 2006, p. 44)

Segue o quadro explicativo contendo as principais ações de preservação digital, conceitos, vantagens e desvantagens:

Quadro 2 - Principais ações de preservação digital e suas vantagens e desvantagens

Ações	Vantagens	Desvantagens
Preservação da tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação - mantém a funcionalidade e interface do original; • Conservação - retarda o tempo quando outras estratégias de preservação serão exigidas; • Fidedignidade ao objeto digital preservado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de um espaço físico; • Alto custo com a manutenção de equipamentos e softwares já obsoletos; • Restrição quanto ao acesso; • Só é viável como estratégia de curto e médio prazo; • Suporte técnico e a facilidade de acesso vão aos poucos desaparecendo em um relativo curto espaço de tempo.
Atualização de suporte - Refreshing	<ul style="list-style-type: none"> • Garantia da integridade física do suporte do objeto digital • Pré-requisito para o sucesso de outras estratégias de preservação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não garante a acessibilidade por não tratar da obsolescência do software.
Emulação	<ul style="list-style-type: none"> • Recriar a funcionalidade e interface do original; • Evita os repetidos custos com a migração; • Importante na preservação de softwares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de desenvolvimento de softwares emuladores cada vez mais potentes; • São capazes de reproduzir parcialmente as funcionalidades e interfaces dos sistemas originais; • Problemas de direitos autorais de softwares proprietários; • Pressupõe que futuros usuários conheçam o funcionamento dos softwares já obsoletos.

Ações	Vantagens	Desvantagens
Atualização de versões	<ul style="list-style-type: none"> • Adia a necessidade de utilizar estratégias mais elaboradas de preservação digital; • As novas versões são oferecidas por um crescente número de fornecedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é rotineiramente oferecido por fornecedores; • Só tem valor de curto e médio prazo; • Mesmo quando existe versões atualizadas não se pode presumir que dure indefinidamente; • Sua disponibilidade continuada depende de demandas do mercado, as quais são notoriamente voláteis. E conseqüentemente pode cessar a sua viabilidade sem aviso prévio.
Migração sob demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Uma vez criado o módulo capaz de ler as propriedades do formato de origem é necessário apenas desenvolver os codificadores específicos para cada formato de saída. 	<ul style="list-style-type: none"> • Será necessário manter por um longo período um largo conjunto de conversores para garantir a capacidade de conversão.
Migração distribuída	<ul style="list-style-type: none"> • Deixa transparente ao usuário as especificidades de conversor e plataforma; • Redundância (original x arquivo convertido) garante a fidedignidade; • Vários caminhos de migração não restringe o uso dos conversores; • Esta técnica pode ser associada a outras técnicas (normalização e migração a pedido); • A criação de uma rede global de conversores poderá conduzir a uma redução generalizada dos custos da preservação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poderá não ser adequada a todos os contextos; • Multiplicidade de arquivos implica largo uso de espaço em bytes; • Transferência de arquivos através da internet de volume alto de informações implica em custos altos; • Exige grande capacidade de banda; segurança de dados e utiliza muito tempo para transferência de dados.

Ações	Vantagens	Desvantagens
Migração para suportes analógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Material não fica mais vulnerável a obsolescência tecnológica; • O custo da conversão se dá uma única vez; • Garantia de acessibilidade por longos períodos de tempo devido a durabilidade do suporte analógico; • Funciona como uma estratégia interina de preservação enquanto são desenvolvidas infraestruturas para preservação digital mais apropriadas; • Restrição ao acesso; • Necessidade de espaços físicos adequados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Somente possível para objetos digitais que possuam uma representação aproximada em suportes analógicos. Ex: textos ou imagens; • Perda da funcionalidade da fonte digital; • Viável apenas para documentos que não utilizam grandes recursos e funcionalidade da tecnologia digital; • Não viável para fontes digitais mais complexas onde a perda da funcionalidade poderia diminuir ou destruir a usabilidade ou integridade da fonte; • Perda das vantagens da tecnologia digital principalmente no que diz respeito a eficiência do uso de espaço.
Encapsulamento	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir todo o suporte informacional requerido para o acesso e manutenção; • Provê meios úteis de focar a atenção naqueles elementos que são necessários ao acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode produzir grandes arquivos com duplicação através da coleção a menos que sejam linkados; • O software encapsulado está ainda sujeito a rápida obsolescência tecnológica.

Ações	Vantagens	Desvantagens
<p>Arqueologia Digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existe um crescente número de especialistas terceirizados oferecendo este serviço. Tem-se mostrado tecnicamente possível recuperar uma ampla faixa de informação de mídias danificadas ou obsoletas (entretanto necessariamente no mesmo formato) 	<ul style="list-style-type: none"> Muito mais caro a longo prazo que utilizar estratégias de preservação digitais. Não é interessante se a informação a recuperar não tiver uma relação custo-benefício que a justifique; Há possibilidade de materiais serem perdidos por não justificarem os custos a serem investidos; Há risco de que algum material não seja recuperado com sucesso

Fonte: (CUNHA; LIMA, 2007, p. 9)

Arellano (2008) explica que um objeto digital é um componente digital necessário para se reproduzir um documento eletrônico, não é apenas um arquivo, mas composto por várias partes, que incluem: os metadados (descritivos, administrativos, estruturais, de preservação); arquivos de preservação; arquivos de disseminação. “É preciso mantê-los organizados e conectados, utilizando-se de uma prática correta de organização de diretórios e projetos de documentação” (ARELLANO, p. 48). Esse local onde devem ficar armazenados chama-se repositório de documentos digitais. A preservação desses documentos digitais vai depender principalmente da solução tecnológica que for adotada e dos custos que envolve

O suporte físico da informação, o papel e a superfície metálica magnetizada se desintegram ou podem se tornar irrecuperáveis. Existem, ademais, os efeitos da temperatura, umidade, nível de poluição do ar e das ameaças biológicas; os danos provocados pelo seu uso indevido e o uso regular; as catástrofes naturais e a

obsolescência tecnológica. A aplicação de estratégias de preservação para documentos digitais é uma prioridade, pois sem elas não existiria nenhuma garantia de acesso, confiabilidade e integridade dos documentos de longo prazo. (ARELLANO, 2008, p. 48)

Dessa forma, a preservação requer não somente os procedimentos de manutenção e recuperação dos dados, mas também estratégias e procedimentos para se manter os documentos acessíveis e autênticos através do tempo, a colaboração de diferentes organizações, boas práticas de licenciamento, aplicações de metadados e documentação.

3.2 NECESSIDADES DA PRESERVAÇÃO DIGITAL DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E OS REPOSITÓRIOS DIGITAIS CONFIÁVEIS

Arellano (2008) explica que, no início, as práticas de preservação digital estavam relacionadas a ideia de garantir a longevidade dos arquivos, mas agora a preocupação principal está na “ausência de conhecimento sobre as estratégias de preservação digital e o que isso poderá significar na necessidade de garantir a longevidade dos arquivos digitais” (p. 50).

Com o aumento da necessidade de modernização dos serviços de informação que as instituições prestam, houve a necessidade de digitalizar e copiar os acervos. Boeres (2004 *apud* ARELLANO, 2008, p. 51) afirma que essa necessidade de preservação digital é despercebida também pelos gestores “a questão de seleção dos documentos digitais deve ser observada na tomada de decisão, na qual seriam reavaliados os critérios de seleção e detectada a necessidade de uma política de seleção”. Na figura a seguir observa-se o contexto das necessidades da preservação digital da informação científica:

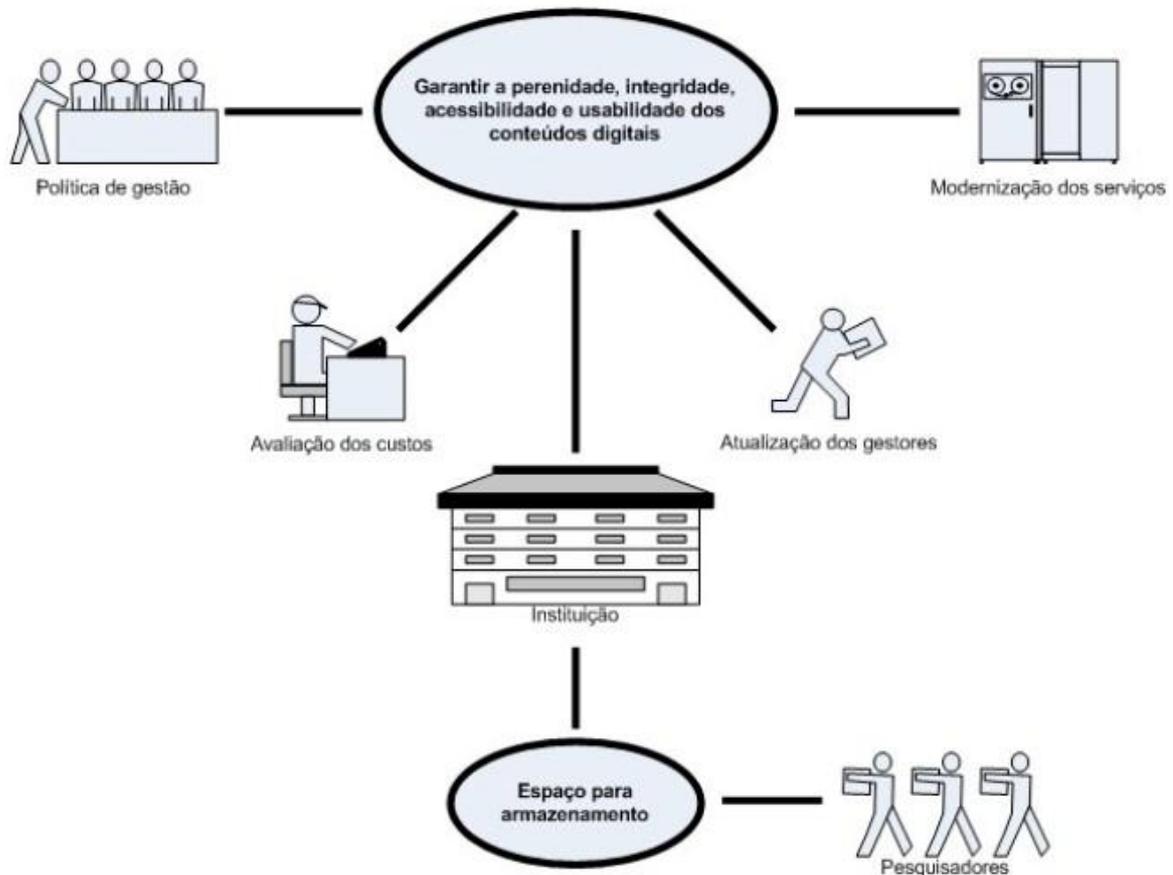


Figura 4 - Contexto das necessidades de preservação digital da informação científica. Fonte: ARELLANO, 2008, p. 53.

A necessidade da preservação digital gira em torno da necessidade de seleção e avaliação dos custos do objeto digital, baseado em seu ciclo de vida. De acordo com Arellano e Andrade (2006), as bibliotecas digitais são consideradas por especialistas como o caminho mais adequado para a preservação dos recursos de informação, elas são consideradas meios mais dinâmicos para a preservação digital por se adaptarem às frequentes mudanças tecnológicas.

Os padrões de metadados de preservação, conforme explica Besser (2010), quando adequadamente utilizados, fornecem informações detalhadas sobre os recursos digitais para que a correta estratégia de preservação possa ser utilizada

Adequadamente utilizados, os metadados podem: identificar o nome do trabalho, quem o criou, quem o reformatou e outras tantas informações descritivas; fornecer identificação única e links às instituições, arquivos ou bases de dados que tenham metadados descritivos mais extensivos sobre esse trabalho (isso é especialmente importante na eventual ocorrência de que o arquivo digital e seus metadados externos se separem); informar o ambiente técnico necessário para visualizar o trabalho, incluindo aplicativos e números de versões necessárias, esquemas de descompressão e outros arquivos que sejam necessários para vinculá-los etc. (BESSER, 2010, p. 67)

A norma OAIS – *Open Archival Information System* é o modelo para repositórios de metadados de preservação mais utilizado atualmente. Esse modelo foi desenvolvido para auxiliar na aquisição, preservação e disseminação do conteúdo digital, estando relacionado às organizações que tem responsabilidade em tornar a informação disponível por um longo prazo. Ele é considerado um tipo específico de arquivo para fins de modelo de referência. Segue um esquema de sua estrutura conceitual⁴⁶

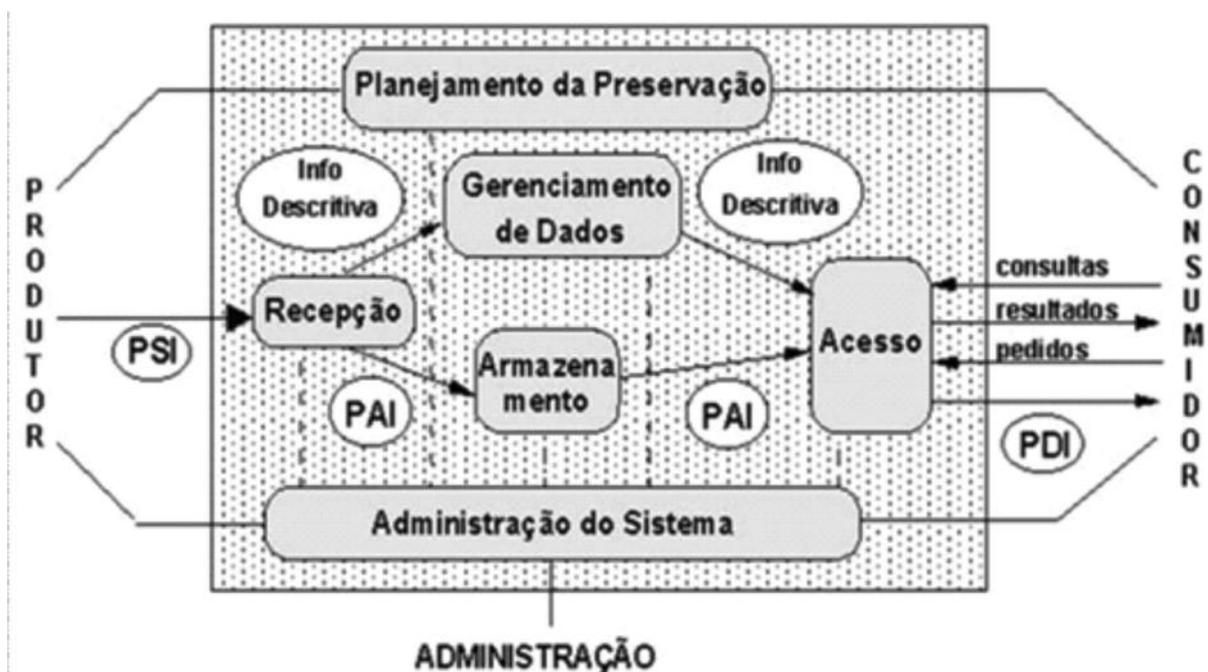


Figura 5 - Esquema conceitual do OAIS. Fonte: ARELLANO, 2008, p. 91

46 PSI: Pacote de Submissão de Informação; PAI: Pacote de Arquivamento de Informação; PDI: Pacote de Disseminação de Informação (ARELLANO, 2008).

As quatro entidades que atuam no esquema conceitual OAIS são: produtores, consumidores, administração e o arquivo propriamente dito. No caso das entidades funcionais, seis são observadas: recepção, armazenamento, gerenciamento de dados, administração do sistema, planejamento de preservação e acesso (ARELLANO, 2008). Dessa forma, o esquema conceitual do OAIS funciona assim

As entidades funcionais gerenciam o fluxo de informação entre as entidades que formam o ambiente OAIS e identificam os componentes funcionais dos arquivos relacionados com a preservação dos objetos digitais. No ambiente OAIS cada entidade é responsável por algum dos processos do sistema:

- 1) produtor: é a pessoa ou sistema cliente que fornece a informação;
- 2) consumidor: é a pessoa ou sistema cliente interessado no material arquivado ou por uma versão transformada da mesma;
- 3) comunidade-alvo: são os usuários potenciais, a serem reconhecidos para a realização da meta maior da preservação de longo prazo.

Com a norma OAIS, as instituições podem configurar sistemas responsáveis pela preservação da informação de longo prazo e torná-la disponível para uma comunidade de usuários. A definição dos componentes necessários para a criação desses sistemas que o modelo proporciona serve para suportar uma gama de serviços de preservação. Essa descrição está relacionada com as atividades de submissão, organização e gerenciamento e acesso contínuo de um repositório em funcionamento. Especificamente, o PAI (Pacote de Arquivamento de Informação) contém o material a ser preservado e que será conservado no repositório, assim como a informação para sua representação. (ARELLANO, 2008, p. 92)

Um repositório que segue a norma OAIS deve cumprir algumas obrigações e responsabilidades, conforme ressalta Arellano (2008)

- 1) negociar com os produtores de informação a aceitação dos critérios relacionados às características dos documentos (tipo, assunto, fonte, originalidade, singularidade, mídia, formatos, etc.) e a conformação com padrões e políticas;
- 2) obter controle das informações que garantem a preservação de longo prazo (propriedades e direitos autorais);
- 3) determinar as comunidades de usuários potenciais;
- 4) garantir a compreensão da informação fornecida;

5) seguir políticas de documentação de procedimentos para auxiliar na localização dos originais;

6) definir as condições de acesso, distribuição e preservação do acesso. (ARELLANO, 2008, p. 93)

O desenvolvimento dos repositórios digitais confiáveis deve estar de conformidade com a infraestrutura da norma OAIS. Além disso, existem algumas qualidades que os repositórios devem possuir de acordo com o Relatório do grupo de trabalho RLG/OCLC (*Research Library Group*) que incluem sustentabilidade, segurança de sistemas, adequação tecnológica, responsabilidade administrativa. Na perspectiva do grupo RLG/OCLC um “repositório digital confiável tem como missão oferecer à sua comunidade-alvo acesso confiável e de longo prazo aos recursos digitais por ele gerenciados, agora e no futuro” (RLG/OCLC, 2002, p. 5 *apud* SAYÃO, 2010, p. 81). Conforme destaca Leite (2009) os repositórios são utilizados para

- melhorar a comunicação científica interna e externa à instituição;
- maximizar a acessibilidade, o uso, a visibilidade e o impacto da produção científica da instituição;
- retroalimentar a atividade de pesquisa científica e apoiar os processos de ensino e aprendizagem;
- apoiar as publicações científicas eletrônicas da instituição;
- contribuir para a preservação dos conteúdos digitais científicos ou acadêmicos produzidos pela instituição ou seus membros;
- contribuir para o aumento do prestígio da instituição e do pesquisador;
- oferecer insumo para a avaliação e monitoramento da produção científica;
- reunir, armazenar, organizar, recuperar e disseminar a produção científica da instituição (LIMA, 2009, p. 22)

Para que os repositórios digitais sejam confiáveis é necessário que a informação que esteja armazenada lá esteja segura por longo prazo. São as ações de certificação que vão conferir aos repositórios o grau de confiabilidade necessário. Um dos documentos essenciais é o *Trustworthy Repository Audit & Certification: Criteria and Checklist*⁴⁷ (RLG/NARA, 2007), conhecido pela sigla TRAC. Este é um

47 Mais informações em: <https://www.crl.edu/sites/default/files/d6/attachments/pages/trac_0.pdf>

conjunto de critérios e um checklist que são tomados como referência para dar a certificação aos repositórios digitais

ele oferece ferramentas de auditoria, avaliação e certificação potencial de repositórios; estabelece a documentação exigida para a auditoria; delinea um processo de certificação; e estabelece as metodologias apropriadas para determinar a solidez e a sustentabilidade de repositórios digitais. (SAYÃO, 2010, p. 82-83)

Sayão (2010) salienta ainda que a gestão de risco contra perda permanente de conteúdos digitais importantes para pesquisa deve estabelecer um patamar mínimo de serviços bem definidos como

- 1) receber de uma biblioteca participante ou diretamente do editor os arquivos que constituem um periódico eletrônico em uma forma padronizada;
- 2) armazenar os arquivos em formatos não proprietários de forma que possam ser facilmente transferidos e usados;
- 3) usar meios padronizados para verificar a integridade dos arquivos e oferecer mecanismos de verificação contínua de integridade dos arquivos armazenados internamente;
- 4) limitar o processamento dos arquivos recebidos com o propósito de manter baixos os custos operacionais, entretanto, deve oferecer processamento suficiente para que os arquivos possam ser localizados e adequadamente apresentados para bibliotecas participantes nos casos de eventos de perda;
- 5) restringir o acesso por parte das bibliotecas participantes aos arquivos depositados que estão protegidos por *copyright*, tendo como propósito proteger os interesses comerciais dos editores, porém isso não é válido para os casos em que os editores estão incapacitados de oferecer acesso, ou os conteúdos não estão mais protegidos por *copyright*;
- 6) oferecer um meio transparente e aberto de auditar as práticas de arquivamento adotadas pelo repositório (WATERS, 2005 *apud* SAYÃO, 2010, p. 84).

Sayão explica que uma série de preocupações e tensões geradas pelos problemas com a preservação de periódicos eletrônicos fizeram com que editores,

bibliotecários e tecnologistas se unissem em torno de uma solução para o problema. Três importantes organizações ligadas à questão da informação digital se reuniram - *Council on Library and Information Resource (CLIR)*, *Digital Library Federation (DLF)* e *Coalition Networked Information (CNI)* - e publicaram, em maio de 2000 o documento intitulado “*Minimum Criteria for an Archival Repository of Scholarly Journals*”, versão 1.2. (DLG, 2000). Esse documento é baseado na norma OAIS e reflete as necessidades específicas das bibliotecas, dos editores e das comunidades científicas. Neste documento sete critérios foram estabelecidos:

- Critério 1 – Um repositório digital que atua para preservar publicações acadêmicas digitais será uma parte confiável que estará em conformidade com os requisitos mínimos acordados entre os editores científicos e as bibliotecas.
- Critério 2 – Um repositório definirá sua missão considerando as necessidades dos editores científicos e das bibliotecas de pesquisa. Ele também deve explicitar quais publicações acadêmicas ele pretende arquivar e para qual comunidade-alvo a publicação está sendo arquivada.
- Critério 3 - Um repositório negociará e aceitará depósitos de editores científicos. Esse critério indica que o repositório deverá desenvolver diretrizes sobre quais publicações serão aceitas para arquivamento.
- Critério 4 – Um repositório deverá obter controle suficiente da informação depositada com o propósito de assegurar a sua preservação de longo prazo.
- Critério 5 – Um repositório deverá seguir políticas e procedimentos documentados que assegurem que a informação será preservada contra todas as contingências razoáveis.
- Critério 6 – Um repositório deverá manter preservada a informação disponível para a biblioteca sob condições negociadas com o editor.
- Critério 7 – Os repositórios deverão funcionar como parte de uma rede. (SAYÃO, 2010, p. 85-86)

Várias iniciativas e esforços de pesquisa no desenvolvimento de repositórios digitais confiáveis tornaram o trabalho cooperativo em diversas instituições como

- Canada Institute for Scientific and Technical Information - National Science Library Trusted Digital Repository (TDR)
- LOCKSS Alliance e CLOCKSS
- Portico
- Koninklijke Bibliotheek e-Depot (KB e-Depot)

- Kooperativer Aufbau eines Langzeitarchivs Digitaler Informationen (kopal/DDB)
- Los Alamos National Laboratory Research Library (LANL-RL)
- National Library of Austrália PANDORA (NLA PANDORA)
- OCLC Electronic Collection Online (OCLC ECO)
- OhioLINK Electronic Journal Center (OhioLINK EJC)
- Ontario Scholars Portal
- PubMed Central (SAYÃO, 2010, p. 88)

Os repositórios digitais de acesso livre passaram a ser amplamente utilizados em instituições de ensino e pesquisa, tornando-se uma opção viável e de baixo custo, possibilitando o acesso aos conteúdos e se constituiu em uma nova via para a comunicação científica, disponibilizando o conhecimento produzido nas universidades e instituições de pesquisa. Afirmam Sayão e Marcondes (2010, p. 27) que, sem a iniciativa OAIS e os padrões por ela desenvolvidos, “teríamos poucas e caras ilhas de acervos digitais que só poderiam ser acedidas via sistemas especiais projetados para cada uma delas”.

A adoção e o uso dos repositórios institucionais resultam em uma série de benefícios para os pesquisadores, administradores acadêmicos, bibliotecários, chefes de departamento, a universidade como um todo e a comunidade científica. De acordo com Lima (2009, p. 23-25), dentre esses benefícios pode-se destacar os seguintes:

Quadro 3 - Repositórios Institucionais - Benefícios para o pesquisador

- aumenta a visibilidade de suas descobertas científicas, uma vez que a organização, recuperação e disseminação da produção científica é facilitada;
- facilita o gerenciamento da produção científica muitas vezes disponível em páginas pessoais na Internet ou portal institucional;
- oferece ambiente seguro em que os trabalhos são permanentemente armazenados, sejam eles um arquivo pdf de um periódico científico eletrônico, o arquivo em *Word* de um relatório técnico, um arquivo em *PowerPoint* de um pôster apresentado em uma conferência, uma fotografia em JPEG, um arquivo de áudio ou vídeo de uma palestra;
- identifica os trabalhos científicos armazenados no repositório com um endereço eletrônico simples e persistente, permitindo que os trabalhos sejam citados ou referenciados;
- facilita o acesso aos conteúdos de materiais anteriormente disponíveis em meio impresso, tais como teses e dissertações;
- oferece aos pesquisadores indicadores de impacto que os resultados de suas pesquisas adquirem nas áreas do conhecimento às quais pertencem.
- estimula o impacto que está mais diretamente relacionado ao mérito do trabalho, e não ao título do periódico científico no qual foi publicado;
- incentiva outros pesquisadores a disponibilizar seus trabalhos;
- para todas as áreas e especialmente para áreas em que a produção do conhecimento é mais dinâmica, como ciência da computação e eletrônica, permite aceleração da disseminação das descobertas científicas, favorecendo o estabelecimento de prioridades nas descobertas e o fluxo do conhecimento;
- supre as demandas das agências de fomento em relação à disseminação de sua produção científica.

Fonte: Lima (2009)

Quadro 4 - Repositórios Institucionais – Benefícios para administradores acadêmicos

- provê novas oportunidades para o arquivamento e preservação dos trabalhos em formato digital;
- provê relatórios das atividades científicas que poderão servir de termômetro das atividades de pesquisa em uma área específica, ajudando a identificar tendências e contribuir para subsidiar gestores envolvidos no planejamento estratégico;
- facilita a pesquisa interdisciplinar à medida que organiza os documentos de acordo com o seu assunto e não somente por afiliação dos autores;
- reduz a duplicação de registros e inconsistências em múltiplas instâncias do mesmo trabalho;
- Reduz algumas das atividades típicas da gestão de coleções digitais à medida que automatiza tarefas e a coleta de metadados por outras fontes.

Fonte: Lima (2009)

Quadro 5 - Repositórios Institucionais – Benefícios para universidades

- favorece o uso e reuso de informações produzidas;
- provê um ponto de referência para os trabalhos acadêmicos que podem ser interoperáveis com outros sistemas e maximiza a eficiência entre eles e o compartilhamento de informações;
- aumenta a visibilidade, reputação e prestígio da instituição;
- melhora a precisão e completude dos registros dos documentos acadêmicos da instituição;
- facilita o gerenciamento dos direitos de propriedade intelectual da instituição;
- reduz custos de gestão da informação científica;
- provê um recurso de informação que serve como ferramenta de marketing - isto pode atrair pesquisadores, estudantes e financiamentos de pesquisa;
- contribui para o processo de avaliação das atividades de pesquisa;
- oferece flexibilidade e possibilidade de integração com outros sistemas de gestão e disseminação da produção científica institucional;

Fonte: Lima (2009)

Quadro 6 - Repositórios Institucionais – Benefícios para a comunidade científica

- contribui para a colaboração na pesquisa, por meio da facilitação de troca livre de informação científica;
- contribui para o entendimento público das atividades e esforços de pesquisa;
- reduz custos (ou pelos menos direciona sua realocação) associados com assinaturas de periódicos científicos;
- favorece a colaboração em escala global na medida em que explicita resultados de pesquisa e põe autores em evidência.

Fonte: Lima (2009)

Os repositórios institucionais ao oferecer recursos e mecanismos necessários à gestão da informação científica em ambiente universitário e de institutos de pesquisa, influenciam a implementação dessa gestão através da identificação, aquisição, organização, armazenamento, preservação, recuperação e disseminação da informação.

4 PRINCIPAIS INICIATIVAS EM PRESERVAÇÃO DIGITAL NO BRASIL

Os principais aspectos da preservação digital podem ser caracterizados em três grupos, de acordo com Grácio (2012): organizacional, legal e técnico. Estes grupos são interdependentes e devem ser considerados em conjunto ao se tratar de um modelo de gestão da preservação digital.

O grupo organizacional reúne os objetivos da instituição; a equipe multidisciplinar; responsabilidades; recursos financeiros; atos administrativos. O grupo legal possui leis e direitos autorais. O grupo técnico envolve a seleção e descarte; modelos, padrões e iniciativas; metadados; autenticidade; infraestrutura tecnológica; repositórios institucionais; estratégias de preservação; suporte. (GRACIO, 2012 *apud* SILVA JUNIOR; MOTA, 2012, p. 55)

De acordo com o documento “Diretrizes do produtor: a elaboração e a manutenção de materiais digitais” (CONARQ, 2013) ao pensar na preservação de objetos digitais devem ser observados aspectos importantes como:

- seleção de hardwares, softwares e formatos de arquivo que ofereçam as melhores expectativas de garantia de que materiais digitais permanecerão facilmente acessíveis ao longo do tempo;
- certificar-se de que os materiais digitais mantidos como documentos arquivísticos são estáveis e fixos⁴⁸ tanto no conteúdo quanto na forma;
- certificar-se de que os materiais digitais estão identificados adequadamente;
- certificar-se de que os materiais digitais carregam informações que ajudaram a verificar sua integridade;
- agrupar os materiais de forma lógica;
- utilizar técnicas de autenticação que favoreçam a manutenção e a preservação dos materiais digitais;

48 “Forma fixa - qualidade de um documento arquivístico que assegura a mesma aparência ou apresentação documental cada vez que o documento é recuperado; Conteúdo estável – característica de um documento arquivístico que torna a informação e os dados nele contidos imutáveis e exige que eventuais mudanças sejam feitas por meio do acréscimo de atualizações ou da produção de uma nova versão”. (CONARQ, diretrizes do produtor, 2013)

- proteger os materiais digitais de ações não autorizadas;
- proteger os materiais de perdas acidentais e corrupção;
- prevenir-se contra a obsolescência de softwares e hardwares;
- considerar os aspectos relacionados à preservação em longo prazo;

Nesta pesquisa destacam-se iniciativas consideradas importantes para a preservação digital no Brasil. São iniciativas que seguem as normas e procedimentos internacionais e visam a acessibilidade, autenticidade, confiabilidade de seus documentos digitais, através de melhores práticas que ajudem outras instituições a elaborarem suas ações em preservação de objetos digitais.

4.1 REPOSITÓRIO PANTHEON/UFRJ

A Universidade Federal do Rio de Janeiro possui um repositório institucional intitulado PANTHEON⁴⁹ que é mantido pelo Sistema de Bibliotecas e Informação (SIBI); este repositório coleta, preserva e divulga a produção acadêmica digital da universidade em todas as áreas do conhecimento

Inserido no movimento mundial de acesso aberto (Open Access) proporciona visibilidade à produção científica e intelectual da UFRJ (reunindo-a em um único ponto de acesso e com texto completo), visa estimular a mais ampla circulação do conhecimento, **fortalecendo o compromisso institucional com o livre acesso da informação científica e tecnológica** proporcionando transparência e incentivando a comunicação científica entre pesquisadores, educadores, acadêmicos, gestores, e alunos, bem como disponibilizar a toda sociedade o resultado das **atividades de pesquisa, criação e inovação**. (PANTHEON, 2015, Orientações, grifo nosso)

A resolução nº 01/2015 regulamenta a Política de Preservação Digital da

49 Mais informações em: <<http://pantheon.ufrj.br/terms/guidance.jsp>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

Informação do Repositório Institucional Pantheon, que dispõe o seguinte

Art. 2º O RIP é uma responsabilidade compartilhada, cabendo ao Sistema de Bibliotecas e Informação (SiBI) desta Universidade o desenvolvimento e alimentação para a **guarda e preservação da produção científico-acadêmica de toda a UFRJ em suporte digital** e à Superintendência de Tecnologia de Informação e Comunicação (SuperTIC) sua implantação, hospedagem e manutenção.

Art. 3º O RIP, desenvolvido e alimentado pela comunidade acadêmica institucional desta Universidade **será de livre acesso**, tanto no contexto nacional, quanto internacional.

Art. 4º O RIP deverá ter a capacidade de integração com sistemas nacionais e internacionais, observando-se o **uso de padrões e protocolos de integração, em especial aqueles definido no modelo Arquivos Abertos (Open Archives)**.

Art. 5º **O RIP funcionará em plataforma desenvolvida em software livre, em consonância com os princípios do acesso aberto.**

Art. 6º A comunidade acadêmica institucional deverá publicar os artigos de sua autoria ou co-autoria, preferencialmente, em publicações periódicas científicas de acesso livre ou fazer constar, em seus contratos de publicação, **autorização para depósito de seus artigos publicados (pos-prints) em repositórios de acesso livre**. (PANTHEON, 2015, Política, grifo nosso)

Neste repositório institucional percebe-se a preocupação e o compromisso com a preservação digital e a utilização das normas e padrões de confiabilidade, integridade e autenticidade dos documentos digitais

Políticas de Preservação do RI

- **Todos os direitos de autor(copyright) são do(s) autor(es), a menos que este(s) os tenha(m) transmitido/cedido a terceiros de modo formal e explícito (como geralmente acontece na publicação em revistas científicas internacionais)**. As condições em que o(s) autor(es) cedem os seus direitos a terceiros (geralmente aos editores) são variáveis. Em muitos casos eles continuam a permitir o autoarquivamento de uma cópia do trabalho em servidores institucionais ou pessoais.
- A equipe responsável pela manutenção do RI PANTHEON não recomenda que nenhum conteúdo seja depositado por terceiros, incluindo de autores da UFRJ. **Cabe ao depositante a responsabilidade de garantir a veracidade**

da autoria, a confiabilidade da(s) informação(ões) e os critérios de permissão;

- **Será adotado o padrão PDF/A-1 para preservação a longo prazo dos objetos digitais** referentes as coleções de artigos de periódicos, monografias, dissertações e teses, capítulos de livros, livros publicados, manuais e procedimentos técnicos, relatórios técnicos e de pesquisa, patentes e quaisquer outros tipos de materiais textuais;
- **Será adotado o padrão MPEG3 para preservação a longo prazo de áudios depositados;**
- **Será adotado o padrão MPEG4/H264 para preservação a longo prazo de vídeos depositados;**
- **Será adotado o padrão TIFF para preservação a longo prazo de imagens fixas (fotografias) depositadas.** (PANTHEON, 2015, Orientações, grifo nosso)

A missão do repositório institucional Pantheon é definida como “reunir, preservar e disseminar a produção acadêmica da UFRJ em todas as áreas do conhecimento, em consonância com o movimento de livre acesso à informação científica”. Tem como objetivo reunir a produção acadêmica da UFRJ e contribuir “para ampliar a visibilidade da instituição e dos seus pesquisadores, proporcionando impacto da investigação e preservação da memória intelectual nas artes, ciências, tecnologia e humanidades” (PANTHEON, 2015, Orientações)

O uso de normas e padrões de preservação digital são importantes para garantir a integridade, autenticidade e a confiabilidade do documento digital. De acordo com o documento intitulado “Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos” da Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos/CONARQ, a *Integridade* refere-se ao estado dos documentos que se encontram completos e não sofreram nenhum tipo de corrupção e alteração não autorizada nem documentada. A *Autenticidade* de um documento é aquele que é o que diz ser, independente de se tratar de minuta, original ou cópia, e que é livre de adulterações ou qualquer outro tipo de corrupção “um documento autêntico é aquele que se mantém da mesma forma como foi produzido e, portanto, apresenta o mesmo grau de confiabilidade que tinha no momento de sua produção”

(CONARQ, 2009, p. 22).

Flores e Santos (2015) ressaltam que as atividades de pesquisa estão cada vez mais dependentes da informação registrada em bits, e isso reforça o estabelecimento de modelos para a preservação e a curadoria dos dados digitais. A adoção de padrões com ênfase em formatos abertos vai proporcionar maior estabilidade e suporte técnico em logo prazo aos documentos digitais.

O Arquivo da Web Portuguesa (AWP) apresenta uma lista contendo diversos formatos de arquivo, que são classificados conforme uma escala de recomendação (alta, média e baixa). Um formato adequado para preservação deve ser livre de qualquer restrição de uso; ter código aberto e documentado; ser amplamente utilizado; multiplataforma; preferencialmente sem compressões ou de compressão sem perdas; e configurar uma norma emitida por um organismo oficial. Já um formato não recomendado para preservação é aquele que possui direito proprietário, tem código fechado; é pouco difundido; é criado e interpretado por poucas plataformas de software de código fechado; possui compressão com perdas; ou é composto por elementos internos. (FLORES; SANTOS, 2015, p. 205)

Por ser uma atividade complexa, a preservação digital envolve diversas variáveis, como a necessidade de investimentos em pesquisa, a infraestrutura técnica e tecnológica, por isso a importância das parcerias entre instituições com o objetivo de preservar e potencializar as atividades agregando mais conhecimentos e vantagens, identificando as possíveis ameaças ao se elaborar uma política de preservação, contribuindo para uma gestão eficiente dos recursos financeiros das instituições envolvidas no projeto.

Conforme explica Miguel R. Amorim Neto, responsável pelo setor de informatização de bibliotecas da divisão de processamento técnico do SIBI/UFRJ, em relação a disponibilidade do uso de livros eletrônicos com o conteúdo básico de cada curso não são todas as áreas que dispõem de livros eletrônicos e também não são todas as editoras que comercializam *e-books* na modalidade de acesso perpétuo. A UFRJ só compra na modalidade acesso perpétuo, ou seja, o editor (vendedor) por contrato tem que garantir que o comprador vai poder acessar o conteúdo quando quiser. Nesse caso, eles geralmente entregam um HD com os livros que foram comprados - como uma espécie de garantia que o comprador tem o

conteúdo e pode usar se necessários - e que são hospedados em um servidor com backup diário.

Em relação à digitalização como uma prática de acessibilidade da informação, só é permitido digitalizar o que está em domínio público ou que a universidade detenha direito de reprodução. As recomendações para digitalização (padrões) estão na área técnica. O processo em si depende da infraestrutura de cada biblioteca (seja de recursos humanos, seja de tecnológicos).

A política de preservação digital se encontra no Repositório, único local oficial para guarda de objetos digitais. A política de preservação digital do repositório SIBI/UFRJ segue as normas e padrões internacionais que garantem a confiabilidade, acessibilidade, autenticidade e integridade dos documentos digitais. Adota-se o modelo de Arquivos Abertos (*Open Archives*), funcionando o repositório em uma plataforma desenvolvida em software livre, de acordo com os princípios do acesso aberto. Atende-se também aos princípios de propriedade intelectual mediante a autorização dos autores e/ou editoras científicas que detenham seus direitos patrimoniais. O repositório destaca também em sua política de acesso que

No RI PANTHEON, muitos artigos de periódicos depositados estão disponíveis em livre acesso, o que permite ao usuário utilizar, reproduzir, distribuir e exibir os artigos para:

- a) estudo pessoal;
- b) ensino (incluindo a distribuição de cópias para estudantes de programas de pós-graduação);
- c) pesquisa e bolsa de estudos (incluindo a investigação sobre usos da informação computacional, tais como mineração de dados e mineração de texto);
- d) prestação de serviço de valor acrescentado (incluindo pesquisa de texto completo, referências cruzadas e extração de citação).

O RI PANTHEON considera que todo o conteúdo disponível em livre acesso não poderá:

- a) ser comercializado pelo usuário e nem disponibilizado em páginas que contenham publicidade;

b) sofrer alterações quanto à autoria e título do artigo originalmente depositado;

c) ser disponibilizado em outros espaços virtuais sem a citação da fonte original, sendo obrigatório o uso de links para o endereço virtual do editor;

d) ser sublicenciado ou ter os direitos do autor transferidos;

e) sofrer qualquer tradução, adaptação ou trabalho derivado de um outro artigo, exceto para as condições definidas abaixo:

- Para incluir o artigo em uma coleção ou banco de dados;

Para alterar o formato técnico do artigo;

- Para utilizar trechos do artigo nas atividades de ensino, pesquisa ou extensão, desde que haja uma citação, link ou referência que identifique o artigo original;

- Uso justo (*fair use*) e outros usos legais. (PANTHEON, 2014, termos de uso)

Além disso, com relação à digitalização, o SIBI/UFRJ segue as *Recomendações para digitalização de documentos arquivísticos permanentes*⁵⁰, do CONARQ (2010), que inclui as seguintes seções:

- Público-alvo;
- O que essa recomendação aborda;
- O que essa recomendação não aborda;
- O que é a digitalização;
- Por que digitalizar;
- Projeto de digitalização;
- Captura digital da imagem;
- Acesso;
- Aspectos gerais para segurança, armazenamento e preservação dos

50 Disponível em:

<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes_textos/Recomendacoes_digitalizacao_completa.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2017.

representantes digitais;

- Utilização de terceirização de serviços de digitalização.

Baseado nesse contexto considera-se que a digitalização do acervo contribui para

- Amplo acesso e disseminação dos documentos arquivísticos por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Permitir o intercâmbio de acervos documentais e de seus instrumentos de pesquisa por meio de redes informatizadas;
- Promover a difusão e reprodução dos acervos arquivísticos não digitais, em formatos e apresentações diferenciados do formato original;
- Incrementar a preservação e segurança dos documentos arquivísticos originais que estão em outros suportes não digitais, por restringir seu manuseio. (CONARQ, 2010, p. 6)

Entende-se que o SIBI/UFRJ está engajado na preservação digital de seus acervos através de iniciativas importantes como a criação do repositório institucional Pantheon e da adoção de normas e padrões nacionais e internacionais. Por ser um assunto complexo e recente, a preservação digital deve ser estudada de maneira interdisciplinar e institucionalmente, devendo os profissionais da informação garantir a preservação e manutenção da informação digital de forma íntegra e autêntica.

4.2 REDE CARINIANA

O projeto da *Rede Cariana* do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT é uma parceria com instituições de ensino e pesquisa que conta com a colaboração de especialistas brasileiros, que tem como objetivo propor a construção e customização de uma rede nacional de serviços de preservação digital (ARELLANO, 2012). Pensando na preservação digital a longo prazo, o IBICT desenvolveu o projeto com o objetivo de “salvaguardar os registros da ciência, tecnologia e do patrimônio cultural do Brasil” (ibidem, p. 87). Além disso, a rede permite que as instituições associadas possam colecionar, armazenar e promover o acesso ao conteúdo selecionado através de cópias autorizadas.

O IBICT, em janeiro de 2013, firmou um acordo com a Aliança LOCKSS, com o apoio do FINEP: “a Aliança LOCKSS provê uma infraestrutura coordenada de desenvolvimento de software e gerenciamento de coleções digitais. A Aliança mantém dois tipos de rede: a Rede Global e as Redes Privadas” (ibidem, p. 86). Esse é um modelo de preservação que apoia a criação de redes de colaboração, usa uma infraestrutura local e garante que as instituições participantes tenham a última versão da publicação. (ARELLANO, 2012).

A estrutura da Rede Cariniana incentiva a colaboração com o intuito de construir uma comunidade dedicada à preservação digital no futuro. É importante que cada instituição parceira esteja comprometida na manutenção de sua infraestrutura local nos próximos anos, assim como ao Ibict corresponde desenvolver as habilidades necessárias da sua equipe para continuar coordenando o suporte a todos os parceiros da rede. É interesse do projeto levar em consideração todos os sistemas de gerenciamento de dados eletrônicos da cada uma das instituições parceiras. (ARELLANO, 2012, p. 89)

Conforme destaca Arellano (2012) o modelo da Rede Cariniana é um modelo de licença de salvaguarda dos materiais em rede de acesso livre; assim, várias atividades de pesquisa da equipe do projeto conta com a colaboração da comunidade de usuários dessas ferramentas

A adoção da ferramenta LOCKSS permite a integração dos sistemas recomendados e disseminados pelo instituto (BDTD, SEER, SOAC, DSpace), para que os padrões de interoperabilidade do modelo OAI (metadados, protocolos de coleta OAI-PMH) entre eles não se percam no futuro. (ARELLANO, 2012, p. 89)

Segue abaixo o esquema da Rede Cariniana e suas sub-redes:



Figura 6 - Desenvolvimento da Rede Cariniana. Fonte: ARELLANO, 2012.

A Rede Cariniana tem como um de seus objetivos “destacar a importância da preservação digital distribuída, principalmente para que as instituições participantes tenham acesso a mais uma opção de arquivamento digital e que desenvolvam as habilidades necessárias para gerenciar suas próprias redes distribuídas” (p. 91). O IBICT propôs essa rede por se tratar de um instrumento para a busca de melhores práticas em preservação digital e também de metodologias que sejam criteriosas para ajudar a preservar documentos digitais importantes.

4.3 INICIATIVA LEGATUM

A Iniciativa Legatum surgiu no projeto do Grupo de estudos sobre Cultura, Representação e Informação Digitais (CRIDI): “Sua primeira e possivelmente

principal ação é gerar um produto de pesquisa que ofereça armazenamento e preservação continuamente vigiada, qual seja, o repositório arquivístico Legatum” (SILVA et al. 2016, p. 533). Este repositório tem como objetivo “reunir dados de acervos audiovisuais custodiados por instituições de países de cultura latina cujas instituições arquivísticas públicas são custodiadoras destes acervos e fundos e coleções nos quais esses acervos estão vinculados” (Ibidem, 2016, p. 533)

A Iniciativa Legatum é um modelo de repositório aberto, multi-idiomas e colaborativo que está baseado em uma plataforma digital de acordo com as normas arquivísticas. Silva et al. ressaltam que

O contexto tecnológico, onde a informação trafega, é constantemente alterado por um mercado ávido pelo lançamento de novas gerações de equipamentos e *softwares* que acabam por se tornarem incompatíveis com aqueles que lhes antecederam. A informação digital, ao ser gerada, precisa obedecer a certas normas, requisitos e padrões para que sua preservação e acesso continuado sejam alcançados pelo máximo de tempo possível. (SILVA et al., 2016, p. 518)

O repositório Legatum, como plataforma de acesso digital, conta com a colaboração de várias instituições, grupos com os quais o CRIDI mantém relações, e o projeto está na fase 3 (2016-2019) para preencher-se ou migrar os dados das instituições e acervos que queiram participar da iniciativa ou aquelas cujos dados já se encontram disponíveis na internet, para o repositório. Por ser um trabalho colaborativo, ele conta com a colaboração dos membros do grupo de pesquisa, incluindo bolsistas-estudantes que participam de um treinamento para inserir os dados e verificarem as funcionalidades do repositório.

O repositório funciona em uma plataforma digital baseado nas normas arquivísticas, para se tornar adequado aos objetivos a que se propõe

As atividades já realizadas se referem a testes e discussões sobre a descrição arquivística multinível e de inter-relacionamento entre tabelas do *software*, alterações na interface para melhor visualização dos conteúdos e formação de identidade visual, levando-se em conta a experiência e o perfil profissional de alguns dos integrantes do Grupo CRIDI e dos estudos na literatura existente, incluindo as normativas e adaptação da tradução oficial para português, considerando a variedade brasileira deste idioma, uma vez que há

muitos termos provenientes da terminologia da variante europeia do português. (SILVA *et al.* 2016, p. 534)

O que se espera nesta Fase 3 do projeto é que se tenha “um ambiente para acesso e preservação arquivísticas digitais, bem como a reunião e compartilhamento de descrições de acervos audiovisuais e iconográficos da cultura latina” (SILVA *et al.* p. 535). De acordo com os autores,

Nosso compromisso está na busca constante de aprimoramento, a fim de tornar o processo cada vez mais direcionado às necessidades de informação dos usuários, e de contribuir para que o uso das tecnologias digitais favoreça o bom desempenho da instituição pública junto à sociedade. Acredita-se que desta maneira as instituições que custodiam tais acervos audiovisuais sejam reconhecidas como agentes que possibilitam a experiência e o reconhecimento da memória social e da história como meio de ampliação de consciência do indivíduo como parte da sociedade em que vivemos. (SILVA *et al.* 2016, p. 535)

O Repositório Legatum através do apoio institucional da esfera pública

Pode proporcionar uma solução de custo tecnológico razoável e de baixo risco (embora requeira muito trabalho de convencimento junto às instituições que queremos ver utilizando o ambiente), ao mesmo tempo em que oferece elementos de reflexão teórica e prática operacional, reunindo esclarecimentos técnicos e até mesmo, acreditamos, estímulos ao engajamento também dos futuros usuários finais do ambiente. (SILVA *et al.* 2016, p. 537)

Além disso, o repositório vai incorporar também o *Archivemática*⁵¹, que é um sistema de preservação digital recomendado pelo ICA (International Council on Archives) e pelo Arquivo Nacional do Brasil, contando também com o apoio da Superintendência de Tecnologia da Informação da Universidade da Bahia (STI-UFBA).

51 Archivemática é um sistema *open source* de preservação digital de código aberto, que possibilita o acesso de longo prazo da memória digital. Mais informações em: <<https://www.archivematica.org/en/>>.

4.4 CÂMARA TÉCNICA DE DOCUMENTOS ELETRÔNICOS – CTDE

A Câmara Técnica de documentos eletrônicos – CTDE foi criada pelo Conselho Nacional de Arquivos – CONARQ em 1995 e teve sua reestruturação em 2002. Conta com especialistas de vários setores do governo e da sociedade civil. A CTDE é um grupo de trabalho que tem por objetivo

definir e apresentar ao Conselho Nacional de Arquivos normas, diretrizes, procedimentos técnicos e instrumentos legais sobre gestão arquivística e preservação dos documentos digitais, em conformidade com os padrões nacionais e internacionais. O estudo sobre os documentos digitais envolve diferentes áreas do conhecimento e por isso a CTDE tem uma formação multidisciplinar, com profissionais de arquivologia, ciência da informação, biblioteconomia, tecnologia da informação, administração e direito, interessados na abordagem arquivística dos documentos digitais. (CONARQ, [201-?])

A CTDE desenvolve estudos e pesquisas sobre iniciativas internacionais e literatura especializada em formato digital, processados e armazenados em computador. As realizações da CTDE são:

- **Orientações Técnicas** – notas explicativas e/ou informativas produzidas pela CTDE com o objetivo de esclarecer temas relacionados as normas aprovadas pelo CONARQ em relação aos documentos arquivísticos digitais;
- **Glossário CTDE** – A CTDE lançou a versão 7.0 (Atual) de 2016 que possui [hyperlinks](#)⁵² para melhor acessibilidade e navegabilidade entre os termos e apresentam as relações de associação e hierarquia entre os conceitos.
- **Publicações CTDE** – Diretrizes para a presunção de autenticidade de documentos arquivísticos; Diretrizes para a implementação de repositórios arquivísticos digitais confiáveis; Diretrizes para a gestão arquivística do correio eletrônico corporativo; Modelo de requisitos para sistemas

52 “Uma palavra, frase ou imagem que recebe uma marcação especial para funcionar como um elo com outro documento que pode estar no mesmo computador ou em outro servidor da Internet. O *hyperlink* é acionado por um clique do *mouse*”. (MARCONDES et al., 2005, p. 18)

informatizados de gestão arquivística de documentos - e-ARQ Brasil; Diretrizes do produtor; Carta para a preservação do patrimônio arquivístico digital.

Todas essas iniciativas expostas nesta pesquisa demonstram a importância de parcerias e ações colaborativas entre instituições públicas e privadas para que se possa planejar e alcançar metas em relação à preservação digital do patrimônio científico brasileiro. Os documentos digitais possuem problemas referentes ao seu formato como: fragilidade intrínseca do armazenamento digital – degradação física do suporte; rápida obsolescência da tecnologia digital: *hardware*, *software*, formatos; dificuldade em garantir a integridade dos documentos – fácil acesso; complexidade e custos da preservação digital; dependência social da informação digital: dependência do documento digital como fonte de prova das funções e atividades de indivíduos, instituições e governos. Apesar dos problemas, os documentos digitais apresentam vantagens como: economia de espaço físico, ganho de produtividade, otimização dos fluxos de trabalho, facilidade de acesso aos estoques de informação; facilidade de geração e distribuição de dados e informações digitais. (CONARQ, 2004).

4.5 RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE ARQUIVOS E BIBLIOTECAS

A preservação digital surge como uma ferramenta de união entre arquivos e bibliotecas, pois conforme visto anteriormente, essas instituições estão se unindo para colaborar com ações de preservação de documentos digitais que tragam contribuições para toda sociedade. Pesquisas, estudos e estratégias de salvaguarda de documentos digitais estão se tornando possíveis através de ações colaborativas em várias áreas de conhecimento. Devido à necessidade de produzir, manter e preservar documentos digitais fidedignos, autênticos e acessíveis, as instituições que produzem e salvaguardam o conhecimento empreendem cada vez mais parcerias e compõem grupos multidisciplinares para alcançar objetivos comuns.

Áreas importantes como a Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Informação, Museologia, Tecnologia da Informação estão trabalhando em rede, interconectadas, para fazer a gestão e a preservação dos documentos digitais das instituições públicas e privadas. A comunidade arquivística foi uma das primeiras a se preocupar com a preservação da informação digital

A preocupação sobre a preservação da informação eletrônica começou nos anos 70, dentro do ambiente da comunidade arquivística. Durante esse tempo a arquivologia avançou bastante nessa área, tornando-se uma ciência mais tecnológica e mais sofisticada, incorporando conhecimentos novos da tecnologia da informação, principalmente os necessários para garantir a integridade e autenticidade dos objetos digitais sob a sua guarda - certificação, assinatura digital, criptografia, etc. Com isso caminhou também para superar o velho dilema que sempre a atormentou, que é o quase antagonismo entre a preservação e o acesso. (MARCONDES et al., 2005, p. 118)

Logo após, surgiram outras áreas com o mesmo interesse no documento digital, inclusive a biblioteconomia

A biblioteconomia - antes focada no padrão de sistemas de bases de dados referenciais e catalográficas - só tardiamente começou a incorporar metodologias de preservação digital aos seus processos, o que se deu com o surgimento das bibliotecas digitais e diante da enorme responsabilidade que isso acarreta para elas. (MARCONDES et al., 2005, p. 118)

Apesar deste distanciamento, tardio em relação à preservação dos documentos digitais pela biblioteconomia, as bibliotecas digitais se tornaram geradoras, custodiantes e distribuidoras da informação digital, tendo que assegurar a preservação a longo prazo desses materiais, sua acessibilidade, usabilidade

Há um consenso claro de que, à medida que os criadores/ disseminadores/ proprietários de informação digital aceitam a responsabilidade inicial de arquivarem seus objetos digitais, terão também de incorporar preservação digital nos seus processos. (MARCONDES et al., 2005, p. 119)

Sayão (2005) explica que cada vez mais instituições não arquivísticas estão

sendo obrigadas a assumir a custódia de acervos digitais de caráter arquivístico, inclusive destaca que uma norma ISO/OAIS⁵³ foi feita dirigida para essas instituições não arquivísticas que detém a responsabilidade como geradora, provedora ou custodiante da informação digital.

No contexto da informação digital, o conceito de preservação muda de sentido e passa do sentido tradicional, de preservar algo no sentido de mantê-lo imutável e intacto, para, no ambiente virtual, ter sentido de mudar, recriar, renovar através da mudança de formatos, renovação de mídias, hardware, software. Há, portanto, dois sentidos: manter a informação intacta como foi criada e, por outro lado, acessá-la dinamicamente e com ferramentas atualizadas. (SAYÃO, 2005).

Há inúmeras abordagens de estratégias de preservação digital, conforme foi mostrado anteriormente. Sayão (2005) destaca que

Elas vão desde a criação de museus tecnológicos, onde equipamentos e programas são depositados e mantidos; passando pelo desenvolvimento de programas emuladores de equipamentos antigos, que permitem - em tese - processar softwares obsoletos em qualquer computador do futuro; passando ainda pela migração, que se baseia no princípio de que os objetos digitais podem acompanhar a tecnologia por meio de atualização de mídias e formatos; chegando a uma abordagem que constitui uma autêntica regressão tecnológica: passar o material digital para meios mais estáveis - e analógicos -, como papel ou microfilme. A despeito da perda total dos atributos digitais, tais como hipertextualidade, som, movimento e distribuição em rede, esta é provavelmente a estratégia mais usada pelas organizações e pelas pessoas (ou você, leitor, nunca imprimiu uma foto digital achando que esta é melhor maneira de preservá-la?). (SAYÃO, 2005, p. 120)

Segue, abaixo, um quadro que mostra algumas iniciativas e normas de preservação digital em arquivo e biblioteca. Este quadro tem como intuito demonstrar o quanto essas áreas de conhecimento podem contribuir para ajudar nas pesquisas e ações em preservação digital em um trabalho cooperativo:

53 CONSULTIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEM (CCSDS). Reference model for Open Archival Information System (OAIS): recommendation. Disponível em: <<https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

Quadro 7 - Principais normativas em Arquivos e Bibliotecas

ARQUIVOS	
Resolução n. 20 de 16 julho de 2004 CONARQ	Dispõe sobre a inserção dos documentos digitais em programas de gestão arquivística de documentos dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Arquivos.
Resolução n. 24 de 03 agosto de 2006	Estabelece diretrizes para a transferência e recolhimento de documentos arquivísticos digitais para instituições arquivísticas públicas
Carta para preservação do patrimônio arquivístico digital	Preservar para garantir acesso
Resolução n. 37 de 19 de dezembro de 2012	Diretrizes para presunção de autenticidade de documentos arquivísticos digitais.
Resolução n. 38 de 09 julho de 2013	Dispõe sobre a adoção das "Diretrizes do Produtor - A Elaboração e a Manutenção de Materiais Digitais: Diretrizes Para Indivíduos" e "Diretrizes do Preservador - A Preservação de Documentos Arquivísticos digitais: Diretrizes para Organizações".
Resolução n. 39 de 29 de abril de 2014	Estabelece diretrizes para a implementação de repositórios arquivísticos digitais confiáveis para o arquivamento e manutenção de documentos arquivísticos digitais em suas fases corrente, intermediária e permanente, dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Arquivos - SINAR
Resolução n. 43 de 04 setembro de 2015	Altera a redação da Resolução do CONARQ nº 39, de 29 de abril de 2014, que estabelece diretrizes para a implementação de repositórios digitais confiáveis para a transferência e recolhimento de documentos arquivísticos digitais para instituições arquivísticas dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Arquivos - SINAR

Diretrizes para a Implementação de Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis – RDC-Arq	Altera a redação da Resolução do CONARQ nº 39, de 29 de abril de 2014, que estabelece diretrizes para a implementação de repositórios digitais confiáveis para a transferência e recolhimento de documentos arquivísticos digitais para instituições arquivísticas dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Arquivos - SINAR.
Modelo de Requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos	2009 versão 1.1 - especifica todas as atividades e operações técnicas da gestão arquivística de documentos desde a produção, tramitação, utilização e arquivamento até a sua destinação final. Todas essas atividades poderão ser desempenhadas pelo SIGAD, o qual, tendo sido desenvolvido em conformidade com os requisitos aqui apresentados, conferirá credibilidade à produção e à manutenção de documentos arquivísticos.
ISO 16363 (2011)	Auditoria e Certificação de Repositórios Digitais Confiáveis (Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories).
Nestor Catalogue of criteria for trusted digital repositories. 2006	Catálogo de critérios para repositórios digitais confiáveis para preservação de longo prazo, seguindo uma abordagem baseada na comunidade.
BIBLIOTECA	
Programa de Digitalização e Preservação da USP	Tem como objetivo criar políticas que garantam a salvaguarda, a disseminação e o acesso aos acervos bibliográficos da Universidade de São Paulo. Com relação a <i>backup</i> , redundância e preservação digital, o SIBiUSP é parceiro da Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital – Cariniana, coordenada pelo Ibict e promove estudos internos para aprimoramento de políticas e procedimentos.
IFLA - International Federation of Library Associations and Institutions.	Diretrizes para planejamento de digitalização de livros raros e coleções especiais.
IFLA - International Federation of Library Associations and Institutions.	Guidelines for digitization projects for collections and holdings in the public domain, particularly those held by libraries and archives.
UNESCO/IFLA.	Guidelines for the selection of digital heritage for longterm preservation. 2016
UNESCO. National Library of Australia.	<i>Guidelines for the preservation of digital heritage.</i>

A IFLA destaca, no documento *Diretrizes para o planejamento de digitalização de livros raros e coleções especiais* (2015, p. 4), que “a digitalização das coleções das bibliotecas está transformando as formas como as pessoas descobrem informações e realizam pesquisas”, novos campos de investigação estão sendo desenvolvidos e estimulados através da capacidade das tecnologias digitais em justapor recursos de pesquisa em várias fontes e disciplinas através da manipulação de textos e imagens digitais. A IFLA considera que há uma série de questões que devem ser analisadas para facilitar a concepção e implementação de projetos de digitalização. Destaca-se as seguintes:

- Qual é a visão do projeto? Quais são suas metas e objetivos? Quem vai usá-lo? Como ele será utilizado?
- Quem deve estar envolvido no planejamento?
- Existem oportunidades de financiamento externo?
- Qual o nível de complexidade desejada? Que o nível de complexidade pode ser alcançado?
- O que se quer digitalizar, e por quê?
- Existem questões de direitos autorais em relação aos materiais?
- A digitalização será feita na própria instituição ou fora dela?
- Qual é formato final do projeto? Há meios disponíveis para alcançá-lo?
- Existe algum componente de rede social inserido no projeto, tais como a transcrição de contribuições advindas de comunidades online. ou de aperfeiçoamento de metadados?
- Como a gestão da qualidade será incorporada em todas as fases do projeto? (IFLA, 2015, p. 8-9)

Em relação aos direitos do autor, deve-se observar as questões de privacidade e de propriedade intelectual que estão relacionadas com o conteúdo da obra, pois cada país regulamenta a sua legislação autoral de uma forma. A IFLA explica que

Materiais com direitos autorais também podem ser digitalizados por meio de regulamentação e acordos adjudicados. Direitos de propriedade e "termos de uso" são também muito importantes em projetos desenvolvidos por meio de acordos com os colaboradores e com terceiros; eles devem ser discutidos e pactuados com antecedência e por escrito antes do início do projeto. Além disso, um objeto digitalizado pode ser considerado como uma nova edição. Como resultado, a disponibilidade e as condições de uso para cada objeto e coleção digitalizados devem ser claramente indicadas para os usuários. (IFLA, 2015, p. 12)

Além da questão dos direitos autorais, há vários procedimentos que devem ser seguidos para a criação da obra digital. Mesmo que cada instituição organize suas atividades de uma maneira distinta, a base para o processo é a mesma a ser considerada. Destaca-se ainda que todos os procedimentos devem ser documentados de maneira adequada:

- **Passo 1: Exame e preparação dos materiais para sua digitalização:**

Condição física e existência de metadados - Os materiais a serem digitalizados serão transportados, em geral, de seu local de armazenagem para um local mais próximo possível. Um conservador avaliará os materiais frágeis para minimizar os possíveis danos físicos durante o processo de digitalização. Os técnicos encarregados da digitalização devem receber treinamento adequado, que garanta a manipulação segura dos materiais e devem ser instruídos para avisar ao supervisor caso um documento sofra deterioração em função do processo de digitalização. Todos os documentos devem ser examinados no começo e no final do processo. A catalogação é uma parte essencial da criação da coleção e deve incluir decisões sobre o protocolo, o nível de detalhamento da descrição e a linguagem ou linguagens na qual o documento será codificado. [...] Além disto, as diferentes partes físicas do objeto devem ser documentadas por metadados estruturais adequados, e este deve ser conferido com os referidos metadados para assegurar-se de que todas as partes estão em acordo.

- **Passo 2: O processo de digitalização:**

1. **Escolha do equipamento:** Escolha um equipamento de captura digital que se adapte às necessidades dos itens a serem digitalizados bem como aos objetivos do projeto. Por exemplo, se recomenda o uso de câmeras digitais de alta resolução para manuscritos medievais e outros materiais nos quais os pesquisadores necessitem consultar detalhes de tamanho bem

pequeno. Por outro lado, um escâner de mesa pode adequar-se bem para coleções de fotografias contemporâneas. Os escâneres para livros podem ser utilizados para uma ampla variedade de livros impressos.

2. **Qualidade da imagem** - Aspectos tais como: a resolução, intensidade de cor e iluminação devem ser definidos baseando-se em padrões específicos, que estejam amplamente aceitos para o tipo de material selecionado, como o padrão para o arquivo máster de preservação e os requisitos de apresentação e uso, previstos para objetos digitais em função do desenho geral do projeto. Outros elementos de qualidade de imagem a serem considerados incluem a saturação de cor, brilho, integridade e ausência de halos e outros defeitos óticos. Ao planejar a resolução de captura, assegure-se de calcular a quantidade de espaço de armazenamento necessária, assim como o tempo estimado de download para o usuário. As instituições que desejam realizar uma única digitalização de suas coleções, em função de necessidades presentes e futuras, devem considerar a realização de cópias digitais uma vez e meia acima do formato final atualmente estabelecido. Quanto mais alta a qualidade de imagem, maior uso o arquivo terá no futuro.

3. **Fidedignidade ao original** - Nos processos de digitalização de materiais raros e únicos é importante conservar e recriar, tanto quanto possível, o aspecto material do objeto original. Assim, a captura deve ser do objeto físico inteiro e não apenas de seu conteúdo intelectual. Por isso, é necessário fotografar páginas completas frente e verso (incluindo as margens) e ter o cuidado de não cortar imagens que possam se encontrar nas margens. Os volumes encadernados devem ser digitalizados capa a capa, incluindo as folhas de guarda, as folhas em branco e as encadernações (estas últimas com as pastas superior e inferior, a lombada, seixas e cortes – superior, inferior e lateral). Seja qual for o formato escolhido, a obra deve ser reproduzida integralmente.

4. **Aspectos relativos à conservação** - Conflitos entre os requisitos de qualidade de imagem e aqueles relativos à conservação do original são inevitáveis, e devem ser resolvidos a priori. Muitos materiais especiais tais como os manuscritos são artefatos únicos e, frequentemente, de valor incalculável. Uma vez digitalizados, a existência de uma cópia digital pode certamente ajudar na preservação do original uma vez que atenderá a consulta do usuário. Os arquivos digitais também podem ser usados para criar microfimes de preservação para originais frágeis.

Os aspectos relativos à conservação a serem considerados para todos os projetos (e especialmente para aqueles de projetos externos) incluem:

- A disponibilidade de um conservador-restaurador experiente,

como consultor, antes e durante o processo de digitalização;

- O controle das condições ambientais e de segurança durante a digitalização e o transporte;
- O uso de equipamentos especiais (tais como umidificadores, atril, suportes de apoio etc) que contribuam para minimizar possíveis danos;
- Instruções e treinamento específicos para os operadores de escâneres, como é o caso do ângulo de abertura dos livros e o modo correto de manusear objetos frágeis.

- **Passo 3: Processamento de imagens e alimentação do sistema:**

As imagens devem passar por um processo de controle de qualidade pós-captura para assegurar a precisão e a integridade do produto final (com a ajuda de monitores calibrados). As imagens que não se encontrarem dentro do padrão de qualidade definido no projeto devem ser novamente fotografadas e substituídas. Imagens faltantes devem ser capturadas e inseridas na sequência correspondente. Os metadados estruturais devem ser revisados e revistos sempre que necessário. Os nomes atribuídos aos arquivos devem ser padronizados de acordo com a política da instituição. Algumas instituições estabeleceram políticas de nomenclatura de arquivos para associar o arquivo digital com a instituição e/ou com o objeto físico. Cada objeto digitalizado deve ter um identificador permanente. (IFLA, 2015, p. 13-16)

Em relação aos metadados utilizados, os bibliotecários normalmente trabalham com metadados bibliográficos para fins da catalogação e com alguns tipos de metadados físicos e administrativos que vão fazer a gestão e prover o acesso às coleções. De acordo com a IFLA (2015), os tipos de metadados utilizados são os seguintes:

- **Metadados bibliográfico ou descritivo** - Os metadados descrevem o item físico que está sendo digitalizado, incluindo informação sobre seu conteúdo intelectual. Todos os materiais selecionados para serem submetidos à digitalização deveria ter algum metadados bibliográficos antes de eles serem digitalizados. Depois que o item for digitalizado, referências cruzadas devem ser acrescentadas nos catálogos, mencionando a versão digital e vice-versa na versão digital, mencionando o catálogo. Estes registros devem ser criados utilizando padrões internacionalmente aceitos, podendo ter um nível mínimo de descrição ou ser um registro bibliográfico completo. Como mencionado, deve haver uma descrição física mais ou menos detalhada de cada exemplar da coleção.

- **Metadados estruturais** (colocar a nota do tradutor: Metadados estruturais: informam como os itens são compostos, como quais páginas de um livro digitalizado formam um capítulo, por exemplo) - Para estudar itens complexos, tais como manuscritos medievais, documentos de arquivo, correspondências ou álbuns fotográficos, o pesquisador deve ser capaz de recriar (ou reconstruir) o exemplar físico por meio da imagem da página individual digitalizada. As bibliotecas que estão digitalizando manuscritos medievais e outros itens complexos devem ter cuidado de prover uma excelente colação⁹ do item, bem como de capturar outras formas de metadados estruturais. O pesquisador deve ser capaz de determinar, pelo menos, a sequência original de páginas ou imagens.

- **Metadados de imagem (ou técnicos)** - Os metadados de imagens (algumas vezes chamados de metadados técnicos) são geralmente capturados automaticamente pela câmera ou escâneres e aparecem no topo do arquivo. Eles devem incluir:

- altura e largura em pixel,
- amostra,
- compressão,
- resolução,
- tamanho em bytes,
- informação gerada (tais como: marca ou modelos de câmera ou escâner),
- data de criação.

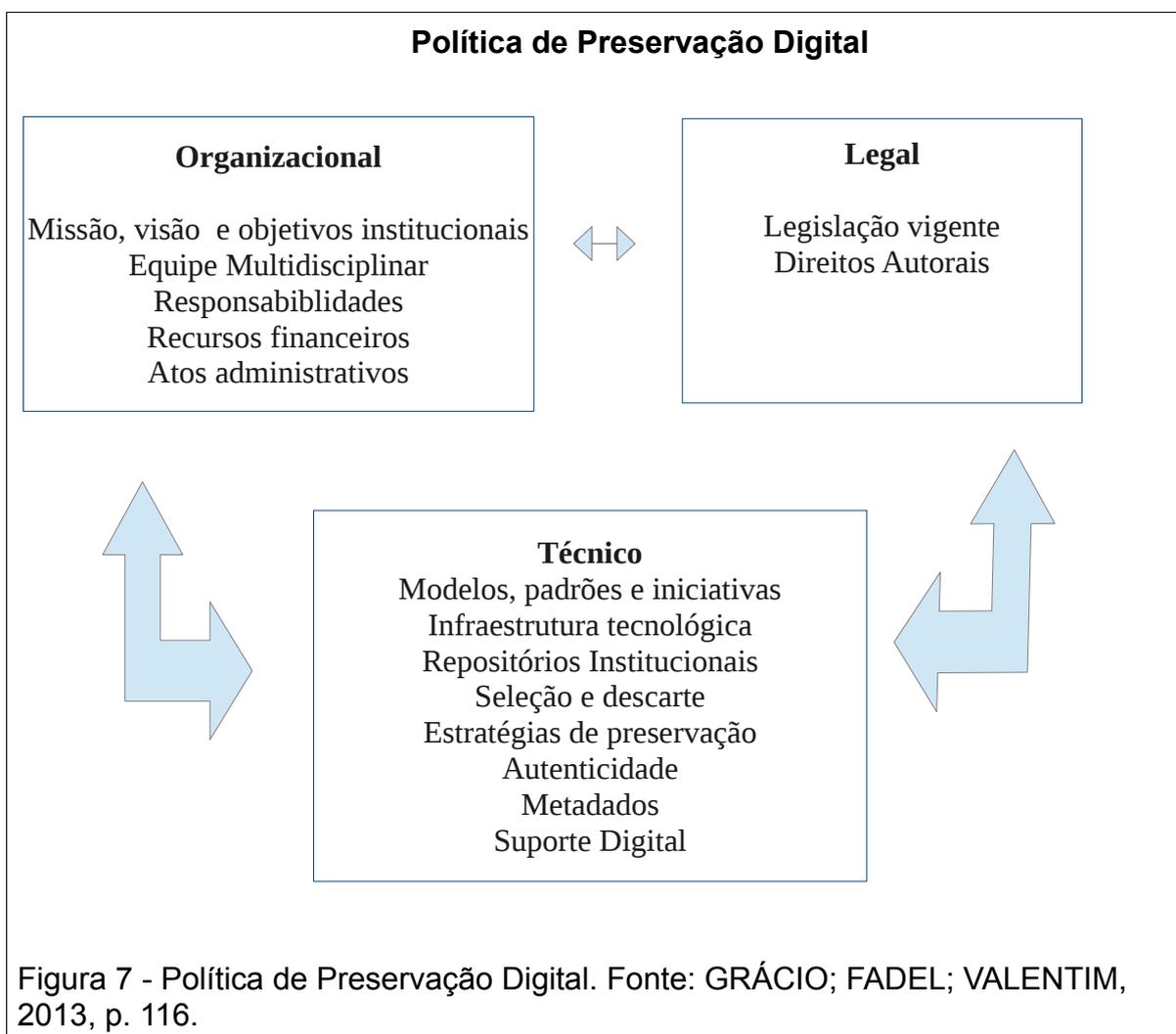
Se a imagem foi manipulada, esta informação deve ser incluída e acessível aos usuários.

- **Metadados Administrativos** - Muitas bibliotecas necessitam da adição de metadados que auxiliem na gestão de acesso aos arquivos digitais, tais como nome do fotógrafo, proprietário da imagem ou do exemplar original, informação de copyright e créditos. Ainda poderão incluir informação sobre os itens da coleção que não foram digitalizados e as razões; decisões tomadas ao longo do processo de digitalização e sobre a manipulação de imagens que foi aplicada à coleção. (IFLA, 2015, p. 17-18)

Através da pesquisa dessas normativas, verificou-se que arquivos e bibliotecas estão preocupados com a implementação de políticas de preservação digital, já que a gestão de acervos digitais envolve vários aspectos como: a definição dos objetivos de cada instituição; a seleção de quais itens devem ser preservados; as experiências e iniciativas nacionais e internacionais que podem servir de exemplo para a troca de experiências; quais os aspectos legais envolvidos; os direitos autorais da informação; a utilização dos repositórios digitais; a autenticidade dos

documentos; a infraestrutura de hardware e software que são apropriadas para o armazenamento e para que se possa recuperar o documento digital; os recursos financeiros exigidos; uma política de investimentos continuada que deve fazer parte do orçamento da instituição; controle das variáveis ambientais e de suporte (temperatura, umidade, qualidade do suporte, manipulação); a equipe multidisciplinar envolvida; as estratégias de preservação a serem utilizadas para cada tipo de objeto digital e os metadados de preservação.

Percebe-se que para se implementar ações de preservação digital em instituições como bibliotecas e arquivos, há necessidade do envolvimento de toda comunidade e uma mudança na gestão institucional, já que a instituição deve trabalhar de maneira a desenvolver uma cultura voltada à preservação digital, o que envolve valores, comportamentos e atitudes para incorporar a importância da preservação digital para o acesso e a recuperação da informação e do conhecimento gerado em seu ambiente. Vários aspectos devem ser observados em relação à preservação digital conforme figura a seguir:



Nas instituições de ensino superior como as universidades e centros de documentação, assim como nos arquivos pelas características da informação digital, a preservação digital envolve uma série de questões vistas nesta pesquisa como: questões técnicas, culturais, legais, econômicas e administrativas sendo que todas devem se integrar à preservação física, lógica e intelectual dos objetos digitais, inseridos em uma política de preservação digital. Dessa forma, as dimensões da preservação digital envolve contexto de interrelacionamento com as tecnologias de informação e comunicação e com a cultura organizacional conforme figura apresentada por Grácio, Fadel e Valentim (2013):

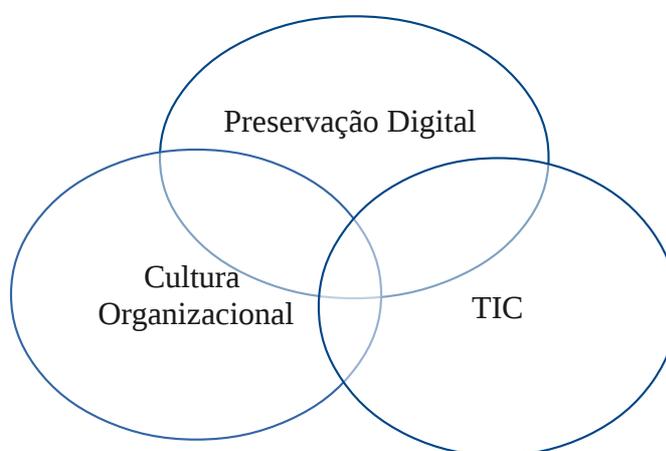


Figura 8 - Dimensões da Preservação Digital. Fonte: GRÁCIO; FADEL; VALENTIM, 2013

De acordo com Grácio; Fadel e Valentim (2013, p. 114), a cultura organizacional é definida como “a forma como as pessoas e grupos interagem dentro da instituição, como elas repassam princípios e valores organizacionais para os novos membros e como a instituição define as responsabilidades e tarefas para o sujeito organizacional no seu cotidiano”. Para ser implementada, a política de preservação digital envolve a comunidade, a gestão institucional, as mudanças e os avanços nas tecnologias digitais, as normas organizacionais que vão definir as responsabilidades e tarefas relacionadas à preservação digital.

Além disso, um outro aspecto importante destacado nesta pesquisa é a necessidade de pessoal especializado capacitado para atuar com a preservação digital. Grácio (2013, p. 117) destaca que “O trabalho da equipe multidisciplinar deve ser voltado aos objetivos institucionais relacionados à preservação digital, sob os princípios da garantia de uma gestão adequada dos objetos digitais e com a finalidade de preservar a autenticidade e o acesso no longo prazo”. Dessa forma, a preservação digital envolve disponibilidade de recursos financeiros, investimentos em infraestrutura, tecnologia e capacitação de pessoal, pois os custos dependem das competências e habilidades que os profissionais já possuem e devem ter para

cumprir com os objetivos da preservação digital (GRÁCIO, 2013).

A preservação digital vai demandar não só vontade institucional, mas também tempo de implementação e assimilação, planejamento e cooperação das pessoas e grupos envolvidos no processo. Grácio (2011) explica que deve ser realizado um diagnóstico dos fluxos formais existentes na instituição e incentivar um comportamento positivo em relação às mudanças que ocorrerão com a implementação de um sistema de preservação e compartilhamento de informações digitais. Dentro de uma universidade que desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como acontece nos Institutos de Ensino Superior (IES), destacam-se quatro tipos de informação digital, de acordo com a sua natureza: científica, docência, extensão e administrativa.

- **A informação científica** é produzida por docentes e discentes durante a realização de pesquisas e registradas na forma de artigos, livros, capítulos de livros, trabalhos em anais de eventos (completos e resumos), entre outras.
- **A informação oriunda da docência** é produzida por docentes com a finalidade de ensino, tanto na graduação com na pós-graduação, na forma de apresentações, anotações, planos de ensino, material didático, apostilas, entre outras.
- **A informação advinda da extensão** é produzida a partir das atividades de extensão, tais como pareceres, prontuários, relatórios técnicos, entrevistas, atas de bancas examinadoras, entre outras.
- **A informação administrativa** é produzida pela área de gestão da instituição, como estatutos, regimentos, resoluções, portarias, ofícios, memorandos, atas, informativos, entre outras. (GRÁCIO, 2011, p. 166)

Com a demanda crescente da produção científica em formato digital, as bibliotecas assumiram tarefas na organização e disponibilidade do material digital para a sua comunidade interna e externa; surge então a necessidade de preservação desses objetos digitais, já que eles estão presentes em vários locais, como repositórios institucionais, banco de dados, onde haja informações digitais referentes a pesquisas científicas, acadêmicas e de gestão. Um dos problemas principais que a preservação digital encontra em instituições como arquivos e bibliotecas é a carência de recursos financeiros, materiais, tecnológicos e de pessoal suficientes para as atividades de preservação digital.

5 CONCLUSÃO

No levantamento bibliográfico realizado nesta pesquisa observaram-se várias iniciativas de preservação digital que envolvem questões tecnológicas, legais e organizacionais, constatando-se a necessidade de mais estudos na área da preservação digital em bibliotecas universitárias e na área de competências para profissionais que lidam com os objetos digitais. Esta pesquisa permitiu que se visualizasse algumas das principais iniciativas em preservação digital, tratando dos aspectos relacionados a elas. Foram analisados conceitos e características da informação digital, os principais aspectos que envolvem a preservação dos objetos digitais e como pensar no planejamento e implementação da preservação digital em bibliotecas universitárias.

Ao pensar na preservação digital como uma atividade que envolve vários processos de gestão organizacional, que possam garantir o acesso e a recuperação do objeto digital a ser utilizado no futuro, destacou-se a importância de pensar a preservação como um processo global que envolve questões técnicas, culturais, legais, econômicas, políticas, administrativas, de pessoal. Nesse contexto, há necessidade de uma política de preservação digital seguir os padrões nacionais e internacionais, bem como a legislação vigente no país direcionada aos fluxos, processos e atividades relacionados aos objetos digitais.

Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o campo da preservação digital e foram identificadas as principais iniciativas em preservação digital no Brasil como da Câmara Técnica de documentos eletrônicos – CTDE, criada pelo Conselho Nacional de Arquivos – CONARQ; da Rede Cariniana/IBICT e do Grupo de Pesquisa CRIDI – Iniciativa Legatum. Investigou-se as ações que estão sendo implementadas pelo Sistema de bibliotecas e informação SIBI/UFRJ em relação aos objetos digitais, analisando-se o Repositório Institucional Pantheon/UFRJ e sua política de preservação digital. Verificou-se quais foram as principais inovações nos serviços oferecidos pelas bibliotecas do SIBI/UFRJ.

Nesta pesquisa investigou-se as ações que foram implementadas pelo SIBI/UFRJ em relação aos objetos digitais, analisou-se o Repositório Institucional Pantheon/UFRJ e verificou-se quais foram as principais inovações nos serviços das

bibliotecas do SIBI/UFRJ. Em relação as questões que permeiam este estudo, estas foram respondidas ao longo da pesquisa e estão resumidas a seguir:

- Os desafios enfrentados pelas bibliotecas universitárias no campo da preservação digital referem-se a falta de infraestrutura física, tecnológica, financeira e de recursos humanos para trabalhar com os objetos digitais;

- As principais iniciativas em preservação digital no Brasil que são exemplos de boas práticas são as citadas anteriormente e que foram apresentadas nesta pesquisa, como a da CTDE/CONARQ; Rede Cariniana/IBICT; a do Grupo de Pesquisa CRIDI – Iniciativa Legatum, cada uma dessas atendendo a sua área de atuação;

- As tecnologias digitais desempenharam um papel inovador nos serviços de bibliotecas através da web 2.0 com serviços de Catálogo Online de Acesso Público – OPAC (*Online Public Access Catalog*), *blogs*, serviço de referência virtual, disseminação seletiva da informação, redes sociais, *RSS/feeds*, *streaming media*. A inovação destes serviços apresentou novas abordagens em relação ao orçamento, metadados e gerenciamento das coleções.

- As dificuldades enfrentadas pelos bibliotecários ao lidar com os documentos digitais referem-se principalmente a questão do desenvolvimento de competências e habilidades para trabalhar com a preservação desses objetos digitais, já que não basta ao bibliotecário ter conhecimento básico de informática. A falta de cursos na área de preservação digital voltados a esses profissionais também é uma barreira conforme ressaltou Cunha (2010, 2012) em seus estudos. A gestão da preservação dos objetos digitais deve ser feita conforme verificou-se nesta pesquisa através de um planejamento a longo prazo, do uso de repositórios digitais confiáveis, da utilização de normas nacionais e internacionais já que a comunicação científica verifica-se através de novos modelos de comunicação e publicação baseadas no acesso aberto.

- Conforme verificou-se ao longo desta pesquisa os padrões de metadados utilizados para garantir a segurança da informação na preservação digital são: metadados bibliográficos ou descritivos, estruturais, de imagem (ou técnicos) e administrativos. Além do uso de normas de preservação digital, dentre elas o modelo OAIS – Open Archival Information System, modelo para repositórios de metadados de preservação mais utilizado atualmente.

- Os livros eletrônicos já fazem parte do acervo digital das bibliotecas universitárias do SIBI/UFRJ. Conforme foi visto nesta pesquisa não são todas as áreas da universidade que dispõem de livros eletrônicos e também não são todas as editoras que comercializam *e-books* na modalidade de acesso perpétuo, que é a modalidade que a UFRJ utiliza. De acordo com os dados que foram apresentados sobre a utilização dos livros eletrônicos na pág. 60, o uso dos livros eletrônicos pela comunidade da UFRJ também apresentou um aumento em relação aos últimos anos.

A preservação digital tem se tornado um tema recorrente, mas que ainda necessita de muitos estudos acerca de suas especificidades. Esta pesquisa, permite refletir sobre parte do tema, abordando questões referentes à preservação de objetos digitais em bibliotecas.

Foi possível verificar que o Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro está engajado em trabalhar com a preservação de seus objetos digitais através da criação do seu repositório institucional e da implantação de sua política de preservação digital a fim de viabilizar soluções técnicas, gerenciais, organizacionais e normativas para tornar possível a criação de mecanismos de preservação dos conteúdos de seu repositório.

Verificou-se a importância da implantação de uma política de preservação digital para garantir a integridade e a confiabilidade dos objetos digitais, seguindo as normas já consagradas nesta área. Nesse contexto, esta pesquisa trouxe a reflexão para a área da preservação digital em bibliotecas em que destacaram os principais aspectos a serem considerados como: compreender como o sistema de bibliotecas universitárias SIBI/UFRJ se posiciona em relação à importância de uma política de preservação digital e a digitalização de seus acervos; destacar a especificidade dos documentos digitais e os desafios inerentes a sua preservação; definir e refletir sobre as competências e habilidades necessárias ao profissional da informação que trabalha com os documentos digitais; descrever as principais estratégias de preservação digital, vantagens e desvantagens, e sua aplicação; apresentar algumas das principais iniciativas em preservação digital no Brasil, como a da Rede Cariniana/IBICT, a Iniciativa Legatum - projeto do Grupo de estudos sobre Cultura, Representação e Informação Digitais – CRIDI, a Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos – CTDE/CONARQ, o Repositório PANTHEON/UFRJ; demonstrar que a criação de repositórios institucionais é atualmente um dos mais importantes desafios

políticos e profissionais com que se deparam hoje os profissionais de informação; refletir que ações cooperativas entre arquivos e bibliotecas ampliam o conhecimento sobre a preservação digital como uma área multidisciplinar, e que experiências e iniciativas nacionais e internacionais servem como modelo de boas práticas para troca de experiências.

Baseado nesse contexto, destacou-se que a acessibilidade e a disseminação da informação digital trouxe questões referentes à preservação digital ao círculo dos debates atuais como: integridade e autenticidade dos documentos digitais, o risco de perda e da obsolescência tecnológica, além de uma série de especificidades decorrentes de sua natureza digital e da ausência de procedimentos de segurança e preservação, que ameaçam a autenticidade e confiabilidade dos documentos digitais.

Em síntese, verificou-se que a preservação digital é composta por procedimentos como políticas, normas, escolha de padrões, financiamento, definição de metadados, estratégias de migração, emulação, encapsulamento. Além disso, destacou-se a necessidade de um plano para a identificação de riscos, para que possam ser minimizados e evitados.

Através do uso dos conceitos *literacia digital* e *literacia da informação* buscou-se demonstrar que na sociedade em rede os profissionais que trabalham com a informação precisam desenvolver competências digitais para trabalhar com infraestruturas digitais e saber como usá-las. Nesse sentido, espera-se que esta pesquisa forneça subsídios que possam contribuir para posteriores estudos sobre acervos científicos digitais em bibliotecas universitárias e que os elementos levantados sirvam de reflexão mais ampla sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ACHILLES, Daniele. *Desenvolvimento de coleções*: apontamentos teóricos sobre bibliotecas especializadas. 2014. Disponível em: <http://siseb.sp.gov.br/arqs/INT_DESENVOLVIMENTO_DE_COLECOES_Daniele%20Achilles%20Dutra%20da%20Rosa.pdf>. Acesso em 17 fev. 2016.

ACHILLES, Daniele. *A memória social na lógica da rede*: o problema das bibliotecas. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Memória Social) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.memoriasocial.pro.br/documentos/Disserta%C3%A7%C3%B5es/Diss229.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

ALONSO ARÉVALO, J., J. A. Cordón García, et al. *Uso y aplicación de herramientas 2.0 en los servicios, producción, organización y difusión de la información en la biblioteca universitaria*. Investigación Bibliotecológica, México, vol. 28, n. 64, p. 51-74, fev., 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v28n64/v28n64a4.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION. Presidential Committee on Information Literacy: final report, 1989. Disponível em: <<http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

ARELLANO, Miguel Angel Márdero. Cariniana: uma rede nacional de preservação digital. *Ci. Inf.*, Brasília, DF, v. 41, n. 1, p. 83-91, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/viewFile/1354/1533>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

_____. *Critérios para a preservação digital da informação científica*. Brasília: Universidade de Brasília, 2008. 354 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1518/1/2008_MiguelAngelMarderoArellano.pdf>. Acesso em: 19 set. 2014.

_____. Preservação de documentos digitais. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 33, n. 2, p. 15-27, maio/ago., 2004. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/handle/123456789/264>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

ARELLANO, Miguel Angel Márdero; ANDRADE, Ricardo Sodré. Preservação digital e os profissionais da informação. *Datagramazero*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 5, p. 1-11, out. 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ibict.br/handle/123456789/259>>. Acesso

em: 16 ago. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023*: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. *NBR 6024*: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

_____. *NBR 6027*: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

_____. *NBR 6028*: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

_____. *NBR 6033*: ordem alfabética. Rio de Janeiro, 1989.

_____. *NBR 10520*: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. *NBR 14724*: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

BECK, Ingrid. *O ensino da preservação documental nos cursos de arquivologia e biblioteconomia*: perspectivas para formar um novo profissional. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.uff.br/ppgci/Dissertacao%20Ingrid%20Beck.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

BESSER, Howard. Longevidade Digital. *Acervo*: revista do Arquivo Nacional, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, jul./dez. 2010, p. 57-70. Disponível em: <<http://revista.arquivonacional.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/26>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

BETTENCOURT, Angela Monteiro. *A representação da informação na Biblioteca Nacional*: do documento tradicional ao digital. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2014. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_obrasgerais/drg1431511/drg1431511.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2016.

BLAIR, Ann. Bibliotecas portáteis: as coletâneas de lugares-comuns na Renascença tardia. In: JACOB, Christian; BARATIN, Marc. (Dir.) *O poder das bibliotecas: a*

memória dos livros no Ocidente. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006.

BOERES, Sônia Araújo de Assis. Necessidade de capacitação de gestores para preservação digital na Biblioteconomia, Museologia e Arquivologia. *RICI: R. Ibero-amer. Ci. Inf.*, Brasília, DF, v. 9, n. 2, p. 517-527, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/18632/13707>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

_____. *Política de preservação da informação digital em bibliotecas universitárias brasileiras*. 2004. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1693/1/Dissertacao_Sonia.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2016.

BOERES, Sônia Araújo de Assis; CUNHA, Murilo Bastos da. Competências básicas para os gestores de preservação digital. *Ci. Inf.*, Brasília, DF, v. 41 n. 1, p.103-113, jan./abr., 2012. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1356>>. Acesso em: 18 set. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ). Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. *Glossário documentos arquivísticos digitais*. Brasília: Conselho Nacional de Arquivos, 2016, versão 7. Disponível em: <http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/images/ctde/Glossario/2016_glosctde.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2016.

_____. Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. *Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos*. Brasília: Conselho Nacional de Arquivos, 2009, versão 1.1. Disponível em: <http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes_textos/earqbrasil_model_requisitos_2009.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2016.

_____. Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. *Diretrizes do Produtor: a elaboração e a manutenção de materiais digitais*. Brasília: Conselho Nacional de Arquivos, 2013. Disponível em: <http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes_textos/Diretrizes_produto.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2016.

CALIL JUNIOR, Alberto. Bibliotecas universitárias e ciberespaço: olhares sobre uma relação em construção. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 16., 2010, Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. Disponível em: <<http://unirio.academia.edu/AlbertoCalilJunior>>. Acesso em: 18 set. 2016.

CASTRO FILHO, Claudio Marcondes de. *O modelo europeu do Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) a as bibliotecas universitárias brasileiras: convergências e divergências*, 2008. 238f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-06112008-152405/es.php>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. *Administração: teoria, processo e prática*. Barueri, São Paulo: Manole, 2014.

CONWAY, Paul. *Preservação no universo digital*. Tradução José Luiz Pedersoli Junior, Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. 32 p. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 52. Reformatação). Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/cpba_52_1253284406.pdf>. Acesso em: 18 set. 2015.

CUNHA, Jacqueline de Araújo; LIMA, Marcos Galindo. Preservação digital: o estado da arte. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador, Bahia. Disponível em: <<http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT2-043.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

CUNHA, Murilo Bastos da. Construindo o futuro: a biblioteca universitária brasileira em 2010. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 71-89, jan./abr. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a8.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2016.

_____. A biblioteca universitária na encruzilhada. *Data Grama Zero*, Revista de Ciência da Informação, v. 11, n. 6, p. dez. 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/14869>>. Acesso em: 9 jan. 2016.

_____. Desafios na construção de uma biblioteca digital. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 257-268, set./dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a3.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

_____. *Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia*. Brasília: Briquet de Lemos, 2001. 168 p. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/15121/3/LIVRO_ParaSaberMais.pdf>. Acesso em: 10 maio 2016.

CUNHA, Murilo Bastos da; COSTA, Maira Murrieta. O bibliotecário no tratamento de dados oriundos da e-science: considerações iniciais. *Perspectivas em Ciência da*

Informação, v.19, n.3, p.189-206, jul./set. 2014. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/pci/v19n3/a10v19n3.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2016.

CUNHA, Murilo Bastos da; EIRÃO, Thiago Gomes. Disseminação seletiva da Informação: análise da literatura publicada no período de 1958-2012. *Inf. & Soc.:Est.*, João Pessoa, v. 23, n.1, p. 39-47, jan./abr. 2012. Disponível em: <www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/download/15756/9262>. Acesso em: 18 nov. 2016.

CUNHA, Murilo Bastos da; PESSOA, Patricia. Perspectivas dos serviços de referência digital. *Inf. & Soc.: Est.*, João Pessoa, v. 17, n. 3, p. 69-82, set./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/viewFile/836/1587>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

DELORS, Jacques. *Educação: um tesouro a descobrir*. 1998. 288 p. Disponível em: <http://dhnet.org.br/dados/relatorios/a_pdf/r_unesco_educ_tesouro_descobrir.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2016.

DIAS, Geneviane Duarte; SILVA, Terezinha Elizabeth da; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. Políticas de informação nas bibliotecas universitárias: um enfoque no desenvolvimento de coleções. *Rev. Digit. bibliotecon. cienc. inf.*, Campinas, SP, v.11, n.1, p.39-59, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

DIB, Simone Faury. *Administração discursiva nas bibliotecas universitárias brasileiras*. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/handle/123456789/703>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

DODEBEI, Vera Lúcia Doyle. *Tesouro: linguagem de representação da memória documentária*. Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

_____. *Patrimônio digital virtual: herança, documento e informação*. In: 26a. Reunião Brasileira de Antropologia, 2008, Porto Seguro. Anais da 26a. Reunião Brasileira de Antropologia. São Paulo: Associação Brasileira de Antropologia, 2008. v. 1. p. 1-12. Disponível em: <http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_26_RBA/grupos_de_trabalho/trabalhos/GT%2037/vera%20dodeber.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2016.

_____. *Patrimônio e memória digital*. 2006. Baseado em texto de discussão na

Mesa Redonda “Patrimônio digital: os desafios do cientista social” realizada no XXIX Encontro Anual da ANPOCS, 25 a 29 de outubro de 2005, Caxambu, MG. Proposta n. 210 Cadastro 603. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/morpheus/article/view/4759/4250>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

ENCYCLOPEDIA of library and information science. New York: M. Dekker, c1968- . v. 27., il. Inclui bibliografia.

ESCALONA RÍOS, L. *Las competencias en el perfil bibliotecológico en América Latina*. México: UNAM. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 2010. 94 p. (Cuadernos de Investigación; 14). Disponível em: <132.248.242.6/~publica/conmutarl.php?arch=1&idx=234>. Acesso em: 29 nov. 2016.

EVANS, G. Edward. *Developing Library and Information Center Collections*. 4th ed. Englewood, 2000.

FERREIRA, Miguel. *Introdução à preservação digital – conceitos, estratégias e atuais consensos*. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>> . Acesso em: 20 out. 2016.

FLORES, Daniel; SANTOS, Henrique Machado dos. Políticas de preservação digital para documentos arquivísticos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Minas Gerais, v. 20, n.4, p.197-217, out./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v20n4/1413-9936-pci-20-04-00197.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

FUJITA, Mariângela S. L. A biblioteca digital no contexto da gestão de bibliotecas universitárias: análise de aspectos conceituais e evolutivos para a organização da informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA, 2005. Disponível em: <http://www.cinform-antiores.ufba.br/vi_anais/docs/MariangelaFujita.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

_____. Aspectos evolutivos das bibliotecas universitárias em ambiente digital na perspectiva da rede de bibliotecas da UNESP. *Inf. & Soc.: Est.*, João Pessoa, v. 15, n. 2, p. 97-112, jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/33/1514>>. Acesso em: 9 jan. 2016.

GAMA, A. C. S. C. *Competência informacional: aprendizado individual ao longo da vida*. 2013. 509 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/12888>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

GARCEZ, Eliane Maria Stuart; RADOS, Gregório J. Varvakis. Biblioteca híbrida: um novo enfoque no suporte à educação a distância. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 44-51, maio/ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12907.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2008.

GRÁCIO, José Carlos Abbud. *Preservação digital na gestão da informação: um modelo processual para as instituições de ensino superior*. 223 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2011. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/gracio_jca_do_mar.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

GRÁCIO, José Carlos Abbud; FADEL, Bárbara; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. Preservação digital nas instituições de ensino superior: aspectos organizacionais, legais e técnicos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Minas Gerais, v.18, n.3, p.111-129, jul./set. 2013. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1612>>. Acesso em: 26 jan. 2017.

GRANATO, Marcus; OLIVEIRA, Pedro Louvain de Campos. A institucionalização do patrimônio cultural de ciência e tecnologia. In: OLIVEIRA, Lucia Maria Velloso de; SILVA, Maria Celina Soares de Mello e (Org.). *Políticas de aquisição e preservação de acervos em universidades e instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012, p. 317-342.

GUICHEN, Gaël. *Medio siglo de Conservación Preventiva*. Entrevista a Gaël de Guichen. In: GE-Conservación, p.35-44. Publicación digital hispano-lusa de conservación y restauración. 2009. Disponível em: <http://ge-iic.com/revista/volumen>. Acesso em: 24 fev. 2017.

GUILHEM, Cristina Benedeti; TORINO, Ligia Patricia; TAVARES, Helena. Um olhar sobre a inovação em bibliotecas universitárias: desafios e possibilidades. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – Florianópolis, SC, Brasil, 07 a 10 de julho de 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/786/3/CBBBD_Guilhem,%20Cristina%20Benedeti_2013.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2016.

HANNESCH, Ozana. *Patrimônio arquivístico em museus: reflexões sobre seleção e priorização de conservação-restauração de documentos em suporte papel*. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2013. xvi, 229p. Disponível em: http://ppg-pmus.mast.br/dissertacoes/ozana_hannesch.pdf. Acesso em: 24 fev. 2017.

HAZEN, Dan C. Desenvolvimento, gerenciamento e preservação de coleções. In: *Planejamento de preservação e gerenciamento de programas*. Tradução José Luiz Pedersoli Junior. 2. ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. p.7-15. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 33-36. Planejamento).

HOLLÓS, Adriana Cox. Fundamentos da Preservação Documental no Brasil. In: *Acervo: revista do Arquivo Nacional*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, jul./dez. 2010, p. 13-30.

_____. *O futuro da memória digital na Administração Pública Federal Brasileira*. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/28359/1/Tese%20%20Adriana%20Cox%20Holloos.pdf>. Acesso em: 23 maio 2016.

IFLA. *Guidelines for digitalization projects for collections and holding in the public domain, particularly those held by libraries and archives*. 2002. Disponível em: <http://www.ifla.org/publications/guidelines-for-digitization-projects-for-collections-and-holdings-in-the-public-domain>. Acesso em: 18 set. 2015.

_____. *Diretrizes para planejamento de digitalização de livros raros e coleções especiais*. 2015. Disponível em: <http://www.ifla.org/files/assets/rare-books-and-manuscripts/rbms-guidelines/guidelines-for-planning-digitization-pt.pdf>. Acesso em: 18 set. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). *Rede Cariniana*. Disponível em: <http://cariniana.ibict.br/index.php/inicio>. Acesso em: 23 maio 2016.

JACOB, Christian; BARATIN, Marc. (Dir.) *O poder das bibliotecas: a memória dos livros no Ocidente*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006.

LATOUR, Bruno. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. In: JACOB, Christian; BARATIN, Marc (Dir.). *O poder das bibliotecas*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006, p. 21-44.

LEITE, Fernando César Lima. *Como gerenciar e ampliar a visibilidade da informação científica brasileira*: repositórios institucionais de acesso aberto. Brasília: IBICT, 2009. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/775/4/Como%20gerenciar%20e%20ampliar%20a%20visibilidade%20da%20informa%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%Adfica%20brasileira.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Arabelly Karla Ascoli de. *Análise de Risco aplicada à Preservação Digital*. Trabalho de Conclusão de Curso – (Graduação em Biblioteconomia) Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciência da Informação, Curso de Biblioteconomia, 2011. Disponível em: <<http://www.liber.ufpe.br/bibtcc/files/p/382/382.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

LINO, Lucia Alves da Silva; HANNESCH, Ozana; AZEVEDO, Fabiano Cataldo de. Política de Preservação no âmbito do gerenciamento de Coleções Especiais: um estudo de caso no Museu de Astronomia e Ciências Afins. *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 123, p. 59-75, 2007. Disponível em: <http://planorweb.bn.br/documentos/Lucia_Alves.pdf>. Acesso em: 18 set. 2015.

LÓPEZ YEPES, José. *Reflexiones sobre El concepto de documento ante La revolución de La informacion*: um nuevo profesional del documento?. 1997. Disponível em: <<http://www.ibersid.eu/ojs/index.php/scire/article/view/1064>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus; LOUREIRO, José Mauro Matheus. *Documento e musealização*: entretecendo conceitos. MIDAS [Online], 2013, n. 1. Disponível em: <<https://midas.revues.org/78?lang=en>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

LOUREIRO; Ana; ROCHA, Dina. Literacia digital e literacia da informação: competências de uma era digital. CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2., 2012. Portugal, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Disponível em: <<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/376.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

MACIEL, Alba Costa; MENDONÇA, Marília Alvarenga Rocha. *Bibliotecas como organizações*. Rio de Janeiro: Interciência; Niterói: Intertexto, 2006.

MARCIAL, Viviana Fernández. Inovação em bibliotecas. In: *Biblioteca do século XXI: desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29215>. Acesso em: 04 abr. 2017.

MARTINS, Silvestre Gomes; SANTOS, Alexsandra Santana dos; CARVALHO, Luciana Moreira. O Benchmarking e sua aplicabilidade em unidades de informação: uma abordagem reflexiva. *Interface*, Natal/RN, v.7, n. 1, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/19021/1/Martins_Santos_Carvalho_2010_O-Benchmarking-e-sua-aplicabil_6707.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2016.

MELLO, Paula Maria Abrantes Cotta de. Panorama das bibliotecas universitárias brasileiras. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECOLOGIA E DOCUMENTAÇÃO, 26., 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/manuais-e-publicacoes>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

MOURA, Amanda Pacini de; LARA, Marilda Lopes Ginez de. Construir o edifício documentário: concepções de Paul Otlet para uma ciência e uma técnica dos documentos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.17, n.4, p.2-17, out./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v17n4/02.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2017

MUNDO BIBLIOTECÁRIO. 2008. Disponível em: <<https://mundobibliotecario.com.br/2008/10/19/um-pouco-sobre-paul-otlet/>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. *Teoría contemporánea de la restauración*. Madrid: Editorial Síntesis, [2003]. 205p.

NUNES, Martha Suzana Cabral; CARVALHO, Kátia de; COUZINET, Viviane. Mediação documentária na biblioteca universitária: estudo comparativo Brasil/França. In: XVIII SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 18., 2014. São Paulo. Disponível em: <<https://www.bu.ufmg.br/snbu2014/wp-content/uploads/trabalhos/101-1729.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

PANTHEON. SIBI. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://pantheon.ufrj.br>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Movimentos interdisciplinares e rede conceitual na Ciência da Informação. In: VII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em

Ciência da Informação, 2006. Disponível em:
<<http://portalppgci.marilia.unesp.br/viewabstract.php?id=175>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; GRANATO, Marcus. Para pensar a interdisciplinaridade na preservação: algumas questões preliminares. In: SILVA, RRG., org. *Preservação documental: uma mensagem para o futuro* [online]. Salvador: EDUFBA, 2012, pp. 23-40. Disponível em:
<<http://books.scielo.org/id/m5yr9/pdf/silva-9788523212216-04.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

PIRELA MORILLO, Johann. Los perfiles profesionales por competencias em Bibliotecología, Archivología y Ciencia de la Información. In: ESCALONA RÍOS, Lina (Coord.). *Las competencias em el perfil bibliotecológico em America Latina*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 2010. p. 1-25. Disponível em: Disponível em: <132.248.242.6/~publica/conmutarl.php?arch=1&idx=234>. Acesso em: 06 dez. 2016.

PRADO, Heloísa de Almeida. *Organização e administração de bibliotecas*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992.

PROJETO ALFA TUNING AMÉRICA LATINA. Reflexões e perspectivas do Ensino Superior na América Latina. Relatório Final 2004-2007. Disponível em:
<http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC>. Acesso em: 06 dez. 2016.

QUEIROZ, Nathalia Guedes de; ARAUJO, Samantha Andrade de. Catálogos on-line: um breve estudo dos catálogos on-line de acesso público (OPAC'S). *Múltiplos Olhares em Ciência da Informação*, v. 3, n. 2, 2014. Disponível em:
<<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/moci/article/view/2132>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

RECOMENDAÇÕES para a produção de Planos de Preservação Digital. Versão 2.1. Lisboa: Direção Geral de Arquivos, 2011. Disponível em:
<http://arquivos.dglab.gov.pt/wp-content/uploads/sites/16/2014/02/Recomend_producao_PPD_V2.1.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2016.

RESEARCH Data Lifecycle. Boston University Libraries. Disponível em:
<<http://www.data-archive.ac.uk/create-manage/life-cycle>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

REVISTA BIBLIOO CULTURA INFORMACIONAL. Letramento informacional, 2014. Disponível em: <<http://biblioo.info/letramento-informacional/>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

RIBEIRO, Maria Cristina de Paiva; MESQUITA, Walma Abigail Belchior; MIRANDA, Marcos Luiz Cavalcanti de. A tese otletiana para a gestão, organização e disseminação do conhecimento. *RACIn*, João Pessoa, v. 2, n. 2, p1-22, jul.-dez. 2014. Disponível em: <http://racin.arquivologiauepb.com.br/edicoes/v2_n2/racin_v2_n2_artigo01.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2016.

ROWLEY, Jennifer. *Should your library have an innovation strategy?*. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/01435121111132266>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

SAN JOSÉ MONTANO, Blanca. *El nuevo paradigma de la gestión de la colección en las bibliotecas universitarias: de la crisis a la revolución*. Traduccions de la CBUC;57. Barcelona:CBUC, 2016. Disponível em: <<http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/267875/57TradSanJose.pdf?sequence=1>> . Acesso em: 25 nov. 2016.

_____. *La gestión de la colección cooperativa em las bibliotecas universitarias a comienzos del siglo XXI*. 423 f. Tese - Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Biblioteconomía y Documentación, 2011. Disponível em: <<http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/10412>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

SAYÃO, Luís Fernando. Preservação digital no contexto das bibliotecas digitais: uma breve introdução. In: MARCONDES, Carlos H. et al. (Org.). *Bibliotecas digitais: saberes e práticas*. Salvador: UFBA, 2005. p. 113-143. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1013/1/Bibliotecas%20Digitais.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

_____. Repositórios digitais confiáveis para a preservação de periódicos eletrônicos. 2010. *Ponto de Acesso*, Salvador, v. 4, n. 3, p. 68-94. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/15903/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Dados abertos de pesquisa: ampliando o conceito de acesso livre. *RECIIS Rev. Eletron. de Comun. Inf. Inov. Saúde*. 2014 jun.; 8(2) – p.76-92. Disponível em: <www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/download/611/1252>. Acesso em: 18 nov. 2016.

SAYÃO; Luís Fernando; MARCONDES, Carlos Henrique. *Software livres para repositórios institucionais: alguns subsídios para a seleção*. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275041131_Software_livre_para_repositorios_institucionais_alguns_subsidios_para_a_selecao>. Acesso em: 13 dez. 2016.

SILVA, Maria Celina Soares de Mello e; BARBOZA, Christina Helena. Introdução: reflexões sobre os acervos de C&T no Brasil. In: *Acervos de Ciência e Tecnologia no Brasil: preservação, história e divulgação*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012.

SILVA, Rubens Ribeiro Gonçalves da. *Digitalização de acervos fotográficos públicos e seus reflexos institucionais e sociais: tecnologia e consciência no universo digital*. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <[http://www.cridi.ici.ufba.br/publicacoes/Tese-Rubens-Silva-\(2002\)-Digitalizacao-de-acervos-fotograficos.pdf](http://www.cridi.ici.ufba.br/publicacoes/Tese-Rubens-Silva-(2002)-Digitalizacao-de-acervos-fotograficos.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2016.

SILVA, Rubens Ribeiro Gonçalves da; HOLLÓS, Adriana Lúcia Cox; ANDRADE, Ricardo Sodré; PAVEZI, Neiva. A Iniciativa Legatum e a preservação digital de arquivos audiovisuais públicos. *Rev. Digit. Bibliotecon. Cienc. Inf.*, Campinas, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 515-540, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8646279>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

SILVA JUNIOR, Laerte Pereira da; MOTA, Valéria Gameleira da. Políticas de preservação digital no Brasil: características e implementações. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 41, n. 1, p. 51-64, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1351/1530>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

SISTEMA de Bibliotecas e Informação da UFRJ - SIBI. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/index.php/o-sibi/panorama-estatisticas>>.

SOUZA, Arthur Heleno Lima Rodrigues; OLIVEIRA, Alexandre Faria; D'Avila, Raquel Tavares; CHAVES, Erinalva Pereira da Silva Sales. O modelo de referência OAIS e a preservação digital distribuída. *Ciência da Informação*, v. 41, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1352>>. Acesso em: 23 maio 2016.

SPECIAL LIBRARIES ASSOCIATION (Asociación de Bibliotecas Especializadas). *Competencias para profesionales de la información del siglo XXI*. 2003. Disponível em: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/competencias_profesionales_trabajadores_informacion_sla.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

STROHSCHOEN, Cristina; PAVEZI, Neiva. A preservação do patrimônio arquivístico em universidades e a política de extensão. In: OLIVEIRA, Lucia Maria Velloso de; SILVA, Maria Celina Soares de Mello e (Orgs.). *Política de aquisição e preservação de acervos em universidades e instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012.

THE BRITISH LIBRARY. National Preservation Office. *Preservação de documentos: métodos e prática de salvaguarda*. Trad. de Zeny Duarte de Miranda Magalhães dos Santos. Salvador: EDUFBA, 2000.

THE SCIENCE and the technology council of the academy of motion picture arts and sciences. *O dilema digital: questões estratégicas na guarda e no acesso a materiais cinematográficos digitais*. Cinemateca Brasileira – Secretaria do Audiovisual Minc, 86p., 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). *Histórico*. Disponível em: http://www.sibi.ufrj.br/Projeto/ufrj_historia.html>. Acesso em: 23 maio 2016.

UNESCO. *La educación encierra un tesoro*. 1996. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590so.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2016.

_____. *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*. 1998. Disponível em: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm>. Acesso em: 06 dez. 2016.

_____. *Carta sobre la preservación del patrimonio digital*. 2003. Disponível em: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=17721&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html>. Acesso em: 09 fev. 2016.

UNESCO/NLA. National Library of Australia. *Guidelines for the preservation of digital heritage*. Australian: UNESCO: Information Society Division, 2003. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

UNESCO. IFLA. *Manifesto da IFLA/UNESCO sobre as bibliotecas públicas*. 1994. Disponível em: <http://snbp.culturadigital.br/manifestos/manifesto-da-unesco-sobre-bibliotecas-publicas/>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

UNIVERSITY OF GLASGOW. *What are Special Collections*. Glasgow, UK: University

of Glasgow, Special Collections, [2012?]. Disponível em: <<http://www.gla.ac.uk/services/specialcollections/whatarespecialcollections/>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. O perfil das bibliotecas contemporâneas. In: *Biblioteca do século XXI: desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29215>. Acesso em: 04 abr. 2017.

VOUTSSAS-M., Juan; AMOZORRUTIA, Alicia Barnard. *Glosario de Preservación Archivística Digital: versión 4.0*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, 2014. Disponível em: <http://cuib.unam.mx/archivistica/glosario_preservacion_archivistica_digital_v4.0.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2016.

WEITZEL, Simone da Rocha. Critérios para seleção de documentos eletrônicos na Internet. 2000. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, Porto Alegre (Brazil), 24-30 September 2000. [Conference paper]. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/6491/>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

_____. Desenvolvimento de coleções: origem dos fundamentos contemporâneos. *Revista TransInformação*, Campinas, n. 24, p. 179-190, set./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tinf/v24n3/a03v24n3.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2016.