

Padrões de metadados para preservação digital:

reflexões a partir dos estudos da
Ciência da Informação



Illustration by Jørgen Stamp digitalbevaring.dk CC BY 2.5 Denmark
(DIGITAL PRESERVATION COALITION, c2015)

Me. Danilo Formenton

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar - Brasil)

V SINPRED

Seminário Internacional de Preservação Digital – 12, 13 e 14 de maio de 2021

Organizado pela Rede Brasileira de Preservação Digital – Cariniana.

Iniciativa do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Introdução

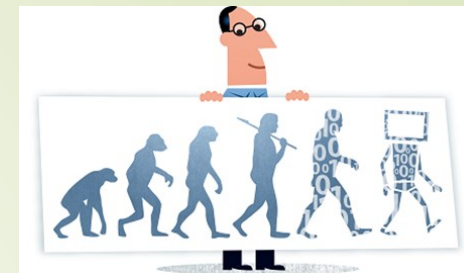


Illustration by Jørgen Stamp digitalbevaring.dk
CC BY 2.5 Denmark
(DIGITAL PRESERVATION COALITION, c2015)

- Rápida **produção, disseminação e consumo** de recursos informacionais em ambiente digital no século XXI, mediante uso intensivo de TICs associado a World Wide Web proposta por Tim Berners-Lee em 1989 e a Internet.
- Informação como **bem patrimonial** imprescindível para o desenvolvimento dos países e das sociedades contemporâneas.
- **Vantagens de navegação e imediato acesso** à conteúdos devido a natureza multimídia e hipertextual dos recursos digitais (documentos digitais ou eletrônicos, Páginas Web, redes sociais etc.).
- **Dinamicidade da Internet** impondo rápidas alterações ou perdas permanentes de informações, que obrigam repensar questões de fidedignidade, autenticidade e integridade etc.

Como garantir o acesso futuro pela **sociedade** das informações produzidas em ambientes digitais? Como haverá uma memória do que é publicado nestes ambientes?

Como as **instituições de memória (arquivos, bibliotecas e museus)** e as **universidades** irão repensar a forma como preservam as suas coleções crescentes em formato digital para poderem continuar ser curadoras do patrimônio literário, técnico-científico e cultural?

Preservação digital



Para Bullock (1999) as expressões “**preservação digital**” ou “**arquivamento digital**” significam a tomada de medidas para garantir a longevidade de documentos eletrônicos, podendo estas serem aplicadas tanto aos documentos que são “nascidos digitais” e armazenados online ou em Compact Disc Read-Only Memory (CD-ROM), disquetes ou outros suportes físicos, quanto também para os produtos de conversão do formato analógico para o formato digital, se o acesso ao longo do tempo é pretendido.

Tendo o conceito de autenticidade de um objeto digital associado à guarda do conteúdo informacional original de sua criação/produção, Grácio, Fadel e Valentim (2013, p. 113) entendem que a **preservação digital** é “[...] um processo de gestão organizacional que abrange várias atividades necessárias para garantir que um objeto digital possa ser acessado, recuperado e utilizado no futuro, a partir das TIC existentes na época e com garantias de autenticidade”.

A **preservação digital** trata-se do armazenamento, da manutenção e do acesso aos recursos digitais por longo prazo, em virtude do uso de uma ou mais estratégias de preservação (RUSSELL; SERGEANT, 1999).

*Os **objetos digitais** são tipos de arquivos em meio digital, formados de conjuntos de cadeias de bits acerca de conteúdos informacionais, metadados e identificadores (MÁRDERO ARELLANO, 2008).



Princípios e requisitos da preservação digital, com base no modelo de referência Open Archival Information System (OAIS)

❑ Manter uma **política de preservação**

- Definição de diretrizes, objetivos e métodos institucionais para o arquivamento, delimitação clara dos tipos de informações ou de quais elementos do objeto digital serão selecionados etc.

❑ Garantir a **fidedignidade**, a **autenticidade** e a **integridade**

- Confiança de que o objeto acessado é justamente aquele que se busca, manutenção da sua identificação e localização inequívoca, conteúdo com leiaute e funcionalidades originais etc.

❑ Manter o **contexto**;

- Salvaguarda das dependências de hardware e software, das razões para sua produção, de seus modos de distribuição e das relações com demais objetos, adoção de padrões e formatos abertos etc.

❑ Manter a **proveniência**

- Identificação da origem do objeto, sua cadeia de custódia e o histórico de alterações ocorridas, com o intuito de comprovar a autenticidade e a integridade do objeto e apoiar a sua reconstituição, consistência e persistência por longo prazo etc.

❑ Manter a **recuperação**

- Implantação política de backup ou cópia de segurança, com replicação do objeto (e seus metadados) em local físico separado e o uso combinado de tecnologias de armazenamento para assegurar o acesso e a restauração confiável, íntegra e segura dos dados etc. (BULLOCK, 1999; FORMENTON; GRACIOSO, 2020; INNARELLI, 2009, 2014; THOMAZ, 2004; THOMAZ; SOARES, 2004).

Estratégias de preservação digital

Estratégias Estruturais

- Adoção de **padrões abertos**
- Documentos de **políticas e estratégias institucionais**
 - **Orçamentos e custos** da preservação digital
- **Seleção** para preservação digital e **conformidade legal**
 - **Treinamento e desenvolvimento de pessoal**
 - **Metadados para preservação digital**
- Investimento e montagem de **infraestrutura tecnológica**
 - Formação de **redes de colaboração**

Estratégias Operacionais

- Definição do **meio de armazenamento**
 - **Migração**
- **Transferência para suportes analógicos**
 - **Emulação**
- **Conservação de tecnologia**
 - **Arqueologia digital**
 - **Arquivamento da Web**

Fonte: Formenton e Gracioso (2020), Formenton, Gracioso e Castro (2015), Márdero Arellano (2008), Santos e Flores (2015, 2017, 2018), Thomaz (2004) e Thomaz e Soares (2004).

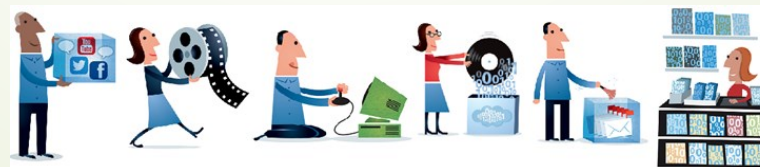


Illustration by Jørgen Stamp digitalbevaring.dk CC BY 2.5 Denmark
(DIGITAL PRESERVATION COALITION, c2015)


Definições de metadados, elementos de metadados, padrões ou esquemas de metadados



Conforme Grácio (2012, p.121) os **metadados (metadata)** referem-se à "[...] um conjunto de dados, chamados 'elementos', cujo número varia de acordo com o padrão adotado, e que descreve o recurso, possibilitando a um usuário ou a um mecanismo de busca acessar e recuperar esse recurso".

De acordo com Alves (2010, p. 47) os **metadados (metadata)** são:

[...] atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. [...] são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades [...] com o intuito de identificar de forma única uma entidade (recurso informacional) para posterior recuperação.




A existência dos metadados dá-se através da sua codificação em estruturas de descrição padronizadas chamadas de **padrões de metadados (metadata statement)**, sendo que o conjunto de metadados ou de **elementos de metadados (element sets)** integrará o **esquema de metadados (metadata schema)** do formato ou padrão de metadados (ALVES, 2010, p. 47).

De acordo com Castro (2012) e Zeng e Qin (2008), o **elemento de metadado (metadata element)** corresponde a um termo formalmente definido para descrever uma das propriedades (ou atributos) do recurso de certo tipo ou com um propósito em particular, tal como 'o formato' de um arquivo eletrônico.

Para Zeng e Qin (2008, p. 323, tradução nossa) **o esquema de metadados (metadata schema)** pode ser considerado como:

Uma especificação processavelmente por máquinas que define a estrutura, a codificação de sintaxe, regras, e formatos para um conjunto de elementos de metadados em uma linguagem formal num esquema. Na literatura o termo "metadata schema" usualmente refere-se ao conjunto de elementos na sua totalidade, assim como a codificação dos elementos e a estrutura com uma linguagem de marcação.



O **esquema (schema)** é uma entidade no todo, incluindo os componentes semânticos e de conteúdo (chamados de conjunto de elementos de metadados) como a codificação dos metadados com uma sintaxe ou linguagem de marcação, que detêm três componentes:

- ❖ **ESTRUTURA**, o modelo de dados ou arquitetura utilizada para comportar os metadados.
- ❖ **SEMÂNTICA**, os nomes e significados dos elementos e seus refinamentos.
- ❖ **CONTEÚDO**, as declarações ou instruções de como e quais valores devem ser atribuídos aos elementos (CHAN; ZENG, c2006; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, c2004; VELLUCCI, 2000).

Tal entidade defini atributos e regras sob os aspectos semânticos e estruturais, consistindo de outros tipos de **esquemas (os schemes)** que determinam a sintaxe de codificação dos dados em suporte ao estabelecimento da estrutura e da semântica (significado) dos atributos e valores em um padrão de metadados (ALVES, 2010; ZENG; QIN, 2008).

Tipologia de padrões de dados (e práticas) que regem os metadados

Categories for the Description of Works of Art



- Padrões de **estrutura de dados** (conjuntos de elementos de metadados, schemas, “categorias” ou “contêineres” de dados que constituem um registro ou outro objeto informacional).

Library of Congress Subject Headings

- Padrões de **valor de dados** (vocabulários controlados, tesouros, listas controladas).

ISAD(G) –
General
International
Standard
Archival
Description

- Padrões de **conteúdo de dados** (regras e códigos de catalogação).
- Padrões de **intercâmbio técnico ou formato de dados** (padrões de metadados expressos em formato legível por máquina) (GILLILAND, c2016).

Categorização e funções dos metadados

Uma maneira formal de fazer anotações em um documento ou coleção de dados digitais usando as tags relacionadas incorporadas para indicar a estrutura do documento ou arquivo de dados e o conteúdo de seus elementos de dados. HTML, XML e SGML são exemplos de linguagens de marcação padronizadas (BACA, c2016).

- Metadados **descritivos**
 - Descoberta, apresentação e interoperabilidade
- Metadados **estruturais**
 - Navegação e apresentação.
- Metadados **administrativos**
 - **Técnicos**
 - **Preservação**
 - **Direitos**
 - Interoperabilidade, gerência de objetos digitais e preservação
- **Linguagens de marcação (markup language)**
 - Navegação e Interoperabilidade (BARBEDO; CORUJO; SANT'ANA, 2011; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, c2004; RILEY, c2017; SAYÃO, 2010).

"[...] a capacidade de vários sistemas com diferentes plataformas de hardware e software, estruturas de dados e interfaces, de trocar dados com perda mínima de conteúdo e funcionalidade." (NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, c2004, p. 2, tradução nossa).

Funções primárias dos metadados, dentro de sistemas de informação digital

- ❑ **Criação, multiversãoamento, reutilização e recontextualização** de objetos
 - Objetos entram no sistema criados digitalmente ou convertidos; múltiplas versões do mesmo objeto criadas para preservação, pesquisa etc.; metadados inseridos pelo criador ou equipamento.
- ❑ **Organização e descrição** de objetos
 - Desde objetos originais num repositório como os objetos associados aos originais, contendo descrições geradas pelo criador original ou por profissionais da informação via catalogação, folksonomias.
- ❑ **Promoção da interoperabilidade**
 - Uso de esquemas predefinidos, protocolos de transferência compartilhados e mapeamentos (crosswalks) entre esquemas os recursos na rede (network) podem ser buscados com maior facilidade.
- ❑ **Identificação única, localização e validação** de objetos
 - Metadados reunidos para atuarem como conjunto de dados de identificação, distinguindo um objeto de outros para validação; esquemas incluem como elementos números para a identificação.
- ❑ **Busca, descoberta e recuperação** de objetos
 - Adoção de metadados descritivos de qualidade para que os recursos sejam encontrados por critérios pertinentes; criação de metadados via princípios comuns (simplicidade, extensibilidade, interoperabilidade etc.).
- ❑ **Apoio ao uso, preservação e arquivamento** de objetos em ambientes digitais
 - Os objetos podem estar submetidos a vários tipos de usos e serem reproduzidos e alterados, assim metadados sobre controle de versão e rastreamento de direitos podem ser criados; a preservação exigem elementos específicos (GILLILAND, c2016; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, c2004).

Algumas razões dos metadados serem importantes na preservação digital

- ▶ **Tomada de decisões** sobre o objeto digital
 - Informações do histórico das alterações feitas, o software para abri-lo ou quanto tempo ele precisa ser mantido ajudam os profissionais da informação a tomar decisões sobre como e por que preservá-lo.
- ▶ **Questões legais** associadas
 - Informações dos níveis de direitos, licenças, ou de reprodução existentes para os itens originais, os seus objetos associados e as múltiplas versões destes, requisitos legais ou de doadores etc.
- ▶ **Controle de versão** do objeto informacional
 - Informações que elucidam as distinções nas versões de um objeto, distinguem e rastreiem mudanças em versões analógicas e digitalizadas originais, materiais originais nascidos digitais e versões revisadas.
- ▶ **Persistência** do objeto ao longo do tempo
 - Informações de como foi criado e mantido, como se comporta e liga-se com outros objetos será crucial à sua existência independente do sistema atual usado para armazená-lo e recuperá-lo.
- ▶ **Contexto para significado** do conteúdo do registro digital
 - Informações acerca da razão pela qual um registro foi criado, quem o criou e por que foi preservado, além de outras informações de contexto requeridas para que futuros usuários entendam o significado.
- ▶ **Usabilidade e utilidade (capacidade de interpretação, reprodução etc.)** do registro digital
 - Informações sobre relações existentes entre dois ou mais arquivos, o software e o hardware correto para renderizá-los e demais informações sobre a sua estrutura ou significado (DIGITAL PRESERVATION COALITION [201-?]; GILLILAND, c2016).

Definições de metadados de preservação

Premis Editorial Committee (2015, p. 2, tradução nossa) define os **metadados de preservação (preservation metadata)** “[...] como a informação que um repositório usa para apoiar o processo de preservação digital”.

Conforme Márdero Arellano (2008) tratam-se daqueles associados ao conteúdo do recurso, seu contexto e estrutura de criação/produção, além das alterações ocorridas em todo o seu ciclo de vida.

Para Dappert e Enders (2010) e Caplan (2017) referem-se as informações que descrevem um recurso digital no repositório para garantir o seu acesso e uso a longo prazo.

Segundo Formenton et al. (2017, p. 85) trata-se daqueles que “[...] registram informações do conteúdo de recursos digitais e dados administrativos, estruturais e técnicos para preservação digital.” e que “[...] propiciam a preservação por longo prazo e o acesso contínuo aos objetos digitais, com garantias de autenticidade, de integridade e de confiabilidade.”

Requisitos da preservação digital suportados pelos metadados de preservação

Consoante Lavoie e Gartner (2013) e Premis Editorial Committee (2015), se refletem em manter a:

- ❑ **Disponibilidade contínua** do objeto digital
- ❑ **Renderização** do objeto digital
 - Tornar o objeto informacional perceptível para um usuário via reprodução – para materiais visuais –, exibição – para materiais de áudio –, ou de outros meios próprios ao seu formato.
- ❑ **Compreensibilidade** do objeto digital
 - Seja por máquinas ou aplicações de software e pessoas que os usam, facilitando interoperabilidade.
- ❑ **Identidade única e Persistência** do objeto digital
- ❑ **Autenticidade** do objeto digital
 - Qualidade de que o objeto é o que ele pretende ser, onde a integridade do seu conteúdo e origem pode ser verificada.
- ❑ **Viabilidade** do objeto digital
 - Propriedade de ser legível pela mídia de armazenamento por longos períodos.

Outros exemplos de informações documentadas por metadados de preservação

- Mudanças na **cadeia de custódia e propriedade**; das **circunstâncias de criação** (a data de criação, o nome e a versão do aplicativo de criação etc.); e das **alterações autorizadas** etc.
- **Ações tomadas** para preservar o objeto no decorrer do tempo; **relações estruturais físicas e lógicas** do objeto; **inibidores** de acesso, uso, cópia, disseminação ou migração etc.
- **Permissões e direitos** de propriedade intelectual que validem (ou restrinjam) as ações de preservação e de difusão, acesso e uso do objeto etc.
- Informações sobre **agentes** (pessoas, organizações, software aplicativo ou hardware) com funções nos direitos, nos ambientes computacionais de renderização e nas ações que afetam o objeto etc.
- Informações que fixem as **propriedades significativas** do objeto (CAPLAN, 2017; DAPPERT et al., 2013; FORMENTON et al., 2017; LAVOIE; GARTNER, c2013; NATIONAL LIBRARY OF NEW ZEALAND, 2003), dentre outros...

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital



Dublin Core Metadata Initiative®

Making it easier to find information.

- ❑ Publicado em 1995, trata-se de um esquema representado em diversas sintaxes, como XML e RDF, para fins de catalogação e de descoberta de recursos eletrônicos na Web.
- ❑ Vocabulário de dois níveis: simples e qualificado, onde o DC simples abrange quinze propriedades essenciais (o core) e o DC qualificado contém elementos adicionais, além de qualificadores que especificam o significado do elemento (refinamento de elemento) ou identificam esquemas na interpretação do seu valor (esquema de codificação)
- ❑ Alguns elementos DC qualificado úteis para preservação digital: Formato (format), Identificador (identifier), Direitos (rights), Detentor de Direitos (rightsHolder) e Proveniência (provenance).
- ❑ Padrão norteador da interoperabilidade e do consenso entre várias comunidades ao redor do mundo, e que exerce um papel de liderança na criação de metadados descritivos de arquivamento da Web.
- ❑ Atualmente está na versão 1.1 de 2012 (DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, 2020; FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; HARPER, 2010; VENLET et al., c2018).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital

<ead>

Encoded Archival Description
Official Site

- ❑ Lançado em 1998, trata-se de um esquema XML originado num projeto da biblioteca da Universidade da Califórnia em 1993.
- ❑ Padrão de codificação não-proprietário para instrumentos de pesquisa legíveis por computador, compatível com a norma de descrição arquivística ISAD(G).
- ❑ Alguns elementos EAD 2002 mantidos na versão 1.1.1 do EAD3 úteis para preservação digital: Descrição Arquivística (<archdesc>), Histórico de Custódia (<custodhist>) e Condições de Acesso (<accessrestrict>).
- ❑ Atualmente está na versão EAD3 de 2019 (BARBEDO; CORUJO; SANT'ANA, 2011; FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; LIBRARY OF CONGRESS, 2013).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital



- ❑ Esquema XML publicado pela Library of Congress em 2002 que pode ser utilizado para objetos de bibliotecas digitais.
- ❑ Padrão derivado do formato MARC 21 que utiliza elementos textuais em vez de códigos numéricos.
- ❑ Mais simples que o MARC completo e enseja uma descrição mais rica frente ao DC qualificado.
- ❑ Alguns elementos MODS úteis para preservação digital: Informação de Origem (<titleInfo>), Item Relacionado (<relatedItem>) e Condição de Acesso (<accessCondition>).
- ❑ Atualmente está na versão 3.7 de 2018 (FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; GUENTHER, 2003; LIBRARY OF CONGRESS, 2016, 2018a; RILEY, c2017).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital



- ❑ Publicado em 2007, remete um esquema XML originado num evento patrocinado pela National Information Standards Organization (NISO), Council on Library and Information Resources (CLIR) e Research Libraries Group (RLG) em 1999.
- ❑ Conjunto de elementos de dados técnicos necessários para gerenciar coleções de imagens digitais e que visam ser harmônicos com o PREMIS.
- ❑ Formato para intercâmbio e/ou armazenamento dos dados especificados na norma American National Standards Institute (ANSI)/NISO Z39.87-2006 (R2017).
- ❑ Alguns elementos NISO MIX úteis para preservação digital: Histórico de Mudança (<ChangeHistory>) e Fixidade (<Fixity>).
- ❑ Atualmente está na versão 2.0 de 2008 (FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, c2011).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital

VRA
CORE

a data standard for the description of images
and works of art and culture

Official Web Site

- ❑ Publicado em 1996 pela Visual Resources Association (VRA), trata-se de um esquema XML para registrar informações descritivas sobre obras de arte e reproduções exclusivas delas.
- ❑ Padrão que se assemelha ao DC em simplicidade, número de elementos e qualificadores.
- ❑ Alguns elementos VRA Core úteis para preservação digital: Relação (<relation>), Direitos (<rights>), Fonte (<source>), Contexto Cultural (<culturalContext>) e Data (<date>).
- ❑ Atualmente está na versão 4.0 de 2007 (LIMA; SANTOS; SANTARÉM SEGUNDO, 2016; RILEY, c2017; VISUAL RESOURCES ASSOCIATION, 2014).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital



- ❑ Lançado em 2005 através de um grupo de trabalho patrocinado pela OCLC e Research Libraries Group (RLG) que criou o relatório Data Dictionary for Preservation Metadata.
- ❑ Define um conjunto básico de unidades semânticas, implementável e de larga aplicação, para apoiar a preservação digital em repositórios, ou codificar, armazenar, gerenciar e intercambiar metadados de preservação entre os sistemas de arquivamento digital.
- ❑ Padrão estruturado sob um modelo de dados – e implementações, como o esquema XML padrão associado –, que aplica o modelo de informação OAIS e os requisitos de preservação de objetos digitais, porém que não tem como alvo metadados descritivos e metadados técnicos de formato específico.
- ❑ Todas as unidades semânticas PREMIS são vitais para preservação digital, distribuídas em quatro tipos de entidades: Objetos (Objects), Eventos (Events), Agentes (Agents) e Direitos (Rights)
- ❑ Atualmente está na versão 3.0 de 2016 (CAPLAN, 2017; FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; LAVOIE; GARTNER, c2013; PREMIS EDITORIAL COMMITTEE, 2015; RILEY, c2017).

Padrões de metadados aplicáveis à preservação digital



- ❑ Lançado em 2001, remete um formato de documento XML criado pela Digital Library Federation (DLF) para codificar metadados descritivos, administrativos e estruturais sobre obras textuais e baseadas em imagens.
- ❑ Codifica metadados necessários na gestão de objetos complexos de bibliotecas digitais em um repositório e na troca destes objetos entre repositórios (ou entre repositórios e seus usuários), podendo atuar na implementação dos pacotes de informação OAI.
- ❑ É um meio flexível para organizar metadados associados ao objeto digital, exprimir as ligações complexas entre múltiplas classes de metadados e associar um objeto com comportamentos ou serviços etc.
- ❑ Constitui-se de sete seções principais: Cabeçalho METS (<metsHdr>), Metadados descritivos (<dmdSec>), Metadados administrativos (<amdSec>), Arquivo (<fileSec>), Mapa estrutural (<structMap>), Links estruturais (<structLink>) e Comportamento (<behaviorSec>)
- ❑ Atualmente está na versão 1.12.1 de 2019 (DIGITAL LIBRARY FEDERATION, 2010; FORMENTON et al., 2017; FORMENTON, 2015; LAVOIE; GARTNER, c2013; LIBRARY OF CONGRESS, 2017; SAYÃO, 2010).

Conclusões

- ✓ **Quanto aos metadados...** definição do conceito de metadados de preservação; uso, preservação e arquivamento como sua função primária; requisitos e princípios da preservação digital refletem a função dos metadados de preservação (por exemplo, contexto que evidencia a importância do objeto informacional, valor e permanência no tempo); visão dos estudos CTS, metadados como fonte de atrito entre cientistas ou autores (science friction) inibindo o compartilhamento e a reutilização de dados, produtos de metadados versus processos de metadados.
- ✓ **Quanto aos padrões analisados...** prevalência XML; o Network Development and MARC Standards Office da LC; (DC, EAD, MODS, MIX, PREMIS) e METS; etapa de acesso versus de preservação; vocabulários controlados, regras e códigos de catalogação, dentro do enfoque das necessidades de preservação digital.
- ✓ **Quanto ao tema de pesquisa...** junto com as estratégias de orçamentos e custos da preservação digital, e arquivamento da Web, o tema é ainda emergente e carente de estudos teóricos e práticos na Ciência da Informação brasileira.

“Destaca-se que a garantia de preservação digital a longo prazo só será possível com a adoção efetiva de padrões ou esquemas de metadados, pois são eles que determinarão a descrição, a representação, a consistência e a persistência do recurso/objeto digital no ambiente informacional, além de definir a interoperabilidade entre sistemas.” (FORMENTON et al., 2017, p. 92).

Referências

ALVES, Rachel Cristina Vesú. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, SP, 2010. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/alves_rachel.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

BARBEDO, Francisco; CORUJO, Luís; SANT'ANA, Mário. **Recomendações para a produção de planos de preservação digital**. Lisboa: Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas (DGLAB), nov. 2011. 111 p. Disponível em: http://arquivos.dglab.gov.pt/wp-content/uploads/sites/16/2014/02/Recomend_producao_PPD_V2.1.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

BULLOCK, Alison. Preservation of digital information: issues and current status. **Network Notes**, National Library of Canada, Ottawa, n. 60, Apr. 1999. Disponível em: <http://epe.lac-bac.gc.ca/100/202/301/netnotes/netnotes-h/notes60.htm>. Acesso em: 11 maio 2021.

CAPLAN, Priscilla. **Understanding PREMIS**. [Washington, DC]: Library of Congress Network Development and MARC Standards Office, 2017. 22 p. Disponível em: <https://www.loc.gov/standards/premis/understanding-premis-rev2017.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

CASTRO, Fabiano Ferreira de Castro. **Elementos de interoperabilidade na catalogação descritiva**: configurações contemporâneas para a modelagem de ambientes informacionais digitais. 2012. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, SP, 2012. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/Castro,%20F.F._doutorado_CI_2012.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

CHAN, Lois Mai; ZENG, Marcia Lei. Metadata interoperability and standardization: a study of methodology part i: achieving interoperability at the schema level. **D-Lib Magazine**, [s. l.], v. 12, n. 6, June c2006. Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/june06/chan/06chan.html>. Acesso em: 11 maio 2021.

DAPPERT, Angela *et al.* Describing and preserving digital object environments. **New Review of Information Networking**, Philadelphia, v. 18, n. 2, p. 106-173, Oct. 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13614576.2013.842494>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DAPPERT, Angela; ENDERS, Markus. Digital preservation metadata standards. **Information Standards Quarterly (ISQ)**, v. 22, n. 2, p. 4-13, spring 2010. Disponível em: http://www.loc.gov/standards/premis/FE_Dappert_Enders_MetadataStds_isqv22no2.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

DIGITAL LIBRARY FEDERATION. **<METS> Metadata Encoding and Transmission Standard**: primer and reference manual. Version 1.6. [Washington, DC], 2010. 144 p. Disponível em: <https://www.loc.gov/standards/mets/METSPrimer.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

DIGITAL PRESERVATION COALITION. **Digital preservation handbook**. 2th ed. [Glasgow], c2015. Disponível em: <https://www.dpconline.org/handbook>. Acesso em: 11 maio 2021.

DIGITAL PRESERVATION COALITION. **Metadata**. [Glasgow, Scotland], [201-?]. 2 p. (Digital Preservation Topical Notes, 5). Disponível em: <https://www.dpconline.org/docs/knowledge-base/1866-dp-note-5-metadata/file>. Acesso em: 11 maio 2021.

DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. DCMI Usage Board. Specifications. **DCMI Metadata Terms**. [S. l.], Jan. 2020b. Disponível em: <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/>. Acesso em: 11 maio 2021.

FORMENTON, Danilo. *et al.* Os padrões de metadados como recursos tecnológicos para a garantia da preservação digital. **Biblios**, Pittsburgh, n. 68, p. 82-95, jul. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org/pe/pdf/biblios/n68/a06n68.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

FORMENTON, Danilo. **Identificação de padrões de metadados para preservação digital**. 2015. 102 f. 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: 11 maio 2021.

FORMENTON, Danilo; GRACIOSO, L. de Souza. Preservação digital: desafios, requisitos, estratégias e produção científica. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 18, p. 1-27, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8659259>. Acesso em: 11 maio 2021.

FORMENTON, Danilo; GRACIOSO, Luciana de Souza; CASTRO, Fabiano Ferreira de. Revisitando a preservação digital na perspectiva da ciência da informação: aproximações conceituais. **Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf.**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 170-191, jan./abr. 2015. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1587/pdf_91. Acesso em: 11 maio 2021.

GILLILAND, Anne J. Setting the stage. In: BACA, Murtha. (ed.). **Introduction to metadata**. 3rd ed. Los Angeles, California: Getty Publications, c2016. 92 p. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/>. Acesso em: 11 maio 2021.

GRÁCIO, José Carlos Abbud. **Preservação digital na gestão da informação: um modelo processual para as instituições de ensino superior**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 214 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113727/ISBN9788579833335.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 maio 2021.

GRÁCIO, José Carlos Abbud; FADEL, Bárbara; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. Preservação digital nas instituições de ensino superior: aspectos organizacionais, legais e técnicos. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 111-129, jul./set. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v18n3/08.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

GUENTHER, Rebecca S. MODS: the metadata object description schema. **Portal: Libraries and the Academy**, v. 3, n. 1, p. 137-150, Jan. 2003. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/38558/pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

HARPER, Corey A. Dublin Core Metadata Initiative: beyond the element set. **Information Standards Quarterly (ISQ)**, v. 22, n. 1, p. 19-28, winter 2010. Disponível em: https://www.niso.org/sites/default/files/stories/201911/FE_DCMI_Harper_isqv22no1.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

INNARELLI, Humberto Celeste. Os dez mandamentos da preservação digital: uma brevíssima introdução. In: SEMINÁRIO SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO EM MUSEUS, 2., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Pinacoteca do Estado de São Paulo, 2014. p. 317-325. Disponível em: <http://biblioteca.pinacoteca.org.br:9090/publicacoes/index.php/sim/article/view/57/54>. Acesso em: 11 jul. 2019.

INNARELLI, Humberto Celeste. Preservação digital e seus dez mandamentos. In: SANTOS, Vanderlei Batista dos; INNARELLI, Humberto Celeste; SOUSA, Renato Tarciso Barbosa de. (Org.). **Arquivística: temas contemporâneos: classificação, preservação digital, gestão do conhecimento**. 3. ed. Brasília: Senac, 2009. p. 21-71.

LAVOIE, Brian; GARTNER, Richard. Preservation metadata. 2nd edition. **DPC Technology Watch Report**, v. 13, n. 3, p. 1-36, May 2013. Disponível em: <https://www.dpconline.org/docs/technology-watch-reports/894-dpctw13-03/file>. Acesso em: 11 maio 2021.

LIBRARY OF CONGRESS. **Development of the Encoded Archival Description DTD**. Dec. 2013. Disponível em: <http://www.loc.gov/ead/eaddev.html>. Acesso em: 11 maio 2021.

LIBRARY OF CONGRESS. **METS: an overview & tutorial**. [Washington, DC], Mar. 2017. Disponível em: <https://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2.html>. Acesso em: 11 maio 2021.

LIBRARY OF CONGRESS. **MODS user guidelines**. MODS elements and attributes. Version 3. [Washington, DC], Aug. 2018a. Disponível em: <http://www.loc.gov/standards/mods/userguide/>. Acesso em: 11 maio 2021.

LIBRARY OF CONGRESS. **MODS**: uses and features. [Washington, DC], Feb. 2016. Disponível em: <http://www.loc.gov/standards/mods/mods-overview.html>. Acesso em: 11 maio 2021.

LIMA, Fábio Rogério Batista; SANTOS, Plácida Leopoldina V. A. C.; SANTARÉM SEGUNDO, José Eduardo. Padrão de metadados no domínio museológico. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 21, n. 3, p. 50-69, jul./set. 2016. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2639/1789>. Acesso em: 11 maio 2021.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. Cariniana: uma rede nacional de preservação digital. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 41, n. 1, p. 83-91, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1354/1533>. Acesso em: 11 maio 2021.

NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION (NISO). **Data Dictionary**: technical metadata for digital still images. Baltimore: NISO, c2011. 104 p. Disponível em: http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/14698/z39_87_2006_r2011.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **Understanding metadata**. Bethesda, Maryland: NISO Press, c2004. 16 p. Disponível em: https://www.lter.uaf.edu/metadata_files/UnderstandingMetadata.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

NATIONAL LIBRARY OF NEW ZEALAND. **Metadata standards framework**: preservation metadata (revised). Wellington, New Zealand: National Library of New Zealand, June 2003. 50 p. Disponível em: <https://natlib.govt.nz/files/digital-preservation/metaschema-revised.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

PREMIS EDITORIAL COMMITTEE. **PREMIS data dictionary for preservation metadata**. Version 3.0. [S.l.: s.n.], Nov. 2015. 273 p. Disponível em: <https://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

RILEY, Jenn. **Understanding metadata**: what is metadata, and what is it for? Baltimore, Maryland: National Information Standards Organization (NISO), c2017. 45 p. Disponível em: https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17446/Understanding%20Metadata.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

RUSSELL, K.; SERGEANT, D. The Cedars project: implementing a model for distributed digital archives. **RLG DigiNews**, v. 3, n. 3, jun. 1999. Disponível em: <http://worldcat.org/arcviewer/2/OCC/2009/07/29/H1248898656915/viewer/file2.html#pubinfo>. Acesso em: 11 maio 2021.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Os impactos da obsolescência tecnológica frente à preservação de documentos digitais. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, v. 11, n. 2, p. 28-37, jun. 2017. Disponível em: <http://www2.maringia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/5550/4511>. Acesso em: 11 maio 2021.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre as estratégias de emulação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 20, n. 43, p. 3- 19, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2015v20n43p3/30007>. Acesso em: 11 maio 2021.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre as estratégias de migração. **PRISMA.COM**, Porto, n. 37, p. 42-54, 2018. Disponível em: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/4707/4395>. Acesso em: 11 maio 2021.

SAYÃO, Luís Fernando. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Enc. Bibli**: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15n30p1/19527>. Acesso em: 11 maio 2021.

THOMAZ, Katia de Padua. **A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico**: novos desafios, velhos problemas. 2004. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/45229>. Acesso em: 11 maio 2021.

THOMAZ, Katia de Padua; SOARES, Antonio José. A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS). **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 5, n. 1, fev. 2004. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/45229>. Acesso em: 11 maio 2021.



VELLUCCI, Sherry L. Metadata and authority control. **Library Resources & Technical Services (LRTS)**. [Chicago], v. 44, n. 1, p. 33-43, Jan. 2000. Disponível em: <https://journals.ala.org/index.php/lrts/article/view/5136>. Acesso em: 11 maio 2021.

VENLET, Jessica *et al.* **Descriptive metadata for web archiving**: literature review of user needs. Dublin, Ohio: Online Computer Library Center (OCLC) Research, Feb. c2018. 48 p. Disponível em: <https://www.oclc.org/content/dam/research/publications/2018/oclcresearch-wam-literature-review-user-needs.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

VISUAL RESOURCES ASSOCIATION. **An introduction to VRA Core**. VRA Core 4.0 introduction. [S. l.], Oct. 2014. 2 p. Disponível em: https://www.loc.gov/standards/vracore/VRA_Core4_Intro.pdf. Acesso em: 11 maio 2021.

ZENG, Marcia Lei.; QIN, Jian. **Metadata**. New York, United States: Neal-Schuman Publishers, June 2008. 365 p.





OBRIGADO!

Me. Danilo Formenton

formenton.danilo@gmail.com

Grupo de pesquisa PRAGMA - Estudos pragmáticos em Ciência da informação -
CNPQ/UFSCar

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/UFSCAR)

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001