

## PRESERVAÇÃO DIGITAL DISTRIBUÍDA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

uma proposta para as bibliotecas universitárias da Unesp e UFRN

### Distributed Digital Preservation for Theses and Dissertations a proposal for the university libraries of Unesp and UFRN



#### Resumo

**Introdução:** As teses e dissertações digitais (ETDs), são documentos importantes e necessários para a conclusão dos cursos de pós-graduação, desse modo, é importante a sua preservação a longo prazo. Devido à especificidade de seus metadados foi elaborada a proposta de preservação digital, para as teses e dissertações da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com base no modelo de Preservação Digital Distribuída (PDD) junto à Rede Cariniana do Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT). **Objetivo:** Estabelecer uma proposta de preservação digital distribuída para as (ETDs) dessas universidades, integrada a seus repositórios institucionais e identificar os requisitos para compor um ciclo de vida para (ETDs) que incorpore o processo de preservação digital. **Metodologia:** Trata-se de um levantamento bibliográfico na área da Ciência da Informação, que considera definições, estratégias e metodologias aplicáveis ao ciclo de vida da preservação digital de ETDs. **Resultados:** A Unesp e a UFRN reconheceram na literatura os requisitos e etapas para compor o processo do ciclo de vida de preservação digital, os quais contemplam todas as etapas, desde sua criação, uso, reuso, migração e/ou emulação e armazenamento. E como parte do processo elaboraram uma "minuta de um modelo da política de preservação digital de coleções em repositórios institucionais e bibliotecas digitais". **Conclusão:** Constatou que a preservação das ETDs deve ser constante, contínua e atualizada. As instituições prosseguem com os estudos, com o intuito de finalizar o plano de ação e implantação da referida proposta de preservação digital distribuída.

**Palavras-chave:** Teses. Dissertações. Preservação digital. Arquivamento digital. ETDs. Repositórios institucionais.

#### Abstract

**Introduction:** The digital theses and dissertations (ETDs) are important and necessary documents for the conclusion of postgraduate courses, thus its long-term preservation is important. Due to the specificity of their metadata, a digital preservation proposal was developed for the theses and dissertations of the Universidade Estadual Paulista (Unesp) and the Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), based on the Distributed Digital Preservation (PDD) model with the Cariniana Network of the Brazilian Institute of Science and Technology (IBICT). **Objective:** To establish a distributed digital preservation proposal for the (DTS) of these universities, integrated with their institutional repositories and to identify the requirements to compose a life cycle for (DTS) that incorporates the digital preservation process. **Methodology:** This is a literature survey in the field of Information Science, which considers definitions, strategies and methodologies applicable to the life cycle of digital preservation of ETDs. **Results:** Unesp and UFRN recognized in the literature the requirements and steps to compose the digital preservation life cycle process, which contemplate all stages, from its creation, use, reuse, migration and/or emulation and storage. As part of the process, they developed a "draft of a model of the digital preservation policy for collections in institutional repositories and digital libraries. **Conclusion:** It found that preservation of ETDs must be constant, continuous, and up to date. The institutions continue with the studies, in order to finalize the action plan and implementation of such a distributed digital preservation proposal.

**Keywords:** Theses. Dissertations. Digital preservation. Digital archiving. Etds. Institutional repositories.

 **Pâmella Benevides Gonçalves**  
Universidade Estadual de Paulista  
E-mail: [pamella.benevides@unesp.br](mailto:pamella.benevides@unesp.br)  
Guaratinguetá – SP / Brasil

 **Clediane de Araújo Guedes Marques**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
E-mail: [clediane.guedes@ufrn.br](mailto:clediane.guedes@ufrn.br)  
Natal – RN / Brasil

 **Flávia Maria Bastos**  
Universidade Estadual Paulista  
E-mail: [flavia.bastos@unesp.br](mailto:flavia.bastos@unesp.br)  
São Paulo – SP / Brasil

 **Fabiana Colares Ferraro**  
Universidade Estadual Paulista  
E-mail: [fabiana.colares@unesp.br](mailto:fabiana.colares@unesp.br)  
São Paulo – SP / Brasil

 **Ana Cristina Figueiredo Loureiro**  
Universidade Estadual Paulista  
E-mail: [ana-cristina.loureiro@unesp.br](mailto:ana-cristina.loureiro@unesp.br)  
Guaratinguetá – SP / Brasil

RBDP

Revista Brasileira de  
Preservação Digital

RBDP

Brazilian Journal of  
Digital PreservationCREDIT<sup>1</sup>

• Conceituação	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M.; FERRARO, F. C. LOUREIRO, A. C. F.
• Metodologia	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M.
• Administração de projetos	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M. FERRARO, F. C.; LOUREIRO, A. C. F.
• Supervisão	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M.
• Validação	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M.
• Visualização	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M. FERRARO, F. C.; LOUREIRO, A. C. F.
• Redação – rascunho original	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M. FERRARO, F. C.; LOUREIRO, A. C. F.
• Redação – revisão e edição	GONÇALVES, P. B.; MARQUES, C. A. G.; BASTOS, F. M. FERRARO, F. C.; LOUREIRO, A. C. F.



## LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revista Brasileira de Preservação Digital** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

## PUBLISHERS

Universidade Estadual de Campinas – Sistema de Bibliotecas / Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital – Cariniana. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

## EDITORES

Gildenir Carolino Santos, Miguel Angel Márdero Arellano.

Submetido em: 30/05/2022 – Aceito em: 11/06/2022 – Publicado em: 12/07/2022

<sup>1</sup> Sobre o CRediT, consulte o site e conheça outros papéis: <https://casrai.org/credit/>

## 1 Introdução

O presente artigo apresenta uma proposta de preservação digital, em longo prazo, para as teses e dissertações da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com base no modelo de Preservação Digital Distribuída (PDD) junto à Rede Cariniana do Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT). As bibliotecas universitárias são as responsáveis pela coleta, organização, armazenamento, preservação e disseminação dos conteúdos técnico-científicos produzidos em suas instituições. Nesse contexto, a preservação digital passa a ser um processo fundamental, no ciclo de vida das teses e dissertações, considerando os avanços tecnológicos que ampliaram sua visibilidade e, conseqüentemente, o acesso a essa importante produção intelectual, tanto no cenário internacional como no cenário nacional.

As teses e dissertações da Unesp e UFRN são disponibilizadas em Repositórios Institucionais gerenciados pelas bibliotecas universitárias, através do *software DSpace*, que não oferece a garantia de acesso, em longo prazo, aos objetos digitais. Dessa forma, questionamos como garantir a persistência da informação digital das teses e dissertações, em um ambiente digital íntegro e acessível. Este artigo tem como objetivo geral estabelecer uma proposta de preservação digital distribuída para as teses e dissertações dessas universidades, integrada a seus repositórios institucionais; e, como objetivo específico, identificar os requisitos para compor um ciclo de vida para teses e dissertações digitais que incorpore o processo de preservação digital.

No desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma pesquisa aplicada com o intuito de gerar conhecimentos teórico-práticos a serem incorporados à proposta de preservação digital distribuída, a partir de um breve resgate histórico, na literatura, sobre o percurso das teses e dissertações do formato impresso ao digital, seguindo para as ações gerenciais e técnicas da preservação digital, de sorte a propor, assim, um fluxo contínuo para a preservação digital distribuída das teses e dissertações.

## 2 Teses e Dissertações do impresso ao digital: resgate histórico do cenário internacional e nacional

As teses e dissertações são documentos únicos e importantes fontes de informação, frutos de um árduo trabalho de pesquisa e do conhecimento adquirido pelo pesquisador, sendo um dos requisitos necessários para a conclusão da pós-graduação.

Inicialmente, as teses e dissertações faziam parte do que era chamada de literatura cinzenta, pois seu acesso e circulação eram restritos às instituições detentoras desses conteúdos, no formato impresso, dificultando o acesso ao conhecimento (BOTELHO; OLIVEIRA, 2015; CAMPELLO, 2000).

No mundo analógico, a preservação de um documento se encerra em si mesma, enquanto, ao se tratar do mundo digital, a noção de preservação é muito mais complexa, não só por não relacioná-la à usabilidade documento, mas por se confundir com a própria preservação do acesso, entre outras dimensões presentes num documento digital.

Dessa forma, a migração para o formato digital das teses e dissertações contribuiu muito para ampliação da visibilidade e, conseqüentemente, do acesso a esses materiais, tanto no cenário internacional como no cenário nacional.

### 2.1 As teses e dissertações no cenário internacional

No cenário internacional, o conceito para as *Electronic Thesis and Dissertation* (ETDs) foi discutido pela primeira vez em 1987, durante uma reunião organizada pela *University Microfilms International* (UMI), com a participação de representantes da *Virginia Tech*, da Universidade de Michigan e de duas pequenas empresas de *software*, a *SoftQuad* e *Toronto ArborText*. O desenvolvimento relacionado aos procedimentos e sistemas para processar, arquivar e fornecer acesso público aos trabalhos de pesquisa de pós-graduação da *Virginia Tech* foram iniciados na década de 90. (NDLTD, 2020).

Em 1994, uma importante decisão ocorreu no *workshop* financiado pela *Southeastern Universities Research Association* (SURA), na *Virginia Tech*, onde os participantes estabeleceram o *Portable Document Format* (PDF) da Adobe e a *Standard Generalized Markup Language* (SGML), para o arquivamento e a representação no formato das ETDs.

Com a adesão de outras instituições, em 1996, a *Virginia Tech* disponibilizou, gratuitamente, o *software Electronic Thesis and Dissertation database* (ETD-db) para o envio de ETDs, de maneira que as instituições participantes pudessem disponibilizar todas as ETDs (NDLTD, 2020), passando assim a exigir, a partir de 1997, que as teses e dissertações fossem encaminhadas eletronicamente, resultando na implantação da Rede de Bibliotecas Digitais de Teses e Dissertações (*Networked Digital Library of Theses and Dissertations* - NDLTD), promovendo e apoiando Instituições de Ensino Superior (IES) a adotarem programas de ETDs, ampliando a utilização, de forma colaborativa, de padrões e tecnologias para seu desenvolvimento e incentivando a criação dos reconhecidos hoje repositórios institucionais de acesso aberto. (NDLTD, 2020).

Como um importante resgate da preservação digital, no âmbito das bibliotecas, em 2004, seis bibliotecas dos Estados Unidos se uniram, por intermédio do Programa Nacional de Infraestrutura e Preservação de Informação Digital da Biblioteca do Congresso (*National Digital Information Infrastructure and Preservation Program* - NDIIPP), a fim de desenvolver soluções para coleções digitais (teses e dissertações, jornais, áudios, fotografias, dentre outras). Essa união deu origem à *MetaArchives Cooperative*, uma organização internacional independente, administrada pelo *Educopia Institute*, a qual, utilizando a estrutura do Programa *LOCKSS* (*Lots Of Copies Keep Stuff Safe*) da Universidade de *Stanford*, pretende

[...] promover uma melhor compreensão dos métodos de preservação digital distribuídos e criar “arquivos escuros” [*dark archives*] duradouros e estáveis, geograficamente dispersos, de materiais digitais que podem, se necessário, ser utilizados para restaurar coleções em organizações-membros. (METAARCHIVES, 2020, tradução nossa).

Assim, a rede NDLTD, mencionada anteriormente, firma com a *MetaArchives Cooperative*, ao final de 2008, uma parceria para desenvolver estratégias específicas de preservação das teses e dissertações digitais, através da chamada Rede de Preservação Digital Distribuída (*Distributed Digital Preservation Network* - DDPN),

para que as instituições possam participar, hospedando um servidor conectado em rede via *software* LOCKSS. A *MetaArchive Cooperative* preserva o conteúdo digital de mais de sessenta bibliotecas acadêmicas, bibliotecas públicas, arquivos, museus e centros de pesquisa, nos Estados Unidos, Brasil e Espanha. (METAARCHIVES, 2020).

## 2.2 As teses e dissertações no cenário brasileiro

A realização desses grandes eventos gera impactos que também foram absorvidos pelo cenário brasileiro, pois, em consonância com as iniciativas mundiais, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) concebeu a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em 2002, responsável por reunir e disponibilizar a produção das ETDs nacionais. Além disso, elaborou o Padrão Brasileiro de Metadados para Descrição de Teses e Dissertações (MTD-BR), com vistas a integrar a BDTD a outros sistemas de informação nacionais. (KURAMOTO, 2005).

A BDTD, em conformidade com as iniciativas internacionais, passou a adotar padrões e diretrizes baseadas na Iniciativa de Arquivos Abertos (*Open Archives Initiatives* – OAI), que tem sua origem nos movimentos de acesso aberto e repositório institucional, desenvolvendo padrões para interoperabilidade de conteúdos da *WEB*, como o protocolo para coleta de metadados (*Protocol Metadata Harvesting* – (OAI-PMH), garantindo assim a interoperabilidade dos dados de todas as bibliotecas participantes dessa rede de cooperação. Desse modo, a BDTD opera como uma agregadora ou provedora de serviços, na qual as IES atuam como provedoras de dados.

Outro marco impulsionador das bibliotecas digitais, no Brasil, foi a Portaria nº 13, de 2006, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2006), a qual estabeleceu a obrigatoriedade de os programas de pós-graduação disponibilizarem as teses e dissertações, em formato digital, impulsionando as IES a criarem suas bibliotecas digitais de teses e dissertações.

As instituições brasileiras de ensino superior, ao lançarem suas bibliotecas digitais, passaram a potencializar o acesso aos conteúdos digitais e se estabelecem como tendência a dispor seus acervos em ambientes no formato digital; hoje também, através de seus repositórios institucionais, visam à preservação e/ou disponibilização, propiciando a ampliação e o compartilhamento do conhecimento gerado pelos Programas de Pós-Graduação com o mundo, de sorte a fortalecer, assim, os grupos de pesquisa, departamentos e o próprio nome da universidade.

Em 2013, o IBICT, igualmente atento ao crescimento de objetos digitais armazenados em bibliotecas digitais, repositórios institucionais, portais de periódicos, entre outros ambientes digitais, lança a Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital – Cariniana, almejando apoiar e auxiliar instituições públicas e privadas com publicações de acesso livre, com o intuito de garantir a preservação e o acesso contínuo aos documentos digitais. (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2019b)

Em paralelo, o IBICT, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), assinou o acordo com o Programa LOCKSS, a fim de oferecer serviços de preservação de documentos digitais, de forma distribuída. Para realizar o teste-piloto, cinco Universidades foram convidadas a instalar o LOCKSS em seus servidores e a enviar 16 títulos de periódicos eletrônicos para armazenamento e preservação. Com

o resultado positivo do teste-piloto, outros títulos de periódicos da plataforma *Open Journal Systems* (OJS) foram enviados.

Destacamos que os avanços das ações nacionais são expressos pela forte presença de grupos de estudos, os quais reforçam a necessidade de um trabalho cooperativo, enfatizando a troca de experiências, para promover uma maior agilidade no desenvolvimento teórico prático, visando à formalização de estratégias, política e planos de ação destinados a prover as garantias adequadas de preservação.

Diante da necessidade de mais estudos sobre preservação digital e das tecnologias que podem vir a ser utilizadas, a Rede Cariniana formou o Grupo de Pesquisa “Estudos e Práticas de Preservação Digital”, a Rede Tríade, com a participação de pesquisadores de inúmeras instituições nacionais e internacionais.

A Rede Cariniana, a exemplo das instituições internacionais, também aderiu ao Programa *LOCKSS*, objetivando o apoio e o auxílio às instituições públicas e privadas, com publicações de acesso livre, de maneira a garantir a persistência da informação digital, em seus ambientes.

A presença massiva do formato digital, nesses ambientes, traz consigo uma preocupação recorrente em torno do processo da preservação digital, no qual engloba suas ações estruturais e operacionais, como podemos observar no item a seguir.

### 3 Preservação digital: ações estruturais e operacionais

Para compreender a preservação de objetos digitais (nato digital ou digitalizado) é importante conhecer seu conceito, termo muitas vezes usado como sinônimo de documento digital, material digital, mídia digital, recurso digital, dentre outros.

O Conselho Nacional de Arquivo (CONARQ), em seu glossário, define objeto digital como “Unidade de informação em formato digital composta de uma ou mais cadeia de bits e de metadados que a identificam e descrevem suas propriedades” (CONARQ, 2020, p. 37) e, assim como Thibodeau (2002), considera o objeto digital em três níveis – físico, lógico e conceitual:

- **objeto físico:** é uma inscrição de sinais em algum meio físico, é o suporte da informação. Ex.: um CD, uma fita, um *pen drive* e qualquer outra mídia física;
- **objeto lógico:** é o formato, a linguagem em que as informações estão codificadas e gravadas no objeto físico, portanto, deve ser reconhecido e processado por um *software*. Ex.: pdf, doc., link;
- **objeto conceitual:** é o objeto reconhecido e compreendido por uma pessoa ou, em alguns casos, reconhecido por um aplicativo ou computador. Ex.: um documento, uma imagem, um vídeo.

O processo de preservação digital deve ser contínuo e sustentável e almeja garantir a autenticidade, a integridade e o acesso aos documentos digitais, acompanhando as mudanças tecnológicas, a fim de evitar danos aos objetos digitais preservados.

O conceito de preservação digital, para o CONARQ, consiste em um “conjunto de ações gerenciais e técnicas exigidas para superar as mudanças tecnológicas e a fragilidade dos suportes, garantindo o acesso e a interpretação de documentos digitais pelo tempo que for necessário”. (CONARQ, 2020, p. 39). Alguns autores corroboram

esse conjunto de ações gerenciais e técnicas, como requisitos que assegurem o processo de preservação em longo prazo.

Tais requisitos são evidenciados no processo de preservação, como um conjunto de ações que envolvem: curadoria dos dados, estratégias tecnológicas, política, planejamentos, adoção de modelos, padrões, metadados, entre outros. (DURANTI, 2010; FERREIRA, 2006; SOUZA *et al.*, 2012; BECKER *et al.*, 2007; BAUCOM, 2019).

A seguir, apresentam-se as ações que englobam as estratégias estruturais e operacionais que gerenciam a preservação digital.

### 3.1 Estratégias estruturais de preservação digital

A política e o plano de preservação digital são considerados estratégias estruturais que orientam um arquivamento seguro, garantindo a gestão em longo prazo dos documentos e, por esse motivo, devem ser submetidos a avaliações periódicas. Nesse sentido, a política de preservação digital pode ser definida como um instrumento institucional, por meio do qual os órgãos e entidades definem sua visão sobre a preservação dos documentos, abrangendo princípios gerais, diretrizes e responsabilidades, os quais orientem a elaboração de programas, projetos, planos e procedimentos.

Assim, a política de preservação digital embasa o plano de preservação em um nível mais específico, pois descreve o contexto de preservação, as estratégias operacionais de preservação avaliadas e porque são realizadas determinadas escolhas de uma ou mais estratégias, além de especificar o fluxo de ações e responsáveis por sua execução, sobre os documentos digitais.

Dessa forma, os planos de preservação digital devem conter e aplicar protocolos, padrões e normas internacionais, em consonância com as políticas de cada instituição, bem como acompanhar as estratégias de preservação, para definir qual será aplicada, assegurando a sustentabilidade, em longo prazo, a partir da adoção de estratégias operacionais, conforme veremos a seguir.

### 3.2 Estratégias operacionais de preservação digital

As estratégias operacionais são técnicas concretas que, aplicadas aos documentos digitais, permitem a conservação das informações e o contexto em que foram criados e armazenados, garantindo o acesso perene à informação contida nos formatos digitais.

A literatura aponta diversas estratégias operacionais de preservação: a Pedra de Roseta digital, a Preservação de tecnologia, o Refrescamento, a Atualização de versões, a Adesão a padrões, a Arqueologia digital, dentre outras; no entanto, as mais aplicadas, segundo Becker *et al.* (2007), são:

- **Emulação:** visa a fornecer programas que imitam o ambiente e o funcionamento de um determinado programa, no qual o objeto digital foi criado;
- **Migração:** a mais comum, no que se refere ao formato preservável do objeto digital; o objeto é convertido em um formato de arquivo mais atual ou mais facilmente preservável, como, por exemplo, o padrão PDF/A.

As estratégias técnicas estão relacionadas às ações de: **criação** dos objetos digitais, ao definir o padrão de metadados, no ato de documentar as tecnologias utilizadas, bem como em seus elementos de controle e seu encapsulamento; **manutenção** dos objetos digitais, ao realizar a migração; atualização; replicação (*backup*) e na ação de **resgate** dos objetos digitais, ao efetuar a emulação; arqueologia digital; e preservação da tecnologia.

A seguir, ressaltamos importantes ações operacionais que também podem ser tomadas como estruturais, pois alicerçam o processo de gestão da preservação, em ambientes digitais, como são os metadados de preservação digital e os modelos de preservação digital.

### 3.2.1 Metadados de preservação digital

Os metadados são considerados uma parte importante nas estratégias operacionais de preservação digital, pois caracterizam os tipos de documentos digitais que são representados para descrever, recuperar e possibilitar o acesso, contribuindo para o processo de gestão da preservação em longo prazo.

No processo de preservação digital, além dos metadados descritivos, estruturais e administrativos, é essencial tratar dos metadados de preservação, os quais

[...] registram informações do conteúdo de recursos digitais e dados administrativos, estruturais e técnicos para preservação digital. Estes metadados propiciam a preservação por longo prazo e o acesso contínuo aos objetos digitais, com garantias de autenticidade, integridade e confiabilidade [...]. (FORMENTON, 2015, p. 58).

Segundo Luz (2017, p. 82), tais metadados devem tratar “sobre a composição do arquivo digital, sobre formatos de arquivo, sistemas operacionais, tamanhos de arquivo e informações de fixidez para o eficiente planejamento de preservação evidenciados por metadados”.

Conforme Formenton (2015, p. 25), “[...] a determinação e, possivelmente, adaptação de padrões de metadados torna-se uma ação indispensável e complexa, devendo-se incorporar os vários tipos específicos de processos e de recursos digitais tratados e preservados [...]”. Logo, os padrões e/ou esquemas de metadados mais utilizados, por terem relação com a representação das teses e dissertações digitais, no que concerne ao acesso e ao processo da preservação digital, são o Dublin Core (DC) e o PREMIS.

O esquema de metadados DC descreve objetos digitais em rede, padronizados pela ISO 15836:2009 e ANSI/NISO Z39.85-2001, que apresenta “um conjunto de quinze elementos que podem ser usados para descrever uma ampla variedade de recursos, com a finalidade de descoberta de recursos multidisciplinares entre diversos sistemas” (GILL, 2016, tradução nossa). O Dublin Core, por atender à interoperabilidade para compartilhamento entre sistemas, por meio do Protocolo OAI-PMH, é o mais usado entre repositórios institucionais.

O *Dictionary for Preservation Metadata* – PREMIS é um conjunto de esquemas XML como apoio à implementação do dicionário de dados em sistemas de preservação digital. Segundo Formenton (2015), o PREMIS define as funções mínimas de preservação que devem existir nos repositórios e o que eles devem exportar para os demais sistemas; dessa forma, ele auxiliará na escolha e avaliação de *softwares* para a implementação dos repositórios de preservação, considerando a

interoperabilidade e o uso de vocabulários controlados para fins de recuperação. No dicionário PREMIS, são elencados quatro tipos de entidades para preservação digital, os quais possuem propriedades referentes às suas características:

- 1 **Objetos:** unidades de informação compostas por entidades intelectuais, representações, arquivos e fluxos de bits que se relacionam.
  - 1.1 **Ambientes:** são *hardware* ou *software* que armazenam os tipos de conteúdo dos objetos.
- 2 **Eventos:** conjunto de ações detalhadas que identificam o objeto, na preservação digital.
- 3 **Agentes:** pessoas físicas, organizações ou *software*.
- 4 **Direitos:** permissão sobre o conteúdo. (PREMIS, 2015).

As instituições possuem autonomia para definir quais entidades adotarão, em seus repositórios, bem como os modelos de preservação digital mais adequados para o seu gerenciamento.

### 3.3 Modelos de preservação digital

Os modelos são padrões que estruturam a arquitetura de um ambiente digital, a fim de descrever suas funcionalidades, procedimentos, fluxos de informação e conceitos para seu entendimento.

#### 3.3.1 Modelo de referência OAIS

O modelo de referência que mais se destaca, por sua formalização e conceitualização de questões referentes aos problemas de preservação de objetos digitais, é o Open Archival Information System (OAIS), apresentado no relatório Preserving Digital Information produzido pelo Task Force, em 1996, o qual estabeleceu as características que determinam a integridade da informação (conteúdo, permanência, referência, proveniência e contexto). Com o objetivo de fixar padrões destinados a dar apoio à preservação de longo prazo, para informações digitais, a International Standard Organization (ISO) publica, em 2003, o Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), modelo este que passou a ser uma norma internacional regulada na norma ISO 14721:2003, atualizada em 2012. Foi traduzido para o português como Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAAI), publicado como norma ABNT NBR 15472: 2007<sup>i</sup> (MÁRDERO ARELLANO, 2008).

O modelo de referência OAIS foi proposto por políticas e procedimentos arquivísticos, na sua arquitetura, a qual permite a interligação, provendo acesso a outros repositórios e à rede de comunicação da produção científica. Dentre os requisitos para a preservação em longo prazo estão a autenticidade, a integridade, a confiabilidade, a contextualização, a preservação do conteúdo e a rastreabilidade, entre outros. (MÁRDERO ARELLANO, 2008).

O processo de admissão dentro do modelo OAIS possibilita o gerenciamento e o arquivamento dos conteúdos e metadados que irão percorrer todo o fluxo, até o acesso ser realizado pelo consumidor, conforme a Figura 1.

Figura 1. Modelo Sistema Aberto de Arquivamento de Informação (SAAI)



Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021, p. 47).

O ambiente externo do modelo OAIS é composto pelo **Produtor**, que fornece a informação a ser preservada; pela **Administração**, que estabelece as políticas gerais do OAIS, não interferindo nas operações rotineiras do arquivo; e pelo **Consumidor**, que recupera a informação preservada – e esse ambiente interage com o ambiente interno. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021).

No ambiente interno do OAIS, existem seis entidades funcionais compostas por serviços e processos: **Admissão**: aceitar o Pacote de Submissão de Informação (PIS) do produtor e preparar os conteúdos para arquivamento e gerenciamento; **Arquivamento**: arquivar, manter e recuperar o Pacote de Arquivamento de Informação (PIA); **Gerenciamento**: incluir, manter e acessar informações descritivas e dados administrativos para gerenciar o OAIS; **Administração do Sistema**: operar o sistema; **Planejamento da preservação**: monitorar o ambiente e apontar as necessidades de se aplicar estratégias de preservação digital; **Acesso**: auxiliar os consumidores, na busca, descrição, localização e liberação da informação armazenada no Pacote de Disseminação de Informação (PID).

Nesse sentido, o modelo OAIS engloba as ações de preservação digital, desde a submissão das informações no sistema de preservação, passando pelo arquivamento, até o acesso às mesmas, evidenciando o fluxo de informações dentro do ambiente digital.

### 3.3.2 Modelo de Preservação Digital Distribuída

O modelo de preservação evidenciado neste estudo, por sua estratégia de estruturação arquitetônica e procedimentos de segurança, é o modelo de Preservação Digital Distribuída (PDD), que consiste na criação e no armazenamento de, pelo menos, três cópias dos acervos digitais, em locais dispersos geograficamente (cerca

de 120 a 200 quilômetros de distância entre os locais de guarda) e considerados seguros (com histórico reconhecido de estabilidade, por exemplo, do fornecimento da energia elétrica).

Esse modelo surge a partir da parceria entre a NDLTD e a MetaArchives, com o intuito de desenvolver estratégias específicas para a preservação de teses e dissertações digitais, possibilitando que instituições possam hospedar um servidor conectado em rede, mantendo os arquivos, de forma distribuída e de maneira estável, para serem utilizados, se necessário, em caso de restauração de coleções.

Nesse contexto, Souza *et al.* (2012, p. 69) consideram a Preservação Digital Distribuída (PDD) “uma estratégia focada na distribuição de cópias dos conteúdos em locais geograficamente dispersos, de forma segura e em que seja possível garantir o acesso em longo prazo”.

Ressaltamos que, apesar de o modelo PDD ser indicado como o mais promissor e condizente com a realidade das instituições responsáveis pela gestão e preservação de ETDs, ele não é o único e pode, futuramente, ser substituído.

O modelo PDD executa, via *software* LOCKSS, a coleta automatizada do conjunto de dados entre as caixas LOCKSS (nós), as quais estão distribuídas nas redes, onde cada caixa deve possuir o mesmo conteúdo. As caixas podem funcionar como servidores alternativos ou podem ser *dark archiving*. (PAVANI, 2014).

O sistema LOCKSS aborda o ciclo de vida da preservação digital, por meio das seguintes funcionalidades:

- 1- **Ingestão de conteúdo:** é atribuída uma variedade de mecanismos de ingestão, proporcionando um processamento eficaz, eficiente e flexível de conteúdo.
- 2- **Gerenciar conteúdo:** o sistema gerencia os novos conteúdos para preservação, através de uma interface acessível pela *web*, que fornece três ferramentas para a auditoria e a verificação dos conteúdos e do *status* de preservação no LOCKSS, o qual irá verificar:
  - A interface fornece informações detalhadas do *status* de preservação para cada unidade de arquivamento, que é uma agregação significativa de conteúdo (por exemplo, um subconjunto discreto de uma coleção digital, um volume de um periódico, um livro etc.).
  - Um administrador de sistema LOCKSS pode usar um navegador da *web* configurado corretamente, em função de um endereço IP autorizado para visualizar o conteúdo preservado, através de um *proxy* de auditoria. Apresenta o conteúdo tal como foi recolhido pelo sistema LOCKSS.
  - Se o conteúdo for um livro ou periódico (ou seja, um objeto com metadados bibliográficos associados), o sistema LOCKSS pode produzir um relatório KBART (PDF) do conteúdo preservado localmente. (LOCKSS, 2020, tradução nossa).
- 3- **Preservar conteúdo:** consiste no monitoramento contínuo, para garantia da **integridade** do conteúdo armazenado e na comparação dos arquivos cooperados, possibilitando ao administrador de cada sistema

LOCKSS monitorar o *status* de preservação do conteúdo armazenado, consultando a interface do usuário.

- 4- **Entregar conteúdo:** o **acesso** ao conteúdo preservado no LOCKSS ocorre via *proxy* (cache da *web*), servidor *web* e Open URL (integração que permite vinculação de recursos de informação).

A escolha de um modelo de preservação poderá nortear algumas etapas do ciclo de vida de preservação de ETDs e, nesse sentido, as funcionalidades do sistema LOCKSS podem contribuir para ampliação da estruturação de um ciclo de vida consistente, o qual contemple a adoção de uma política de preservação englobando a gestão de direitos autorais, do fluxo de produção, da submissão e do arquivamento, assim como a de metadados que garantam a preservação e acesso as ETDs, em longo prazo. (ALEMNEH *et al.*, 2014).

Com base na revisão da literatura, apresentamos a seguir a proposta de preservação digital distribuída incorporada ao ciclo de vida das teses e dissertações da Unesp e UFRN.

#### 4 Preservação digital distribuída das teses e dissertações: o caso da Unesp e UFRN

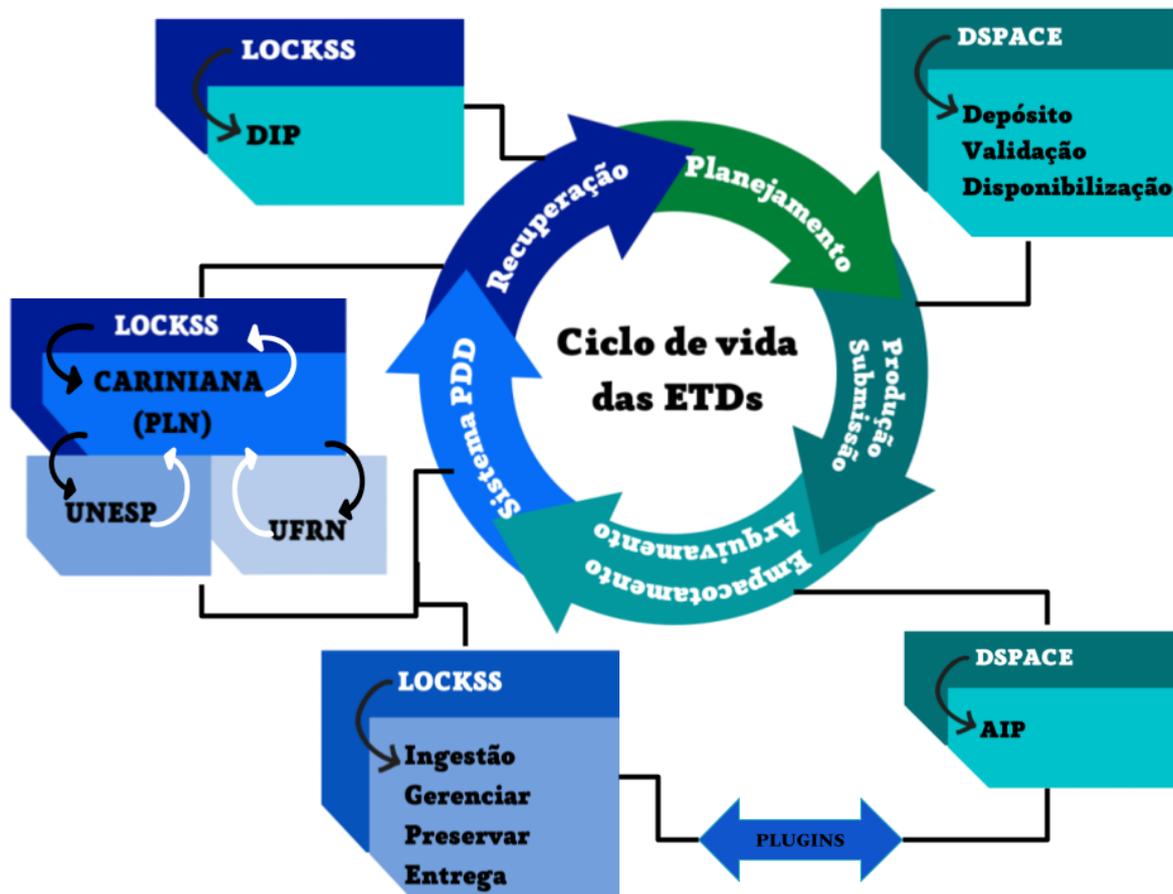
A partir da literatura na área da Ciência da Informação, a Unesp e UFRN apresentam uma proposta teórica de preservação digital distribuída, incorporada como uma das etapas que compõem o ciclo de vida das teses e dissertações.

O ciclo de vida consiste no conjunto de ações que necessitam ser realizadas para garantir o contínuo processo da preservação e acesso aos documentos digitais, em longo prazo, proporcionando, assim, um ambiente apropriado para os processos de avaliação, de adição de valor, e formatação, agregação e recriação de dados.

O gerenciamento do ciclo de vida das teses e dissertações, no formato digital, deve estar em conformidade com o contexto e as necessidades das instituições das quais esses objetos fazem parte, englobando, pois, uma série de ações e etapas que contemplem a preservação digital.

Para compor o ciclo de vida da gestão da preservação das ETDs, em função do modelo de PDD e da entrada do documento no *software* DSpace até o *software* utilizado na preservação (LOCKSS), definimos e descrevemos as seguintes etapas: **planejamento, produção e submissão, arquivamento e empacotamento, serviços de preservação digital distribuída e recuperação**, representadas na Figura 2.

Figura 2. Etapas para o ciclo de vida das ETDs



Fonte: Elaborada pelos Autores (2021)

#### 4.1 Planejamento

A etapa de planejamento é considerada uma das etapas mais relevantes, pois fornece **estratégias** para o desenvolvimento do ciclo de vida e, nesse sentido, tanto a UFRN como a Unesp construíram uma minuta da **política de preservação digital** para teses e dissertações, a qual será adotada como documento norteador para analisar, deliberar e estabelecer os pontos relacionados à **criação da equipe de preservação** (bibliotecários e técnicos de informática); o delineamento da proposta de preservação, em longo prazo, para teses e dissertações; as estratégias de preservação e armazenamento dos objetos digitais; o estabelecimento dos **fluxos de trabalho**; aos padrões para acesso e recuperação; e os modelos e ferramentas de preservação digital, entre outros itens indispensáveis para alcançar os objetivos desejados.

As teses e dissertações dessas universidades são gerenciadas pelo *software DSpace*, em repositórios institucionais, responsável pelo armazenamento e acesso aos objetos digitais, no entanto, observa-se a falta da garantia de acesso em longo prazo, ou seja, condições e requisitos necessários para prover a preservação digital, tornando o repositório institucional um ambiente confiável.

#### 4.2 Produção e submissão

A produção de uma tese ou dissertação consiste na elaboração do conteúdo, sua defesa e aprovação da banca examinadora, seguida do depósito da versão final junto à biblioteca universitária e/ou repositório institucional, responsáveis pela validação dos metadados das ETDs. Na submissão, o autor deverá seguir alguns requisitos estabelecidos, os quais possibilitam garantir a autenticidade e a durabilidade dos objetos digitais, tais como o formato do arquivo (PDF ou PDF/A), o preenchimento de alguns metadados e autorizações.

Como exemplo, citamos a submissão via repositório *DSpace*, que é um *software* livre utilizado pela maioria das IES, em seus RIs, contemplando um fluxo de submissão pelo qual um objeto digital é depositado, validado e disponibilizado. Apesar de adotar o DC como esquema-padrão de metadados, ele favorece a escolha de outros esquemas que sejam pré-definidos e necessários para descrição dos objetos digitais; para tanto, é importante a criação do formulário de depósito, tendo em vista todos os metadados, inclusive os de preservação. Dentro do fluxo de submissão no *DSpace*, destacamos três etapas:

- **Depósito** - o autor ou a biblioteca insere os metadados e o arquivo;
- **Validação** - a biblioteca confere, edita e valida todos os metadados;
- **Disponibilização** - a biblioteca disponibiliza para o público, por meio do Repositório Institucional.

Entretanto, vale enfatizar que as etapas de validação e disponibilização do fluxo de submissão do *DSpace*, ao serem integradas ao ciclo de vida das teses e dissertações das respectivas universidades, estão inseridas na etapa de arquivamento para a validação dos metadados e na etapa de recuperação para a disponibilização dos arquivos para acesso, uma vez que o *software* não garante todas as etapas da preservação, em longo prazo. Por essa razão, é necessária a inclusão de uma etapa de arquivamento que resguarde o armazenamento dos metadados e o arquivo digital que serão enviados para arquivamento ao *software* LOCKSS, de sorte a garantir a integridade e a autenticidade dos objetos digitais.

#### 4.3 Arquivamento e empacotamento em *DSpace*

A etapa de arquivamento via *software* *DSpace* ocorre após o fluxo de submissão dos objetos digitais e compreende o gerenciamento do arquivo pdf nas comunidades e subcomunidades, refletindo a estrutura institucional das respectivas universidades.

Na etapa de empacotamento, o *DSpace* possibilita extrair novos arquivos, com base na submissão do arquivo pdf: o arquivo *thumbnail*; o arquivo texto pesquisável e o arquivo da licença, gerando, assim, o formato AIP (*Archival Information Packages*), atinente a pacotes de informação de arquivos que descrevem um objeto.

#### 4.4 Sistema para preservação digital distribuída para as ETDs

Após o empacotamento, é necessária a adoção de um *software* que gerencie a preservação e o acesso, em longo prazo, das teses e dissertações, sendo o LOCKSS um dos *softwares* mais usados para PDD, por executar, a partir da coleta

automatizada do conjunto de dados entre as caixas *LOCKSS* (nós) que estão distribuídas nas redes, onde cada caixa deve possuir o mesmo conteúdo.

Desse modo, o *LOCKSS* receberá o empacotamento oriundo do *DSpace*, por meio de um *plugin* de comunicação (**ingestão de conteúdo**). Em RIs, os mecanismos adotados são *LOCKSS-O-Matic*<sup>ii</sup> e *OAI-PMH*, os quais atuam como servidores/provedores para interoperabilidades dos metadados de preservação. Outro atributo do sistema *LOCKSS* é a análise dos metadados descritivos ou apresentados junto com o conteúdo a ser preservado.

O sistema fornece, através de uma interface *web*, informações para serem verificadas e auditadas, durante o gerenciamento da preservação (**gerenciar conteúdo**), assim como possibilita acompanhar o *status* de preservação, por meio do monitoramento contínuo, para garantia da integridade do conteúdo armazenado (**preservar conteúdo**).

Por fim, O *LOCKSS* permite que cada instituição estabeleça suas políticas de acesso para o conteúdo armazenado em uma rede *LOCKSS* (**entrega de conteúdo**). É importante que sejam considerados os direitos e as restrições de conteúdo, a escolha de implementação técnica e outros fatores referentes ao ciclo de vida das ETDs.

#### 4.5 Recuperação de ETDs via *LOCKSS* para *DSpace*

Conforme Vaz *et al.* (2009, p. 60), a recuperação deve ser bem estruturada, conceitualizada e estudada, semelhante à indexação, e, “na sequência, o modelo obtido deve ser traduzido para um modelo passível de processamento pelo sistema de recuperação de informação”. Para tanto, as definições de metadados devem ser bem planejadas, para fins de recuperação, em longo prazo.

Desse modo, a recuperação via *LOCKSS* (2020) ocorre por meio de:

- 1 - *Proxy*: ao ser configurado para acesso *proxy*, o sistema *LOCKSS* garante que as solicitações de conteúdo sejam recuperadas, quando o mesmo não estiver disponível em sua fonte original.
- 2 - *Servidor web*: no modelo de serviço básico, o conteúdo preservado é fornecido, a partir de endereços da *web*, locais correspondentes ao sistema *LOCKSS*, o qual disponibiliza sua própria cópia, caso o conteúdo não esteja disponível na fonte original.
- 3 - *Resolvedor OpenURL*: as instituições podem tornar o conteúdo armazenado em seu sistema *LOCKSS* detectável e acessível, através de seus sistemas de descoberta, adicionando o sistema *LOCKSS* como um destino, em seu resolvedor *OpenURL*.

Quando o conteúdo não está disponível no serviço de disseminação da informação, como, por exemplo, o *DSpace* (fonte original) atualmente utilizado pela Unesp e UFRN, a solicitação deve ser realizada para o *LOCKSS* enviar o conteúdo solicitado (DIP), que deve ser restaurado no sistema de *DSpace*, a fim de que possa ser recuperado e acessado no sistema de origem.

Por meio dessa infraestrutura fornecida pelo *LOCKSS*, a Rede Cariniana adotou o modelo PLN e faz uso de caixas *LOCKSS* instaladas em diversas IES, com a finalidade de preservar documentos eletrônicos, tendo êxito na preservação de periódicos e encontrando-se em estudo a preservação das ETDs.

Dessa maneira, teoricamente, pautados no modelo de PDD para ETDs, tanto

a Unesp quanto a UFRN precisam possuir caixa LOCKSS e encaminhar seu conteúdo para a Rede Cariniana (PLN), que replica uma cópia do conteúdo para o LOCKSS de cada instituição.

## 5 Considerações finais

Levando em conta as teses e dissertações, documentos importantes e necessários para a conclusão dos cursos de pós-graduação, a Unesp e a UFRN identificaram a necessidade de criar um ciclo de vida de preservação digital específico para essa tipologia documental, devido à especificidade de seus metadados.

Para o estabelecimento da proposta de preservação digital distribuída das teses e dissertações, a Unesp e a UFRN, visando a garantir a persistência da informação digital dessa tipologia documental, em um ambiente íntegro e acessível em seus RIs, reconheceram na literatura os requisitos e etapas para compor o processo do ciclo de vida de preservação digital, os quais contemplam todas as etapas, desde sua criação, uso, reuso, migração e/ou emulação e armazenamento.

Para tanto, foram identificados os seguintes requisitos: **conceitos e processos de preservação digital**; **estratégias estruturais de preservação digital**, que contemplam ações e etapas, desde a elaboração de uma política e seus planos de preservação, além da criação de comitês para tratar de aspectos técnicos e da gestão das etapas de preservação digital, captação de recursos financeiros, tecnológicos e formação de recursos humanos especializados; e **estratégias operacionais de preservação digital**, que atuam na criação da infraestrutura de preservação digital de ETDs, na definição dos metadados de preservação digital, na seleção e na adoção de modelos de preservação, na adoção do modelo de referência OAIS e nos modelos de sistemas de preservação digital distribuída PDD.

Dessa forma, constata-se que a preservação das ETDs deve ser constante, contínua e atualizada, ressaltando-se a incorporação das práticas específicas e eficientes, para a preservação digital, em longo prazo, por suas IES.

Por fim, o grupo composto pela Unesp e UFRN, sob coordenação da Rede Cariniana, finalizou a minuta de um modelo da política de preservação digital de coleções em repositórios institucionais e bibliotecas digitais, e prossegue com os estudos, com o intuito de finalizar o plano de ação e implantação da referida proposta de preservação digital distribuída, apresentada neste artigo.

## Referências

ALEMNEH, D. *et al.* **Guidance documents for lifecycle management of ETDs.** Atlanta: Educopia Institute, 2014. Disponível em: [https://educopia.org/wp-content/uploads/2018/07/Guidance Documents for Lifecycle Management of ETDs\\_0.pdf](https://educopia.org/wp-content/uploads/2018/07/Guidance_Documents_for_Lifecycle_Management_of_ETDs_0.pdf). Acesso em: 12 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14721**: sistemas espaciais de transferência de dados e de informação: sistema aberto de arquivamento de informação (SAAI): modelo de referência. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BAUCOM, Erin. Planning and implementing a sustainable digital preservation program. **Library Technology Reports**, Chicago, v. 55, n. 6, Aug./Sept. 2019. Disponível em: <https://journals.ala.org/index.php/ltr/issue/view/732>. Acesso em: 18 mar. 2021.

BECKER, C. *et al.* Long-term preservation of electronic theses and dissertations: a case study in preservation planning. *In*: PROCEEDINGS OF THE 9. RUSSIAN CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES RCDL, 2007. Pereslavl, Rússia, 2007. Disponível em: [http://www.rcdl2007.pereslavl.ru/papers/paper\\_22\\_v2.pdf](http://www.rcdl2007.pereslavl.ru/papers/paper_22_v2.pdf). Acesso em: 12 mar. 2021.

BOTELHO, R. G.; OLIVEIRA, C. da C. de. Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 44, n. 3, p. 501-513, set./dez. 2015. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1804>. Acesso em: 21 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior. **Portaria nº 013, de 15 de fevereiro de 2006**. Institui a divulgação digital das teses e dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado reconhecidos. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/portaria-013-2006-pdf/view>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CAMPELLO, B. S. Teses e Dissertações. *In*: CAMPELLO, B. S.; CEDON, B. V.; KREMER, J. M. (org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. p. 121-128.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (Brasil). **Glossário**: documentos arquivísticos digitais. 6. ed. Rio de Janeiro: Conarq, 2020. 37 p. Disponível em: [https://www.gov.br/conarq/pt-br/assuntos/camaras-tecnicas-setoriais-inativas/camara-tecnica-de-documentos-eletronicos-ctde/glosctde\\_2020\\_08\\_07.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/assuntos/camaras-tecnicas-setoriais-inativas/camara-tecnica-de-documentos-eletronicos-ctde/glosctde_2020_08_07.pdf). Acesso em: 10 set. 2020.

DURANTI, L. The long-term preservation of the digital heritage: the case of universities institutional repositories. **JLIS.it**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 157-168, Mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12>. Disponível em: <https://jlis.it/index.php/jlis/article/view/368>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FERREIRA, M. **Introdução à preservação digital**: conceitos, estratégias e actuais consensos. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. 88 p. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>. Acesso em: 28 maio 2020.

FORMENTON, D. **Identificação de padrões de metadados para preservação digital**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7221/DissDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 ago. 2020.

GILL, T. Metadata and the web. Revisado por Murtha Baca, com a assistência de Joan Cobb, Nathaniel Deines e Moon Kim. *In*: BACA, M. (ed.). **Introduction to metadata**. 3rd ed. Los Angeles: Getty Publications, 2016. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/metadata-and-the-web/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital - Cariniana**: institucional. 2019b. Disponível em: <https://cariniana.ibict.br/index.php/institucional/ibict>. Acesso em: 11 mar. 2021.

KURAMOTO, H. Biblioteca digital brasileira: integrando a ICT brasileira. *In*: MARCONDES, C. H.; KURAMOTO, H.; TOUTAIN, L. B. (org.). **Biblioteca digital: saberes e práticas**. Brasília, DF: IBICT; Salvador: UFBA, 2005. p. 293-309. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1013/1/Bibliotecas%20Digitais.pdf>. Acesso em: 5 set. 2020.

LOCKSS. Stanford University: Califórnia, [2020]. Disponível em: <https://www.lockss.org/>. Acesso em: 06 set. 2020.

LUZ, C. Ontologia digital arquivística. *In*: MÁRDERO ARELLANO, M. Á.; ARAÚJO, L. M. de S. (org.). **Tendências para a gestão e preservação da informação digital**. Brasília, DF: IBICT, 2017. p. 77-97. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/123456789/1069>. Acesso em: 11 mar. 2021.

MÁRDERO ARELLANO, M. Á. **Critérios para a preservação digital da informação científica**. 2008. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/1518>. Acesso em: 04 fev. 2021.

METAARCHIVES. **About Us**, 2020. Disponível em: <https://metaarchive.org/about/>. Acesso em: 25 ago. 2020.

NDLTD. Networked Digital Library of Theses and Dissertations. **Mission, goals, and history**. 2020. Disponível em: <http://www.ndltd.org/about>. Acesso em: 7 ago. 2020.

PAVANI, A. M. B. DDP, LOCKSS, PUC-RJ & The MetaArchive Coop. *In*: ASAMBLEA GENERAL DE ISTEAC, 20., 2014, Puebla, México, 2014. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34912>. Acesso em: 12 mar. 2021.

PREMIS data dictionary for preservation metadata. version 3.0. Washington, DC: PREMIS Editorial Committee. 2015. Disponível em: <https://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

SOUZA, A. H. L. R. de *et al.* O modelo de referência OAIS e a preservação digital distribuída. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 41, n. 1, p. 65-73, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1352>. Acesso em: 02 mar. 2021.

THIBODEAU, K. Overview of technological approaches to digital preservation and challenges in coming years. *In*: THE STATE OF DIGITAL PRESERVATION: AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE. **Conference Proceedings** [...]. 2002.

Washington, DC. Disponível em:

[https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8\\_37e.pdf](https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8_37e.pdf). Acesso em: 14 out. 2020.

VAZ, M. S. M. G. *et al.* Um padrão de indexação e recuperação de objetos multimídia. **Educação & Tecnologia**, [S.l.], v. 14, n. 3, mar. 2009. Disponível em:

<https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/233>. Acesso em: 12 mar. 2021.

## Notas

<sup>i</sup> A norma ABNT NBR 15472: 2007 foi substituída pela norma ABNT NBR ISO 14721:2021.

<sup>ii</sup> LOCKSS-O-Matic. “O aplicativo da web LOCKSS-O-Matic atua como o “servidor admin” para o PLN, o que significa que as caixas LOCKSS na rede o usam como fonte para os arquivos de configuração que controlam o conteúdo que eles coletam e preservam.”