



IMPLEMENTAÇÃO DA PRESERVAÇÃO DIGITAL EM REPOSITÓRIOS: CONHECIMENTO E PRÁTICAS

IMPLEMENTING DIGITAL PRESERVATION IN REPOSITORIES:
KNOWLEDGE AND PRACTICES

IMPLEMENTACIÓN DE LA PRESERVACIÓN DIGITAL EN REPOSITARIOS
CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS

Caterina Groposo Pavão¹
Sônia Elisa Caregnato²
Rafael Port da Rocha³

RESUMO

A preservação digital é uma necessidade real a ser atendida pelos repositórios institucionais, responsáveis pela preservação da produção científica de instituições de ensino e pesquisa. Entretanto, devido à constante evolução da área, a busca pelo domínio do conhecimento e das melhores práticas por parte dos responsáveis pela preservação digital é uma tarefa complexa. As pesquisas, práticas e soluções em preservação digital abordam problemas pontuais, como formatos, curadoria, modelos de referência, autenticidade, políticas e planos de preservação, ferramentas, etc., enquanto que os implementadores necessitam de uma visão integrada, geral, contextualizada e aplicável. Este artigo enfoca a implantação da preservação digital em repositórios, sob a perspectiva da equipe responsável pelo projeto, no que diz respeito aos conhecimentos e práticas necessárias. Inicialmente define e contextualiza a preservação digital em repositórios. A seguir, apresenta um modelo conceitual de preservação digital, sintetizado a partir de modelos conceituais e de fundamentos que foram desenvolvidos em projetos influentes na área, o qual permite identificar, de forma geral, os principais domínios de conhecimento em preservação digital. Finalmente, aspectos representados no modelo são discutidos no contexto da atuação das equipes na implantação da preservação digital em repositórios, oferecendo recomendações, guias ou exemplos que podem ser úteis para implantação da preservação digital. Aponta para a necessidade de se fortalecer a relação entre o domínio de conhecimentos em preservação digital em repositórios com as práticas dos inúmeros projetos desenvolvidos globalmente.

PALAVRAS-CHAVE: Preservação digital. Repositórios digitais. Práticas de preservação digital.

ABSTRACT

Digital preservation has to be tackled by institutional repositories, which are responsible for the preservation of the scientific output from academic institutions. However, due to the constant evolution of the field, to gain domain knowledge and to distinguish best practices is a complex task for people responsible for digital preservation in those institutions. Digital preservation research, practices and solutions address specific problems, such as formats, curation, reference models, authenticity, policies and preservation plans, tools, etc., while the implementers need an integrated, contextualized and applicable overview. This paper focuses on the implementation of digital preservation in repositories, from the perspective of the team responsible for the project, with regards to the necessary knowledge and best practices. Initially, it defines and contextualizes digital preservation repositories. The following section presents a conceptual model of digital preservation, synthesized from conceptual models that have been developed in influential projects in the field, which allows

¹ Doutora e mestre em Comunicação e Informação (PPGCOM/UFRGS). Bibliotecária de sistemas do Centro de Processamento de Dados da UFRGS. Porto Alegre, RS. Email: caterina@cpd.ufrgs.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3712-7200>.

² Doutorado em Estudos da Informação pela University of Sheffield. Professora do Ensino Superior (UFRGS). Porto Alegre, RS. Email: sonia.caregnato@ufrgs.br. RCID: <http://orcid.org/0000-0002-5676-2763>.

³ Doutor em Computação (UFRGS). Professor Adjunto (UFRGS). Porto Alegre, RS. Email: rafael.rocha@ufrgs.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4131-0534>.

Submetido em: 03/08/2016 - **Aceito em:** 15/09/2016.

us to identify the domain knowledge in digital preservation. Finally, aspects represented in the model are discussed in the light of the performance of teams implementing digital preservation repositories. It provides recommendations, guides and examples that may be useful for the implementation of digital preservation. It points to the need to strengthen the relationship between domain knowledge in digital preservation repositories with practices developed in numerous projects developed worldwide.

KEYWORDS: Digital preservation. Digital repositories. Digital preservation practices.

RESUMEN

La preservación digital es una necesidad real que deben cumplir los repositorios institucionales, responsable por la preservación de la producción científica de las instituciones de enseñanza e investigación. Sin embargo, debido a la constante evolución del área, la búsqueda por el dominio de conocimiento y las mejores prácticas por parte de los responsables de la preservación digital es una tarea compleja. A investigación, prácticas y soluciones en preservación digital enfoca problemas específicos, tales como formatos, tutela, modelos de referencia, autenticidad, políticas y planes de preservación, herramientas, etc., mientras que los ejecutores necesitan una visión integrada, general, contextualizada y aplicable. Este artículo se centra en la implementación de preservación digital de repositorios, desde la perspectiva del equipo responsable por el proyecto, a lo que respecta al conocimiento y las prácticas necesarias. Inicialmente define y contextualiza los repositorios de preservación digital. A continuación se presenta un modelo conceptual de preservación digital, sintetizado a partir de modelos conceptuales y fundamentos que se han desarrollado en los proyectos influyentes de esta área de estudio, lo que nos permite identificar, en general, los principales dominios de conocimiento en preservación digital. Por último, los aspectos representados en el modelo se discuten en el contexto de la actuación de los equipos en la implementación de preservación digital en repositorios, proporcionando recomendaciones, guías o ejemplos que pueden ser útiles para la aplicación de la preservación digital. Direcciona a la necesidad de fortalecer la relación entre el dominio de conocimiento sobre preservación digital en repositorios con las prácticas de incontables proyectos desarrollados a nivel mundial.

PALABRAS CLAVE: Preservación digital. Repositorios digitales. Prácticas de preservación digital.

1 INTRODUÇÃO

A preservação digital é uma necessidade real a ser atendida pelos repositórios institucionais, responsáveis pela salvaguarda da produção científica de instituições de ensino e pesquisa. Entretanto, devido à constante evolução da área, a busca pelo domínio do conhecimento necessário e das melhores práticas por parte dos responsáveis pela sua implementação é uma tarefa complexa.

Preservação digital é entendida neste contexto como o “conjunto de ações gerenciais e técnicas exigidas para superar as mudanças tecnológicas e a fragilidade dos suportes, garantindo acesso e interpretação dos documentos digitais pelo tempo que for necessário.” (CONARQ, 2014, p.7). Basicamente, constitui-se de ações que garantem o acesso a materiais digitais além dos limites de falha da mídia ou da mudança tecnológica. Deve, portanto, ser uma preocupação dos produtores e detentores da informação e dos responsáveis por grandes acervos de documentos em arquivos digitais, assim como dos editores científicos e dos centros de informação (MÁRDERO ARELLANO, 2004).

A implantação da preservação digital em um repositório pode ser entendida no contexto da curadoria digital. O foco da curadoria digital são as ações ligadas à manutenção, preservação e adição de valor aos dados de pesquisa ao longo de seu ciclo de vida. De acordo

com o *Digital Curation Center* (DCC)⁴, a curadoria digital exprime a ideia de manter e agregar valor à informação digital, tanto para uso atual quanto futuro e envolve a gestão ativa e a preservação de recursos digitais durante todo o ciclo de vida do dado digital, enquanto houver interesse do mundo acadêmico e científico. É uma prática interdisciplinar que reflete uma abordagem holística para o gerenciamento do objeto digital e inclui atividades que abrangem todo o ciclo de vida desse objeto (SIEBRA, et al., 2013).

Nesse sentido, a curadoria digital torna-se mais ampla que a preservação digital, pois envolve as atividades relacionadas à gestão dos dados, desde o planejamento da sua criação, passando pelas boas práticas na digitalização, na seleção dos formatos, na documentação e na garantia de estarem sempre disponíveis e adequados para serem descobertos e reusados agora e no futuro (ABBOTT, 2008). Segundo Walter e Skinner (2011),

Curadoria digital refere-se às ações que as pessoas realizam para manter e adicionar valor à informação digital no decorrer de seu ciclo de vida, incluindo os processos usados quando da criação do conteúdo digital. Preservação digital centra-se na série de atividades geridas necessárias para garantir acesso continuado aos materiais digitais pelo tempo necessário.⁵

Com a finalidade de salvaguardar a autenticidade dos documentos eletrônicos durante sua vida útil, os planos de preservação requerem sistemas de preservação que sejam uma combinação da tecnologia e de procedimentos da organização. Os planos de preservação devem garantir que os documentos digitais sejam: localizáveis e disponíveis para acesso no momento oportuno; interpretáveis (disponibilidade, apresentação, representação e visualização); recuperáveis, incluindo os metadados apropriados; protegidos contra perda de direito como propriedade intelectual e confidencialidade; disponíveis para acesso pelo tempo que seja necessário por aquelas pessoas autorizadas para acessar o documento; supervisionados no que se refere a qualidade do acesso (disponibilidade, entrega, histórico de uso).

Contudo, as pesquisas, práticas e soluções em preservação digital frequentemente abordam problemas pontuais, como formatos, modelos de referência, autenticidade, políticas e planos de preservação, ferramentas, etc., ao passo que os implementadores necessitam de uma visão integrada, geral, contextualizada e aplicável.

Mais especificamente, as IESs devem, de acordo com Gracio (2012), adotar soluções de preservação digital baseadas num planejamento e estratégias bem definidas para o armazenamento e o uso de objetos digitais por longos períodos de tempo. Garantindo a continuidade do processo de preservação digital e sua recuperação ao longo do tempo. O mesmo autor ressalta que toda estratégia de preservação digital deve ser dinâmica e revista periodicamente, a fim de acompanhar as constantes mudanças e os avanços tecnológicos.

⁴ <http://www.dcc.ac.uk/digital-curation/what-digital-curation>

⁵ Digital curation refers to the actions people take to maintain and add value to digital information over its lifecycle, including the processes used when creating digital content. Digital preservation focuses on the "series of managed activities necessary to ensure continued access to digital materials for as long as necessary".

Para tentar suprir essa presumível lacuna, este artigo enfoca a implantação da preservação digital em repositórios, sob a perspectiva da equipe responsável pelo projeto, no que diz respeito aos conhecimentos necessários e práticas desenvolvidas ao longo do tempo. O texto está organizado da seguinte forma: a próxima seção apresenta um modelo conceitual de preservação digital, sintetizado a partir de modelos conceituais e de fundamentos que foram desenvolvidos em projetos influentes na área e que estão presentes em modelos de referência e padrões de metadados para preservação e curadoria digital. Na seção seguinte, aspectos representados no modelo são discutidos no contexto da atuação das equipes na implantação da preservação digital em repositórios, oferecendo recomendações, guias ou exemplos que poderiam ser úteis para implantação da preservação digital.

2 MODELO CONCEITUAL DE PRESERVAÇÃO E CURADORIA DIGITAL

Buscar um entendimento comum sobre preservação digital é um requisito fundamental para instituições e profissionais que a implementam. Para tal, é importante estabelecer, definir e adotar os conceitos a serem utilizados.

Esta seção apresenta uma síntese de um modelo conceitual para preservação e curadoria digital, baseada, fundamentalmente, na compilação de especificações presentes no modelo do Projeto PLANETS (DAPPERT, FARQUHAR, 2009), no padrão de metadados de preservação digital PREMIS (PREMIS EDITORIAL COMMITTEE, 2015), no modelo de ciclo de vida de curadoria digital desenvolvido pelo *Digital Curation Centre* (DCC) (HIGGINS, 2008), nos fundamentos em preservação digital desenvolvidos pelo *University of California Curation Center* (U3C) (CALIFORNIA DIGITAL LIBRARY, 2010; ABRAMS, KUNZE, LOY, 2010; ABRAMS, CRUSE, KUNZE, 2009); e no modelo de referência para arquivos e repositórios digitais do *Open Archival Information System* (OAIS) (CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS, 2012).

Particularmente relevante neste artigo é o modelo conceitual e sua base terminológica visando guiar a preservação digital, elaborado por Dappert e Farquhar (2009). Esse trabalho foi parte do PLANETS, um projeto de referência na pesquisa em preservação digital, com foco no planejamento da preservação.

Modelo conceitual é utilizado neste artigo conforme entendido por Mylopoulos (1990), que explica:

Modelagem conceitual é a atividade de descrever formalmente alguns aspectos do mundo físico e social com a finalidade de compreensão e comunicação. Tais descrições, muitas vezes referidas como esquemas conceituais, exigem a adoção de uma notação formal, um modelo conceitual, em nossa terminologia.⁶

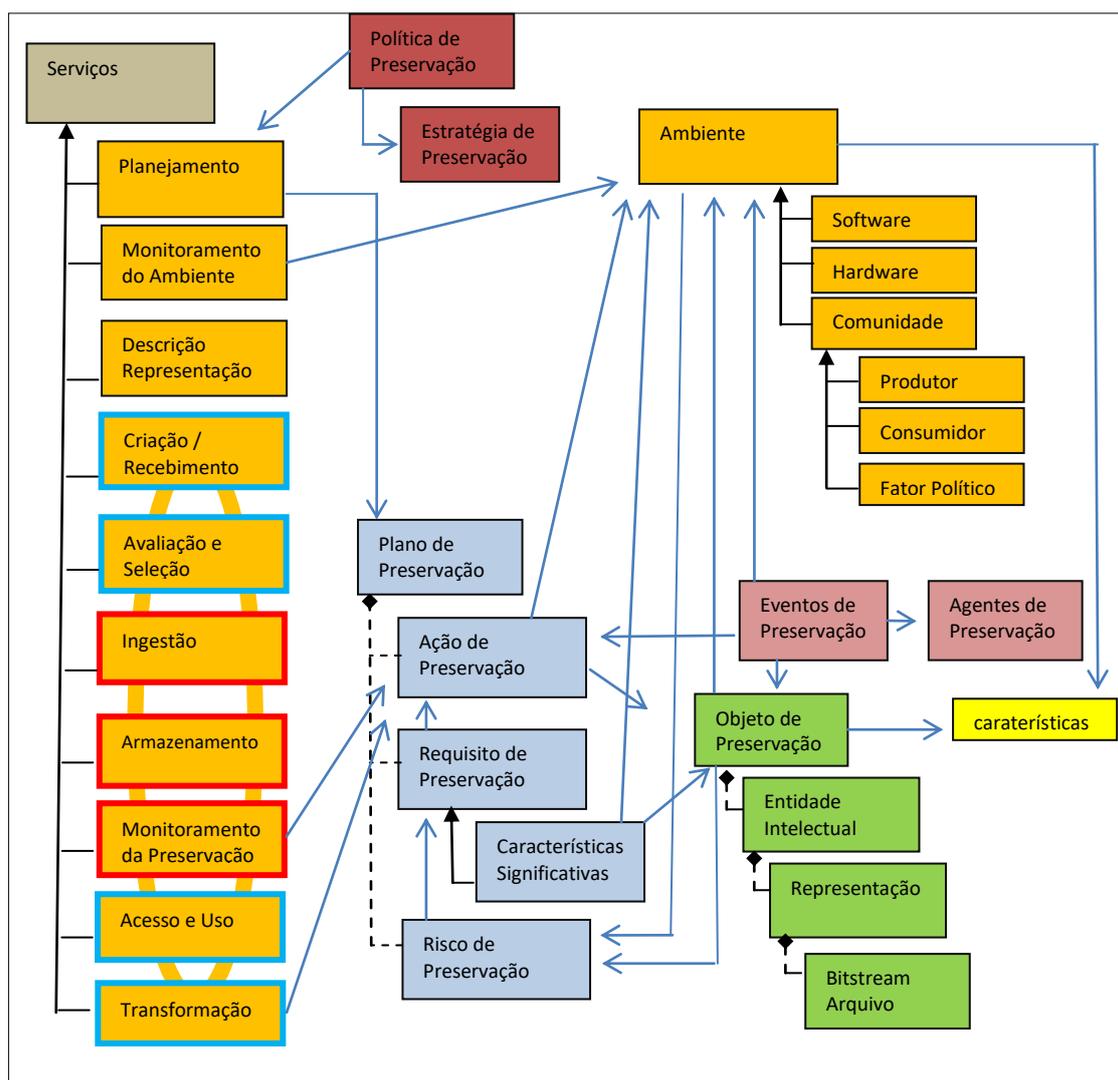
⁶ Conceptual modelling is the activity of formally describing some aspects of the physical and social world around us for purposes of understanding and communication. Such descriptions, often referred to as conceptual schemata, require the adoption of a formal notation, a conceptual model in our terminology.

No modelo conceitual de preservação e curadoria digital apresentado na Figura 1 a curadoria digital é evidenciada na especificação dos serviços e do ciclo de vida, e a preservação digital é destacada nos recursos de preservação usados para a realização de serviços, como políticas, estratégias, planos, objeto, registro e ambiente. PLANETS e o esquema PREMIS foram as principais fontes para a especificação dos conceitos de preservação digital, enquanto o detalhamento dos serviços teve como origem os fundamentos de curadoria digital de U3C, o ciclo de vida de curadoria digital de DCC e o modelo OAIS.

No modelo conceitual, os principais conceitos são: **serviços**, **política** de preservação, **estratégia** de preservação, **plano de preservação**, **objeto de preservação**, **ambiente**, **eventos** e **agentes** de preservação. No modelo, há a especificação de subclasses de serviços, como **planejamento**, **ingestão** e **armazenamento**, e de subclasses de **ambientes**, como **software**, **hardware**, **comunidade** e **produtor**. Na representação da figura 1, a relação de uma subclasse (como planejamento) com sua superclasse (como serviços) é representada por linhas contínuas pretas, com a seta apontando para a superclasse.

No modelo também há a especificação da composição dos **planos** e dos **objetos de preservação**. A composição é representada por linhas tracejadas, com um losango indicando o todo. Por exemplo, **plano de preservação** (todo) é composto por **ação**, **requisitos** e **riscos de preservação** (partes). Setas em azul representam uma relação de causa/efeito entre conceitos, indicando, por exemplo, que o serviço de **planejamento** tem como efeito um **plano de preservação**, e que **políticas** de preservação especificam **estratégias** de preservação. O ciclo de vida da curadoria digital está representado no modelo, sendo baseado no ciclo de vida de DCC. Na representação, a elipse que liga serviços indica os serviços do ciclo que são executados sequencialmente. Os serviços desse ciclo, que são tipicamente de curadoria digital, são representados com borda azul, e os serviços de preservação digital são destacados pelas bordas em vermelho. O texto a seguir detalha os conceitos, que são destacados em negrito.

Figura 1. Modelo conceitual de curadoria e preservação digital: principais conceitos e suas relações



Fonte: Elaboração dos autores baseado em várias fontes consultadas e citadas.

A **política de preservação** digital define preocupações políticas abstratas e de alto nível, provendo uma estrutura para um **planejamento** concreto (BECKER et al, 2009). Uma política é uma declaração formal de direções e orientações que indicam como uma organização irá realizar seu mandato de preservação, assim como funções ou atividades, motivada por programas e interesses determinados (DAPPERT et al, 2009).

Um **plano de preservação** é visto em um nível mais específico e concreto. Ele envolve a especificação de ações para preservar um conjunto particular de objetos com um dado propósito e define uma série de **ações de preservação** a serem realizadas por uma instituição responsável, devido aos riscos identificados para um conjunto de objetos ou registros (BECKER et al, 2009). Um plano de preservação deve conter os seguintes elementos: **identificação**, **estado** e **gatilhos** que disparam ações de preservação, descrição instrucional, descrição da coleção, requisitos de preservação, evidências de decisões para uma estratégia de preservação, custos, papéis e responsabilidades e plano de ações de preservação.

Segundo o projeto PLANETS, a **estratégia de preservação** compreende **ações de preservação** voltadas a preservar uma coleção de objetos, focada somente em seus aspectos técnicos (DAPPERT et al., 2009).

O modelo conceitual de Dappert e Farquhar (2009) caracteriza e relaciona o **objeto de preservação**, seu **ambiente**, os **requisitos de preservação**, os **riscos de preservação**, e as **ações de preservação** a serem tomadas para mitigar esses riscos.

Segundo este modelo, um objeto a ser preservado (**objeto de preservação**) compreende qualquer objeto que está em risco, diretamente ou indiretamente, e que necessita ser digitalmente preservado. Um **objeto de preservação** está associado a **ambientes**, como sistema operacional, *hardware*, sistema aplicativo, comunidade, fatores externos e até mesmo sistema legal. Um **ambiente** é um fator que restringe e delimita o objeto e é necessário para interpretar esse objeto (DAPPERT; FARQUHAR, 2009).

Um **objeto de preservação** é visto em um nível lógico como uma **entidade intelectual**, isto é, como uma “criação intelectual ou artística distinta” (DAPPERT; FARQUHAR, 2009), tal qual um livro ou um artigo. Essa **entidade intelectual** possui várias **representações**, podendo ser uma em versão PDF e outra composta por imagens TIFF. A **representação** de uma entidade intelectual é composta por um conjunto de objetos de nível físico, chamados de *bitstreams* (como arquivos de computador), que combinados permitem a interpretação, como visualização ou audição, da **entidade intelectual**. Por exemplo, uma **representação** de um artigo (**entidade intelectual**) é composta por cinco arquivos de texto interligados e três arquivos de figuras, com os textos representados em HTML e as figuras em JPG.

A descrição do objeto digital, considerando a entidade intelectual, as representações desta entidade, os arquivos (*bitsreams*) que compõem essa entidade e o ambiente, necessita um esquema de metadados para preservação digital como, por exemplo, o *Preservation Metadata Implementation Strategies* (PREMIS).

O modelo de Dappert e Farquhar (2009) aborda o planejamento da preservação por meio de conceitos como **ação de preservação**, **requisitos de preservação** e **riscos de preservação**. **Requisitos de preservação** especificam tipos de **ações de preservação** que são desejáveis para um **objeto de preservação**. Esses requisitos de preservação podem determinar as ações de preservações, que podem ser tanto independentes das características do objeto em si e do seu ambiente (por exemplo, não aceitar um determinado formato de arquivo ou executar um processo de verificação sobre o objeto a cada ano), como também dependentes das **características significativas** do objeto. Estas últimas definem características do **objeto de preservação** e do **ambiente** que devem ser preservadas ou atendidas a fim de garantir acessibilidade, usabilidade e significado continuados de objetos de preservação e suas capacidades de serem aceitos como evidência do que pretendem registrar.

O conceito de **características significativas** destaca-se no planejamento da preservação, pois trata questões referentes ao grau de fidedignidade aceitável/desejável pelas partes interessadas na preservação (produtores e consumidores), para as representações geradas por ações de preservação (como migração), com relação aos originais (DAPPERT; FARQUHAR, 2009). Os objetos de preservação, ao longo de seu ciclo de vida, irão sofrer transformações, como migrações. Nesse sentido, um dos requisitos para a preservação digital é fixar os limites do objeto a ser preservado, isto é, definir quais **características** do objeto de preservação devem ser mantidas quando ocorrerem ações de preservação digital que venham a transformar esse objeto. As **características significativas** especificam esses limites. O projeto *Investigating the Significant Properties of Electronic Content Over Time* (INSPECT)⁷ destaca-se por estudar e oferecer recursos para elaborar características significativas (HOCKX-YU; KNIGHT, 2008).

Ações de preservação correspondem a ações concretas que têm que ser tomadas para manter a coleção de objetos digitais ativa e acessível ao longo do tempo (BECKER et al, 2009). No contexto do modelo de Dappert e Farquhar (2009), **ações de preservação** são ativadas para mitigar riscos de preservação e garantir a satisfação de requisitos de preservação.

Mudanças no **objeto de preservação** ou no **ambiente** podem introduzir **riscos de preservação**. Exemplos de riscos de preservação são: o surgimento de novas versões, mídias deterioradas, componentes de *hardware* que não estão mais disponíveis, formatos de arquivos que se tornaram obsoletos, mudanças na legislação, falta de suporte, ou até mesmo a constatação de que a comunidade de usuários necessita acessar os objetos via novos dispositivos, como tabletes. No modelo de Dappert e Farquhar (2009), os riscos de preservação são especificados por meio dos **requisitos de riscos de preservação**. Quando o **objeto de preservação** ou seu **ambiente** passam a conter, em suas características, valores que estão especificados nos requisitos de risco de preservação, o objeto de preservação está em risco. Sempre que um requisito de risco de preservação é violado, o processo de monitoramento da preservação digital deve ativar a melhor **ação de preservação** para mitigar os riscos no objeto de preservação. Essa ação de preservação será aplicada sobre o **objeto de preservação** e seu **ambiente**, gerando novas cópias de objetos de preservação (representações) e/ou ambientes.

Dappert e Farquhar (2009) especificam alguns **riscos de preservação**, tais como: nova versão, perda ou deterioração, obsolescência ou falta de suporte, etc. **Ações de preservação** podem ser: troca do sistema de arquivos, troca de *hardware*, refrescamento de suporte, migração de formato, reorientações na comunidade, ajuste a requisitos legais, etc.

A execução das **ações de preservação** é entendida como **evento**, e os executores dessas ações são os **agentes**. O modelo PREMIS especifica eventos e agentes. Segundo este

⁷ <http://www.significantproperties.org.uk/>

modelo, um evento corresponde a uma ação que envolve ou afeta pelo menos um objeto ou agente associado ou conhecido pelo repositório. Um agente é uma pessoa, organização ou programa/sistema de *software* associado com eventos do ciclo de vida do objeto ou a direitos ligados a um objeto (PREMIS EDITORIAL COMMITTEE, 2015).

Comunidade é outro conceito chave na preservação digital. O modelo OAIS apresenta o conceito de **comunidade designada**, que compreende “um grupo identificado de consumidores potenciais capazes de compreender um conjunto particular de informação” (CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS, 2012). O modelo destaca a importância em identificar e definir claramente a comunidade designada de um repositório digital a ser preservado, pois o planejamento da preservação é focado nas características dessa comunidade. A comunidade designada deve ser **monitorada**, pois mudanças em suas características podem afetar tanto as **ações de preservação** quanto o **planejamento da preservação**.

Para Dappert e Farquhar (2009), **comunidade** é um tipo de **ambiente**, assim como o *hardware* e *software*. Uma característica de uma comunidade pode mudar podendo colocar a preservação em risco e levar a execução de ações de preservação. Os autores especificam ainda como ambiente, os **produtores, consumidores e fatores políticos**. Dentre outros, apresentam como fatores políticos: a legislação, os padrões, os modelos de referência e competidores.

Um **serviço de preservação** é identificado como um serviço nuclear que dá suporte a um objetivo da preservação como, por exemplo, o **planejamento da preservação** e a execução de **ações de preservação**. Os serviços de preservação são realizados manualmente ou por meio de ferramentas de *software* e são associados a *hardware* e outros **ambientes** (DAPPERT; FARQUHAR 2009).

Serviços de preservação são abordados no modelo de ciclo de vida de curadoria do DCC, no modelo de referência OAIS e nos fundamentos de curadoria digital do U3C. No OAIS serviços são vistos como componentes funcionais que compõem um repositório; já no modelo de ciclo de vida do DCC, serviços são vistos como ações ligadas ao ciclo de vida da preservação e curadoria digital. Nos fundamentos do projeto U3C serviços de curadoria e preservação digital são desmembrados em micro-serviços (ABRAMS, KUNZE, LOY, 2010; ABRAMS, CRUSE, KUNZE, 2009).

No modelo apresentado na figura 1, os serviços são compilados a partir desses três modelos, utilizando o ciclo de vida do DCC como base para classificar e colocar em sequência (ciclo) os serviços compilados. O ciclo de vida do DCC classifica serviços de sequências, ocasionais ou sempre presentes, sendo os sequências ainda classificados em serviços de curadoria e de preservação digital. Na Figura 1, os serviços interligados por uma elipse correspondem a serviços executados sequencialmente, identificados pela síntese. Os serviços de curadoria são **acesso e reuso, criação ou recebimento, avaliação e seleção e**

transformação (representados com borda em azul). Os serviços de preservação são **ingestão, execução de ações de preservação e armazenamento** (com bordas em vermelho).

Segundo o DCC, **criação ou recebimento** compreende a criação dos dados, incluindo metadados administrativos, estruturais, técnicos e descritivos, e o recebimento de dados de acordo com políticas de coleta documentadas. **Avaliação e seleção** significam validar dados e selecioná-los para preservação e curadoria, aderindo a guias, políticas e requerimentos legais. Já **transformação** pretende criar novos dados a partir dos originais, pela migração de formatos e na criação de subconjuntos para a produção de novos resultados derivados. O acesso e reuso garantem que os dados serão acessíveis para usuários utilizadores e reutilizadores (HIGGINS, 2008).

Ingestão, armazenamento e acesso são serviços (componentes funcionais) nucleares do modelo OAIS, pois determinam o funcionamento do processo de submissão, armazenamento e acesso das informações de um repositório.

A **ingestão** é a transferência de dados para um arquivo, repositório, centro de dados ou outros curadores, aderindo a guias, políticas e restrições legais (HIGGINS, 2008). Para o *Consultative Committee for Space Data Systems* (2012), a ingestão envolve aceitar legalmente a submissão do produtor, garantir a qualidade dos dados recebidos, adicionar informações de representação, se necessário, e preparar o material para o armazenamento, de acordo com os padrões estabelecidos. O **armazenamento** compreende a guarda segura dos itens depositados. O **monitoramento da preservação** diz respeito às ações de preservação tomadas para garantir a preservação a longo prazo e a retenção da natureza dos dados (HIGGINS, 2008).

Segundo o ciclo de vida do DCC, **descrição e representação** significam atribuir metadados descritivos, técnicos, estruturais e de preservação, usando padrões apropriados e coletar e atribuir informação de representação necessária para compreender e interpretar tanto o objeto digital quanto os metadados associados (HIGGINS, 2008).

Monitorar o ambiente é visto, no contexto do ciclo de vida do DCC, como vigiar as atividades da comunidade e participar no desenvolvimento de padrões, ferramentas e *software* de uso compartilhado (HIGGINS, 2008). No OAIS são destacadas as ações de monitorar a comunidade designada e a tecnologia, que fornecem informações para a elaboração de planos de preservação e envolvem, respectivamente, interagir com consumidores e produtores para rastrear mudanças em requisitos de serviços e produtos tecnológicos disponíveis e rastrear tecnologias, padrões e plataformas computacionais emergentes (CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS, 2012).

3 CONHECIMENTO E PRÁTICAS EM PRESERVAÇÃO E CURADORIA DIGITAL

Essa seção discute aspectos do modelo conceitual no contexto da atuação de uma equipe na implantação da preservação digital em um repositório, visando apoiar profissionais na implementação da preservação digital. Apresenta, também, recursos úteis como especificações, guias e exemplos para a implantação da preservação digital. Os aspectos discutidos são:

- a) Elaborar e gerenciar políticas e planos de preservação digital;
- b) Representar e descrever objetos de preservação;
- c) Prover serviços automatizados de preservação digital;
- d) Elaborar e gerenciar um repositório digital confiável.

3.1 Elaborar políticas e planos de preservação digital

A implantação da preservação digital demanda por parte dos profissionais o desenvolvimento de **políticas e planos**. Essa seção caracteriza e relaciona políticas e planos, apresentando guias e exemplos no sentido de auxiliar o desenvolvimento desses instrumentos.

Políticas de preservação de conteúdos digitais em bibliotecas e arquivos, desenvolvidas por instituições renomadas e disponibilizadas em seus sites, podem servir de exemplo para aqueles que estiverem redigindo as suas. Neste sentido, destacam-se:

- a) National Library of Australia, Digital Preservation Policy
(<http://www.nla.gov.au/policy---and---planning/digital---preservation---policy>)
- b) British Library Digital Preservation Strategy
(<http://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/digi/digitalpreservation/index.html>)
- c) National Library of Wales, Digital Preservation policy and strategy
(http://www.llgc.org.uk/fileadmin/fileadmin/docs_gwefan/amdanom_ni/dogfennaeth_gorfforaethol/dog_gorff_strat_cad_dig_12_15S.pdf)
- d) Cornell University Library Digital, Preservation Policy Framework
(<http://hdl.handle.net/1813/11230>);
- e) Columbia University Libraries, Policy for Preservation of Digital Resources
(<http://library.columbia.edu/content/libraryweb/services/preservation/dlpolicy.html>)
- f) Parliamentary Archives Houses of Parliament London, A Digital Preservation Policy for Parliament
(<http://www.parliament.uk/documents/upload/digitalpreservationpolicy1.0.pdf>)
- g) HathiTrust Digital Library, Digital Preservation Policy
<http://www.hathitrust.org/preservation>

Políticas de preservação guiam o desenvolvimento de planos de preservação digital. De acordo com o documento *Preservación de documentos digitales: guía “Cómo empezar”*, elaborado pelo grupo de trabalho ISO TC 46/SC 11, em 2010, um plano de preservação deve prever a preservação de uma coleção específica ou uma parte da coleção de objetos digitais, tendo em conta a política de preservação, as obrigações legais, as limitações da organização, as limitações técnicas, as necessidades do usuário e as finalidades da preservação.

O plano, segundo o mesmo documento (ISO/TC 46/SC 11, 2010), define um procedimento bem documentado de ações para garantir o acesso e a disponibilidade da coleção a longo prazo. O plano de preservação deve incluir dados sobre o contexto de preservação, a estratégia de preservação selecionada, os resultados da avaliação das diferentes alternativas de preservação e a decisão, os papéis e as responsabilidades para o plano de preservação e sua supervisão, as ações que desencadeiam a execução do plano e o custo (estimado) da realização do plano de preservação (preparação e execução do plano).

Para garantir a autenticidade dos documentos eletrônicos durante sua vida útil, os planos de preservação precisam combinar tecnologia com procedimentos de organização. Os planos devem garantir que os documentos digitais sejam localizáveis e disponíveis para acesso, passíveis de interpretação, recuperáveis, protegidos contra uso abusivo, disponíveis para acesso pelo tempo que seja necessário por aquelas pessoas autorizadas para acessar o documento e supervisionados no que se refere à qualidade do acesso. Ou seja, o plano de preservação deve prever todos os aspectos, desde o planejamento inicial, as atividades de preservação, a supervisão até a revisão contínua. Também, deve incluir todos os processos e procedimentos utilizados para a preservação de documentos eletrônicos. Isto deve facilitar na organização da implantação de processos de preservação digital confiáveis, alinhados com a política general de gestão documental da organização (ISO/TC 46/SC 11, 2010).

3.2 Representar e descrever objetos de preservação

A implantação da preservação digital envolve definir estruturas para representar o objeto de preservação e para registrar informações relacionadas a esse objeto. Essas informações são chamadas de metadados. Metadados são dados estruturados que descrevem e permitem pesquisar, gerenciar e preservar documentos ao longo do tempo, o que é considerado fundamental para a informação no entorno digital. Eles podem ser classificados em descritivos, técnicos, estruturais, e de preservação digital.

Os **metadados descritivos** abordam os aspectos intelectuais ou artísticos relacionados ao objeto. Atualmente, observa-se o uso de vários esquemas de padrões de metadados descritivos, voltados para os mais variados tipos de recursos e comunidades, como EAD⁸ (para arquivos), MODS⁹ (para registros bibliográficos), VRA¹⁰ (para recursos visuais),

⁸ EAD (Encoded Archival Description) <http://www.loc.gov/ead/>

⁹ MODS (Metadata Object Description Standard) <http://www.loc.gov/standards/mods/>

¹⁰ VRA - Visual Resources Association - core.vraweb.org/

LIDO¹¹ (para patrimônio cultural) e Dublin Core¹² (para web). Em muitos casos, os repositórios utilizam mais de um esquema de metadados para descrever seus recursos, atendendo, dessa forma, a diferentes comunidades. Aspectos da adaptação e combinação de esquemas de metadados são discutidos por Heery e Patel (2000) e Chan e Zeng (2006, 2006a).

Os **metadados técnicos** basicamente descrevem o objeto digital e seus arquivos, considerando o entorno tecnológico no qual o objeto digital foi produzido. O uso principal é dar suporte para que o objeto possa ser visualizado, migrado e processado. A grande maioria dos metadados técnicos é gerada de forma automática, no momento da ingestão. Hoje, implementadores da preservação digital têm a sua disposição várias ferramentas livres para identificação automática do formato de um arquivo e para extração de características (metadados técnicos) dos formatos dos arquivos, chamadas de ferramentas de caracterização. Van der Knijff e Wilson (2014) apresentam uma análise comparativa entre as principais ferramentas de caracterização: DROID, Fido, Unix File Tool, FITS e JHOVE2. Essa análise faz parte do projeto SCAPE¹³, que objetiva prover serviços escaláveis para planejamento e execução de estratégias de preservação. Para imagens os metadados técnicos normalmente são gerados nos padrões MIX¹⁴ e EXIF.

Os **metadados estruturais** descrevem as representações dos objetos digitais. Isso envolve a descrição da estrutura lógica do documento, indicando, por exemplo, os arquivos (de diversas representações) que compõem as páginas, e a organização das páginas em seções (capítulos). Os metadados estruturais são os que proporcionam a identificação das relações entre os objetos digitais, organizando os arquivos que configuram um objeto digital complexo como, por exemplo, um livro. O esquema estrutural mais utilizado em repositórios digitais é o METS¹⁵. Baseado em um modelo que inclui metadados descritivos, administrativos e estruturais, os metadados estruturais do METS podem ser utilizados para reconstruir um documento a partir de múltiplos arquivos de imagem (por exemplo, páginas de um livro digitalizado), ou podem ser utilizados para identificar a relação entre os elementos de uma coleção de documentos. Europeana Regia¹⁶ (BACHER, R; FABIAN, C.; IKAS, W., SCHREIBER, C., 2011) é um exemplo de projeto que usa o padrão METS para estruturar os arquivos que compõem uma obra rara digitalizada.

Os **metadados de preservação digital** representam a informação necessária para manter a viabilidade (permanência e integridade), representatividade (capacidade de ser representado por aplicações e visualizado) e compreensibilidade (que seja interpretado e compreendido pelos usuários) dos objetos digitais a longo prazo. Ou seja, os metadados de preservação são metadados descritivos, estruturais e administrativos que permitem a

¹¹ LIDO - Lightweight Information Describing Objects - www.lido-schema.org/

¹² DUBLIN CORE www.dublincore.org

¹³ SCAPE - Scalable Preservation Environments- <http://scape-project.eu/>

¹⁴ MIX (NISO Metadata for Images in XML) <http://www.loc.gov/mix/>

¹⁵ METS (Metadata Encoding & Transmission Standard) <http://www.loc.gov/mets/>

¹⁶ Europeana Regia - <http://www.europeanaregia.eu/>

preservação a longo prazo de materiais digitais. O PREMIS¹⁷ é um padrão para representação de metadados de preservação digital. É composto de entidades, unidades semânticas e relações. Contempla a descrição das entidades: objeto de preservação (incluindo entidade intelectual, representações e *bitsreams*), ambiente, eventos, agentes, direitos. Todas as ações de preservação realizadas sobre o objeto de preservação são registradas por meio de metadados na forma de eventos, incluindo a descrição dos agentes que participaram do evento.

Hoje, evidencia-se a tendência de utilizar METS integrado com PREMIS em pacotes que armazenam objetos de preservação. No projeto de digitalização da Biblioteca Nacional da Espanha (BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA, 2015), observa-se um exemplo de planejamento com a combinação do METS, PREMIS e MIX.

Pacotes de preservação normalmente são armazenados em sistemas de arquivos. O *BagIt File Packaging Format* é uma especificação de estrutura de um pacote em sistema de arquivos, desenvolvida pela Biblioteca do Congresso Americano (BOYKO et al, 2012). Um exemplo de especificação de pacote que envolve Bagit, PREMIS e METS é o projeto *Chronicles in Preservation*¹⁸ (SCHULTS et al, 2013). A combinação Bagit, METS e PREMIS é usada em ambientes de preservação digital como Archivematica (VAN GARDEREN, 2010).

3.3 Prover serviços automatizados de preservação digital

A operacionalização da preservação digital envolve a automatização de serviços e um dos desafios dos profissionais que desenvolvem a preservação digital é implantar uma infraestrutura para esses serviços. Os serviços automatizados, que atuam na preservação digital, vistos de forma individualizada, são chamados de micro-serviços de preservação (CALIFORNIA DIGITAL LIBRARY, 2010 e ABRAMS; KUNZE; LOY, 2010). Os micro-serviços são: de **ingestão**, a verificação de vírus e integridade do documento, validação do formato, verificação da integridade do pacote e notificação da aceitação ao fornecedor; de **descrição**, a extração e produção de metadados técnicos e o registros das ações de preservação realizada; de **armazenamento**, dentre os quais pode-se citar a replicação arquivos e substituição de mídia; de **monitoramento da preservação**, para verificar a integridade dos documentos; de **acesso e uso**, relativos a busca e a geração de pacotes de disseminação e por último os micro-serviços de **transformação** que são a migração de formato e a geração de versões.

Segundo Van Garderen (2010) e Faria (2009), Archivematica e RODA são ambientes baseados em micro-serviços de preservação, que seguem o modelo funcional para arquivos/repositórios de OAIS. RODA é um ambiente que adiciona serviços de preservação digital ao *software* de repositórios FEDORA. Esse ambiente foi desenvolvido para acervos

¹⁷ PREMIS (Preservation Metadata) <http://www.loc.gov/standards/premis>

¹⁸ <https://educopia.org/research/chronicles>

arquivísticos, com a organização e a descrição das coleções, e é baseado nos padrões arquivísticos (EAD). Archimatica é um ambiente de micro-serviços voltados à ingestão, armazenamento e monitoramento da preservação. Por isso, Arquivemática é uma solução que deve ser combinada com outros ambientes que provém serviços de acesso. Archimatica foi desenvolvido para operar com *software* de gerenciamento de repositórios digitais, como ICA-ATOM e DSpace, entre outros, em uma arquitetura em que ICA-ATOM ou DSpace são usados somente para o serviço de acesso e uso. As matrizes de preservação são armazenadas e gerenciadas pelo Archimatica e as versões de acesso são depositadas em DSpace ou ICA-ATOM (VAN GARDEREN, MUMMA, 2013)

3.4 Elaborar e gerenciar um repositório digital confiável

A implantação da preservação digital em um repositório demanda, também, demonstrar que o mesmo é confiável, utilizando-se de instrumentos de avaliação e certificação. É necessário que se estabeleça um clima de confiança em torno do repositório e da informação que nele se encontra custodiada, demonstrando, de forma objetiva, o quanto confiável é o repositório. Há que adotar procedimentos transparentes e, com base em evidências, demonstrar que todos os processos e procedimentos são seguidos. Portanto, confiança, adoção do modelo de referências OAIS e certificação são pontos fundamentais a serem abordados.

A confiança se desenvolve em diversos níveis. No caso de repositórios digitais confiáveis, no mínimo três níveis são aplicáveis: a confiança de que os produtores estão enviando as informações corretas, que os consumidores estão recebendo as informações corretas e, finalmente, que os fornecedores estão prestando serviços adequados.

Um repositório digital confiável deve ser capaz de manter autênticos os materiais digitais, de preservá-los e prover acesso a eles pelo tempo necessário. Os principais instrumentos de certificação e auditoria de um repositório digital confiável são o *Trustworthy Repositories Audit and Certification (TRAC)*¹⁹, *DRAMBORA - Digital Repository Audit Method Based*²⁰ e *Data Seal of Approval (DAS)*²¹.

O TRAC enumera um conjunto de requisitos que vão desde a gestão organizacional às infraestruturas de suporte e que visam assegurar a confiança em torno de um repositório. O TRAC tem por objetivo: a) fornecer uma ferramenta que permita auditar, avaliar e potencialmente certificar repositórios digitais, b) estabelecer a documentação necessária para a realização de uma auditoria, c) delinear o processo de certificação, e) estabelecer metodologias apropriadas para determinar a robustez e a sustentabilidade de um repositório digital (FERREIRA, SARAIVA e RODRIGUES, 2012).

Esse instrumento é composto por critérios de avaliação, que abordam aspectos referentes à **estrutura organizacional** (governança e viabilidade organizacional, estrutura organizacional e pessoal, transferência, sustentabilidade financeira, contratos e licenças), **gerenciamento do objeto digital** (captura, criação do pacote de arquivamento, planejamento

¹⁹ https://www.crl.edu/sites/default/files/d6/attachments/pages/trac_0.pdf

²⁰ <http://www.repositoryaudit.eu/>

²¹ <http://www.datasealofapproval.org/en/>

da preservação, armazenamento, gerenciamento da informação e acesso) e **tecnologia, infraestrutura técnica e segurança**. Os critérios referentes à gerenciamento do objeto digital são categorizados de acordo com os componentes funcionais do modelo OAIS. Esse método de certificação resultou na norma ISO 16363.

O DRAMBORA é um documento e uma ferramenta interativa que sistematiza um processo de auto avaliação. Foca-se mais em aspetos ligados à gestão estratégica e à organização, e menos em aspetos técnicos relacionados com o repositório e respectiva plataforma tecnológica. Tem como objetivo incentivar os gestores a elaborar um perfil organizacional, documentando a sua política de depósito, objetivos, responsabilidades, atividades e material custodiado; identificar e avaliar os riscos que poderão impedir a consecução da sua missão e que ameaçam a salvaguarda dos seus materiais; gerir eficazmente os riscos, mitigando a sua probabilidade de ocorrência; estabelecer planos de contingência eficazes para minimizar os efeitos provocados por riscos que não puderam ser evitados e relatar os resultados do processo de auto avaliação.

O DAS atesta que um repositório é capaz de preservar dados científicos para futura referência e processamento sem que isso acarrete elevados custos ou investimentos para as entidades que os custodiam.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições estão gerando cada vez mais documentos e devem adotar boas práticas de gestão dos mesmos. Documentos em formato digital têm algumas características únicas que exigem a adoção de medidas específicas para garantir que mantenham o seu valor enquanto for necessário.

A curadoria e preservação digital é tema de debates, pesquisas e publicações, mas também demanda soluções práticas da parte dos responsáveis por repositórios digitais em instituições de ensino e pesquisa, que se veem compelidos a garantir o acesso continuado aos objetos digitais sob sua custódia no longo prazo.

Nesse sentido, este artigo enfocou a implantação da preservação digital em repositórios sob a perspectiva da equipe responsável pelo projeto, salientando os conhecimentos necessários e sua relação com as práticas adotadas pela comunidade. O modelo conceitual de curadoria e preservação digital, sintetizado a partir de trabalhos anteriores, apresentado e discutido neste artigo, permitiu identificar, de forma geral, os principais aspectos sobre o tema, assim como apontar para as questões que devem ser observadas na prática.

O trabalho aponta para a necessidade de se fortalecer ainda mais a relação entre o domínio de conhecimentos em curadoria e preservação digital em repositórios, com as práticas dos inúmeros projetos desenvolvidos globalmente.

REFERÊNCIAS

- ABOUT, Daisy. What is digital curation? Edinburgh, UK: Digital Curation Centre, 2008. Disponível em: <http://www.era.lib.ed.ac.uk/bitstream/1842/3362/3/Abbott%20What%20is%20digital%20curation_%20_%20Digital%20Curation%20Centre.doc>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- ABRAMS, Stephen; KUNZE, John; LOY, David. An emergent micro-services approach to digital curation infrastructure. **International Journal of Digital Curation**, v. 5, n. 1, p. 172-186, 2010. Disponível em: <<http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/viewFile/154/217>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- ABRAMS, Stephen; CRUSE, Patricia; KUNZE, John. Preservation is not a place. **International Journal of Digital Curation**, v. 4, n. 1, p. 8-21, 2009. Disponível em: <<http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/viewFile/98/73>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- ASSOCIATION FOR LIBRARY COLLECTIONS & TECHNICAL SERVICES. **Definitions of digital preservation**. ALA Annual Conference, Washington, D.C., June 24, 2007. Disponível em: <<http://www.ala.org/alcts/resources/preserv/defdigpres0408>>. Acesso em 07 jul. 2016.
- BACHER, Rahe et al. State of the Art in Image Processing. Europeana regia, 2013. Disponível em <http://www.europeanaregia.eu/sites/www.europeanaregia.eu/files/europeanaregia-state-of-the-art-in-image-processing.pdf>
- BECKER, Christoph et al. Systematic planning for digital preservation: evaluating potential strategies and building preservation plans. **International Journal on Digital Libraries**, v. 10, n. 4, p. 133-157, 2009. Disponível em: <<http://www.ifs.tuwien.ac.at/~becker/pubs/becker-ijdl2009.pdf>>. Acesso em 30 jun. 2016
- BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA. Proceso de digitalización en la Biblioteca Nacional de España. 2015. Disponível em: <<http://www.bne.es/webdocs/Catalogos/ProcesoDigitalizacionBNE.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2016.
- BOYKO, A. et al. The BagIt File Packaging Format (V0.97), 2012. Disponível em: <<http://www.digitalpreservation.gov/documents/bagitspec.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- CALIFORNIA DIGITAL LIBRARY. **UC3 Curation Foundations**. Rev. 0.13, 2010. 29 p. Disponível em: <<https://confluence.ucop.edu/download/attachments/13860983/Merritt-latest.pdf?version=1&modificationDate=1269561985000>>. Acesso em: 04 jul. 2016.
- CHAN, Lois Mai; ZENG, Marcia Lei. Metadata interoperability and standardization: A study of methodology, Part I. **D-Lib Magazine**, v. 12, n. 6, p. 3, 2006.
- CHAN, Lois Mai; ZENG, Marcia Lei. Metadata interoperability and standardization: A study of methodology, Part II. **D-Lib magazine**, v. 12, n. 6, p. 4, 2006.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. Diretrizes para a implementação de repositórios digitais confiáveis de documentos arquivísticos. Rio de Janeiro: Conarq, 2014. 25 p.

CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS, 2012, **Reference model for an Open Archival Information System (OAIS)**: recommended practice CCSDS 652.0-M-2, Washington, DC: CCSDS, 2012. Disponível em: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>>. Acesso em: 30 jun 2016.

DAPPERT, Angela; FARQUHAR, Adam. Modelling organizational preservation goals to guide digital preservation. **International Journal of Digital Curation**, v. 4, n. 2, p. 119-134, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242084343_Modelling_Organizational_Preservation_Goals_to_Guide_Digital_Preservation>. Acesso em: 07 jul. 2016. DAPPERT, Angela et al. **Report on policy and strategy models for libraries, archives and data centres**: PLANETS report PP2-D3. 2009. Disponível em: http://www.planets-project.eu/docs/reports/Planets_PP2_D3_ReportOnPolicyAndStrategyModelsM36_Ext.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2016.

FARIA, L. et al. RODA: a service-oriented repository to preserve authentic digital objects. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPEN REPOSITORIES, 4, Atlanta, USA, 2009. **International Conference on Open Repositories**. [S.l. : s.n., 2009].

FERREIRA, Miguel; SARAIVA, Ricardo; RODRIGUES, Eloy. Estado da arte em preservação digital. 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/17049>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

GRACIO, José Carlos Abbud. **Preservação digital na gestão da informação**: um modelo processual para as instituições de ensino superior. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 218 p. Disponível em: http://www.culturaacademica.com.br/_img/arquivos/Preservacao_digital_na_gestao_da_informacao-cao-WEB_v2.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.

HEERY, Rachel; PATEL, Manjula. Application profiles: mixing and matching metadata schemas. **Ariadne**, n. 25, 2000.

HIGGINS, Sarah. The DCC curation lifecycle model. **International Journal of Digital Curation**, v. 3, n. 1, p. 134-140, 2008. Disponível em: <http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/viewFile/69/48>. Acesso em 06 jun. 2016.

HOCKX-YU, Helen; KNIGHT, Gareth. What to preserve?: significant properties of digital objects. **International Journal of Digital Curation**, v. 3, n. 1, p. 141-153, 2008. Disponível em <http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/view/70/49>>. Acesso em 30 jun. 2016.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Angel. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 15-27, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a02v33n2.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2007. DOI: 10.1590/S0100-19652004000200002.

MYLOPOULOS, J. Conceptual Modeling and Telos. In: Loucopoulos, Peri and Zicari, Roberto. **Conceptual Modeling, database, and case: an integrated view of information systems development**. New York: John Wiley & Sons, 1992. p. 49-68.
<<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=573368>>. Acesso em 07 maio 2016.

PREMIS EDITORIAL COMMITTEE. **PREMIS: Data Dictionary for Preservation Metadata version 3.0**, 2015. Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

PRESERVACIÓN de documentos digitales: guía “Cómo empezar”: ISO/TC 46/SC 11. 2010. Disponível em: <<http://www.arxiv.org/index.php/documents/documentacio-1/normativa-tecnica-1/514-tec-isotc46sc11-wg7-preserv-docs-digit-es-1/file>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

SCHULTZ, Matt et al. Building Institutional Capacity in Digital Preservation. In: **IPRES Annual Conference**, 2013. Disponível em:
<http://purl.pt/24107/1/iPres2013_PDF/Building%20Institutional%20Capacity%20in%20Digital%20Preservation.pdf>. Acesso em: 12 jul.2016.

SIEBRA, S. A. et al. Curadoria digital: além da questão da preservação digital. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14, 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em:
<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/curadoria_digital_0.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2016.

VAN DER KNIJFF, Johan; WILSON, Carl. Evaluation of characterisation tools. SCAPE Project. 2014. Disponível em: <http://scape-project.eu/wp-content/uploads/2014/08/SCAPE_PC_WP1_identification21092011.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2016.

VAN GARDEREN, Peter. Archivematica: Using micro-services and open-source software to deliver a comprehensive digital curation solution. In: PROCEEDINGS OF THE 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRESERVATION OF DIGITAL OBJECTS, Vienna, Austria. 2010. p. 145-149

VAN GARDEREN, Peter; MUMMA, Courtney C. Realizing the Archivematica vision: delivering a comprehensive and free OAIS implementation. In: 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRESERVATION OF DIGITAL OBJECTS. 2013. p. 84.

WALTERS, Tyler; SKINNER, Katherine. **New Roles for New Times: Digital Curation for Preservation**. Washington, DC: Association of Research Libraries, 2011. 76 p. Disponível em:
https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/10183/nrnt_digital_curation17mar11.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 jun. 2016.

