



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

*Centro de Ciências da Educação*

CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIBLIOTECONOMIA



RAFAEL COBBE DIAS

**PRESERVAÇÃO DIGITAL:  
análise dos periódicos da base BRAPCI.**

Florianópolis, 2011.

RAFAEL COBBE DIAS

**PRESERVAÇÃO DIGITAL:  
análise dos periódicos da base BRAPCI.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Biblioteconomia, do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia. Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosângela Schwarz Rodrigues

Florianópolis, 2011.

Ficha catalográfica elaborada pelo graduando em Biblioteconomia/ Universidade Federal de Santa Catarina. Rafael Cobbe Dias.

D541p DIAS, Rafael Cobbe, 1977 –

PRESERVAÇÃO DIGITAL: análise dos periódicos da base BRAPCI/ Rafael Cobbe Dias. Florianópolis, 2011. 68 f.

Orientadora: Rosângela Schwarz Rodrigues.

Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Biblioteconomia) - Curso de Graduação em Biblioteconomia, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

1. Preservação digital. 2. Estratégias de preservação digital. 3. PDF/A. 4. DOI. 5. BRAPCI. I. Título.

CDU – 02:004



Você pode:

- copiar, distribuir, exibir e executar a obra;
- criar obras derivadas.

Sob as seguintes condições:

- Atribuição. Você deve dar crédito ao autor original.
- Uso não-comercial. Você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais.
- Compartilhamento pela mesma licença. Se você alterar, transformar ou criar outra obra com base nesta, somente poderá distribuir a obra resultante com uma licença idêntica a esta.

Rafael Cobbe Dias

PRESERVAÇÃO DIGITAL: análise dos periódicos da base BRAPCI.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Biblioteconomia, do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia, aprovado com nota 9.

Florianópolis, 01 de dezembro de 2011.



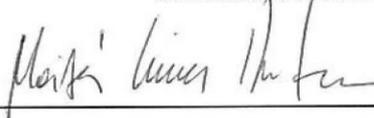
Prof.<sup>a</sup> Rosângela Schwarz Rodrigues, Dr., UFSC

Orientadora



Claudiane Weber, Me, UFSC

Membro da Banca Examinadora



Moisés Lima Dutra, Dr., UFSC

Membro da Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, sempre tão presente no meu caminho. Elaine, Nelson, Edina e Matheus pela paciência e ajuda enquanto estive ausente.

Aos professores do CIN/UFSC, em especial a Magda Chagas, Raimundo Nonato Macedo dos Santos, Rosângela Schwarz Rodrigues, Ursula Blattmann e Araci Isaltina de Andrade Hillesheim.

Aos meus amigos Claudiane, Glaci, Vitor, José Paulo e Anicleto pela amizade e consideração.

E a Cleoci Schneider por todo carinho e apoio ao longo desses quatro anos em que estudei na UFSC, tempo que sempre estará entre as minhas melhores memórias.

*“Se as portas da percepção estivessem limpas, tudo apareceria  
para o homem tal como é: infinito”.*

**William Blake**

**O CASAMENTO DO CÉU E DO INFERNO**

## RESUMO

DIAS, Rafael Cobbe. **PRESERVAÇÃO DIGITAL**: análise dos periódicos da base BRAPCI. 2011. 68 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Biblioteconomia) - Curso de Graduação em Biblioteconomia, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

A preservação digital garante a duração dos objetos digitais por um longo período de tempo, sua aplicação deve ser criteriosa e baseada em estratégias confiáveis. O trabalho faz uma reflexão sobre as estratégias de preservação digital que podem ser aplicadas nos periódicos científicos digitais. Foram analisados individualmente os periódicos da área de Ciência da Informação indexados na Base de Dados da BRAPCI, bem como as tecnologias de preservação digital utilizadas, a fim de levantar as estratégias de preservação existentes. Com base na fundamentação teórica de preservação digital foram identificadas as estratégias existentes com o intuito de compará-las com as que são utilizadas nos periódicos selecionados. Essas tecnologias têm funções distintas, o PDF/A pode ser usado como formato padrão de preservação; o uso do DOI ajuda na recuperação dos objetos digitais; o LOCKSS garante a manutenção dos documentos eletrônicos.

**Palavras-chave:** Preservação Digital. Estratégias de preservação digital. PDF/A. DOI. Lockss. Base de Dados BRAPCI.

## ABSTRACT

DIAS, Rafael Cobbe. **PRESERVAÇÃO DIGITAL**: análise dos periódicos da base BRAPCI. 2011. 68 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Biblioteconomia) - Curso de Graduação em Biblioteconomia, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Digital preservation ensures the life of digital objects over the time, since its application must be based on detailed and reliable strategies. This working is a survey on the existing digital preservation strategies for scientific digital journals. We have analyzed the Information Science journals indexed in BRAPCI Data Base, as well as the digital preservation technologies used to support BRAPCI's preservation strategies. Based on the theoretical foundations of digital preservation were identified the existing strategies in order to compare them with those used in the selected journals. These technologies have distinct functions, PDF/A format can be used as a standard for preservation, DOI helps the retrieval of digital objects, and LOCKSS ensures the maintenance of eletronic documents.

**Key-words:** Digital Preservation. Digital Preservation Strategies. PDF/A. DOI. LOCKSS. Base BRAPCI.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Refrescamento .....	19
Figura 2 - Emulação .....	21
Figura 3 - Diferença entre migração e emulação .....	23
Figura 4 - Migração a-pedido .....	24
Figura 5 - Metadados PDF/A.....	28
Figura 6 - Entidades intelectuais.....	34
Figura 7 - Rede p2p.....	35
Figura 8 - Explicando o DOI .....	39
Figura 9 - DOI.....	40
Figura 10 - instituições .....	49
Figura 11 - Outras instituições.....	50
Figura 12 - Qualis.....	51
Figura 13 - Ano da primeira publicação.....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fluxo dos objetos digitais na biblioteca digital.....	15
Quadro 2 - Organização da migração em vários tópicos .....	25
Quadro 3 - Introdução e definições .....	30
Quadro 4 - Lista de verificação .....	46
Quadro 5 - Descrição dos periódicos .....	47
Quadro 6 - Universidades federais e estaduais .....	49
Quadro 7 - Outras instituições.....	50
Quadro 8 - Recomendações .....	53
Quadro 9 - Periódicos .....	55
Quadro 10 - Adobe .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRAPCI	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems
CNRI	Corporate for National Research Initiatives
DC	Dublin Core
DOI	Digital Object identifier
HTML	HyperText Markup Language
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ISSN	International Standard Serial Number
Lockss	Lots of Copies Keep Stuff Safe
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
METS	Metadata Encoding & Transmission Standard
NISO	National Information Standard Organization
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
OAIS	Open Archival Information System
OCLC	Online Computer Library Center
OCLC/RLG	Online Computer Library Center e Research Libraries Group
OJS	Open Journal System
PDF	Portable Document Format
PREMIS	Preservation Metadata: Implementation Strategies
P2P	Peer-to-peer
SAAI	Sistema Aberto de Arquivamento de Informação
SEER	Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
URL	Uniform Resource Locator
XML	Extensible Markup Language
XMP	Extensible Metadata Platform

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 OBJETIVOS .....	16
<b>2 PRESERVAÇÃO DIGITAL</b> .....	<b>17</b>
2.1 EMULAÇÃO, ENCAPSULAMENTO E MIGRAÇÃO .....	19
2.2 METADADOS DE PRESERVAÇÃO .....	29
2.3 ARQUIVAMENTOS EM REDES P2P .....	35
2.4 IDENTIFICADORES PERSISTENTES.....	37
<b>3 PERIÓDICOS</b> .....	<b>41</b>
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>44</b>
4.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS .....	45
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>47</b>
5.1 DESCRIÇÃO DOS PERIÓDICOS.....	47
5.2 ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL .....	52
5.3 TECNOLOGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL .....	54
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Garantir a memória de uma época e registrar os acontecimentos relevantes vividos pelo homem é o que nos leva a preservar. Segundo Conway (2001, p.11), “há muito tempo, as bibliotecas e os arquivos têm a responsabilidade de reunir, organizar e proteger a documentação da atividade humana”. O homem é bem mais do que sua própria existência, é o acúmulo de toda sua história e conhecimento.

Para Chapman ([2001?]) a preservação digital consiste em dar manutenção ao objeto digital para que este possa ser acessado em um longo período de tempo depois de sua criação.

A preservação digital consiste na capacidade de garantir que a informação digital permanece acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma tecnológica diferente da utilizada no momento da sua criação. (FERREIRA, 2006, p.20).

É necessário se preocupar com a manutenção do objeto digital em longo prazo. Ferreira (2006) demonstra que, com o desenvolvimento constante das tecnologias, convém acautelar-se antecipadamente para as mudanças de plataformas tecnológicas. A manutenção do objeto digital não consiste apenas em manter sua integridade, é necessário que ele possa ser acessado por novas tecnologias ao longo de sua existência. “Há, portanto, a necessidade de garantir que as informações que são produzidas hoje estejam acessíveis na posteridade, pois se configuram um rico patrimônio humano, fruto de sua produção cultural, social e ou científica.” (CUNHA; LIMA, 2007, p. 2).

Técnicas de preservação digital estão sendo implantadas em muitas bibliotecas e arquivos, e a elevada produção de documentos eletrônicos faz com que a preservação digital torne-se fundamental. Segundo Márdero Arellano (2008, p. 43): “Com o aumento da produção de informação em formato digital, tem sido questionada cada vez mais a importância de garantir a sua disponibilização e preservação por grandes períodos de tempo”.

É necessário preservar e dar acesso à produção científica, garantir que artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses mantenham sua integridade por um longo período de tempo e possam ser disponibilizadas para a comunidade em geral.

A ruptura com o modelo impresso em prol das formulações digitais abriu possibilidades extraordinárias para o mundo da comunicação científica, libertando definitivamente as publicações acadêmicas dos limites bidimensionais e autocontidos do texto. (SAYÃO, 2010, p. 69).

A proliferação de artigos científicos se dá, em grande parte, pelo crescimento dos periódicos científicos eletrônicos. Para Rodrigues e Fachin (2010, p. 35):

Desse modo, percebe-se que informação científica e periódico científico são congruentes e envolvem uma gama de estudos e pesquisadores de áreas multidisciplinares, da mesma forma que são inúmeros os recursos tecnológicos disponíveis para a coleta, organização, tratamento, disseminação e preservação de periódico científico.

Com a migração do modelo impresso para o digital, houve a popularização dos arquivos digitais, isto é, muitas publicações que antes eram disponibilizadas apenas no suporte papel agora estão acessíveis no formato eletrônico atingindo maior número de pessoas. O formato eletrônico permite um número ilimitado de cópias e essa proliferação de documentos eletrônicos trouxe novos desafios para os editores e autores. A gestão de *copyright*, controle digital e o auto-arquivamento devem ter uma atenção especial nesse processo.

Os periódicos científicos, desde os seus primórdios, vem sendo distribuídos em forma impressa. Porém, na última década o mercado de publicação científica começou a se deslocar na direção da publicação eletrônica num ritmo muito rápido, gerando um período de transições profundas, fértil em possibilidades, mas também em questionamentos, tensões e problemas inéditos para o mundo acadêmico. (SAYÃO, 2010, p. 69).

O direito autoral pode ser considerado um dos limitadores para a preservação digital, por que o *copyright* restringe a prática do auto-arquivamento. Segundo Tomaél e Silva (2007, p.7), “um repositório institucional deve ser apenas o custo diante da informação que armazena e dissemina, e não seu proprietário. Portanto, um repositório institucional não pode digitalizar e dar acesso a informações protegidas por *copyright*”. Replicar o objeto digital é uma estratégia importante para a preservação digital. Mas, artigos científicos não podem ser copiados dos periódicos e colocados à disposição em repositórios já que muitos desses documentos têm *copyright*, e “as cópias sem autorização e o roubo da propriedade intelectual (plágio) no ambiente eletrônico, são, portanto, violações ao direito autoral.” (CAFÉ; LAGE, 2002, p.4).

Podemos dizer que as publicações eletrônicas tornaram-se “realidade”, isto é, meios de comunicação, científicos ou não, continuarão usando o suporte digital para disseminar a informação. Para que o objeto digital exista no futuro, devemos investir em novas tecnologias no presente, só assim será garantido o nosso passado.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Na criação de uma revista, Borges e Delpizzo (2007) explicam que o grupo editorial deve atentar-se para diversas questões: levantamento relativo ao nome escolhido e área de atuação da revista; delimitação dos aportes tecnológicos; definição e instalação do sistema de editoração; análise e desenvolvimento da identidade visual; constituição do comitê científico e solicitação do ISSN. Entretanto, há que se atentar também para a definição dos futuros processos de preservação digital desse suporte de informação. “Ao analisar o ciclo da informação (geração, tratamento, preservação e conservação e, finalmente, difusão da informação), percebe-se que a preservação e conservação necessitam ser revistas no âmbito da informação digital.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 44).

Partindo dessa problematização, foram identificadas as tecnologias de preservação digital usadas nos periódicos para apontar quais medidas estão sendo tomadas para a manutenção em longo prazo, do objeto digital. O corpus desta pesquisa será composto por periódicos indexados na base de dados referenciais de artigos de periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI).

Vários são os motivos que justificam a promoção do formato eletrônico: rápida disponibilização; alcance a um público mais amplo e diversificado; redução de custos tanto na publicação quanto na distribuição; contribuição à natureza, graças a diminuição do consumo de papel, o que ameniza o desmatamento de grandes florestas. (FERREIRA; TARGINO, 2010 p. 200).

Com o crescimento das publicações científicas em formato digital, o estudo da preservação digital se faz necessário para a manutenção da história e do desenvolvimento da sociedade. As publicações devem receber o tratamento tecnológico adequado, “a preservação digital de periódicos eletrônicos está dirigida especialmente a assegurar que seus conteúdos poderão ser acessados sempre de alguma maneira.” (MÁRDERO ARELLANO, 2006 p. 111).

Os objetos digitais não podem ser deixados em formatos obsoletos para serem transferidos depois de longos períodos de negligência para repositórios digitais. O desafio é muito mais um problema social e institucional do que um problema técnico, porque, principalmente para a preservação digital, depende-se de instituições que passam por mudanças de direção, missão, administração e fontes de financiamento. (MÁRDERO ARELLANO, 2004, p. 16).

A manutenção do objeto digital depende de instituições responsáveis, gerenciando, financiando e dando suporte aos processos de preservação. Esses processos devem ser pensados por profissionais capacitados no estudo da preservação digital.

Quadro 1 - Fluxo dos objetos digitais na biblioteca digital.

Aquisição	Entrega pelo produtor	
	Captura pela biblioteca	
	Coletado pela biblioteca	
Verificação	Integridade física (meio)	
		Integridade lógica
		Autenticação
Registro	Metadados	Descrição bibliográfica
		Instalação e manipulação
		Acesso
Preservação		Preservação
	Preservação física	Refrescamento do meio
		Migração de suporte
	Preservação lógica	Conversão de formatos
		Emulação
	Preservação intelectual	
Acesso	Condições de uso	Acesso local
		Acesso remoto

Fonte – Márdero Arellano 2004, p.17.

O quadro anterior demonstra o ciclo de vida do objeto digital em uma biblioteca: a aquisição, a verificação, o registro, a preservação e o acesso. Processos como esses devem ser pensados pelos bibliotecários e profissionais da informação para a implantação de estratégias de preservação em uma instituição. Segundo Borba (2009, p. 44):

a preservação digital pode, portanto, ser descrita como o conjunto de estratégias nas quais se define a formulação de diretrizes e modelos conceituais e práticos a fim de minimizar os efeitos da obsolescência tecnológica, assim como a vida útil de suportes físicos.

Ao analisarmos as estratégias de preservação aplicadas nos periódicos científicos, poderemos estabelecer se existe, ou não uma preocupação com a longevidade das informações existentes no meio digital. Essa pesquisa tentará responder se os periódicos estão preparados para preservar em longo período de tempo, para que no futuro não aconteça um apagão digital.

## 1.2 OBJETIVOS

Nesta pesquisa, os objetivos foram divididos em geral e específicos. O objetivo geral é identificar as tecnologias de preservação digital presentes nos periódicos eletrônicos indexados na BRAPCI. Como objetivos específicos, propõe-se:

- a) descrever os periódicos indexados na BRAPCI;
- b) identificar na literatura da área as estratégias de preservação digital; e
- c) confrontar as estratégias de preservação digital identificadas nos periódicos com as sugeridas na revisão de literatura.

## 2 PRESERVAÇÃO DIGITAL

A produção científica tem se utilizado dos meios eletrônicos para ser publicada. Os artigos indexados nas variadas bases de dados já não possuem versão em papel, e nesse sentido Márdero Arellano (2008, p.32), pondera:

Nesse avanço vertiginoso da tecnologia, propiciado pelo crescente conhecimento científico, as sociedades contemporâneas esperam contar com o domínio de recursos digitais para garantir o acesso de longo prazo a grandes estoques informacionais. A nossa dependência da tecnologia moderna nos conduziu ao risco da perda dos registros materiais da investigação racional.

Os arquivos eletrônicos facilitam o trabalho do pesquisador e a recuperação da informação nos meios eletrônicos se torna mais fácil e ágil, mas os objetos digitais necessitam de máquinas, computadores que possuam *hardware/software* específicos para que possam executar determinados tipos de programas, isto é, “objetos digitais tem uma forte dependência com todo esse aparato.” (BODÊ, 2008, p. 29).

As tecnologias são desenvolvidas por grandes empresas do setor que não têm o compromisso com a manutenção dessa tecnologia em longo prazo. A Microsoft e outras empresas desenvolvedoras de *software* continuarão a mudar suas plataformas operacionais, *hardware/software* a cada ano (MARTIN; COLEMAN, 2002).

Para Bodê (2008, p. 29), “[...] nenhum sistema composto de *hardware/software* durará mais que algumas décadas (já se fala em anos).” A falta de interoperabilidade entre os programas de computador e a mudança constante de versões no mesmo *software* dificulta a preservação em longo prazo. Os programas que utilizam o código fonte fechado dificultam a preservação, já que não podem ser convertidos facilmente para outros formatos. Isso dificulta a migração, pois apenas o proprietário do *software* pode fazer mudanças nas informações contidas naquele.

Estudiosos da área como Sayão (2009), Márdero Arellano (2008), Bodê (2008), Conway (2001) e Ferreira (2006) concordam que não há uma solução definitiva para a preservação digital, mas existem procedimentos, técnicas e tecnologias específicas que podem ser usadas para minimizar os riscos de perda de arquivos digitais.

Para Borba (2009, p. 46), “desde o final do século XX registram-se investigações para o estabelecimento de metodologias e estratégias de preservação que possam garantir a longevidade das informações suportadas em meio digital”. Márdero Arellano (2008, p.61) acredita que:

As estratégias operacionais que englobariam os novos requisitos de preservação seriam a migração de suporte e a atualização do meio (preservação física), a conversão dos formatos, a emulação (preservação lógica) e a preservação do conteúdo (intelectual).

Uma das propostas de preservação digital é a preservação da tecnologia. Esse procedimento consiste em manter o contexto tecnológico em que o objeto digital foi criado, isto é, manter o *hardware/software* original para que os arquivos digitais possam ser acessados no mesmo ambiente que foram criados. Para isso é necessário criar museus tecnológicos, dessa forma seria possível não só a reprodução, mas também a experimentação do objeto digital. Contudo, manter esses equipamentos pode ser muito dispendioso (FERREIRA, 2006). Podemos usar como exemplo os museus de videogame que guardam não apenas os jogos em seu formato digital, mas também o console de videogame para poder proporcionar ao visitante a experiência de jogar um *game* em seu formato original.

Há que se ressaltar, contudo, que a preservação de tecnologia é de difícil implantação e não é viável em longo prazo. Equipamentos eletrônicos, mesmo guardados em um ambiente controlado, podem parar de funcionar e o acesso a esses equipamentos se torna limitado, já que a tecnologia fica confinada a um determinado ambiente físico, e como já citada anteriormente, não é desenvolvida para ter longevidade.

Dentre as possibilidades de preservação digital citamos o refrescamento, o qual “consiste na transferência de informação de um suporte físico de armazenamento para outro mais atual antes que o primeiro se deteriore ou se torne irremediavelmente obsoleto” (FERREIRA, 2006, p.33).

O refrescamento não é considerado uma estratégia de preservação digital, já que consiste apenas na atualização de plataforma do documento digital. O refrescamento não deve ser aplicado de forma isolada, deve ser utilizado junto às estratégias que fazem parte da preservação digital. A simples mudança de suporte físico, como por exemplo, transportar o conteúdo digital de um disco rígido para um

DVD não garante a preservação em longo prazo do objeto digital. A troca de suporte pode ser, por exemplo, De um disco rígido para um CD-R ou de um disco rígido para um Pen drive.

Figura 1 – Refrescamento.



Fonte – Elaborado pelo autor.

O refrescamento pode ser usado em conjunto com a migração, iremos explicar essa estratégia no decorrer do texto. Segundo Sayão (2010, p.9) “a emulação, migração e encapsulamento são consideradas estratégias válidas para a preservação em longo prazo”. Junto a essas estratégias podemos destacar a preservação de metadados, que também faz parte da preservação digital. Essas técnicas serão abordadas na seção seguinte.

## 2.1 EMULAÇÃO, ENCAPSULAMENTO E MIGRAÇÃO

Para Márdero Arellano (2008), Ferreira (2006), Lee (2002) e Sayão (2010) as estratégias de preservação digital podem ser divididas em três classes fundamentais: a) Emulação; b) Migração; c) Encapsulamento.

O emulador é um *software* que reproduz um ambiente computacional para que seja possível a execução de outros *softwares* sobre ele. Consiste em acessar um sistema operacional mais antigo fazendo uso de um sistema operacional atual. Por exemplo, poderíamos com o uso de um programa de emulação instalar o sistema operacional Windows 95 no Windows 7. A única alternativa para recriar o ambiente para a execução de um objeto digital em sua forma original é a emulação

(ROTHENBERG, 1998). Para Ferreira (2006), a vantagem da emulação está em garantir um alto grau de fidelidade na reprodução do objeto digital.

Tal como acontece em estratégias baseadas na preservação de tecnologia, as técnicas de emulação centram-se na preservação do objeto lógico no seu formato original. No entanto, este tipo de estratégias não sofre de alguns dos problemas anteriormente enunciados, como por exemplo, o envelhecimento do *hardware*. (FERREIRA, 2006, p.34).

Ferreira (2006), ao falar do envelhecimento de *hardware*, nos lembra da preservação de tecnologia. A emulação difere dessa estratégia porque não precisa manter o *hardware* antigo para acessar o objeto digital, já que tanto o sistema operacional como o *software* necessário para a emulação daquele objeto digital serão instalados em um *hardware/software* atuais. Hendley (1998) aponta que a emulação assemelha-se a preservação de tecnologia, o que suas características são:

a) armazenar os fluxos de bits em um meio estável digital; b) preservar o meio digital, enquanto os fluxos de bits são armazenados; c) usar o refrescamento para copiar os dados para uma nova mídia; d) preservar a integridade da informação digital durante o processo de cópia; e) preservar o programa de aplicação original utilizado para criar ou acessar o recurso digital. (HENDLEY, 1998, tradução nossa).

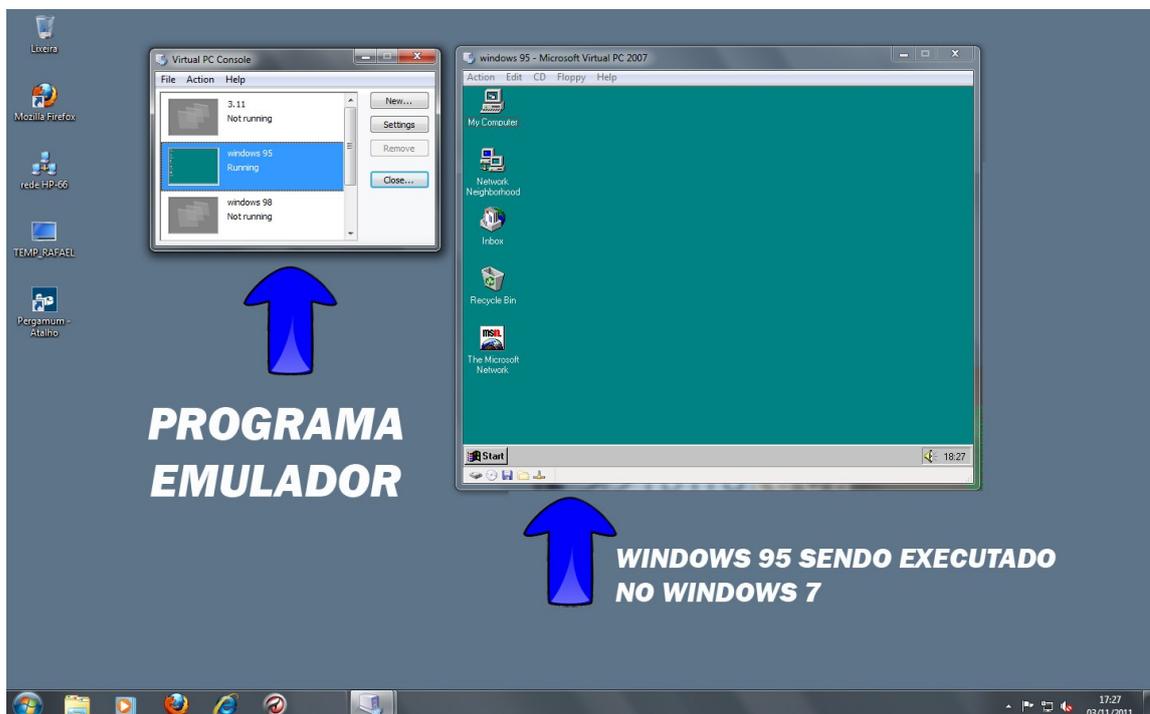
A emulação propicia o contato com o objeto digital em sua forma original, não da mesma maneira que a preservação de tecnologia, que mantém o *hardware/software* original, mas com o uso do emulador podemos apreciar o objeto digital em seu ambiente de origem. Para Rothenberg (1998):

A implementação da emulação envolveria: (1) desenvolvimento de técnicas para emuladores genéricos que seriam executados em computadores no futuro e recriariam o comportamento dos atuais; (2) desenvolvimento de técnicas para preservar de forma legível, os metadados necessários para, acessar e recriar documentos digitais; (3) desenvolvimento de técnicas para encapsular o documento de seus metadados.

Em muitos casos o objeto digital não pode ser migrado e nesse caso temos a emulação como principal estratégia de preservação. “A estratégia de emulação está sendo usada quando o recurso digital não pode ser convertido em formatos de *software* independentes, e migrados no futuro.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 70).

Preservar o conteúdo de forma fidedigna e proporcionar ao usuário a experiência de interagir com o objeto digital em sua forma original é um ponto forte na emulação. No entanto a emulação pode ter um custo elevado para se manter em longo prazo, pois “o uso dos emuladores parte do pressuposto que os utilizadores do futuro serão capazes de operar adequadamente aplicações e sistemas operativos há muito desaparecidos.” (FERREIRA, 2006, p. 35). A próxima figura mostra o uso de um emulador instalado no Windows 7 executando o Windows 95.

Figura 2 - Emulação.



Fonte – Elaborado pelo autor.

A emulação não se foca no objeto digital, mas sim no aparato necessário para o seu funcionamento. O seu sucesso depende de um grande numero de variáveis. Não há como prever se no futuro existirão emuladores capazes da execução de todos os sistemas operacionais existentes, ou se haverá pessoas especializadas para lidar com essa tecnologia ultrapassada. O desaparecimento de empresas que desenvolveram os sistemas que necessitarão de emuladores pode dificultar ainda mais este processo.

O encapsulamento é uma estratégia menos onerosa do que a emulação, Ferreira (2006, p. 43) acredita que:

As estratégias de preservação que carecem de uma diligência contínua (e.g. migração) poderão revelar-se demasiado onerosas. As soluções baseadas em encapsulamento procuram resolver esse problema mantendo os objetos digitais inalterados até ao momento em que se tornam efetivamente necessários.

O encapsulamento pretende preservar as informações necessárias para o desenvolvimento posterior de conversores junto ao objeto digital. “Na prática, os dados podem ser encapsulados junto com a aplicação de *software* utilizado na sua criação, assim como uma descrição do ambiente de *software* e *hardware* requerido para seu funcionamento.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p.68).

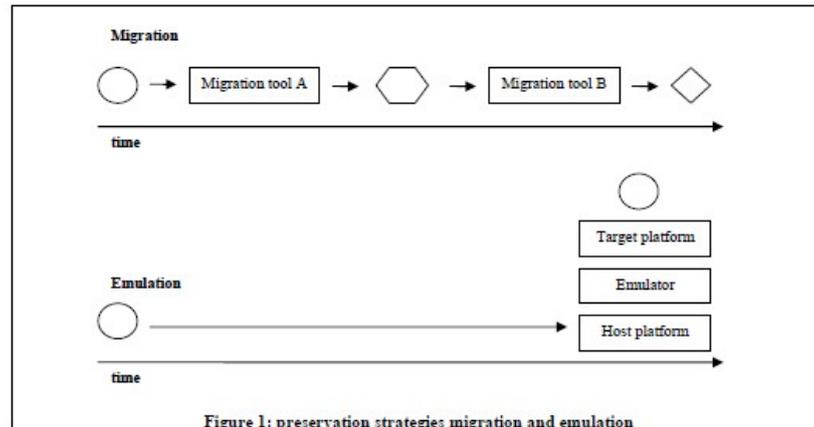
O encapsulamento pode ser aplicado em situações em que o objeto digital não precisa ser acessado por um longo período de tempo, nesses casos podemos salvar com o objeto todas as informações necessárias para a sua futura recuperação. É uma estratégia que consiste em guardar o objeto digital juntamente com as informações de *softwares* necessárias para o seu funcionamento.

O encapsulamento é uma estratégia de preservação que consiste em preservar todos os detalhes de como interpretar o objeto digital. Preservar-se juntamente com o objeto digital, toda a informação (descritiva formal e detalhada do ambiente de *software* e *hardware* requerido para seu funcionamento) necessária e suficiente para permitir o futuro desenvolvimento de conversores, visualizadores e ou emuladores. (DEUS; JORGE, [2010?], p. 8).

É necessário dizer que qualquer falha no salvamento das informações técnicas pode comprometer todo o processo do encapsulamento. A emulação e o encapsulamento são estratégias que se aplicam na recuperação do objeto digital, documentos que dependem de *hardware/software* específico para sua leitura, diferentemente da migração.

Na estratégia da migração um objeto digital é convertido para que não se torne inoperável, sendo possível migrar um arquivo de texto que tenha sido criado em um editor de texto qualquer, para uma extensão de arquivo preservável. Pois o “propósito da migração é preservar a integridade dos objetos digitais e assegurar a habilidade dos clientes para recuperá-los, expô-los e usá-los de outra maneira diante da constante mudança da tecnologia” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p.63).

Figura 3 - Diferença entre migração e emulação.



Fonte – KEEP, [2011?].

A figura anterior demonstra a diferença entre migração e emulação, a primeira modifica o objeto digital enquanto que a segunda mantém o objeto sem alteração. A migração depende de mudanças no formato dos arquivos, portanto, quando migramos de formato temos que ficar atentos para a perda de informação que pode ocorrer nesse processo. Existe um número limitado de formatos padrão de arquivos digitais, esses formatos facilitam a atualização periódica de arquivos digitais permitindo uma atualização segura do seu conteúdo, quando for necessária a mudança de *hardware/software*. (MÁRDERO ARELLANO, 2008).

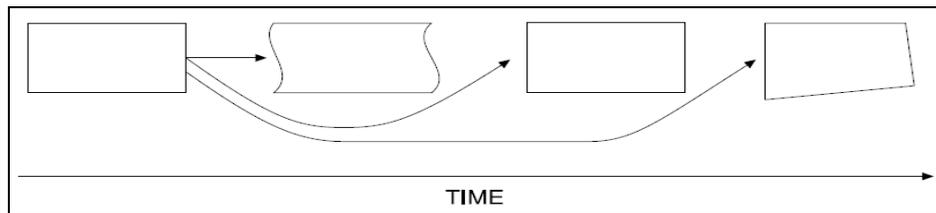
O sucesso da migração está na interoperabilidade dos *softwares*. Por exemplo, empresas como a Microsoft não mantêm a interoperabilidade dos seus programas. O pacote Office da Microsoft, que é um conjunto de aplicativos para escritório do qual o Word faz parte, salva seus arquivos no formato DOC. Esse formato é o mesmo para todas as versões do Word, porém, arquivos gerados pelo Microsoft Office 2010 não podem ser usados no Microsoft Office 97, a não ser que tenham sido salvos de forma específica. E mesmo assim podem perder algumas de suas funcionalidades. Para Márdero Arellano (2008, p. 64), “A prevalência da migração significa a prevalência de produtos comerciais como os da Microsoft Office e dos produtos da empresa Adobe na área científica (PDF/A)”.

É importante frisar que apenas a atualização de arquivo, que é feita no refrescamento, não é considerada como uma estratégia de preservação digital. A migração acontece quando um arquivo de texto, do Word, é convertido para o PDF/A, que é uma extensão de arquivo preservável e ao realizar esse processo

temos certeza que a informação contida no documento estará acessível para a visualização no *hardware/software* presentes no futuro.

Podemos dizer que a migração é a conversão dos objetos digitais para os formatos preserváveis disponíveis. Quando migramos devemos nos atentar para o problema da perda de informação que pode ocorrer quando convertemos um arquivo digital.

Figura 4 - Migração a-pedido



Fonte – Ferreira, 2006, p. 41.

A figura cinco exemplifica um tipo específico de migração, a migração a-pedido. Nessa técnica o objeto digital original é mantido como base, o objeto A é convertido no objeto B, com o passar do tempo pode ser necessário uma nova conversão que será feita a partir do objeto A, e resultará em um objeto C, esse tipo de processo garante que a migração permanente de um objeto digital não mude o seu conteúdo. Para Ferreira, Batista e Ramalho (2005) “Na migração os objetos digitais não são conservados nos seus formatos originais. Esta estratégia tem como objetivo fundamental preservar o conteúdo intelectual do objeto e não a sua estrutura”.

Podemos dizer que a migração de um modo geral não é totalmente segura, não há garantia que os objetos digitais sejam transferidos de forma que o conteúdo mantenha-se intacto, isto acontece quando os documentos são convertidos em novos formatos, já que muitas vezes o conversor utilizado não consegue converter o objeto digital de forma satisfatória (FERREIRA, 2006 p.36).

Na migração, diferentemente da emulação e do encapsulamento, apenas o conteúdo intelectual do documento é mantido, e algumas vezes os conversores não conseguem realizar uma migração perfeita. Para Márdero Arellano (2008), Ferreira, Batista e Ramalho (2005) a migração é a estratégia de preservação digital mais aplicada, por isso novas tecnologias estão sendo desenvolvida para diminuir os

problemas causados nas conversões dos arquivos, uma das quais é a migração distribuída. Para Ferreira, Batista e Ramalho (2005, p.3) a migração distribuída.

Apresenta vantagens consideráveis face às estratégias mais convencionais: a utilização de Web Services permite esconder as especificidades de cada conversor e da plataforma que o suporta; a criação de serviços redundantes assegura a fiabilidade do sistema perante situações de ruptura parcial; e a existência de múltiplos caminhos de migração permite que a solução resista ao desaparecimento gradual de parte dos conversores.

Com a migração distribuída é possível diminuir os custos com a criação de conversores, trata-se de uma rede global de migradores “qualquer organização poderá rentabilizar os seus investimentos no desenvolvimento de conversores publicando-os na rede de serviços e cobrando uma taxa pela sua utilização.” (FERREIRA; BATISTA; RAMALHO, 2005, p. 3). O próximo quadro mostra vários tópicos de migração.

Quadro 2 - Organização da migração em vários tópicos.

<p>a) Migração para suportes analógicos, essa estratégia consiste em transportar o objeto digital para suporte analógico papel ou microfilme, mas nem todos os arquivos digitais podem ser transferidos para suportes analógicos, objetos interativos como vídeos não podem ser preservados desta maneira;</p>
<p>b) A atualização de versão é a estratégia de preservação mais usada pelos leigos no assunto, consiste em atualizar os arquivos produzidos por um <i>software</i> usando uma nova versão desse mesmo <i>software</i>;</p>
<p>c) A conversão para formatos concorrentes acontece quando um formato de arquivo cai na descontinuidade, isso pode acontecer porque a empresa desenvolvedora já não existe ou aquele formato já não interessa mais para o seu desenvolvedor, a melhor opção nesse caso são os formatos que não dependem de qualquer aplicação de <i>software</i>, podemos encontrar alguns exemplos nos formatos de imagem como (JPEG, TIFF, PNG);</p>
<p>d) Na migração a-pedido (Fig. 3), a conversão digital não é feita a partir do objeto digital mais atual, e sim do objeto digital original, isso facilita a recuperação da informação caso a conversão não consiga ser fidedigna com o objeto original;</p>

e) Migração distribuída, nessa estratégia a conversão dos arquivos para a migração podem ser feitas pela internet com o uso de pequenas aplicações-cliente, o ponto fraco dessa técnica está na transmissão dos dados pela internet, um repositório digital, por exemplo, pode ter uma grande quantidade de arquivos (terabytes). A transferência de uma quantidade muito alta de arquivos pode elevar custos, sem falar no tempo de transferência pela internet.

Fonte – Ferreira, 2006, p. 37-43.

A migração depende da criação de conversores para que os objetos digitais possam ser migrados sem que exista perda de informação, assim como o desenvolvimento de extensões de arquivo preserváveis, entre os quais está o PDF/A. O formato *Portable Document Format* (PDF) é um padrão aberto conhecido como ISO 32000, mantido pela *International Organization for Standardization*.

O padrão PDF se estabelece como um padrão de impressão em 1990 [...], em 1994 a Adobe Systems lança o Acrobat 2.0 e começa a distribuir gratuitamente o *software* Acrobat Reader [...], em 1999 já é possível fazer restrições e incluir senhas nos arquivos PDF e o *American National Standards Institute (ANSI)* estabelece que o PDF seja o primeiro padrão de intercambio protegido de conteúdo impresso [...], em 2003 o PDF ganha suporte para XML para formulários e metadados e em setembro de 2005 a *Library of Congress, a Nacional Archives e Records Administration (NARA)* elegem o formato PDF como sendo o formato de preservação em longo prazo de documentos eletrônicos. (WENSING, 2010, p.52-58).

O PDF/A foi desenvolvido para permitir a preservação em longo prazo de documentos eletrônicos e não depende de *software/hardware* específico para funcionar, “possui algumas características importantes, como armazenar no próprio documento tudo o que é necessário para visualizar e imprimir. Ele utiliza metadados Extensible Metadata Platform (XMP).” (WENSING, 2010, p. 58).

É recomendável que as revistas eletrônicas disponibilizem seus artigos em um formato preservável, o PDF/A pode ser o formato padrão para a disponibilização de artigos científicos, isto é, quando um artigo é submetido para uma revista pode estar no formato do *Microsoft Word* ou do *OpenOffice*. Neste caso, as revistas convertem os arquivos em PDF/A. A conversão para formatos padronizados e interoperáveis que estejam amparados por empresas ou iniciativas abertas preocupadas com a manutenção desses formatos em longo prazo é fator fundamental para a migração e a manutenção de um acervo digital.

Outro formato preservável é o Extensible Markup Language (XML), que é um formato de texto simples derivado do SGML (ISO 8879), usado na composição de

metadados para arquivos digitais. “Essas novas dimensões de metadados são vitais para o acesso e para a interpretação dos recursos informacionais digitais; como são importantes também para a estruturação e para os processos de gestão associados a esses recursos.” (SAYÃO, 2010, p. 3).

Para viabilizar um crescimento ordenado das coleções digitais, foi elaborado um padrão que permite criar uma rica estrutura capaz de registrar, não apenas os múltiplos tipos de metadados usados para descrever o acervo de uma biblioteca digital, como também, os próprios objetos digitais, seja para gerenciá-los, seja para permitir o intercâmbio entre diferentes instituições. Trata-se do Metadata Encoding & Transmission Standard (METS), que é um XML. (RODRIGUES, 2008 p. 2).

Iniciativas como a do Metadata Encoding & Transmission Standard (METS) que teve sua origem no projeto Marking of America II, esse projeto segundo Beaubien (2011), já é considerado obsoleto, mas mesmo assim foi ponto de partida para o desenvolvimento linguagens de preservação de documentos digitais que facilitam a migração dos arquivos. Podemos usar como exemplo o XML Schema que é uma linguagem baseada no formato XML.

METS é uma linguagem de marcação baseada em XML que provê uma estrutura capaz de registrar metadados descritivos, administrativos e estruturais relativos aos objetos de uma biblioteca digital (NISO, 2004). O padrão METS é expresso através de um XML Schema e um documento XML criado com base nesse padrão é denominado de documento METS. (RODRIGUES, 2008, p. 3)

O XML está presente no PDF/A como formulário de metadados. Quando realizamos uma busca na internet, os metadados presentes no PDF/A são encontrados pelo motor de busca, isso facilita a recuperação do arquivo. Para Souza, Vendrusculo e Melo, (2000, p. 93) “na maioria dos casos, o conjunto de descritores do Dublin Core é embutido no próprio documento descrito (HTML, XML Extensible Markup Language e outros)”.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Acima podemos visualizar um exemplo de metadados inseridos no PDF/A.

Ainda não existe consenso entre os autores da área sobre qual é a melhor técnica de preservação digital. Para a escolha entre emulação, encapsulamento ou migração devem ser consideradas as características da coleção e o custo da manutenção desses objetos digitais por um longo período de tempo. (RAUCH; RAUBER, 2004).

Para escolhermos uma estratégia de preservação digital, devemos levar em conta cada caso específico. Quando é necessária a utilização do objeto digital sem nenhuma modificação, podemos optar pela emulação. Se a prioridade for o baixo custo, é possível usar o encapsulamento. Se a necessidade for a manutenção do conteúdo intelectual do objeto digital podemos usar a migração. Cabe a cada instituição pensar quais estratégias de preservação poderão ser adotadas hoje para que a história continue a ser guardada no futuro.

## 2.2 METADADOS DE PRESERVAÇÃO

Os metadados são fundamentais para a descrição e recuperação da informação.

[...] quando pensamos em metadados, a primeira ideia que nos ocorre é inspirada no seu uso no ambiente da biblioteca; no seu papel de um esquema formal para descrição de todo tipo de objetos informacionais, digitais e não digitais. de regras usadas. (SAYÃO, 2010, p. 2).

Podemos definir metadados como, dados sobre dados, porém a National Information Standard Organization (NISO) dá uma definição mais esclarecedora dizendo que “Metadados é a informação estruturada que descreve, explica, localiza, ou possibilita que um recurso informacional seja fácil de recuperar, usar ou gerenciar”, NISO (2004 apud SAYÃO, 2010 p. 5).

Os metadados podem ser inseridos não somente em livros, mas também em arquivos eletrônicos.

[...] Porém, quando uma biblioteca assinala metadados descritivos para um livro de sua coleção, ela não precisa se preocupar com a possibilidade dele se dissolver numa série de páginas e figuras desconectadas caso as informações sobre a sequência das páginas e a estrutura do livro não for registrada; nenhum pesquisador ficará impossibilitado de avaliar o conteúdo do livro se os dados sobre a máquina offset que o imprimiu não forem informados. O mesmo não pode ser dito para a versão digital desse livro. (LIBRARY OF CONGRESS, 2009 apud SAYÃO, 2010, p. 2).

Para Ferreira (2006) e Sayão (2010), os metadados podem ser divididos em três categorias: a) descritivos; b) estruturais; c) administrativos.

Metadados descritivos: é a face mais conhecida dos metadados, são eles que descrevem um recurso com o propósito de descoberta e identificação [...]. Metadados estruturais: são informações que documentam como os recursos complexos, compostos por vários elementos, devem ser recompostos e ordenados [...]. Metadados administrativos: fornecem informações que apoiam os processos de gestão do ciclo de vida dos recursos informacionais. Incluem, por exemplo, informações sobre como e quando o recurso foi criado e a razão da sua criação [...]. (SAYÃO, 2010, p. 5).

Existem também os metadados de preservação digital, são aqueles que trazem informação sobre o objeto digital em questão e informações referentes de como deve ser o tratamento específico para o acesso daquele objeto digital.

A metainformação de preservação tem como objetivo descrever e documentar os processos e atividades relacionadas com a preservação de materiais digitais. Ou seja, a metainformação de preservação é responsável por reunir, junto do material custodiado, informação detalhada sobre a sua proveniência, autenticidade, atividades de preservação, ambiente tecnológico e condicionante legal. B. Lavoie e Gartner (2005 apud FERREIRA, 2006, p.54)

Segundo Souza, Vendrusculo e Melo, (2000, p.94) as informações contidas nos metadados servem para a identificação do conteúdo do documento, propriedade intelectual e instanciação. Para (SAYÃO, 2010, p.2), os metadados podem conter “título; autor ou criador; palavras-chave; categoria; descrição; publicador; colaborador; data; tipo; formato; acesso; identificador de recurso; fonte; idioma; relação; cobertura; direito autoral; contato”. esses dezoito elementos fazem parte do Dublin Core (DC), que é usado como padrão para metadados. No entanto, o mais famoso esquema de metadados usados para objetos digitais é o Dublin Core Metadata Element Set, cujo objetivo é ajudar na recuperação da informação dos objetos digitais.

No próximo quadro encontramos um exemplo de como podem se apresentar os metadados do Dublin Core Metadata Element Set.

Quadro 3 - Introdução e definições.

<b>Nome:</b>	Um símbolo anexado a URI.
<b>Rótulo:</b>	O rótulo legível atribuído ao termo.
<b>URI:</b>	The Uniform Resource Identifier usado para identificar exclusivamente um termo.
<b>Definição:</b>	Uma declaração de que representa o conceito e natureza essencial do termo.
<b>Tipo de Prazo:</b>	O tipo de prazo, conforme descrito no modelo abstrato DCMI[DCAM].
<b>Comentário:</b>	Informações adicionais sobre o termo ou a sua aplicação.
<b>Veja:</b>	Documentação relacionada com o termo.
<b>Referências:</b>	Um recurso referenciado na definição ou comentário.
<b>Refina:</b>	A propriedade da qual o termo descrito é uma propriedade Sub-.
<b>Mais ampla do que:</b>	A Classe de que o termo descrito é uma classe Super.
<b>Mais estreito do que:</b>	A Classe de que o termo descrito é uma subclasse.
<b>Tem domínio:</b>	A Classe de que um recurso descrito pelo termo é uma Instância.
<b>Tem Range:</b>	A Classe dos quais um valor descrito pelo termo é uma Instância.
<b>Membro de:</b>	Um conjunto enumerado de recursos de que o termo é um membro.
<b>Instância:</b>	A Classe de que o termo descrito é um exemplo
<b>Versão:</b>	Uma descrição histórica específica de um termo
<b>Propriedade equivalente:</b>	Uma propriedade para que o termo descrito é equivalente.

Fonte - Dublin Core Metadata Initiative.

Os padrões para esquemas de metadados de preservação digital são importantes para a recuperação dos arquivos digitais e para a preservação em longo prazo, no entanto, quais são as informações que um objeto digital deve conter em seus metadados para que possa ser preservado em longo prazo? Lavoie e Gartner (2005 apud SAYÃO, 2010, p. 11) trazem um resumo de quais seriam estas informações.

1) proveniência – os metadados de preservação devem registrar informações sobre a história do objeto desde sua origem, traçando a sua cadeia de custódia e de propriedade; 2) autenticidade – os metadados de preservação devem incluir informações suficientes para validar que o objeto é de fato o que diz ser e que não sofreu alterações – intencionais ou não - não documentadas; 3) atividades de preservação – os metadados de preservação devem documentar as ações tomadas ao longo do tempo para preservar o objeto digital e as consequências dessas ações sobre aparência, usabilidade e funcionalidades do objeto; 4) ambiente técnico – os metadados de preservação devem descrever as dependências técnicas necessárias para a apresentação e uso dos objetos digitais, tais como *hardware*, sistema operacional e *software* de aplicação; 5) gestão de direitos – os metadados de preservação devem registrar todos os itens relacionados às questões de propriedade intelectual que limitem as ações de preservação, de disseminação e uso por parte de usuários de hoje e do futuro.

A recuperação da informação na web é feita por robôs que varrem a rede a procura de informação, esses programas são chamados de *spiders*, *wanderers*, *crawlers* e *worms*. “São programas que o computador hospedeiro da ferramenta de busca lança regularmente na internet, na tentativa de obter dados sobre o maior número possível de documentos para integrá-los, posteriormente a sua base de dados.” (CENDÓN, 2001, p. 41). Os artigos científicos são recuperados na web por robôs que buscam a informação contida nos metadados. Os metadados podem ser inseridos diretamente no PDF ou PDF/A, o que facilitaria a recuperação dos dados caso a base que os disponibiliza sofra perda significativa de informações. Porém, se os metadados tiverem vinculados à base de dados e não ao objeto digital, o que normalmente ocorre, a recuperação das informações será onerosa e demorada.

A ligação que existe entre o objeto e os metadados podem ter duas formas, sendo que os metadados podem estar contidos em um registro separado do item, ou podem ser incorporados no próprio objeto (INICIATIVE, 2011). Para Sayão (2010, p. 6) “é importante notar que os metadados podem estar embutidos num objeto digital inscrito na sua codificação, como é comum nos documentos HTML e XML [...]”. Já para Márdero Arellano (2008, p. 73).

Os metadados têm várias funções e servem para vários propósitos. Eles dão suporte aos processos de registro e de negociação, das seguintes formas: a) realizando a proteção dos registros como evidências e garantindo sua acessibilidade e usabilidade através do tempo; b) facilitando a habilidade de entender os registros; c) apoiando e garantindo o valor de ser evidências dos registros; d) ajudando na comprovação da autenticidade, confiabilidade e integridade dos registros; e) apoiando e gerenciando o acesso, a privacidade e os direitos autorais; f) apoiando uma recuperação efetiva; g) apoiando as estratégias de interoperabilidade, permitindo a captura dos registros criados em diversos ambientes técnicos e gerenciais e sua sustentabilidade; h) provendo e mantendo a lógica dos links entre registros e o contexto da sua criação.

É importante dizer que os metadados devem ser interoperáveis. Para Castro e Santos (2010, p.157) “bibliotecas digitais, por exemplo, possuem um padrão de metadados para a descrição bibliográfica que possibilita a padronização dos recursos informacionais para atender aos requisitos da interoperabilidade.” As bibliotecas, repositórios e periódicos devem padronizar seus descritores, assim a recuperação da informação pode ser refinada. Os robôs procuram pelos descritores e extraem a informação, a qual está contida nas páginas HTML (CENDÓN, 2001). Os metadados usados nos objetos digitais são chamados de esquemas de metadados, cuja recuperação em longo prazo necessita do uso de padrões de metadados interoperáveis. A seguir alguns desses padrões são identificados.

MODS (Metadata Object Description Schema) esquema bibliográfico derivado do MARC 21; EAD (Encoded Archival Description) voltado para a área de Arquivologia; LOM (Learning Object Metadata) para gerenciar, avaliar e localizar objetos de aprendizagem; MPEG Multimedia Metadata para representação de objetos multimídiaicos. (SAYÃO, 2010, p. 6).

Esta lista demonstra que ainda são poucos os padrões interoperáveis: “nem mesmo o projeto Dublin Core tem conseguido prover uma solução que abranja todo tipo de recurso de informação digital.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 75). Na pesquisa desenvolvida por Márdero Arellano (2008), identificam-se os vários esquemas e padrões de metadados de preservação que se originaram da comunidade de profissionais da ciência da informação.

a) National Library of Australia; b) CEDARS; c) California Digital Library; d) National Library of New Zealand; e) Open Archival Information System (OAIS) Reference Model; f) OCLC Digital Archive Metadata; g) VERS; h) AUDIOMD e VIDEOMD; i) Creative Commons Metadata. Alguns formatos de metadados estão sendo usados para a identificação, validação e extração de dados: a) GDFR/JHOVE; b) PRONOM/DROID; c) Toolkit da National Library of New Zealand; d) A base de dados de *software* NIST; e) CRIB. Também, arquivos nacionais e outras agências governamentais têm desenvolvido padrões para o registro de metadados: j) Public Record Office [PRO]; k) National Archives of Australia; l) Public Record Office Victoria, VERS e Information Interchange Office of the e-Envoy; m) METS: Metadata Encoding and Transmission Standard; n) MIX ou NISO Z39.87 Technical Metadata for Digital Still Images; o) Library of Congress; p) NEDLIB; q) Arquivo Nacional do Brasil. (MIGUEL ARELLANO, 2008, p. 76).

Trataremos a seguir da norma Open Archival Information System (OAIS) e do PREMIS data dictionary que podem ser definidos como um sistema de normas a serem seguidos para a aplicação da preservação digital.

O modelo de referência OAIS é uma infraestrutura conceitual que descreve o ambiente, as interfaces externas, os componentes funcionais e os objetos de informação, associados com um sistema responsável pela preservação de longo prazo (SAYÃO, 2010, p. 13).

Thomaz e Soares (2004) explicam que o Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS) foi quem publicou a primeira versão da norma OAIS, que teve a aprovação da ISO 14721 em 2003. A OAIS passa a ser chamada no Brasil de SAAI - Sistema Aberto de Arquivamento de Informação. O SAAI surge da discussão aberta de diversas comunidades.

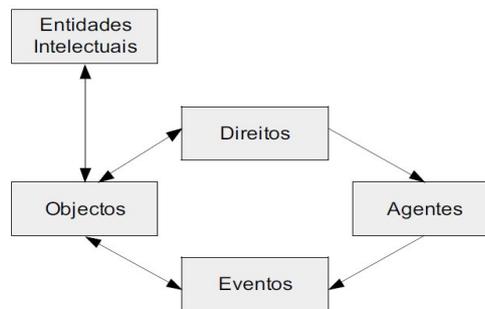
O SAAI é um tipo específico de arquivo que: 1) consiste de uma organização de pessoas e sistemas, que assumiu a responsabilidade de preservar informação e torná-la acessível a uma classe de usuários definida como Comunidade Alvo; e 2) atende a um conjunto de responsabilidades que o distingue do uso puro da palavra 'arquivo'. O adjetivo "aberto", em SAAI, refere-se ao fato do modelo e as futuras recomendações associadas serem desenvolvidos em fóruns abertos, não guardando nenhuma relação com o nível de acessibilidade da informação arquivada (THOMAZ; SOARES, 2004, p. 11).

Segundo Márdero Arellano (2008, p. 89), o OAIS “está dirigido para organizações que têm a responsabilidade de tornar a informação disponível de longo prazo”. Também com o propósito da preservação em longo prazo, foi criado pela Online Computer Library Center e Research Libraries Group (OCLC/RLG) o dicionário de dados PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies). Nesse documento podemos encontrar os elementos básicos de metainformação de

suporte à preservação digital, assim como a forma de sua utilização em arquivos digitais. O dicionário de dados PREMIS define cinco entidades fundamentais para a descrição de objetos. Segundo Ferreira (2006, p. 55), elas se dividem: entidades intelectuais, agentes, eventos, objetos e direitos.

- 1) Intelectuais: descrevem a manifestação física do objeto digital.
- 2) Agentes: descrevem pessoas, organizações e aplicações envolvidas.
- 3) Eventos: descrevem ações de preservação direcionadas a um objeto digital.
- 4) Objetos: descrevem o conjunto de manifestações físicas de uma entidade intelectual.
- 5) Direitos: descrevem os direitos e as permissões relacionadas com o objeto digital. (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p.80-81).

Figura 6 – Entidades intelectuais.



Fonte – Ferreira 2006, p.55.

Os metadados não podem ser desvinculados da preservação digital, é necessário o desenvolvimento de estratégias e tecnologias que auxiliem no processo da preservação do objeto digital, assim como o estudo para o desenvolvimento dos metadados de preservação.

A medida que os objetos digitais vão se convertendo no método dominante de registrar e disseminar informação científica, o gerenciamento dos metadados de preservação torna-se uma área de crescente interesse por parte dos responsáveis por tais recursos. (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 82).

Independente da estratégia de preservação, as informações técnicas ou referentes ao conteúdo do documento devem estar associadas ao objeto digital.

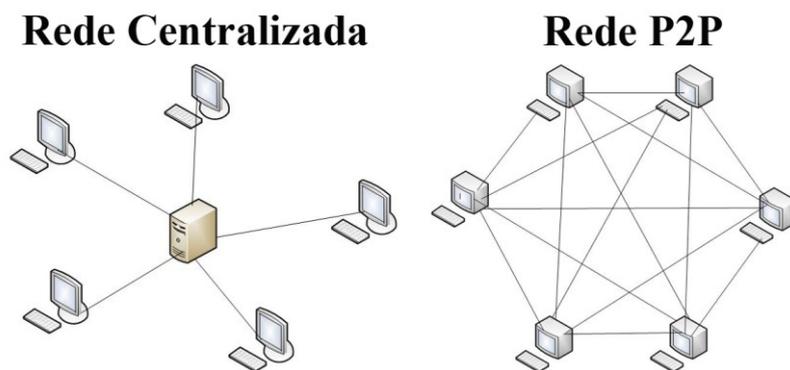
### 2.3 ARQUIVAMENTOS EM REDES P2P

Um das estratégias usadas na preservação em longo prazo é a replicação do objeto digital em vários lugares (computadores).

O arquivamento do periódico eletrônico é uma das tarefas editoriais que precisa de uma política clara para a criação de cópias arquiváveis. As cópias em papel estão diminuindo como opção de backup e o fator da redundância não são considerados por muitos editores. (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 113).

Para que seja possível a replicação automática dos periódicos eletrônicos, é necessário o uso de tecnologias de sistemas de cópias de preservação, essas tecnologias são baseadas em redes *peer-to-peer* (p2p). Para Barcellos e Gaspar (2009, p. 3) o p2p é uma “arquitetura distribuída que contrasta com a cliente/servidor: sistemas distribuídos completamente descentralizados, em que todos os nodos são equivalentes em termos de funcionalidade e tarefas que executam”. Na rede p2p não é necessário um servidor fixo, os arquivos são replicados a partir dos computadores que fazem parte da sua rede. A próxima figura nos mostra a diferença de uma rede centralizada e uma rede p2p.

Figura 7 – Rede p2p.



Fonte – Valadão (2011).

O sistema de cópias confiáveis, que é baseado nas redes p2p pode ser a opção mais interessante do ponto de vista financeiro para a preservação de periódicos eletrônicos.

A replicação pode ser uma solução viável que aumenta a confiabilidade, a disponibilidade, a tolerância a falhas (de *hardware* e *software*) e o desempenho do sistema, sem considerar que o custo de *hardware/software* para isso é relativamente baixo. (SAYÃO et al., 2009, p. 291).

Para Barcellos e Gasparly (2009), a rede p2p tem algumas características que fazem dela a melhor opção para o arquivamento de periódicos eletrônicos: a) é escalável, lida com grupos pequenos e grandes de participantes; b) não possui um servidor central e por isso reage melhor a falhas; c) possibilita a seus participantes entrar ou sair da rede de acordo com seu interesse.

Em um sistema de arquivamento digital implementado sobre a arquitetura de redes p2p, os arquivos que se encontram em um periódico são copiados para outras máquinas que fazem parte de uma rede baseada no p2p com a intenção de manter uma ou mais de uma cópia do arquivo.

Como explica Valadão (2011), existem várias redes p2p: Ares, eDonkey, FastTrack, PDTP, Soulseek, AudioGalaxy, Kademia, Hamachi e OverNet. Neste trabalho nos focaremos nas redes que fazem parte dos sistemas de preservação digital.

O projeto Lockss (Lots of Copies Keep Stuff Safe) foi criado pelas bibliotecas da Universidade de Stanford e se transformou em uma comunidade internacional. O referido projeto fornece para as bibliotecas de todo mundo uma ferramenta de preservação digital de baixo custo e também disponibiliza em seu site um *software* open-source para a criação de novas redes Lockss. As bibliotecas que têm interesse em fazer parte ou criar suas próprias redes recebem o apoio do Lockss (LOCKSS, 2011). Para Márdero Arellano (2008, p. 115):

o método de arquivamento desse projeto está direcionado para conservar a integridade das publicações eletrônicas mantendo cópias em vários endereços eletrônicos (sites), conferindo periodicamente todas as cópias para verificar a congruência da informação armazenada.

Para Rosenthal (2005), o projeto Lockss é um sistema de preservação digital, em que cada biblioteca participante recolhe a sua própria cópia das informações em que está interessada. O nível de replicação para um item é definido de acordo com a necessidade exigida pela biblioteca. Entre os projetos de preservação de redes distribuídas, o projeto Lockss deve ter destaque considerando o baixo custo para sua instalação, e manutenção. “A preservação digital que o Lockss permite não se

reduz à disponibilização perpétua dos materiais armazenados, mas se estende às funções que garantem a preservação da propriedade intelectual dos documentos em qualquer formato digital.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 115).

O futuro da preservação digital encontra-se na interoperabilidade dos sistemas. E o Lockss não é compatível com o protocolo OAI-PMH. “Sendo assim, a utilização de tais soluções não permite que exista integração entre Bibliotecas Digitais OAI.” (SAYÃO, 2009, p. 292).

Para Sayão (2010) e Seára (2008), é necessário que a tecnologia usada nesses projetos de preservação digital interaja com a OAI-PMH e que o administrador do sistema consiga pré-definir quais são os objetos digitais de maior importância, para que seja feita sua replicação em maior ou menor escala.

Além disso, não identificar o nível de importância do conteúdo faz com que todos os objetos sejam replicados de maneira idêntica, o que, de forma geral, resulta no mesmo número de cópias para todos os objetos do sistema e impede a otimização da redução de custo com mídias de armazenamento. (SEÁRA, 2008, p. 34).

A Universidade Federal do Paraná desenvolve um modelo de replicação distribuída confiável baseada em redes p2p, que tem como “objetivo final manter a forma de disseminação de acesso ao conteúdo definida pelo protocolo OAI-PMH e criar um mecanismo, de baixo custo e alta confiabilidade, para preservação dos objetos.” (SAYÃO, 2009, p. 292).

Existem algumas opções de auto-arquivamento baseados na rede p2p. Para a escolha de uma delas, devemos ter em mente se a empresa ou instituição que mantém irá perdurar, se a tecnologia usada é de fácil assimilação e manutenção, se os custos são muito altos, se as tecnologias usadas possuem a interoperabilidade necessária para sobreviver em longo prazo, e se esses *softwares* têm o código fonte aberto.

## 2.4 IDENTIFICADORES PERSISTENTES

Identificadores persistentes ou permanentes são recursos digitais que permanecem independentemente da localização do objeto digital isto é, mesmo que se mude a URL. “O uso de um identificador persistente assegura que, mesmo

quando um documento é movido, ou sua propriedade é transferida, os links para ele permaneçam efetivamente acionáveis”. (SAYÃO, 2007, p. 68).

Para Márdero Arellano (2008, p. 144), “os identificadores permanentes estão relacionados diretamente com os padrões de preservação digital, sendo um componente importante da infraestrutura dos repositórios digitais”. Com relação à estrutura, Sayão (2007, p. 68) descreve os identificadores persistentes como sendo:

- a) de redirecionamento, usa os recursos padronizados do servidor web [...];
- b) Instalação de um resolvidor apoiado em banco de dados - pressupõe um *software* servidor de links, rodando sobre um banco de dados e tendo como finalidade, mapear a localização corrente do recurso [...]
- c) Contratação de sistema de identificação persistente, oferecido por outra organização - existem vários sistemas de identificação persistente projetados para uso na Internet, baseados em padrões abertos, com objetivos e enfoques distintos. Por exemplo: Digital Object Identifiers (DOI), Handle System e também PURL, posto que a OCLC oferece serviço de identificação on-line para terceiros.

Os identificadores digitais oferecidos por organizações são o PURL, Handle System e o Digital Object identifier (DOI). O PURL, desenvolvido pela Online Computer Library Center (OCLC) são endereços na Web que funcionam como identificadores permanentes com uma infraestrutura de Web dinâmicas e imutável faz com que os links quebrados possam migrar para novas máquinas. “Um dos objetivos subjacentes ao esquema PURL é contornar a atual falta de consenso e de progresso nas questões de nomes na internet e, ao mesmo tempo, estabelecer práticas concernentes ao uso de identificadores persistentes em sistemas bibliográficos”. (SAYÃO, 2007, p. 70)

O Handle System é composto por um sistema distribuído de computadores e tem a intenção de armazenar e administrar os identificadores digitais. Fornece serviços de resolução eficiente, extensível e seguro para os identificadores únicos e persistentes de objetos digitais, e é um componente do Corporate for National Research Initiatives (CNRI) de Arquitetura Digital Object.

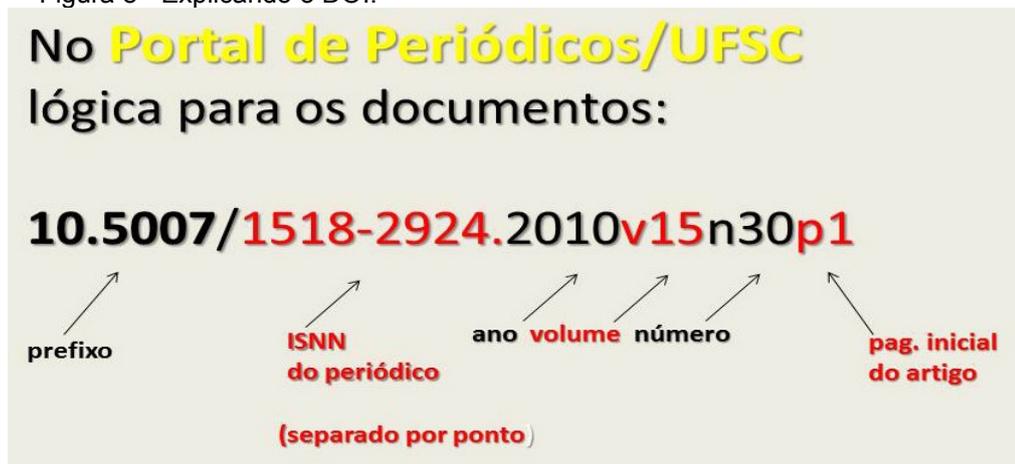
O Handle System é caracterizado como um sistema de informação de grande amplitude, projetado para alcançar interoperabilidade global através de uma rede hierarquicamente distribuída de servidores. O objetivo inicial do Sistema era estabelecer uma infraestrutura básica no domínio das bibliotecas digitais e das publicações eletrônicas (SAYÃO, 2007, p. 71).

O Digital Object Identifier (DOI) é uma ISO criada pela International DOI Foundation (IDF) em 1998. Nomes DOI são atribuídos a qualquer entidade para uso em redes digitais. Eles são criados para fornecer informações atuais, informações sobre um objeto digital pode mudar ao longo do tempo, incluindo onde encontrá-lo. (DOI, 2011).

O DOI é uma aplicação específica do Handle System, voltada para a identificação persistente de recursos digitais aos quais possam ser atribuídos direitos de propriedade intelectual, bem como para o intercâmbio de informações sobre essas propriedades em um ambiente de rede. Além de identificar, o DOI associa aos objetos digitais dados estruturados - informações bibliográficas e comerciais atualizáveis. (SAYÃO, 2007, p. 73)

A CrossRef, é uma das agências regulamentadoras do DOI<sup>1</sup>, é uma organização que tem como missão promover o uso cooperativo de tecnologias que possam desenvolver a comunicação científica. Trata-se de um Backbone ou (rede de transporte) que liga todas as informações acadêmicas que estão em formato eletrônico. A CrossRef não detém nenhum conteúdo de texto completo, mas sim as ligações através dos identificadores digitais e seus metadados que são fornecidos pelos editores participantes (CROSSREF, 2011).

Figura 8 - Explicando o DOI.



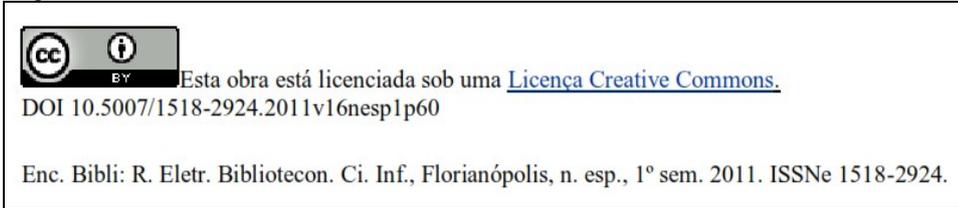
Fonte - Oliveira et al., 2011.

A figura anterior apresenta a explicação da composição do sufixo DOI usado no Portal de Periódicos da UFSC. Tal composição com prefixo, ISSN, ano, volume,

<sup>1</sup> ISO 26324:2010 especifica os componentes descrição da sintaxe e resolução funcional do sistema digital objeto identificador, e os princípios gerais para a criação de registro e administração de nomes de DOI.

sintaxe e página inicial é opcional. Cada instituição pode, ou não atribuir algum valor para os números referentes ao DOI. Na figura 9 pode-se visualizar como o número DOI fica disposto em um artigo. Se o pesquisador tiver em mãos o número do DOI é possível colocá-lo em um motor de busca na web e recuperá-lo.

Figura 9 – DOI.



Fonte - Encontros Bibli, 2011.

Os identificadores persistentes são links (URL) que não mudam independente de qualquer alteração feita no servidor de origem. A responsabilidade da manutenção do link é da CrossRef. No entanto, é responsabilidade dos administradores do periódico notificar qualquer mudança nos seus servidores.

Os identificadores persistentes funcionam como facilitadores na recuperação da informação, mapeando os caminhos para os objetos digitais.

### 3 PERIÓDICOS

Os periódicos científicos desempenham um importante papel no desenvolvimento da ciência. As primeiras publicações de revistas científicas começaram no século XVII.

O Jornal de Sçavans criado em 1665 foi o primeiro periódico científico que se tem notícia, com a finalidade de divulgar experiências em física, química, anatomia e outros tipos de experimentações científicas desenvolvidas na época. (CAMPELO; CENDÓN; KREMER, 2000, p. 74).

Com apenas dois meses de diferença, a segunda revista científica surgiu: “o Philosophical Transactions da Royal Society of London, começou a ser publicado em 6 de março de 1665 e é considerado o protótipo das revistas científicas.” (STUMPF, 1996, p. 2).

Com a implantação das novas tecnologias digitais, a comunicação científica se desenvolveu e adquiriu um novo papel no desenvolvimento da ciência, “neste cenário, os periódicos científicos se mantêm como uma das instâncias de consagração, atuando como um filtro seletivo, reproduzindo as sanções e exigências próprias do campo científico.” (GRUSZYNSKI; GOLIN; LUCCHESI, 2007, p.1). Os periódicos trabalham não só como disseminadores da comunicação científica. Mas também melhoram o nível das publicações, já que para um artigo ser publicado passa antes por uma criteriosa análise de seu conteúdo. “No entanto, a evolução das tecnologias da informação e comunicação proporciona o aumento exponencial da comunicação científica, no que tange ao aspecto informal, considerando a facilidade da troca de artigos.” (FACHIN; HILLESHEIM, 2006, p. 16).

A comunicação científica é disseminada por meio dos periódicos científicos eletrônicos “e são evidente que, nos dias atuais, as publicações periódicas científicas continuam como o principal meio de divulgação” (BARBALHO, 2005, p. 2). Documentos científicos estão sendo indexados nas mais variadas revistas científicas eletrônicas, privadas ou institucionais e toda essa produção está sendo armazenada de diversas formas em diferentes lugares, mas duas questões se

colocam: Quem garante a preservação em longo prazo desses documentos? Como garantir que daqui a cem anos teremos acesso a essas produções científicas?

A preservação digital de periódicos eletrônicos está dirigida especialmente a assegurar que seus conteúdos poderão ser acessados sempre de alguma maneira. Os gerentes das bibliotecas precisam reconhecer que a preservação dos objetos digitais é uma forma de gerenciar riscos e um direito ante o possível descumprimento de acordo com as editoras e donos de bancos de dados. (MÁDERO ARELLANO, 2008, p. 111).

É importante entender que a preservação de periódicos científicos está em primeiro plano, quando falamos de preservação. Pesquisadores da área como Arellano (2008) e Sayão (2010), concordam que a preservação em longo prazo deve ser pensada pelos editores das revistas de forma mais objetiva, pois os periódicos científicos exercem um papel central: “preservar periódicos eletrônicos é uma responsabilidade dos editores e das bibliotecas depositárias.” (MÁDERO ARELLANO, 2008, p. 111).

Com o crescimento dos periódicos, a preservação dos objetos digitais se torna mais complexa, como podemos garantir que as publicações receberão o tratamento adequado no que diz respeito a sua preservação. Apenas ações conjuntas de instituições governamentais podem garantir a preservação dessa produção científica, já que garantir a manutenção em longo prazo dos objetos digitais pode ser muito dispendioso.

Algumas editoras adotam como critério proibir o autor de replicar seus trabalhos em repositórios, o que dificulta, ainda mais, a preservação em longo prazo. As situações de restrição fizeram com que iniciativas de acesso aberto a periódicos científicos se tornassem fortes pois “buscaram-se alternativas de solução no sentido de manter o acesso a essas revistas por meio da formação de consórcios, criando-se portais de acesso às revistas eletrônicas, mas as negociações com os editores foram e são difíceis.” (KURAMOTO, 2006, p. 96).

As iniciativas de acesso aberto tomam forma com o desenvolvimento de *softwares* para repositórios e com a ajuda do modelo Open Archives.

Diversas declarações em favor desse movimento foram e estão sendo publicadas, intensificando-se a implantação de publicações periódicas eletrônicas e repositórios institucionais e temáticos de acesso livre. O movimento se baseia no princípio de que todos os resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos devem ser de livre acesso. (KURAMOTO, 2006, p. 96).

Segundo a declaração de Bethesda (2003) o acesso livre deve ser: a) O autor tem o direito de usar, distribuir, transmitir e exibir o trabalho publicamente e pode distribuir derivados de seu trabalho em qualquer suporte digital e tem o direito de fazer um pequeno número de cópias impressas para seu uso pessoal. b) Uma versão completa da obra e de todos os materiais suplementares em formatos padrão eletrônico adequado é depositada imediatamente após a publicação inicial, em pelo menos um repositório on-line de uma instituição acadêmica, sociedade científica, agência do governo, ou organização bem estabelecida que pretenda promover o acesso livre, a distribuição irrestrita, a interoperabilidade e o arquivamento de longo prazo.

Uma das formas de preservação é a replicação, porém não é possível replicar artigos de uma base de dados que não mantenha uma política de arquivos abertos. Fica claro que a melhor maneira de se preservar em longo prazo os documentos existentes nos periódicos eletrônicos é com o uso de repositórios institucionais. (SAYÃO, 2010).

Para isso o uso do auto-arquivamento é essencial. O projeto SHERPA/ROMEO é um portal que reúne as políticas de auto-arquivamento de 600 editoras internacionais, esse projeto permite aos autores saber se podem, ou não, auto-arquivar suas publicações em repositórios institucionais (PROJECTO BLIMUNDA, [2011?]). Com essas informações podemos replicar os artigos em repositórios, aumentando as chances de sobrevivência desses arquivos. É necessário pensar no local onde os objetos digitais serão replicados, levando-se em conta que repositórios institucionais têm mais chance de sobrevivência do que instituições privadas.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Gil (2010, p.19) “Pode-se definir a pesquisa como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Quando a informação é insuficiente ou não se encontra de maneira apropriada para responder a pergunta feita, precisamos pesquisar, e para isso temos que encontrar uma metodologia de pesquisa satisfatória.

Para Fachin (2006, p.17), “[...] no processo do conhecimento, quem conhece consegue, de certo modo, apropriar-se do objeto que conheceu”. A ciência é construída através de experimentação, não é algo definitivo, a verdade absoluta não é ciência, a verdadeira ciência está em constante mudança. Para Cervo e Bervian (1996, p. 8):

Nessa busca sempre mais rigorosa, a ciência pretende aproximar-se cada vez mais da verdade através de métodos que proporcionem um controle, uma sistematização, uma revisão e uma segurança maior do que possuem outras formas de saber não científicas.

A metodologia usada para a análise das informações necessárias para uma pesquisa irá influenciar o decorrer do trabalho, se a investigação irá ou não ter sucesso em responder de forma científica o problema proposto. Para Marconi e Lakatos (1996, p.16):

O desenvolvimento de um projeto de pesquisa compreende seis passos: 1) seleção do tópico ou problema para a investigação; 2) definição e diferenciação do problema; 3) levantamento de hipótese de trabalho; 4) coleta, sistematização e classificação dos dados; 5) análise e interpretação dos dados. 6) relatório do resultado da pesquisa.

Para Gil (2010, p. 4), “entretanto, a elaboração de um projeto é que possibilita, em muitos casos, esquematizar os tipos de atividades e experiências criativas”. Uma pesquisa pode conter mais de uma técnica de investigação, segundo o mesmo autor, uma pesquisa pode ser classificada em três grandes grupos: “exploratória, descritiva e explicativa”.

A pesquisa tem caráter exploratório, “pode-se dizer que esta pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições.” (GIL, 2010, p. 45).

O conteúdo analisado foi consultado na base de dados BRAPCI, esse trabalho de análise se caracteriza como documental, para Fachin (2006) “consiste na coleta, classificação, seleção difusa e utilização de toda a espécie de informações, compreendendo também as técnicas e os métodos que facilitam a sua busca e a sua identificação”.

A pesquisa documental se assemelha à pesquisa bibliográfica, no entanto, esta última faz uso principalmente de material tratado: “[...] na pesquisa bibliográfica as fontes são constituídas, sobretudo, por material impresso localizado nas bibliotecas, na documental as fontes são muito mais diversificadas.” (GIL, 2010, p. 51).

Com relação à análise dos dados, essa é uma pesquisa quantitativa, pois “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.” (SILVA, 2005, p. 20).

Para Barbetta (2006) é importante definir o universo da pesquisa, que nesse estudo é composto pelas tecnologias de preservação digital utilizadas nos periódicos científicos da base de dados BRAPCI.

#### 4.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a aplicação da pesquisa devemos usar a ferramenta adequada de análise para Marconi e Lakatos (1996, p. 28):

a seleção do instrumental metodológico está, portanto, diretamente relacionada com o problema a ser estudado; a escolha dependerá dos vários fatores relacionados com a pesquisa, ou seja, a natureza dos fenômenos, o objeto da pesquisa.

É necessário que o instrumento de coleta esteja de acordo com o objeto a ser estudado, nessa pesquisa foi adotado uma lista de verificação adaptada de RODRIGUES e FACHIN (2010), dos periódicos da UFSC para o SEER/OJS. Alguns ajustes foram feitos para que ela atendesse o propósito dessa pesquisa.

Quadro 4 - Lista de verificação.

<b>1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	
<b>1.1 Identificação</b>	
Nome do periódico:	
URL:	
Classificação CAPES (QUALIS)	
ISSN	
<b>1.2 Descrição</b>	
Ano:	
Periodicidade:	
Número do volume atual:	
<b>1.3 Responsáveis pelo periódico</b>	
Instituição:	
<b>1.4 Tecnologias de Preservação Digital</b>	
Lockss:	
Objeto identificador digital:	
PDF-A:	
PDF	
Uso de Metadados:	

Fonte – Adaptado de Rodrigues e Fachin, 2010.

A BRAPCI é uma base de dados referenciais que indexa artigos científicos da área da Ciência da Informação. Teve início com o projeto de pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR), foi verificado que em junho de 2011 possuía 8.568 textos dos quais disponibilizava referências e resumos. Esses textos fazem parte de 35 periódicos nacionais, impressos e eletrônicos. (BRAPCI, [2011?]). A partir da lista de verificação foram analisados os periódicos indexados na BRAPCI em 15 de junho de 2011. Essa base conta com dos com 35 periódicos, sendo que 23 estão ativos e 12 são históricos. Para a pesquisa, foram usados apenas os 23 periódicos ativos.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção será apresentada a análise e discussão dos resultados obtidos após a aplicação da lista de verificação usada na coleta dos dados na BRAPCI. A lista de verificação foi dividida em 1.1 identificação, 1.2 descrição, 1.3 responsáveis pelo periódico e 1.4 tecnologias de preservação. No item 1.1 classificação CAPES (Qualis) foi necessário o uso da Web Qualis disponível em (<http://Qualis.capes.gov.br/webQualis/>), para a política de acesso livre no item 1.3 a pesquisa foi realizada no site de cada revista, e para o item 1.4 foi feito o *download*, do último artigo postado no mês de junho de 2011. Cada revista analisada por meio desse processo possibilitou verificar o grau de adequação do último fascículo de cada título disponibilizado pela revista, e se estava em conformidade com as técnicas de preservação digital previstas na revisão de literatura. É importante dizer que não foi verificado se os artigos usados na análise estavam replicados em outras bases.

### 5.1 DESCRIÇÃO DOS PERIÓDICOS

Nessa seção será discutida a análise dos dados referentes aos itens 1.1, 1.2 e 1.3 que se encontram na lista de verificação. Essa análise busca atingir o primeiro objetivo específico de descrever os periódicos da ciência da informação indexados na BRAPCI, trazendo as seguintes informações: nome do periódico, instituição, Qualis, primeira publicação e periodicidade.

Quadro 5 - Descrição dos periódicos

Nome do Periódico		Instituição	Qualis	1º publicação	Periodicidade
01	Arquivistica.net	UNIRIO	B4	2005	Semestral v. 4 n. 2, 2008
02	Biblionline	UFPB	C	2005	Semestral v. 7, n. 1, 2011
03	BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação	FURG	C	1985	Semestral v. 24 n. 2, 2010
04	Brazilian Journal of Information Science	UNESP	B3	2007	Semestral v. 4, n. 2, 2010
05	Ciência da Informação	IBICT	A2	1972	Quadrimestral v. 39, n. 2, 2010

06	<b>Comunicação &amp; Informação</b>	UFG	B3	1998	Semestral v. 12 n. 2, 2009
07	<b>DataGramaZero</b>	IASI	B2	1998	Bimestral v. 12 n. 4, 2011
08	<b>Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS</b>	UFRGS	B2	2003	Semestral v. 17 n. 1, 2011
09	<b>Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação</b>	UFSC	B2	1996	Semestral v. 16 n. Esp. 2011
10	<b>ETD - Educação Temática Digital</b>	UNICAMP	B4	1999	Semestral v. 12 n. Esp. 2011
11	<b>InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação</b>	USP	X	2010	Semestral v. 2 n. 1, 2011
12	<b>Inclusão Social</b>	IBICT	B4	2005	Semestral Vol. 4, n. 1, 2010
13	<b>Informação &amp; Informação</b>	UEL	B3	1995	Semestral v. 16 n. 1, 2011
14	<b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b>	UFPB	B1	1991	Quadrimestral v. 21, n. 1 2011
15	<b>Liinc em Revista</b>	UFRJ/IBICT	B3	2005	Semestral v. 6 n. 2, 2010
16	<b>Perspectivas em Ciência da Informação</b>	UFMG	A2	1996	Semestral v. 6 n. 1, 2011
17	<b>Perspectivas em Gestão &amp; Conhecimento</b>	UFPB/ IBICT	X	2011	Semestral v. 1 n. 1, 2011
18	<b>Ponto de Acesso</b>	ICI, da UFB	B5	2007	Quadrimestral v. 5 n. 1, 2011
19	<b>Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina</b>	ACB	B4	1996	Semestral v. 16 n. 1, 2011
20	<b>Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação</b>	FEBAB	B4	1973	Semestral v. 6 n. 2, 2010
21	<b>Revista Digital de Biblioteconomia &amp; Ciência da Informação</b>	RDBCI	B3	2003	Semestral v. 9 n. 1, 2011
22	<b>Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação</b>	ANCIB	B3	2008	Anual v. 3 n. 1 2010
23	<b>Transinformação</b>	PUCCAMP	B2	1989	Quadrimestral v. 22 n. 3, 2010

Fonte - Elaborado pelo autor. Observação: a marcação "x" corresponde aos periódicos criados depois de 2007 e 2008 e que ainda não constam na Qualis.

Com relação às instituições que mantêm os periódicos, foi possível identificar que, entre as 23 revistas analisadas, 12 (52%) são mantidas por universidades federais, 4 (18%) por universidades estaduais, 1 (4%) por universidade privada e 6 (26%) possuem outros financiadores. O quadro 6 mostra relação das instituições mantenedoras.

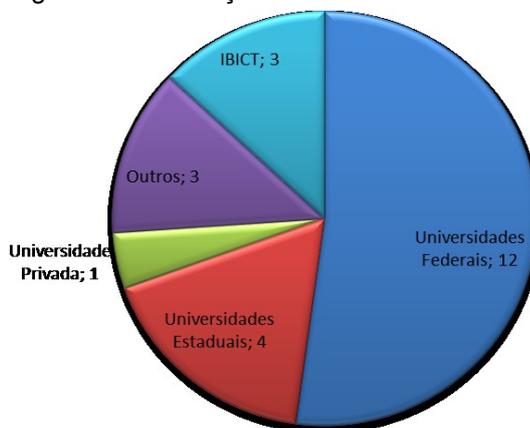
Quadro 6 - Universidades federais e estaduais.

Universidades		Periódicos	
01	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Arquivística.net	UNIRIO
02	Universidade Federal da Paraíba	Biblionline	UFPB
03	Universidade Federal do Rio Grande	BIBLOS	FURG
04	Universidade Estadual Paulista	Brazilian Journal of Information Science	UNESP
05	Universidade Federal de Goiás	Comunicação & Informação	UFG
06	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Em Questão	UFRGS
07	Universidade Federal de Santa Catarina	Encontros Bibli	UFSC
08	Universidade Estadual de Campinas	ETD - Educação Temática Digital	UNICAMP
09	Universidade de São Paulo	InCID:	USP
10	Universidade Estadual de Londrina	Informação & Informação	UEL
11	Universidade Federal da Paraíba	Informação & Sociedade: Estudos	UFPB
12	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Liinc em Revista	UFRJ/IBICT
13	Universidade Federal de Minas Gerais	Perspectivas em Ciência da Informação	UFMG
14	Universidade Federal da Paraíba	Perspectivas em Gestão & Conhecimento	UFPB/IBICT
15	Universidade Federal da Bahia	Ponto de Acesso	UFBA
16	Universidade Estadual de Campinas	Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação	UNICAMP
17	Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Transinformação	PUCAMP

Fonte - Dados da pesquisa.

A porcentagem de periódicos mantidos por outras instituições foi de 26%, identificou-se que: três das revistas são mantidas pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, “órgão público federal da administração direta pertencente à estrutura de unidades de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)” (IBICT, 2011); duas por sociedades civis, Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina e Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação; e por último temos uma revista mantida pelo Instituto de Adaptação e Inserção na Sociedade de Informação ONG.

Figura 10 - Instituições.



Fonte – Elaborado pelo autor.

A figura 10 demonstra a predominância das universidades federais, instituições públicas tem maiores chances de preservar em longo prazo, já que não dependem de financiadores externos.

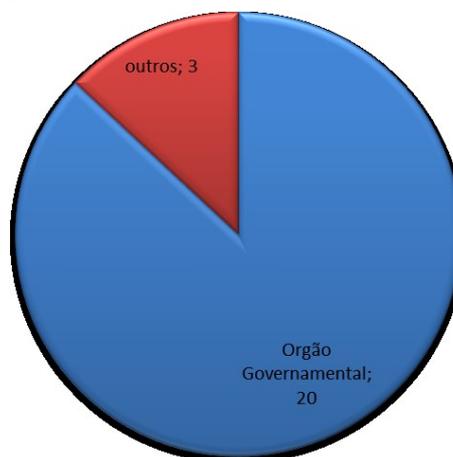
Quadro 7 - Outras instituições

<b>Outras Instituições</b>	<b>Periódicos</b>
Instituto Brasileiro de Informação em ciências e tecnologia (IBICT).	Ciência da Informação
Instituto de Adaptação e Inserção na Sociedade de Informação (ONG)	DataGramZero
Instituto Brasileiro de Informação em ciências e tecnologia (IBICT).	Inclusão Social
Associação Catarinense de Bibliotecários	Revista ACB
Federação Brasileira de Associações de Bibliotecários, Cientistas da Informação e Instituições (FEBAB).	Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação
Instituto Brasileiro de Informação em ciências e tecnologia (IBICT).	Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação

Fonte – Elaborado pelo autor.

É possível observar que os periódicos em sua maioria são mantidos por universidades federais e estaduais, “a preservação digital de periódicos eletrônicos está dirigida especialmente a assegurar que seus conteúdos poderão ser acessados sempre de alguma maneira.” (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 111). Para que os documentos eletrônicos perdurem, sua guarda deve ser feita por instituições de grande porte, ou vinculadas a órgãos governamentais. Pressupõe-se que universidades federais e estaduais venham a existir por um longo período de tempo, tal prerrogativa se aplica a preservação digital, já que o objeto digital deve receber manutenção ao longo de sua existência.

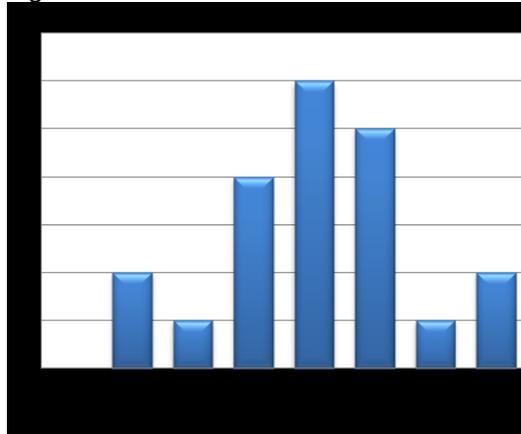
Figura 11 - Outras Instituições.



Fonte – Dados da pesquisa.

A figura anterior mostra a predominância de órgãos governamentais como mantenedores dos periódicos. “Conforme indexação do Conselho Técnico Científico - CTC em 16 e 17/04/2008, a classificação dos periódicos divulgados no Qualis das áreas passou a ser composta de oito estratos, a saber: A1, o mais elevado, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C com peso zero”. (CAPES, [2011?]). Segundo a pesquisa o extrato Qualis os 23 periódicos analisados tem as seguintes pontuações: A2 (2 periódicos); B1 (1 periódico); B2 (4 periódicos); B3 (6 periódicos); B4 (5 periódicos); B5 (1 periódico); C (2 periódicos).

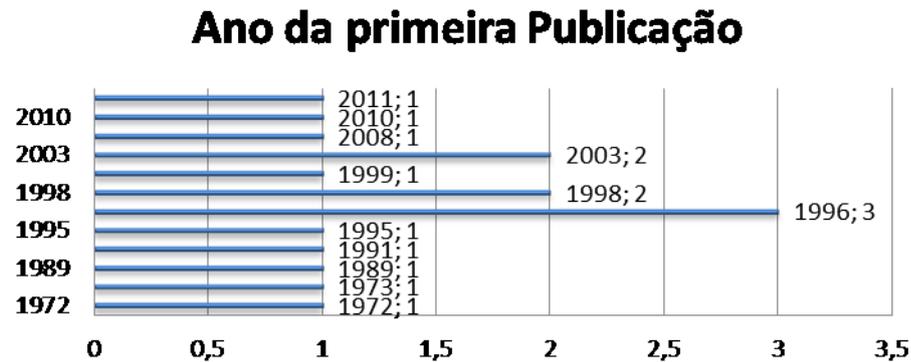
Figura 12 - Qualis.



Fonte – Dados da pesquisa.

A figura anterior mostra a relação do estrato Qualis dos periódicos analisados. As revistas InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação e a revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento, tiveram início em 2010 e 2011 respectivamente, e por isso não constam no Qualis. Aqueles que não constavam na atualização ocorrida em fevereiro/2010 foram classificados a parte pelos consultores durante a Avaliação Trienal 2010.” (CAPES, 2011).

Figura 13 - Ano da primeira publicação.



Fonte – Elaborado pelo autor.

A figura 13 demonstra as datas que os periódicos iniciaram suas publicações. A revista Ciência da Informação, de 1972, é a mais antiga, a revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento, de 2011, a mais nova. O tempo de existência de uma revista deve influenciar nas suas estratégias de preservação, periódicos mais antigos, e por isso, com maior volume de publicações, devem estar atentos para o envelhecimento das tecnologias.

Percebeu-se que, dentre os 23 periódicos analisados, o estrato Qualis predominante é o B3, presente em 29% da amostra. Com relação às instituições mantenedoras, verificou-se que 17 periódicos são mantidos por universidades.

## 5.2 ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL

Nessa seção será respondido o segundo objetivo específico, que é identificar na literatura da área as estratégias de preservação digital. O quadro a seguir mostra definições de pesquisadores da área sobre as tecnologias encontradas nos periódicos analisados.

Quadro 8 – Recomendações.

Estratégia	Recomendações	Autor
PDF/A	Mesmo que o PDF/A seja uma tecnologia desenvolvida por uma empresa privada ela vem favorecendo o desenvolvimento de estratégias de preservação digital.	Márdero Arellano (2008, p.154)
	Para solucionar problemas de direitos autorais, a empresa doou a licença, livre de royalties, e algumas de suas patentes para o uso, a fim de que os usuários da norma pudessem criar aplicações que lessem, escrevesse ou processassem arquivos PDF/A livremente. Qualquer pessoa, empresa ou o governo pode usar o PDF Reference e o XMP Specification em conjunto com a norma ISO 19005-1.	Morata, (2011)
	No que diz respeito ao uso de padrões, o PDF/A facilita a migração de objetos digitais.	Vignatti (2009, p.10)
DOI	Quanto à identificação permanente, ela garante o acesso contínuo ao próprio recurso, assegurando que este seja localizado e se “materialize” todas as vezes que seu link referencial seja acionado ou clicado; a identificação permanente constitui também um aspecto importante nas estratégias de preservação adotadas para os recursos.	National Library of Australia (2006 apud SAYÃO, 2007, p.66)
	Os identificadores permanentes estão relacionados diretamente com os padrões de preservação digital, sendo um componente importante da infraestrutura dos repositórios digitais, para ajudar a garantir que os objetos digitais possam ser gerenciados e localizados no futuro.	Márdero Arellano (2008, p.144)
LOCKSS	A preservação de acesso aos objetos digitais é realizada através de técnicas comuns, como links, bookmarks e motores de busca. Para tal, cada uma das bibliotecas deve executar web caches (o sistema LOCKSS) que terão como responsabilidade a coleta, distribuição (fornecimento de acesso local) e preservação do conteúdo digital.	Seara (2008, p. 31)
	“É necessário dizer que o futuro da preservação digital encontra-se na interoperabilidade dos sistemas, o Lockss não é compatíveis com o protocolo OAI-PMH”. “Sendo assim, a utilização de tais soluções não permite que exista integração entre Bibliotecas Digitais OAI”.	Sayão (2009, p.292)
	Mesmo com a existência de ferramentas como o Lockss, ainda são escassas as opções de produtos comerciais para a preservação digital	Ferreira (2006, p.66)
	É um sistema de preservação digital, em que cada biblioteca participante recolhe a sua própria cópia das informações em que está interessada. O nível de replicação para um item é definido de acordo com a necessidade exigida pela biblioteca.	Rosenthal (2005)
	É necessário que a tecnologia usada nesses projetos de preservação digital interaja com a OAI-PMH e que o administrador do sistema consiga pré-definir quais são os objetos digitais de maior importância para que seja feita sua replicação em maior ou menor escala.	Sayão (2010) e Seára (2008)

Fonte: Miguel Arellano (2008); Morata, (2011); Vignatti (2009); SAYÃO (2006); Seara (2008); Sayão (2009); Ferreira (2006); Rosenthal (2005); Sayão (2010) e Seára (2008).

O PDF/A, DOI e Lockss são tecnologias que devem ser empregadas nos periódicos. Segundo os autores, cada uma delas tem um propósito específico. O PDF/A foi criado pela Adobe Systems, com a intenção de servir como uma extensão de arquivo preservável. Não existem muitas extensões de arquivos preserváveis,

como já foi apontado na subseção 2.1. Conforme explica Morata (2011), a Adobe Systems desistiu dos direitos autorais do PDF Reference e do XMP Specification, tornando-o livre para ser atualizado por outras empresas, o que garante sua longevidade. Por esses motivos o PDF/A deve ser usado como arquivo padrão nos periódicos. Com isso estamos garantindo a preservação em longo período de tempo da produção científica publicada nesses periódicos.

No que diz respeito aos identificadores digitais, apenas o DOI foi encontrado, sendo assim falaremos especificamente dele nesta seção. O DOI é um importante instrumento para a recuperação da informação na *web*. Ao inserir o número DOI em um artigo científico dá-se a ele um endereço permanente que garante sua recuperação. No entanto apenas a inserção do DOI não faz com que o objeto digital esteja seguro da ação do tempo, para isso deve-se usar estratégias de preservação digital nos periódicos e base de dados que possuem os documentos eletrônicos.

Ainda não foi desenvolvido um suporte que garanta a vida do objeto digital em um longo período de tempo, sendo assim, replicar documentos digitais em vários computadores é uma forma de garantir sua existência. O sistema Lockss replica os objetos digitais em uma rede de computadores pré-estabelecida ajudando na sua preservação. Ainda são poucas as estratégias de preservação digital que podem ser aplicadas nos periódicos, por isso, deve-se usar as estratégias existentes.

### 5.3 TECNOLOGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL

Foi verificado se as estratégias de preservação digital como o Lockss, DOI, e PDF/A apresentavam-se ou não nos periódicos. Dentre os 23 verificados, 15 tem o *plugin* necessário para a participação no sistema LOCKSS, dois possuem o DOI e apenas um periódico científico disponibiliza o seu conteúdo em PDF/A. A revista eletrônica DataGramZero permite a leitura de seus artigos no próprio site e disponibiliza uma lista de *links* de textos paralelos que estão em diferentes formatos. E as demais revistas possibilitam o *download* de seus artigos em PDF.

Quadro 9 - Periódicos.

PERIÓDICOS		Tecnologias de Preservação digital		
		Plugin Lockss	DOI	PDF e PDF/A
01	<b>Arquivistica.net</b> ( <a href="http://www.arquivistica.net">http://www.arquivistica.net</a> )	Sim	Não	PDF
02	<b>Biblionline</b> ( <a href="http://periodicos.ufpb.br">http://periodicos.ufpb.br</a> )	Sim	Não	PDF
03	<b>BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação</b> ( <a href="http://www.seer.furg.br">http://www.seer.furg.br</a> )	Sim	Sim	PDF
04	<b>Brazilian Journal of Information Science</b> ( <a href="http://www2.marilia.unesp.br">http://www2.marilia.unesp.br</a> )	Não	Não	PDF
05	<b>Ciência da Informação</b> ( <a href="http://revista.ibict.br">http://revista.ibict.br</a> )	Não	Não	PDF
06	<b>Comunicação &amp; Informação</b> ( <a href="http://www.revistas.ufg.br">http://www.revistas.ufg.br</a> )	Não	Não	PDF
07	<b>DataGramaZero</b> ( <a href="http://dgz.org.br">http://dgz.org.br</a> )	Não	Não	Não
08	<b>Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS</b> ( <a href="http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao">http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao</a> )	Sim	Não	PDF
09	<b>Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação</b> ( <a href="http://www.periodicos.ufsc.br">http://www.periodicos.ufsc.br</a> )	Sim	Sim	PDF/A
10	<b>ETD - Educação Temática Digital</b> ( <a href="http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/">http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/</a> )	Sim	Não	PDF
11	<b>InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação</b> ( <a href="http://revistas.ffclrp.usp.br">http://revistas.ffclrp.usp.br</a> )	Sim	Não	PDF
12	<b>Inclusão Social</b> ( <a href="http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao">http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao</a> )	Não	Não	PDF
13	<b>Informação &amp; Informação</b> ( <a href="http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/index">http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/index</a> )	Sim	Não	PDF
14	<b>Informação &amp; Sociedade: Estudos</b> ( <a href="http://www.ies.ufpb.br">http://www.ies.ufpb.br</a> )	Sim	Não	PDF
15	<b>Liinc em Revista</b> ( <a href="http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/">http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/</a> )	Não	Não	PDF
16	<b>Perspectivas em Ciência da Informação</b> ( <a href="http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci">http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci</a> )	Sim	Não	PDF
17.	<b>Perspectivas em Gestão &amp; Conhecimento</b> ( <a href="http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/">http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/</a> )	Sim	Não	PDF
18	<b>Ponto de Acesso</b> ( <a href="http://www.portalseer.ufba.br/index.php/revistaici">http://www.portalseer.ufba.br/index.php/revistaici</a> )	Sim	Não	PDF
19	<b>Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina</b> ( <a href="http://revista.acbsc.org.br/cgi-sys/suspendedpage.cgi">http://revista.acbsc.org.br/cgi-sys/suspendedpage.cgi</a> )	Não	Não	PDF
20	<b>Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação</b> ( <a href="http://www.febab.org.br/rbbd/ojs-2.1.1/index.php/rbbd/index">http://www.febab.org.br/rbbd/ojs-2.1.1/index.php/rbbd/index</a> )	Não	Não	PDF
21	<b>Revista Digital de Biblioteconomia &amp; Ciência da Informação</b> ( <a href="http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/sbu_rci/">http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/sbu_rci/</a> )	Sim	Não	PDF
22	<b>Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação</b> ( <a href="http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci">http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci</a> )	Sim	Não	PDF
23	<b>Transinformação</b> ( <a href="http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/index.php">http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/index.php</a> )	Sim	Não	PDF

Fonte - Elaborado pelo autor.

Autores como Wensing (2010) Márdero Arellano (2008) e Vignatti (2009) concordam que a redução de formatos dos arquivos facilita a preservação digital. O PDF/A é um formato de arquivo de preservação em longo prazo, arquivos como (.doc, .odf, .txt, .rtf) podem ser convertidos em PDF/A para uma padronização. O PDF/A “fornece especificações para a criação, a visualização e a impressão de documentos digitais para uma preservação a longo prazo.” (ADOBE, 2011). O PDF/A é um documento autônomo, no momento em que convertemos um documento para PDF/A é feita uma seleção daquilo que deve ser incluído no arquivo e os recursos que não são compatíveis com o arquivamento em longo prazo são retirados.

Quadro 10: Adobe

U.S. National Archives and Records Administration (NARA)	PDF/A	Accepted
European Commission (MoReq)	PDF/A	Recommended
German government (SAGA v4 )	PDF/A	Recommended
French government	PDF/A	Recommended
Dutch government	PDF/A	Mandated
National Archives of Sweden	PDF/A	Accepted
Austrian National Library	PDF/A	Recommended
National Archives of Norway	PDF/A	Recommended
Organization for the Promotion of Automated Accounting	PDF/A	Recommended
Brazilian federal legislature	PDF/A	Mandated
U.S. Courts	PDF/A	Mandated
Victoria, Australia, Public Record Office	PDF/A	Mandated
Italian government archiving standard	PDF/A	Accepted
Taiwan National Central Library	PDF/A	Recommended

Fonte - Adobe, 2011.

Em 1990, o Consultative Comitee for Space Data Systems (CCSDS) iniciou um esforço conjunto com a International Organization for Standardization (ISO) a fim de desenvolver um conjunto de normas capazes de regular o armazenamento a longo-prazo de informação digital produzida no âmbito de missões espaciais. (FERREIRA, 2006, p.27).

A ISO ganhou aceitação de governos e de organizações que definem os padrões das normas regulamentadoras. O quadro anterior mostra algumas das entidades que recomendam, aceitam ou definem o uso do PDF/A por mandado (ADOBE, 2011).

O PDF/A é o formato apropriado para a padronização de arquivos que tenham a necessidade de serem preservados em longo prazo, mas antes de optarmos pela conversão de nossos arquivos para o PDF/A, temos que levar em consideração que o PDF é uma tecnologia desenvolvida por uma empresa privada, a Adobe Systems.

A preservação digital encontra uma barreira no desenvolvimento tecnológico constante, pois existem inúmeras empresas do ramo tecnológico que não tem a devida responsabilidade com a manutenção de suas tecnologias em longo prazo, segundo Márdero Arellano (2008, p. 64) “Os assuntos ligados com a atualização de *software* e *hardware* não estão sendo tratados pelas instituições, que manifestam estar mais preocupadas em coletar e inserir os conteúdos nos sistemas atuais”. E não se importam com os sistemas anteriores, deixando de dar o devido suporte.

O desenvolvimento de formatos padrão fortalece as estratégias de preservação em longo prazo, a migração depende desses formatos para expandir sua aplicação, quando convertemos arquivos digitais necessitamos de um leque maior de arquivos preserváveis.

O trabalho das bibliotecas na estratégia de migração envolve grande número de formatos, complexos e proprietários. Uma tarefa que diminui a sucessiva migração de formatos é a transferência de recursos digitais em formatos preserváveis no momento da submissão em um repositório. Um autor pode escrever seu trabalho em Microsoft Word e submetê-lo dessa forma no repositório. Como o repositório considera o Word não ajustável para preservação, os bibliotecários o convertem para PDF, que possui especificações de formatos públicos e que promete uma representação imutável no futuro. (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p. 64).

Entre os periódicos analisados, constatou-se que apenas a revista *Encontros Bibli* usa o formato PDF/A como padrão para a disponibilização de seus artigos, as demais revistas tem como padrão o PDF que pode ser convertido em PDF/A. No entanto, essa conversão é lenta e trabalhosa, por isso é aconselhável converter os artigos apenas uma vez já para o formato PDF/A. “A normalização tem como objetivo simplificar o processo de preservação através da redução do número de formatos distintos que se encontram no repositório de objetos digitais.” (THIBODEAU, 2002 apud FERREIRA, 2006 p. 38).

A revista *DataGramaZero* é a única que utiliza o HTML como padrão para a disponibilização de seus artigos, entretanto, o HTML não é considerado uma extensão de arquivo preservável, e por isso seu uso para esse fim não é aconselhável. A revista traz uma subpágina chamada *textos paralelos*, onde

encontramos *links* dos textos publicados e podemos identificar nessa opção uma variedade de formatos de arquivo disponíveis para o leitor.

Verificou-se, entre as revistas que disponibilizam PDF ou PDF/A, que as mesmas fazem uso do recurso XML para a inserção de metadados. “É importante notar que os metadados podem estar embutidos num objeto digital inscrito na sua codificação, como é comum nos documentos HTML e XML [...]” (SAYÃO, 2010, p. 6). Entre os 23 periódicos analisados, nenhum trazia os metadados embutidos no arquivo PDF ou PDF/A.

E apenas dois periódicos inserem em seus artigos o DOI, as revistas BIBLOS e Encontros Bibli. A ausência do identificador digital dificulta a preservação em longo prazo.

O sucesso de um sistema de informações distribuídas - tal como é caracterizada a própria World Wide Web - depende fortemente da vinculação consistente entre os recursos que estão disponibilizados on-line. Isto se traduz pela estabilidade dos links presentes nos catálogos, nos índices e nas listas que constituem os diversos serviços de descoberta de recursos. Contudo, para isso se efetivar, é necessário que para cada recurso seja atribuído um nome que os identifique permanentemente e sem ambiguidades e independente de localização (SAYÃO, 2007, p. 66).

A inserção de *links* persistentes em documentos *on-line* faz com que o acesso a esses objetos digitais seja garantido por um longo período de tempo, toda vez que o *link* referencial for acionado o documento é recuperado (SAYÃO, 2007). No entanto, devemos considerar as dificuldades da manutenção de um *link* permanente.

Um nome persistente, no contexto dos repositórios digitais, é compreendido como um identificador único, o qual deverá perdurar por um período tão longo quanto seja necessário; mesmo que a organização que o atribuiu ao objeto não mais exista quando este for usado (SAYÃO, 2007, p.67).

Para garantir essa permanência é preciso definir quem pode assinar os *links* persistentes, isto é, a criação de uma infraestrutura administrativa que possa avaliar quem pode criar os nomes para os *links* persistentes.

Uma das agências oficiais regulamentadoras do registro DOI é a CrossRef. O DOI pode ser inserido em publicações acadêmicas e profissionais, incluindo revistas, livros e outros tipos de conteúdo. A CrossRef tem como missão a construção de uma infraestrutura persistente e sustentável para a comunicação acadêmica, com esse objetivo ela promove o uso cooperativo de tecnologias novas e inovadoras para

facilitar a pesquisa acadêmica, e servir como espinha dorsal, (backbone) das informações acadêmicas em formato digital. (CROSSREF, 2011).

É importante entender que a CrossRef não detém nenhum conteúdo de texto completo, e sim os *links* dos metadados, que está inserido no XML. É responsabilidade da CrossRef manter esses *links*, mas é responsabilidade do editor da revista garantir que esses *links* não se quebrem. “Os chamados ‘*links* quebrados’ podem ocorrer por razões como: a página-destino mudou para outro endereço, já não existe mais, ou mesmo nunca existiu (ou seja, o link foi mal digitado no código).” (PRIMO; RECUERO, 2004, p. 98).

Para a preservação digital a existência de links persistentes é importante, já que além da manutenção do objeto digital, existe a necessidade da recuperação dos mesmos nos meios eletrônicos.

Com relação ao Lockss, 15 periódicos entre os 23 analisados trazem o *plugin* para a inserção no sistema Lockss: 1) Arquivistica.net; 2) Biblionline; 3) BIBLOS; 4) Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS; 5) Encontros BIBLI: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação; 6) ETD - Educação Temática Digital; 7) InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação; 8) Informação & Informação; 9) Informação & Sociedade: Estudos; 10) Perspectivas em Ciência da Informação; 11) Perspectivas em Gestão & Conhecimento; 12) Ponto de Acesso; 13) Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação; 14) Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação; 15) TransInformação.

Esses periódicos trazem o *plugin* para o sistema Lockss, no entanto não fazem parte da rede Lockss, isso é preocupante já que não foi identificada nenhuma outra estratégia de preservação dessa natureza nos periódicos. Os 15 periódicos que possuem o *plugin* para a inserção do Lockss trazem a seguinte afirmação: “Esta revista **utiliza o sistema LOCKSS** para criar um sistema de arquivo distribuído entre as bibliotecas participantes e permite às mesmas criar arquivos permanentes da revista para a preservação e restauração” (ENCONTROS BIBLI, 2011). Tal afirmação está presente nos 15 periódicos listados, e leva a crer que as revistas fazem parte do sistema Lockss, o *plugin* é parte do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) e serve para facilitar a inserção do Lockss nos periódicos. Esta afirmação é inserida automaticamente nos periódicos que fazem parte do SEER. Para Sayão (2009, p. 291):

A replicação pode ser uma solução viável que aumenta a confiabilidade, a disponibilidade, a tolerância a falhas (de *hardware* e *software*) e o desempenho do sistema, sem considerar que o custo de *hardware* e *software* para isso é relativamente baixo.

Apesar da existência de várias tecnologias de preservação digital, ainda não existe uma única estratégia de preservação que solucione todos os problemas existentes, sendo assim, uma prática aconselhável é a replicação do objeto digital em vários computadores.

A pesquisa revelou a fragilidade dos periódicos no quesito preservação digital. Nenhum periódico usa todas as estratégias apontadas (PDF/A, DOI e Lockss), esse descaso pode ter consequências graves no futuro. Não ter como padrão arquivos preserváveis pode acarretar perda e inutilização dos arquivos em longo prazo. Não usar o identificador digital pode tornar a recuperação dos documentos impossível e não replicar os objetos digitais pode ocasionar a perda irreparável do arquivo.

## 6 CONCLUSÃO

A pesquisa teve por objetivo identificar as estratégias de preservação digital presentes nos periódicos indexados na BRAPCI. Este objetivo foi alcançado, e teve como alicerce a literatura científica da área, a verificação das estratégias de preservação digital existentes nos periódicos e a descrição dos periódicos da Ciência da Informação.

A adoção de estratégias de preservação digital e a discussão dos critérios para a implantação dessas ações são iniciativas urgentes. O amadurecimento das instituições diante da problemática da preservação é crucial, só assim será possível analisar os processos que podem ser usados na rotina do objeto digital.

A comunicação científica torna-se matéria prima para o desenvolvimento da ciência, que tem como referência o resultado obtido no passado, então, preservar é manter o ciclo do desenvolvimento científico. Os periódicos podem ser considerados fundamentais nesse ciclo, já que são os principais disseminadores dessa comunicação.

O primeiro objetivo da pesquisa mostrou que não há relação entre os indicadores de qualidade dos periódicos e a preservação digital, pois as revistas que apresentam estrato Qualis mais alto não possuem as melhores estratégias de preservação digital. Também não há tal relação entre o tempo de existência da revista e a preservação.

Foram identificadas na literatura as seguintes estratégias de preservação relevantes para a aplicação nos periódicos: PDF/A, DOI e Lockss. Uma estratégia que contemple todas essas tecnologias simultaneamente poderá melhorar substancialmente a preservação dos periódicos. O PDF/A é um formato preservável e qualquer empresa/pessoa pode desenvolver programas (leitores de PDF), o que garante a sua manutenção ao longo do tempo. O PDF/A é o formato de arquivo que melhor se adapta para a publicação e preservação da comunicação científica.

O DOI destaca-se como ferramenta de recuperação da informação e preservação. Ao inserir o DOI em um artigo atribui-se a ele o nome que irá garantir sua recuperação, para isso é necessária a existência do *link* persistente que depende da preservação. Quando inserimos o DOI em um artigo estamos nos comprometendo que o documento não vai mudar de lugar, ou se mudar será devidamente redirecionado. A replicação dos documentos nos repositórios vem ao

encontro da preservação, mas a execução desse processo sem os devidos cuidados torna-se ineficaz.

Outra estratégia que usa a replicação como base é o Lockss. Esse sistema gera cópias dos objetos digitais existentes em um servidor e as envia para uma rede de outros servidores que se conectam garantindo a recuperação dos documentos. Essa estratégia garante que em caso de falha ou perda do servidor, o conteúdo replicado possa ser recuperado.

No Lockss os arquivos são distribuídos em uma rede com vários outros servidores que podem estar em qualquer lugar, isso protege os objetos digitais contidos no servidor caso ocorra um incêndio ou algum outro problema dessa magnitude.

Como foi identificado na pesquisa, os periódicos analisados não fazem parte do sistema Lockss, somente possuem um *plugin* que facilita a inserção do sistema nas revistas. A pesquisa não revelou se os periódicos fazem algum tipo de *backup* ou se o seu conteúdo é replicado em algum outro repositório. Ainda que os artigos existentes nos periódicos sejam replicados em outros lugares, é imprescindível que o periódico tenha as informações necessárias para a recuperação do seu conteúdo no caso de alguma falha.

A implantação dessas estratégias dará conta da padronização do formato, agilidade na recuperação e *backup* seguro dos documentos. Entretanto, a preservação não deve ser feita de forma fragmentada, e sim institucionalizada. Deve-se pensar na adoção de critérios de preservação válidos para a organização em sua totalidade. Espera-se das instituições públicas, principais mantenedoras de periódicos científicos, o comprometimento de preservar em longo prazo, pois as decisões estratégicas tomadas nessas organizações, possivelmente, são mais indelévels.

Estudos sobre as estratégias de preservação no campo da comunicação científica e desenvolvimento de processos tecnológicos e conceituais para preservação digital devem ser contínuos, ampliando as possibilidades de preservar a produção intelectual global e mantendo a memória informacional da humanidade.

## REFERÊNCIAS

- ADOBE. **Acrobat e padrões PDF**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/acrobat/standards.html#learn>>. Acesso em: 22 set. 2011.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. 315 p. (Didática).
- BARCELLOS, Antônio Marinho Pilla; GASPARY, Luciano Paschoal. Segurança em Redes P2P: Princípios, Tecnologias e Desafios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDE DE COMPUTADORES, 24., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7510/000546396.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 jul. 2011.
- BEAUBIEN, Rick. **The Making of America II**. Disponível em: <<http://sunsite.berkeley.edu/moa2/>>. Acesso em: 15 ago. 2011.
- BODÊ, Ernesto Carlos. **Preservação de documentos digitais**: o papel dos formatos de arquivo. 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)–Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://bdjur.stj.gov.br/dspace/handle/2011/19667>>. Acesso em: 3 mar. 2011.
- BORBA, Vildeane da Rocha. **Modelo orientador para construção de estratégias de preservação digital**: estudo de caso do banco de teses e dissertações da UFPE. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação)–Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009. Disponível em: <[http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/bitstream/123456789/165/1/Dissertacao\\_VILDEANE\\_PPGCI\\_UFPB.pdf](http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/bitstream/123456789/165/1/Dissertacao_VILDEANE_PPGCI_UFPB.pdf)>. Acesso em: 20 maio. 2011.
- BORGES, Martha Kaschny; DELPIZZO, Graziela Naspolini. A construção de periódicos científicos eletrônicos: o caso da Revista Educação em Rede. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 13., 2007, Curitiba. **Anais...** São Paulo: ABED, 2007. p. 1-11. Disponível em: <[www.abed.org.br/congresso2007/tc/54200732333PM.pdf](http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/54200732333PM.pdf)>. Acesso em: 7 set. 2011.
- BRAPCI. **Publicações**. [2011?]. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/ic.php?dd99=journals>>. Acesso em: 15 maio 2011.
- CAFÉ, Ligia; LAGE, Márcia Basílio. Auto-arquivamento: uma opção inovadora para a produção científica. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p.1-12, jun. 2002. Disponível em: <[http://dici.ibict.br/archive/00000318/01/Auto-arquivamento\\_uma\\_op%C3%A7%C3%A3o\\_inovadora.pdf](http://dici.ibict.br/archive/00000318/01/Auto-arquivamento_uma_op%C3%A7%C3%A3o_inovadora.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2011.

CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDON, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 319 p.

CAPES. **WebQualis**. [2011?]. Disponível em: <<http://Qualis.capes.gov.br/webQualis/>>. Acesso em: 5 out. 2011.

CENDÓN, Beatriz Valadares. Ferramentas de busca na web. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 39-49, jan./abr. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ci/v30n1/a06v30n1.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2011.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 209 p.

CHAPMAN, Stephen. **What is digital preservation?** [2001?]. Disponível em: <<http://www.oclc.org/news/events/presentations/2001/preservation/chapman.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2011.

CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital**. 2. ed. Rio de Janeiro: Projeto Conversação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001. 33 p.

CROSSREF. **History/Mission**. Disponível em: <<http://www.crossref.org/>>. Acesso em: 8 ago. 2011.

DEUS, Dalba Roberta Costa de; JORGE, Pablo Diego Silva de Souza. **Preservação digital**: estratégias para preservação de documentos a longo prazo. [2010?]. Disponível em: <[http://issuu.com/ktani/docs/preserva\\_\\_o\\_de\\_documentos\\_digitais\\_artigo](http://issuu.com/ktani/docs/preserva__o_de_documentos_digitais_artigo)>. Acesso em: 10 out. 2011.

DOI. **Welcome to the DOI® System**. Disponível em: <<http://www.doi.org/>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

DUBLIN CORE METADATA INICIATIVE. **Using Dublin Core**. [2011?]. Disponível em: <<http://dublincore.org/documents/usageguide/index.shtml>>. Acesso em: 15 out. 2011.

**ENCONTROS BIBLI**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Florianópolis: CIN: PGIN, v. 16., n. 32, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/issue/view/1642/showToc>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

FACHIN, Gleisy Regina Bóris; HILLESHEIM, Araci Isaltina de Andrade. **Periódico científico**: padronização e organização. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. 186 p.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos**. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2011.

FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto; TARGINO, Maria das Graças (Org.). **Acessibilidade e visibilidade de revistas científicas eletrônicas**. 1. ed. São Paulo: Senac São Paulo: Cengage Learning, 2010. 354 p.

FERREIRA, Miguel; BAPTISTA, Ana Alice; RAMALHO, José Carlos. Avaliação Automática de Migração em Redes Distribuídas de Conversores. In: CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 6., 2005, Bragança. **Anais...** Bragança: APSI, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10229/100645>>. Acesso em: 6 jul. 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GRANGER, Stewart. Emulation as a digital preservation strategy. **D-Lib Magazine**, [S.l.], v. 6, n. 10, Oct. 2000. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/october00/granger/10granger.html>>. Acesso em: 15 maio 2011.

Gruszynski, Ana Cláudia;Golin, Cida. **Periódicos científicos: transição dos suportes impresso para o eletrônico e eficácia comunicacional**. Revista Datagramazero, v.8, n. 3, jun. 2007. Disponível em:< [http://www.dgz.org.br/jun07/Art\\_02.htm](http://www.dgz.org.br/jun07/Art_02.htm)>. Acesso em: 28 jun. 2011.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia; GOLIN, Cida; LUCCHESI, Alexandre. Desafios para a comunicação da ciência: um estudo sobre os periódicos científicos e eletrônicos da UFRGS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 30., 2007, Santos. **Anais....** Disponível em: <[http://www6.ufrgs.br/lead/producao\\_pesquisa/R1395-1.pdf](http://www6.ufrgs.br/lead/producao_pesquisa/R1395-1.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2011.

HENDLEY, Tony. **Comparison of methods e costs of digital preservation**. London: British Library and Innovation Centre, 1998. Disponível em: <<http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/tavistock/hendley/hendley.html>>. Acesso em: 22 maio 2011.

IBICT. **O Ibict: Ibict comemora 55 anos de atividades voltadas para a promoção da C&T brasileira**. Disponível em: <<http://www.ibict.br/secao.php?cat=O%20IBICT>>. Acesso em: 15 out. 2011.

KEEP. **Technical solution**. [2011?]. Disponível em: <<http://www.keepproject.eu/ezpub2/index.php?/eng/About-KEEP/Technical-solution>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

KURAMOTO, Hélio. Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 91-102, maio/ago. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000200010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000200010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 3 maio 2011.

LOCKSS. **What is the LOCKSS Program?** [2011?]. Disponível em: <<http://lockss.stanford.edu/lockss/Home>>. Acesso em: 28 out. 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1996. 231 p.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. **Critérios para a preservação digital da informação científica**. 2008. 354 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)– Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10760/12649>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 15-27, maio/ago. 2004.

MARTIN, Julia; COLEMAN, David. Change the metaphor: the archive as an ecosystem. **The Journal of Electronic Publishing**, Michigan, v. 7, n. 3, Apr. 2002. Disponível em: <<http://www.press.umich.edu/jep/07-03/martin.html>>. Acesso em: 20 maio. 2011.

MORTARA, Escrito Por Bruno. **A nova parte da norma ISO 19005 ou, simplesmente, PDF/A-2**. Disponível em: <[http://www.revistatecnologiagrafica.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1762:a-nova-parte-da-norma-iso-19005-ou-simplesmente-pdf-a-2&catid=60:normalizacao&Itemid=185](http://www.revistatecnologiagrafica.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1762:a-nova-parte-da-norma-iso-19005-ou-simplesmente-pdf-a-2&catid=60:normalizacao&Itemid=185)>. Acesso em: 23 mar. 2011.

OLIVEIRA, Alexandre et al. Diretrizes para atribuição do DOI nos periódicos UFSC. In: SEMINÁRIO CROSSREF, 1., 2011, Florianópolis. [**Trabalho apresentado**]. 15 slides, color. Disponível em: <[http://crossrefbrasil.files.wordpress.com/2011/04/apresentacao\\_bu-ufsc.pdf](http://crossrefbrasil.files.wordpress.com/2011/04/apresentacao_bu-ufsc.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2011.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira; Recuero, Raquel. Co-links: proposta de uma nova tecnologia para a escrita coletiva de links multidirecionais. **Revista Fronteiras**, Rio de Janeiro, v.7,n.1, janeiro/junho de 2004. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/colinks.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2011.

PROJECTO BLIMUNDA. **SHERPA/RoMEO**. [2011?]. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/blimundaproject/exemplos-internacionais/sherpa-romeo>>. Acesso em: 15 out. 2011.

REIS, Pedro Paulo Mizaél Junior Cavalcante. **Metodologia aplicada à preservação de documentos digitais na Biblioteca Central da Universidade de Brasília**. 2011. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biblioteconomia)-Curso de Biblioteconomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <[http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1549/1/2011\\_PedroPauloMizaélJuniorCavalcanteReis.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1549/1/2011_PedroPauloMizaélJuniorCavalcanteReis.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2011.

RODRIGUES, Nelson de Almeida. Introdução ao METS: preservação e intercâmbio de objetos digitais. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v.13, n. 26, p. 1-17, 2008. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14712794014>>. Acesso em: 15 abr. 2011.

RODRIGUES, Rosângela Schwarz; FACHIN, Gleisy Regina Bories. Portal de periódicos científicos: um trabalho multidisciplinar. **TransInformação**, Campinas, v. 22, n.1, p.33-45, jan./abr., 2010. Disponível em: <<http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/include/getdoc.php?id=783&article=392&mode=pdf&OJSSID=b22269fa6fd8b3982f1b4e8a98613121>>. Acesso em: 29 jan. 2011.

RAUCH, Carl; RAUBER, Andreas. Preserving digital media: towards a preservation solution evaluation metric. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ASIAN DIGITAL LIBRARIES, 7., 2004, Shanghai, China. **Proceedings...** Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=preserving%20digital%20media%3A%20towards%20a%20preservation%20solution%20evaluation%20metric&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.87.6646%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=aF\\_BTsW4lujW0QH\\_g-WqBA&usq=AFQjCNHhouN6H-JVg9A1RPnBn92ot-Tlfw&cad=rja](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=preserving%20digital%20media%3A%20towards%20a%20preservation%20solution%20evaluation%20metric&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.87.6646%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=aF_BTsW4lujW0QH_g-WqBA&usq=AFQjCNHhouN6H-JVg9A1RPnBn92ot-Tlfw&cad=rja)>. Acesso em: 14 nov. 2011.

ROTHENBERG, Jeff. **Avoiding technological quicksand**: finding a viable technical foundation for digital preservation. Washington: Council on Library and Information Resources, 1998. Disponível em: <<http://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/contents.html>>. Acesso em: 20 maio. 2011.

SAYÃO, Luís Fernando. Repositórios digitais confiáveis para a preservação de periódicos eletrônicos científicos. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 4, n. 3, p. 68-94, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/download/4709/3565>>. Acesso em: 5 maio 2011.

SAYÃO, Luis Fernando. Conservação de documentos eletrônicos. In: GRANATO, Marcus; SANTOS, Claudia; ROCHA, Claudia. **Conservação de acervos**. Rio de Janeiro: MAST, 2007. p. 181-204.

SAYÃO, Luis Fernando et al. (Org.). **Implantação e gestão de repositórios institucionais**: políticas, memória, livre acesso e preservação. Salvador: Edufba, 2009. 370 p. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/473/3/implantacao\\_repositorio\\_web.pdf](http://www.repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/473/3/implantacao_repositorio_web.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2011.

SAYÃO, Luís Fernando. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação**, Florianópolis, v. 15, n. 30, p.1-31, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/12528>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

SEÁRA, Everton Flávio Rufino. **Uma arquitetura OAI para preservação digital utilizando redes PEER-TO-PEER estruturadas**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: <[www.posarq.ufsc.br/download/metPesq.pdf](http://www.posarq.ufsc.br/download/metPesq.pdf)>. Acesso em: 04 set. 2007.

SOUZA, Marcia Izabel Fugisawa; VENDRUSCULO, Laurimar Gonçalves; MELO, Geane Cristina. Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p.93-102, jan. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a10.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2011.

STUMPF, Ida Regina Chitto. Passado e futuro das revistas científicas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p.1-6, 1996. Disponível em: <<http://capim.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/463/422>>. Acesso em: 12 set. 2011.

THOMAZ, Katia P.; SOARES, Antônio José. A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS). **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, fev. 2004. Disponível em: <[http://dici.ibict.br/archive/00000342/01/A\\_preserva%C3%A7%C3%A3o\\_digital\\_e\\_o\\_modelo\\_de\\_refer%C3%A2ncia\\_Open\\_Achival\\_System.pdf](http://dici.ibict.br/archive/00000342/01/A_preserva%C3%A7%C3%A3o_digital_e_o_modelo_de_refer%C3%A2ncia_Open_Achival_System.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2011.

VIGNATTI, Tiago. **Arquivamento digital a longo prazo baseado em seleção de repositórios em redes peer-to-peer**. 2009. 78 f. dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em : <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/17956>>. Acesso em: 25 jun. 2011.

WENSING, Jairo. **Preservação e recuperação de informação em fontes de informações digitais**: estudo de caso do Greenstone. 2010. 219 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.