

## ARTIGO

Cloud Services e o padrão PREMIS  
rumos para a preservação digitalFabiano Ferreira de Castro <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8712-2654>Rachel Cristina Vesú Alves <sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1649-3722><sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil / e-mail: [fabianocastro.ufscar@gmail.com](mailto:fabianocastro.ufscar@gmail.com)<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, Marília, SP, Brasil / e-mail: [rachelvesu@gmail.com](mailto:rachelvesu@gmail.com)

## RESUMO

**Introdução:** A preservação digital tem sido uma das preocupações de diversas áreas do conhecimento, em especial da Ciência da Informação que, por meio da adoção e do uso efetivo dos metadados e dos padrões de metadados disponíveis oferece respaldo para o tratamento de recursos em ambientes digitais. **Objetivo:** O objetivo dessa pesquisa consiste no estudo do padrão de metadados PREMIS e sua relação com os *Cloud Services*. **Metodologia:** A Revisão Sistemática da Literatura foi o método que possibilitou a construção de um referencial teórico consolidado da relação do padrão de metadados PREMIS para a preservação digital em *Cloud Services*. **Resultados:** Como resultados, são apresentadas as discussões, as ações e as iniciativas encontradas na literatura científica internacional que versam sobre o uso de padrões de metadados em *Cloud Service*, bem como os casos que abordam o PREMIS, na perspectiva dos *Cloud Services*; além disso, o estudo da relação das unidades semânticas do Dicionário de Dados PREMIS em *Cloud Services*. **Conclusão:** Conclui-se que, diante do cenário tecnológico vigente, caracterizado pela heterogeneidade de recursos informacionais, o Dicionário de Dados PREMIS com suas unidades semânticas apresenta importância capital para o estabelecimento da preservação digital em *Cloud Services*.

## PALAVRAS-CHAVE

Preservação digital. Cloud services. Metadados. Padrões de metadados. PREMIS.

Cloud Services and the PREMIS pattern  
directions for digital preservation

## ABSTRACT

**Introduction:** Digital preservation has been one of the concerns of several areas of knowledge, especially Information Science, which, through the adoption and effective use of metadata and available metadata patterns, supports the treatment of resources in digital environments. **Objective:** The objective of this research is to study the PREMIS metadata standard and its relationship with Cloud Services. **Methodology:** The Systematic Literature Review was the method that enabled the construction of a consolidated theoretical reference of the PREMIS metadata patterns relationship for digital preservation in Cloud Services. **Results:** As a result, the discussions, actions and initiatives found in the international scientific literature that deal with the use of metadata patterns in Cloud Service are presented, as well as the cases that address PREMIS, from the perspective of Cloud Services; in addition, the study of the relationship of the semantic units of the PREMIS Data Dictionary in Cloud Services. **Conclusion:** It is concluded that, in view of the current technological scenario, characterized by the heterogeneity of information resources, the PREMIS Data Dictionary with its semantic units is of paramount importance for the establishment of digital preservation in Cloud Services.

## KEYWORDS

Digital preservation. Cloud services. Metadata. Metadata patterns. PREMIS.



JITA: JH. Digital preservation

## 1 INTRODUÇÃO

Os *Cloud Services* estão cada vez mais disseminados na sociedade e o crescente uso deste tipo de tecnologia está interligado, entre outros aspectos, ao contexto de preservação dos diversos tipos de objetos localizados nos ambientes digitais, propiciando o armazenamento e o acesso aos conteúdos a longo prazo.

Considerando a heterogeneidade dos dados e das informações armazenados em diversas estruturas e em ambientes digitais procura-se refletir em que medida os metadados e os padrões de metadados podem contribuir para a preservação digital em *Cloud Services*.

De acordo com Tauil (2018), os estudos que abordam explicitamente a relação dos metadados e dos padrões de metadados, bem como suas funções e aplicações no contexto da preservação digital em *Cloud Services* têm sido pouco explorados nas agendas de pesquisa do campo da Ciência da Informação.

Nesse sentido, destaca-se que os *Cloud Services*, assim como as ações que visam à preservação digital só serão definidos a partir do uso efetivo dos metadados e dos padrões de metadados disponíveis, que garantirão a consistência dos dados e das informações nos ambientes digitais, para sua recuperação a longo prazo.

Destarte, essa pesquisa busca estudar as ações e as iniciativas identificadas na literatura científica internacional que abordam o padrão de metadados de preservação digital *Data Dictionary for Preservation Metadata* (PREMIS), a fim de traçar sua relação com os *Cloud Services*.

Para tanto, por meio de um estudo exploratório e descritivo e apoiado na Revisão Sistemática da Literatura foi possível a compreensão dos aspectos teórico-conceituais do padrão PREMIS e a sua relação com os *Cloud Services*.

O presente artigo, além da seção 1 que apresenta a Introdução, o contexto, a questão norteadora, os objetivos e a metodologia da pesquisa está estruturado em 5 (cinco) seções; na seção 2 são apresentados os conceitos e as iniciativas dos *Cloud Services*; a seção 3 mostra os aspectos dos metadados e dos padrões de metadados para a preservação digital; a seção 4 discorre sobre o percurso metodológico utilizado para a extração das informações a respeito dos metadados e dos padrões de metadados e as conexões com os *Cloud Services*; a seção 5 discute os resultados e os achados identificados no estabelecimento do diálogo entre o padrão PREMIS e os *Cloud Services*; e, por fim, a seção 6 apresenta as conclusões, as observações, as ponderações e as reflexões alcançadas nesse estudo.

| 3

## 2 CLOUD SERVICES COMO CONTEXTO DE PESQUISA

O termo nuvem é um conceito criado por profissionais da Tecnologia da Informação (TI) e que, de acordo com a literatura científica, aparenta ser um conceito abstrato, apresentando um sentido de algo imaterial e impalpável. Para a maioria dos usuários desses serviços, simplesmente basta terceirizar os seus respectivos acervos pessoais em estruturas de armazenamentos ofertados por empresas de *Cloud Services*, limitando-os apenas a reflexões abstratas ou, mesmo tendo a simples convicção que ao acessar determinado serviço de *Cloud Services*, os conteúdos informacionais dos respectivos acervos pessoais serão facilmente recuperados assim que o usuário desejar.

A gênese do termo dependeu de múltiplas fontes e não há um consenso estabelecido sobre ele, entretanto, só se popularizou a partir de 2006 quando a empresa Amazon

lançou o serviço Elastic Compute Cloud. É importante salientar que a computação em nuvem é resultado de um conjunto de abordagens, compartilhando muitas de suas características com outros conceitos, como por exemplo: computação em névoa, grade computacional, modelo cliente-servidor, modelo par-a-par, agregados computacionais, entre outros (DUTRA; SANT'ANA; MACEDO, 2016).

No entanto, as plataformas de armazenamento em nuvem são projetadas para uso geral e não são especialmente adaptadas às necessidades de preservação (RABINOVICI-COHEN et al., 2011). É nesse sentido que se faz necessário o investimento nas camadas de armazenamento e de infraestrutura dos dados, a partir do uso e da aplicação de metadados e dos padrões de metadados, que garantirão o acesso aos conteúdos digitais a longo prazo.

Os *Cloud Services* foram desenvolvidos com a vantagem de fornecer serviços de fácil acesso, baixo custo e com garantias de disponibilidade e de escalabilidade (GLUSHKO, 2013). Para que os *Cloud Services* suportem tamanha quantidade de dados armazenados é necessário que exista uma infraestrutura física, a qual se interliga gerando um complexo sistema computacional, denominado *Cloud Computing* ou Computação em nuvem.

Há quatro modelos de *Cloud Services*: a denominada nuvem privada (*Private Cloud*) - é referente a um centro de dados interno de alguma organização, pode ser empresarial, estatal etc. e significa que não está disponível para o público; já a nuvem pública (*Public Cloud*) - disponibiliza uma infraestrutura distribuída de forma que só é pago aquilo que de fato o usuário utilizou; a nuvem comunitária (*Community Cloud*) - foi criada para moldar os recursos subutilizados das máquinas de usuários; por fim, a nuvem híbrida (*Hybrid Cloud*) - sugere a combinação da implantação de modelos de nuvem existentes, mesclando o modelo de nuvem pública com o modelo de nuvem privada (FRANKS, 2015; WITTEK; DARANYI, 2012; MARINOS; BRISCOE; 2009).

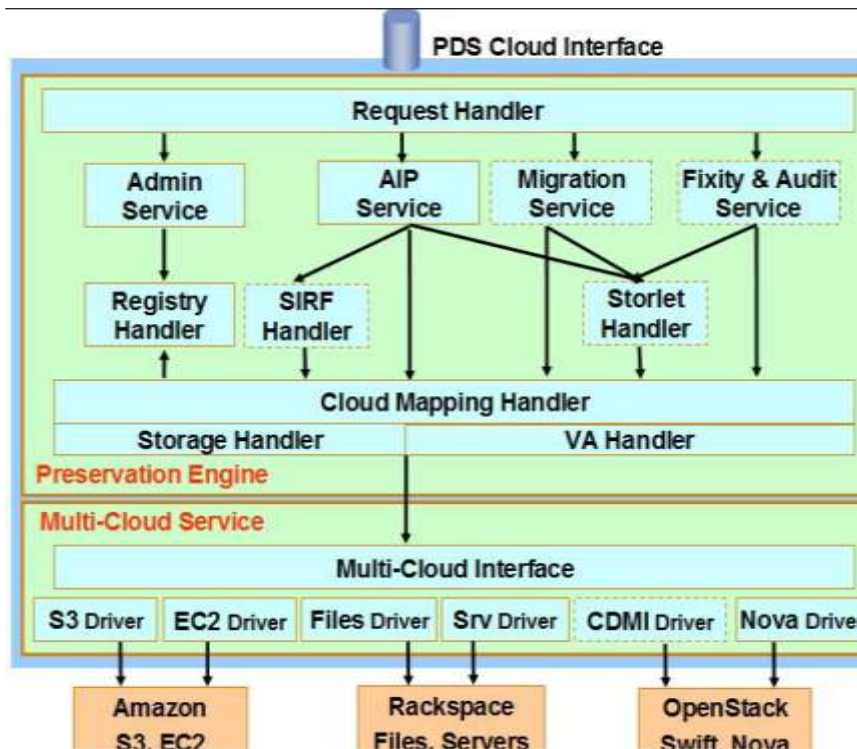
Rabinovici-Cohen et al. (2011, 2013), no que diz respeito à arquitetura dos *Cloud Services*, apresentam sua estrutura, a partir da Figura 1. Vale destacar que a arquitetura aqui analisada é uma proposta de uma pesquisa, que poderá subsidiar ações do uso de padrões de metadados, de empacotamento e de gerenciamento de objeto digital em *Cloud Services*. Trata-se de uma iniciativa de um projeto<sup>1</sup> da União Européia que relaciona os metadados de preservação digital em *Cloud Services*, na perspectiva de ampliar o estado da arte da preservação digital, com foco em casos de uso comercial e científico, como cuidados de saúde e dados financeiros (RABINOVICI-COHEN et al., 2013).

| 4

---

1 Maiores informações sobre o projeto podem ser encontradas a partir do *site* disponível em: <https://cordis.europa.eu/project/id/270000>. Acesso em: 17 jul. 2020.

Figura 1. Arquitetura dos Cloud Services



Fonte: Rabinovici-Cohen et al. (2013).

A arquitetura dos *Cloud Services* proposta por Rabinovici-Cohen et al. (2013) é representada por camadas. Os componentes da caixa pontilhada destinam-se à implementação futura. Vale destacar que cada camada trabalha em sinergia por propiciar a capacidade de interligar os componentes de servidor, de armazenamento e de rede para o funcionamento. A *PDS Cloud* é arquitetada como uma camada de serviço intermediária. Constitui um corretor que interconecta entre entidades do *Open Archival Information System (OAIS)* e as múltiplas nuvens. O *OAIS* consiste num modelo funcional e de informação que especifica os principais critérios nos quais as iniciativas em preservação digital devem se amparar, bem como as operações a serem executadas no ambiente digital e as informações registradas por metadados requeridas para a representação dos objetos/recursos mantidos e o arquivamento digital de longo prazo (FORMENTON; GRACIOSO, 2020). No contexto específico dos *Cloud Services*, o modelo *OAIS* destaca-se por sua relevância na padronização dos objetos digitais de acordo com suas regras estabelecidas, ou seja, na definição de um modelo conceitual e funcional das principais informações (descrição e conteúdo) que os *Cloud Services* devem contemplar, bem como as ações executadas por esse ambiente digital, a partir do registro por metadados requeridos para a representação e a descrição dos objetos e o arquivamento digital de longo prazo, garantindo o armazenamento em nuvem do *Archival Information Package (AIP)*.

A *PDS Cloud* suporta a preservação lógica e materializa o conceito de objeto de informações de preservação lógica em objetos físicos de armazenamento na nuvem, de maneira a garantir o agrupamento de metadados com dados em longo prazo, auxiliando a automação dos processos de preservação (RABINOVICI-COHEN et al., 2013).

A *PDS Cloud* expõe ao cliente um conjunto de serviços de preservação baseados no *OAIS*, como ações de ingestão, acesso, exclusão e preservação nos *AIPs* do *OAIS*. No processo interno, aproveita o armazenamento heterogêneo e calcula plataformas em nuvem de diferentes

fornecedores. Os *AIPs* podem ser armazenados em várias nuvens simultaneamente para explorar diferentes recursos e estruturas de preços da nuvem de armazenamento e aumentar a capacidade de sobrevivência dos dados. A *PDS Cloud* é dividida em duas camadas principais: Serviço *Multi-Cloud* (*Multi-cloud service*) - lida com o acesso a um conjunto heterogêneo de plataformas de armazenamento e computação em nuvem. Esta camada é ‘agnóstica’ à preservação; Mecanismo de preservação (*preservation engine*) - fornece funcionalidade de preservação para *AIPs*. Ela aceita solicitações por meio da interface externa do *PDS Cloud* e os atende, utilizando o serviço *multi-cloud*.

Nesse sentido, é possível entender que há uma correlação intrínseca entre *Cloud Computing* e *Cloud Services*, pois para que os *Cloud Services* suportem tamanha quantidade de dados armazenados é necessário que exista uma infraestrutura física, a qual se interliga e gera um complexo sistema computacional, denominado *Cloud Computing* (MELL; GRANCE, 2011; TAUIL, 2018).

Verifica-se que a pluralidade terminológica acerca do tema tem propiciado uma dificuldade da compreensão conceitual de forma explícita do termo *Cloud Services*. Para Tauil (2018), os *Cloud Services* são ambientes digitais que oferecem algum tipo de serviço relacionado ao armazenamento dos dados e das informações, podendo terceirizar espaços ao usuário ou permitindo que ele tenha acesso ao objeto digital desejado, ou mesmo, a disponibilização de serviços de infraestrutura no contexto do armazenamento digital, onde os metadados garantirão a base da preservação a longo prazo.

### 3 METADADOS PARA PRESERVAÇÃO DIGITAL

| 6

Na Ciência da Informação, os metadados são apontados como uma solução para promover a descrição e a representação dos recursos nos ambientes informacionais digitais, com propósitos e funções específicos, de acordo com a comunidade/domínio do conhecimento.

Existe na literatura científica uma pluralidade conceitual acerca da compreensão dos metadados e dos padrões de metadados. Nesse estudo, adota-se o conceito de Alves (2010, p 47), que define metadados como,

[...] atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. Em outras palavras, são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades [...] Os padrões de metadados são estruturas de descrição constituídas por um conjunto predeterminado de metadados (atributos codificados ou identificadores de uma entidade) metodologicamente construídos e padronizados.

Os padrões de metadados são estabelecidos para atender determinadas finalidades, de acordo com a generalidade ou especificidade de diferentes áreas. Comumente, os padrões de metadados apresentam o propósito de descrição do recurso informacional, porém, existem padrões que desempenham funções específicas, como é o caso dos padrões de metadados para preservação digital.

Para preservar os objetos digitais, independentemente do tipo de armazenamento, é necessário preservar não só o suporte físico, mas também considerar várias outras dimensões apresentadas pela questão: preservação lógica, intelectual, representação formada por metadados, e o constante monitoramento dos dados e informações que precisam ser preservadas ao longo do tempo (SAYÃO, 2007).

Existem cinco tipos de metadados na literatura, de acordo com as funções que exercem:

a) Metadados Administrativos: “[...] usados no gerenciamento e administração de coleções e recursos informacionais”; b) Metadados Descritivos: “[...] usados para descrever e identificar informações sobre recursos”; c) Metadados de Preservação: “metadados relacionados à gestão de preservação de coleções e recursos informacionais”; d) Metadados Técnicos: “metadados relacionados com as funções do sistema e o comportamento dos metadados”; e) Metadados de Uso: “metadados relacionados com o nível e o tipo de uso de coleções e de recursos informacionais” (GILLILAND, 2016).

De acordo com os estudos de Arakaki, Alves e Santos (2019), pode-se destacar que essas tipologias não são excludentes, pois um metadado de uma tipologia pode exercer a função de outra como, por exemplo, um metadado de preservação exercer a função de metadado técnico ao descrever especificações sobre requisitos de *software*, que é um tipo de informação comum a ser registrada na preservação digital.

Existem duas vertentes na literatura para a categorização dos metadados de preservação, conforme destaca Arakaki (2019): a) os metadados de preservação são uma subcategoria dos metadados administrativos (RILEY, 2004, 2010; POMERANTZ, 2015; GARTNER, 2016; JOUDREY; TAYLOR; WISSER, 2018) e; b) os metadados de preservação são uma categoria independente (GILLILAND, 1999, 2008, 2016; MÉNDEZ RODRÍGUEZ, 2002; SENSO; ROSA PIÑERO, 2003; HAYNES, 2018; ALVES, 2010; ALVES; SANTOS, 2013; ZENG; QIN, 2008, 2016).

Os metadados de preservação trazem como benefício: a possibilidade de preservação do objeto digital, das coleções de objetos e de suas representações; possibilitam registrar as atividades de gerenciamento de um repositório de preservação; mantém a história das alterações a atualizações dos objetos digitais; além de garantir maior confiabilidade nas coleções de objetos digitais armazenadas e que precisam ser acessadas ao longo do tempo (BODLEIAN LIBRARIES, 2015).

Em um sistema em nuvens, como os *Cloud Services*, os metadados atendem a diferentes funções (TAUIL, 2018; DECMAN; VINTAR, 2013; RABINOVICI-COHEN et al., 2011, 2013; BODLEIAN LIBRARIES, 2015; ASKHOJ; SUGIMOTO; NAGAMORI, 2011, 2015) e, em especial, garantem a identidade e a preservação dos documentos digitais.

Sabendo que os recursos informacionais estão sujeitos a atualizações contínuas, a preservação digital deve ser pensada e aplicada, incluindo os recursos e as tecnologias disponíveis em *Cloud Services*. Dessa forma, os metadados, assim como os padrões de metadados necessitam ser pensados e aplicados em qualquer iniciativa que tem dentre as suas preocupações, a preservação digital a longo prazo, pois são eles que garantirão o armazenamento e a persistência dos dados e das informações nas estruturas dos *Cloud Services*, levando em consideração a conjunção entre os aspectos tecnológicos e de representação necessários aos tipos de recursos nesses ambientes informacionais digitais.

Desse modo, entendendo que a preservação digital é um processo gerencial que contempla as ações/estratégias (estruturais e operacionais) necessárias para garantir o acesso contínuo aos objetos digitais pelo tempo que for necessário, um dos papéis dos metadados nos *Cloud Services*, além do armazenamento e do instanciamento dos dados e dos objetos digitais reside em garantir a fidedignidade, a autenticidade e a integridade do objeto a ser preservado, de modo que seus atributos, conteúdo, funcionalidades originais, identificação e localização inequívoca sejam mantidos ao longo do tempo. (DIGITAL PRESERVATION COALITION, 2015; FORMENTON; GRACIOSO, 2020).

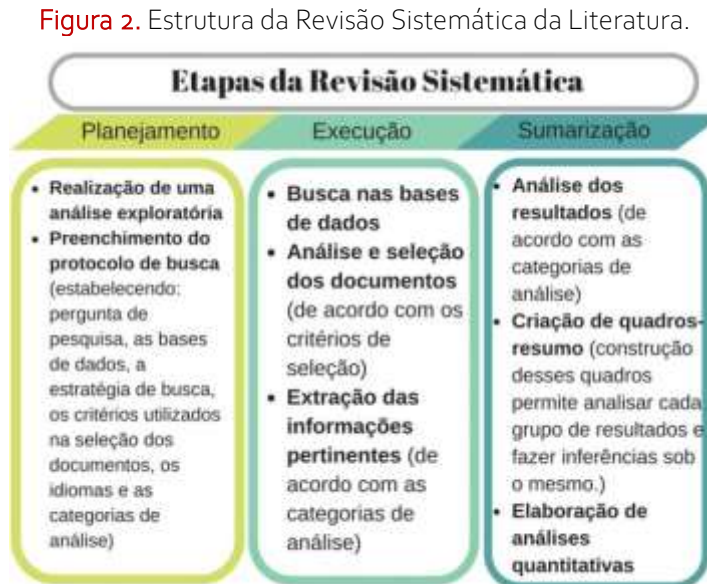
## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de pesquisa de caráter exploratória e fundamentada na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) teve como finalidade o mapeamento dos estudos sobre o padrão de metadados PREMIS e suas conexões com os *Cloud Services*.

A RSL consiste numa revisão bibliográfica pautada na utilização de critérios e de etapas rigorosas, para a prospecção e a recuperação da informação para fins científicos e que permite garantir a representatividade dos documentos recuperados, além de,

[...] observar possíveis falhas nos estudos realizados; conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas; desenvolver estudos que cubram brechas na literatura trazendo real contribuição para um campo científico; propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras de pesquisa; otimizar recursos disponíveis em prol da sociedade, do campo científico, das instituições e dos governos que subsidiam a ciência (GALVÃO; RICARTE, 2019).

Para auxiliar na etapa de construção e de desenvolvimento da RSL foi utilizada a ferramenta *State of the Art through Systematic Review (StArt)*<sup>2</sup>, desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de *Software* (LAPES), do Departamento de Ciência da Computação, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O StArt propõe uma estrutura de RSL dividida em três etapas principais: planejamento, extração e sumarização, a qual pode ser observada na Figura 2:



Fonte: Jesus e Castro (2019, p. 47)

O StArt estrutura um protocolo no qual é registrado um conjunto de informações importantes e indispensáveis que nortearão e conduzirão todas as etapas da RSL de maneira categórica e sistemática. Realizou-se o preenchimento do protocolo de RSL composto por 18 (dezoito) elementos, conforme apresentado no Quadro 1.

<sup>2</sup> Maiores informações sobre o StArt podem ser consultadas a partir do *site*, disponível em: [http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start\\_tool](http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool). Acesso em: 24 set. 2020.



**Quadro 1.** Protocolo de revisão sistemática preenchido no StArt.

<b>Título</b>	PREMIS e Metadados de preservação em <i>Cloud Services</i>
<b>Descrição</b>	Verificação na literatura científica a produção de conhecimento que aborda e analisa o padrão de metadados PREMIS em <i>Cloud Services</i> .
<b>Objetivos</b>	Identificar e analisar os estudos que tratam da relação dos metadados de preservação digital do PREMIS e sua relação nos <i>Cloud Services</i> .
<b>Propósito da revisão sistemática</b>	Verificar na literatura científica, especificamente nas áreas de Ciência da Informação e da Ciência da Computação, tanto no âmbito nacional e internacional, as publicações sobre o padrão de metadados PREMIS em <i>Cloud Services</i> .
<b>Intervenção</b>	Verificar como são interligados os estudos dos metadados de preservação digital do PREMIS e sua relação nos <i>Cloud Services</i>
<b>População</b>	Metadados de preservação digital utilizados em <i>Cloud Services</i> .
<b>Controle</b>	Artigos publicados em periódicos científicos, bases de dados interdisciplinares às áreas de Ciência da Informação e Ciência da Computação e <i>sites</i> que contemplam os documentos oficiais do Padrão PREMIS.
<b>Resultados</b>	Identificar as publicações que estudam os metadados de preservação digital do PREMIS e sua adoção em <i>Cloud Services</i> .
<b>Aplicação</b>	Contribuição teórica para os pesquisadores de Ciência da Informação em futuros trabalhos sobre preservação digital em <i>Cloud Services</i> . Relação do padrão PREMIS com os <i>Cloud Services</i> .
<b>Palavras-chave</b>	<i>Cloud Services; Cloud Storage; Cloud Storage Providers; Cloud Operations; Cloud Computing; Digital Preservation; Metadata Digital Preservation; Information Science Computer Science; PREMIS; PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata</i>
<b>Fontes do critério de seleção</b>	Artigos científicos, livros e capítulos de livro, teses e dissertações recuperadas nas bases de dados selecionadas e documentos oficiais do Padrão PREMIS.
<b>Estudo de idiomas</b>	Inglês.
<b>Fonte dos métodos de pesquisa</b>	Busca sistemática utilizando os <i>booleanos</i> AND e OR.

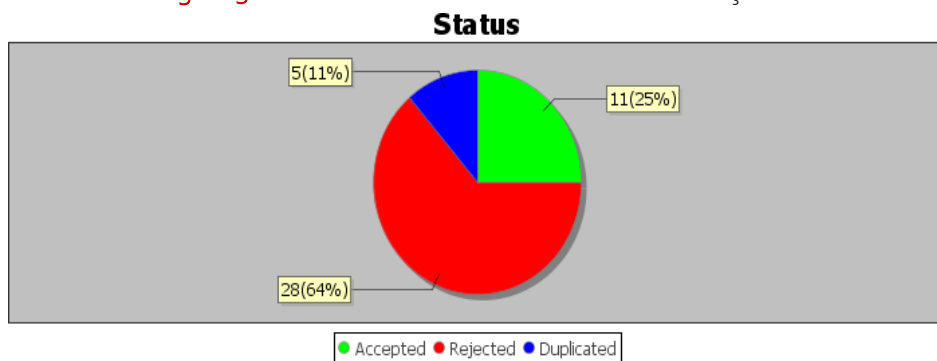
<p>Ferramenta de busca</p>	<p><i>Computer and Information Systems (ProQuest), Web of Science (WoS); Information Science &amp; Technology (ISTA); Library &amp; Information Science Abstracts (LISA) Scopus e; IEEE Xplore.</i></p>
<p>Critérios de inclusão (I) e exclusão (E)</p>	<p>I) As principais abordagens do texto focam em características relacionadas com <i>Cloud Services</i>;  I) O documento apresenta relação de metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>;  I) O documento apresenta estratégias de preservação digital utilizando metadados de preservação em <i>Cloud Services</i>;  I) O documento apresenta estratégias de preservação digital utilizando metadados de preservação em <i>Cloud Services (I)</i>;  I) Somente documentos encontrados em bases de dados <i>online</i>;  I) Qualquer ano;  I) O documento aborda a relação do padrão PREMIS nas estratégias de preservação digital em <i>Cloud Services</i>;  E) As principais abordagens do texto focam em características relacionadas com <i>Cloud Computing</i>;  E) O documento não apresenta relação de metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>;  E) O documento contempla metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>, mas não são das áreas de Ciência da Informação ou de Ciência da Computação;  E) O documento não aborda estratégias de preservação digital, mesmo apresentando metadados em <i>Cloud Services</i>, porém não relaciona metadados de preservação com <i>Cloud Services</i>;  E) O texto não está disponível de forma integral;  E) O documento não está no idioma definido na pesquisa.</p>
<p>Definição dos tipos de estudo</p>	<p>Artigos científicos.</p>
<p>Seleção de estudos iniciais</p>	<p>Tavil (2018)</p>
<p>Informações do campo de extração</p>	<p>Abordagens que foram utilizadas no texto na associação de estudos de metadados de preservação digital com <i>Cloud Services</i>;</p> <p>Abordagens do texto em questão que fazem parte do escopo da Ciência da Informação;</p> <p>Abordagens do texto em questão fazem parte do escopo da Ciência da Computação;</p> <p>Definições do texto sobre as necessidades de se utilizar metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>.</p> <p>Estudos que abordam o padrão de metadados PREMIS e sua adoção em <i>Cloud Services</i>.</p>
<p>Resultados da sumarização</p>	<p>1. Mapeamento dos documentos que pesquisam metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Enfoque dos documentos analisados na Revisão Sistemática de Literatura.</li> <li>3. Identificação dos documentos que abordam o padrão de metadados PREMIS para a preservação digital que se relacionam com os <i>Cloud Services</i>.</li> </ol>
--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Foram identificados 821 documentos na fase de planejamento da RSL. 44 documentos foram aceitos, 454 foram rejeitados e 324 foram duplicados. Na fase de extração, 11 documentos foram selecionados (25% do total), enquanto 28 documentos foram rejeitados (64% do total) e 5 documentos foram duplicados (11%), como mostra a Figura 3.

Figura 3. Documentos analisados na fase de extração.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Na Revisão Sistemática da Literatura foram identificados e recuperados onze documentos, os quais foram analisados, a partir dos aspectos temáticos que se relacionam diretamente com a preservação digital em *Cloud Services*, de modo particular, ao padrão PREMIS.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As discussões sobre as estratégias de preservação em *Cloud Services* iniciam-se a partir de 2011, nas áreas de Ciência da Informação e na Ciência da Computação.

Considerando o número de documentos recuperados na Figura 3, existe um baixo fluxo de publicações que tratam os *Cloud Services* na Ciência da Informação, de maneira particular, tendo como eixo principal sua relação com o padrão de metadados PREMIS.

Nesse sentido, três documentos (RABINOVICI-COHEN et al., 2013; ASKHOJ; SUGIMOTO; NAGAMORI, 2011, 2015) apresentam as atribuições das características, das funções e das aplicações dos padrões de metadados de preservação digital contemplando todo o percurso dos objetos digitais nos *Cloud Services* e o diálogo com o padrão PREMIS.

Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011) apresentam um modelo que permite o compartilhamento de funcionalidades e objetos de informação disponibilizados com outras camadas de nuvem, com base nos conceitos do modelo de referência *OAIS*, focando na facilidade de compartilhamento dos metadados e possui os seguintes aspectos: provisão automática de metadados, repositório confiável, pacotes de informação abrangentes e padronizados.

Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011), no seu estudo apontam a camada de preservação no sentido de ser mais do que um armazenamento seguro, pois fornece tipos de informações necessárias para a preservação por longo prazo e cria pacotes de informações para sistema de arquivo. Dentre os metadados identificados destacam-se os relacionados ao modelo *OAIS*, XML e PREMIS. O padrão de metadados de preservação *PREMIS* nessa iniciativa foi dividido em três subcategorias de metadados:

- Metadados gerados para sistemas de negócio no momento exato da criação ou uma declaração de registro: são no mínimo metadados descritivos para preservação que só podem ser fornecidos pelos sistemas de negócio;
- Metadados de informações pré-registradas: as informações estatísticas devem ser fornecidas aos sistemas avançados no modelo de nuvem, isto é, devem ser fornecidas informações sobre entidades registradas no sistema;
- Metadados de informações relacionadas aos eventos: informações que descrevem alterações em objetos digitais e em metadados durante o processo de preservação.

Já em Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2015), sublinha-se uma ontologia para arquivos em nuvem. O principal padrão de metadados utilizado é o *PREMIS*, o qual é de suma importância na construção de vocabulários para ambientes em *Cloud* (criação e transferência incluindo registros de conteúdo de criação de sistemas em nuvem). A ontologia descreve os componentes de escolha de forma sucessiva, além de fornecer interoperabilidade entre os conteúdos, criando aplicações e serviços fornecidos por metadados de preservação. O estudo aborda o modelo *OAIS*, de forma específica suas características para os *Cloud Services* e relaciona a interação entre camadas, além de destacar a importância da camada de preservação (um tema de pesquisa que aparece indicado nos documentos analisados nesse artigo).

No contexto de modelo de camadas, Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2015) afirmam que, os objetos digitais precisam se transformar em pacotes de informação, ou seja, precisam de metadados anexos, pois estes metadados são necessários para garantir a preservação em longo prazo. A camada de preservação gerencia aplicativos de criação onde seu armazenamento está alocado. Na ontologia em nuvem, a descrição semântica é importante para descrever o arquivo digital e a relação entre os esquemas de metadados usados na criação do aplicativo dos metadados de preservação, utilizado na camada de preservação.

Para cada objeto digital alocado na camada de preservação há quatro fontes diferentes de metadados de preservação: Metadados registrados pelo produtor - consiste nos metadados que foram pré-registrados pelo produtor que utilizou o modelo de registro; Metadados voltados ao produtor - são fornecidos ao produtor no momento da exportação; Metadados de Preservação de Registros Automáticos - são criados pelo serviço de preservação no momento da importação; Metadados de informações de arquivo automático - relativo ao tratamento de metadados do sistema com propriedades de arquivo, como tamanho, data de criação e extensão. (ASKHOJ; SUGIMOTO; NAGAMORI, 2015).

Por fim, Rabinovici-Cohen et al. (2013) apresentam um modelo de serviço de armazenamento, o *Preservation Data Stores in the cloud (PDS Cloud)*, o qual procura manter a capacidade de compreensão do conteúdo digital (preservação lógica) em longo prazo, aderindo às mudanças dinâmicas dos requisitos de preservação e se adaptando à evolução da tecnologia. A iniciativa *Preservation Data Stores in the cloud* consegue trabalhar suportando a preservação lógica, se caracterizando como um agente que interconecta com o modelo de referência *OAIS* com diversos *Cloud Services* existentes. O modelo proposto é um serviço arquitetado para trabalhar como uma camada intermediária, pois se interconecta entre *OAIS* e vários *Cloud*

*Services*, expondo um conjunto de serviços de preservação baseados nos pacotes de informação *OAIS*, exemplificadas por ações de inclusão, de acesso, de exclusão e de preservação.

Vale salientar que essa iniciativa serve como uma estrutura conceitual de referência para arquivos e provedores que almejam armazenar e preservar os registros nos *Cloud Services*. No âmbito de atribuições do modelo elaborado por Rabinovici-Cohen et al. (2013), um provedor só precisa fornecer um tipo de metadado que atenda aos requisitos do serviço de preservação.

Em relação às vantagens apontadas pela literatura científica, da utilização dos *Cloud Services* para garantir a preservação dos objetos digitais, destacam-se:

- os serviços em nuvem podem fornecer replicação fácil e automatizada para vários locais e acesso a armazenamento digital gerenciado profissionalmente e verificação de integridade. Como resultado, a preservação de *bits* (durabilidade) da informação digital pode ser pelo menos tão boa (ou melhor), do que pode ser alcançada localmente;
- os arquivos podem adicionar acesso a ferramentas, procedimentos, fluxo de trabalho e contratos de serviço dedicados, personalizados para requisitos de preservação digital por meio de fornecedores especializados;
- a flexibilidade da nuvem permite testes e pilotos de provedores relativamente rápidos e de baixo custo, por exemplo, mais opções na implantação de serviços em nuvem e, portanto, maior relevância para os arquivos em comparação com anos anteriores; em particular, as implementações de nuvem privada ou de nuvem híbrida podem abordar questões de segurança sobre o armazenamento de material mais sensível, talvez considerado impróprio para nuvem pública;
- estratégias de saída podem ser postas em prática para tratar de questões de arquivamento sobre estabilidade e longevidade do provedor ou outros riscos de mudança, por exemplo, sincronizar conteúdo entre dois provedores de serviços em nuvem ou uma nuvem externa com armazenamento interno local; ou concordar com uma cópia de garantia mantida de forma independente por um terceiro confiável. (DIGITAL PRESERVATION COALITION, 2015).

Acerca das desvantagens da adoção de *Cloud Services* para a preservação digital são considerados os seguintes aspectos:

- o armazenamento em nuvem e os contratos de serviço precisam de um gerenciamento cuidadoso ao longo do tempo para atender às necessidades de arquivamento. Deve-se esperar que os dados mantidos em arquivos sejam preservados e acessíveis além do tempo de vida comercial de qualquer tecnologia ou provedor de serviços atual;
- os serviços de nuvem pública tendem a cobrar a cada mês pela capacidade que foi realmente consumida. Como resultado, pode ser difícil fazer um orçamento antecipado ou prever com precisão a quantidade de dados que provavelmente serão carregados, armazenados ou baixados (no entanto, alguns fornecedores podem cobrar uma assinatura anual com base no volume);
- certifique-se de que todos os requisitos e obrigações legais relativos aos direitos de terceiros nos dados a serem armazenados, ou sobre eles, sejam atendidos. Estes podem estar relacionados com a gestão, a preservação ou o acesso, e podem ter sido colocados nos arquivos e nas suas organizações principais pelos seus doadores e financiadores através de contratos e acordos ou através de legislação do Governo. (DIGITAL PRESERVATION COALITION, 2015).

Nesse sentido, a partir dos padrões de metadados, das linguagens computacionais e dos modelos de referência para preservação digital identificados na RSL nesse estudo, escolheu-se o padrão de metadados PREMIS para analisar sua relação com os *Cloud Services*, pois de acordo com a análise dos documentos identificados, o PREMIS é o padrão de metadados mais

citado e destacado na literatura científica para garantir a preservação digital e suas aproximações com os *Cloud Service*.

### 5.1 Estudo do padrão de metadados PREMIS à luz dos Cloud Services

O padrão de metadados para preservação digital PREMIS, que significa “*PREservation Metadata: Implementation Strategies*” (Metadados de preservação: Estratégias de Implementação), é o nome de um grupo de trabalho liderado pela *Online Computer Library Center* (OCLC) e pelo *Research Libraries Group* (RLG), entre os anos de 2003 e 2005. O resultado deste grupo de trabalho é o relatório “*PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata*” (Dicionário de Dados PREMIS para Metadados de Preservação), sendo que sua última versão, a 3.0, atualizada em novembro de 2015 está sendo utilizada neste trabalho (CAPLAN, 2009).

O Dicionário de Dados PREMIS define um conjunto de unidades semânticas distribuídas em quatro entidades de seu modelo de dados (objeto, evento, agente e direitos). Essas unidades semânticas indicam quais os elementos necessários para executarem as funções de preservação nos ambientes informacionais digitais. Constituem-se como os elementos mais utilizados pela maioria dos repositórios de preservação, necessários para garantirem o registro das alterações que o objeto sofre ao longo do tempo, por exemplo, estratégias de preservação digital utilizadas, as mudanças de versões e formatos de arquivo do objeto, o seu acesso, sua autenticidade, entre outras questões (CAPLAN, 2009).

As unidades semânticas, também chamadas de propriedades, estão divididas em um modelo de dados simples no PREMIS (2015), que apresenta quatro entidades: objeto, evento, agentes e direitos. De acordo com PREMIS (2015) são especificamente:

- Entidade Objeto: agrega informações sobre um objeto digital mantido em um repositório de preservação. O objeto pode ser dos seguintes tipos: uma entidade intelectual (um objeto tradicional ou digital como livro, mapa, foto, banco de dados etc.); uma representação digital (os metadados que descrevem a entidade intelectual); o arquivo (sequência de *bytes* nomeada e ordenada conhecida por um sistema operacional) e o *bitstream* ou fluxo de *bits* (dados contíguos ou não contíguos em um arquivo que possui propriedades significativas para fins de preservação).
- Entidade Evento: agrega informações sobre as ações que modificam os objetos e devem ser registradas separadas do objeto.
- Entidade Agente: agrega informações sobre os agentes (pessoas, organizações ou *softwares*) para identificá-lo sem ambiguidade.
- Entidade Direitos: agregam informações sobre as declarações de direitos aos agentes e permissões legais de acesso aos objetos no repositório.

Cada entidade supracitada apresenta unidades semânticas obrigatórias e opcionais, que são constituídas por subunidades também obrigatórias e opcionais. Sendo assim, a unidade semântica opcional, que apresenta uma subunidade obrigatória, também foi selecionada e considerada como obrigatória neste estudo.

Vale destacar que a estrutura hierárquica das unidades semânticas na íntegra pode ser consultada no Dicionário de Dados PREMIS (PREMIS, 2015). Desse modo, o quadro 2 apresenta as unidades semânticas consideradas nessa pesquisa e que podem ser potencialmente aplicadas em *Cloud Services*.

**Quadro 2.** Unidades semânticas das entidades do padrão de metadados PREMIS.

<b>1 UNIDADES SEMÂNTICAS DA ENTIDADE OBJETO</b>	
1.1 objectIdentifier	1.27 signatureValue
1.2 objectIdentifierType	1.28 signatureValidationRules
1.3 objectIdentifierValue	1.29 environmentFunction
1.4 objectCategory	1.30 environmentFunctionType
1.5 preservationLevel	1.31 environmentFunctionLevel
1.6 preservationLevelValue	1.32 environmentDesignation
1.7 objectCharacteristics	1.33 environmentName
1.8 fixity	1.34 environmentRegistry
1.9 messageDigestAlgorithm	1.35 environmentRegistryName
1.10 messageDigest	1.36 environmentRegistryKey
1.11 format	1.37 relationship
1.12 formatDesignation	1.38 relationshipType
1.13 formatName	1.39 relationshipSubType
1.14 formatRegistry	1.40 relatedObjectIdentifier
1.15 formatRegistryName	1.41 relatedObjectIdentifierType
1.16 formatRegistryKey	1.42 relatedObjectIdentifierValue
1.17 inhibitors	1.43 relatedEventIdentifier
1.18 inhibitorType	1.44 relatedEventIdentifierType
1.19 storage	1.45 relatedEventIdentifierValue
1.20 contentLocation	1.46 linkingEventIdentifier
1.21 contentLocationType	1.47 linkingEventIdentifierType
1.22 contentLocationValue	1.48 linkingEventIdentifierValue
1.23 signatureInformation	1.49 linkingRightsStatementIdentifier
1.25 signatureEncoding	1.50 linkingRightsStatementIdentifierType
1.26 signatureMethod	1.51 linkingRightsStatementIdentifierValue
<b>2 UNIDADES SEMÂNTICAS DA ENTIDADE EVENTO</b>	
2.1 eventIdentifier	2.7 linkingAgentIdentifierType
2.2 eventIdentifierType	2.8 linkingAgentIdentifierValue
2.3 eventIdentifierValue	2.9 linkingObjectIdentifier
2.4 eventType	2.10 linkingObjectIdentifierType
2.5 eventDateTime	2.11 linkingObjectIdentifierValue
3.6 linkingAgentIdentifier	
<b>3 UNIDADES SEMÂNTICAS DA ENTIDADE DIREITOS</b>	
3.1 rightsStatement	3.20 otherRightsDocumentationIdentifierValue
3.2 rightsStatementIdentifier	3.21 otherRightsBasis
3.3 rightsStatementIdentifierType	3.22 otherRightsApplicableDates
3.4 rightsStatementIdentifierValue	3.23 startDate
3.5 rightsBasis	3.24 endDate
3.6 copyrightStatus	3.25 otherRightsNote
3.7 copyrightJurisdiction	3.26 rightsGranted
3.8 copyrightDocumentationIdentifier	3.27 act
3.9 copyrightDocumentationIdentifierType	3.28 termOfGrant
3.10 copyrightDocumentationIdentifierValue	3.29 startDate
3.11 statuteInformation	3.30 termOfRestriction
3.12 statuteJurisdiction	3.31 startDate
3.13 statuteCitation	3.32 linkingObjectIdentifier
3.14 statuteDocumentationIdentifier	3.33 linkingObjectIdentifierType
3.15 statuteDocumentationIdentifierType	3.34 linkingObjectIdentifierValue
3.15 statuteDocumentationIdentifierValue	3.35 linkingAgentIdentifier
3.17 otherRightsInformation	3.36 linkingAgentIdentifierType
3.18 otherRightsDocumentationIdentifier	3.37 linkingAgentIdentifierValue
3.19 otherRightsDocumentationIdentifierType	
<b>4 UNIDADES SEMÂNTICAS DA ENTIDADE AGENTE</b>	

4.1 agentIdentifier	4.7 linkingRightsStatementIdentifier
4.2 agentIdentifierType	4.8 linkingRightsStatementIdentifierType
4.3 agentIdentifierValue	4.9 linkingRightsStatementIdentifierValue
4.4 linkingEventIdentifier	4.10 linkingEnvironmentIdentifier
4.5 linkingEventIdentifierType	4.11 linkingEnvironmentIdentifierType
4.6 linkingEventIdentifierValue	4.12 linkingEnvironmentIdentifierValue

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

As unidades semânticas do Dicionário de Dados PREMIS destacadas nesse estudo são consideradas mínimas para a preservação digital dos objetos em *Cloud Services*. Divididas em quatro entidades (objeto, evento, agentes e direitos), as unidades semânticas selecionadas para essa análise representam e preservam informações mínimas, por exemplo, informações sobre o objeto e suas características; informações sobre as ações que modificam esses objetos; informações sobre as pessoas ou as instituições envolvidas na produção e na alteração desses objetos; e informações sobre as questões de direitos e acessos a esses objetos. Entretanto, as unidades semânticas para serem implementadas precisam ser mapeadas para os metadados estabelecidos no PREMIS XML *Schema*, que contemplam os metadados correspondentes expressos na sintaxe XML e processável por máquina.

O objeto inserido em um repositório de preservação em *Cloud Services* é enviado em um pacote juntamente com seus metadados, desse modo é possível encontrar nesse pacote de armazenamento os metadados próprios do arquivo (gerados automaticamente na criação do objeto); metadados advindos de padrões descritivos associados a esse objeto; os metadados administrativos, técnicos e de preservação gerados pelo sistema de origem do objeto, além dos metadados específicos de um padrão de preservação, como o padrão PREMIS, que podem ser incluídos no pacote de armazenamento.

A proposta do *Self-contained Information Retention Format* (SIRF) contida na arquitetura do *Cloud Service* da Figura 1 (*request handler*) é funcionar como um pacote de armazenamento de objetos e de seus metadados, portanto está baseado na estrutura do pacote AIP do modelo OAIS e em alguns metadados do padrão PREMIS. O SIRF atua como um pacote de armazenamento para um conjunto de objetos de preservação digital, logo, define os metadados dos objetos que irão compor o catálogo de sua estrutura de armazenamento, a relação entre os objetos e suas informações para apoiar a implementação dos processos de preservação, por exemplo, a migração (RABINOVICI-COHEN, 2020; RABINOVICI-COHEN et al., 2011).

As características do padrão de metadados de preservação digital PREMIS são importantes por garantir a interoperabilidade entre aplicativos de criação de conteúdo e o serviço de preservação digital em *Cloud Services*.

Assim, destaca-se que todo o processo de atribuição das unidades semânticas do PREMIS precisa ser realizado durante todo o ciclo de vida do objeto digital nos *Cloud Services*, garantindo assim que esses objetos mantenham suas características e informações originais, bem como o registro das mudanças no processo de preservação digital nos *Cloud Services*.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo o estudo do padrão de metadados PREMIS para a preservação digital e sua relação com os *Cloud Services*.

A Revisão Sistemática da Literatura foi o método utilizado nessa pesquisa, que revelou



poucas publicações que abordam os padrões de metadados de preservação digital em *Cloud Services* nas áreas de Ciência da Informação e de Ciência da Computação.

A temática metadados de preservação digital se apresenta de forma explícita nos documentos de Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011, 2015) e Rabinovici-Cohen et al. (2013), destacando os percursos do ciclo de vida dos objetos digitais, considerando a interligação das atribuições, das características, das funções e das aplicações dos padrões de metadados de preservação em *Cloud Services*.

A pesquisa revelou que o padrão de metadados PREMIS, assim como o modelo de referência *OAIS* são as bases para as principais ações referentes à preservação digital em longo prazo na perspectiva dos *Cloud Services*.

A relação do padrão de metadados PREMIS com os *Cloud Services* pode ser verificada no uso de suas unidades semânticas, que são requisitos obrigatórios para a estruturação e o armazenamento dos dados de preservação em longo prazo, sobremaneira no repasse de esquemas de metadados heterogêneos oriundos de outros *Cloud Services*.

Diante do cenário tecnológico vigente, caracterizado pela heterogeneidade de recursos informacionais, os *Cloud Services* podem consistir numa alternativa estratégica viável para a resolução dos constantes desafios da preservação digital, porém é condição *sine qua non* que esses ambientes adotem e apliquem os padrões de metadados de preservação digital de forma efetiva e adequada e, nesse contexto, o padrão PREMIS apresenta-se como uma opção interessante.

Assim, o Dicionário de Dados PREMIS com suas unidades semânticas apresenta importância capital para a adoção e o estabelecimento de metadados de preservação digital necessários para a estruturação, o armazenamento e o acesso aos dados em *Cloud Services* e em quaisquer ações e iniciativas preocupadas em preservar dados e informações a longo prazo no ambiente digital.

## CRediT

**RECONHECIMENTOS:** Não é aplicável.

**FINANCIAMENTO:** Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Código financeiro 001.

**CONFLITOS DE INTERESSE:** Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.

**APROVAÇÃO ÉTICA:** Não é aplicável.

**DISPONIBILIDADE DE DADOS E MATERIAL:** Não é aplicável.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Aquisição de Financiamento, Investigação, Metodologia, Administração de Projetos, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização, Redação – rascunho original: Castro, F. F. de; Alves, R. C. V.; Redação – revisão & edição: Castro, F. F. de; Alves, R. C. V.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. C. V.; SANTOS, P.L.V.A.C. **Metadados no domínio bibliográfico**. Rio de Janeiro: Intertexto, 2013.

ALVES, R. C. V. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – FFC, UNESP. Marília, 2010.

ARAKAKI, F. A. **Metadados administrativos e a proveniência dos dados**: modelo baseado na família PROV. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – FFC, UNESP. Marília, 2019.

ARAKAKI, F. A.; ALVES, R. C. V.; SANTOS, P. L. V. A. C. Preservação digital e proveniência: interseções entre PREMIS e o PROV. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2019. Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ENANCIB, 2019.

ASKHOJ, J.; SUGIMOTO, S.; NAGAMORI, M. Developing an ontology for cloud-based archive systems. **International Journal of Metadata Semantics and Ontologies**, v. 10, n. 1, p. 1-11, Jan. 2015. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1504/IJMSO.2015.068253>. Acesso em: 20 abr. 2020.

ASKHOJ, J.; SUGIMOTO, S.; NAGAMORI, M. Preserving records in the cloud records. **Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 175-187. 2011. Disponível em: <https://www-emerald.ez31.periodicos.capes.gov.br/insight/content/doi/10.1108/09565691111186858/full/pdf?title=preserving-records-in-the-cloud>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BODLEIAN Libraries. **Introduction to digital preservation**: PREMIS metadata. 2015. Disponível em: <https://libguides.bodleian.ox.ac.uk/digitalpreservation/premis>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CAPLAN, P. **Understanding PREMIS**. Washington, DC: Library of Congress Network Development and MARC Standards Office. 2009. Disponível em: <http://www.loc.gov/standards/premis/understanding-premis.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

DECMAN M.; VINTAR M. A possible solution for digital preservation of e-government: a centralised repository within a cloud computing framework. **Aslib Proceedings**, v. 65, n. 4, p. 406-424, abr. 2013.

DIGITAL PRESERVATION COALITION. **Digital preservation handbook**. 2. ed. [Reino Unido]: University Gardens, University of Glasgow, 2015. Disponível em: <https://www.dpconline.org/handbook>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DUTRA, M. L.; SANT'ANA, R. C. G.; MACEDO, D. D. J. Sublimação de dados: dos objetos físicos às nuvens. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016. Salvador. **Anais** [...]. Salvador: ENANCIB, 2016.

FORMENTON, D.; GRACIOSO, L. Preservação digital: desafios, requisitos, estratégias e produção científica. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, SP, v. 18, e020012, 2020. DOI: [10.20396/rdbci.v18i0.8659259](https://doi.org/10.20396/rdbci.v18i0.8659259). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8659259>. Acesso em: 10 dez. 2020.

FRANKS, P. C. **Government use of cloud-based long term digital preservation as a service**: an exploratory study. Granada, Spain: [s.n.], 2015. p. 371-374.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, set. 2019.

GARTNER, R. M. **Metadata**. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2016.

GILLILAND, A. J. Setting the Stage. *In*: BACA, M. (org.). **Introduction to metadata**. 3. ed. Los Angeles: Getty Research Institute, 2016. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata>. Acesso em: 20 abr. 2020.

GILLILAND, A. J. Setting the Stage. *In*: BACA, M. (org.). **Introduction to metadata**. Los Angeles: Getty Research Institute, 1999. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata>. Acesso em: 20 abr. 2020.

GILLILAND, A. J. Setting the Stage. *In*: BACA, M. (org.). **Introduction to metadata**. 2 ed. Los Angeles: Getty Research Institute, 2008. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata>. Acesso em: 20 abr. 2020.

GLUSHKO, R. J. (ed.). **The discipline of organizing**. Massachusetts, Londres: MIT Press, 2013.

HAYNES, D. **Metadata for information management and retrieval: understanding metadata and its use**. [S.l.]: Facet Publishing, 2018.

JESUS, A. F.; CASTRO, F. F. de. Dados bibliográficos para o linked data: uma revisão sistemática de literatura. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, Marília, v. 13, n. 1, p. 45-55. 2019.

JOUDREY, D.N.; TAYLOR, A.G.; WISSER, K.M. **The organization of information**. 4 ed. Santa Barbara, California: Libraries Unlimited, 2018. (Library and information science text series).

MARINOS, A.; BRISCOE, G. Community cloud computing. *In*: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON CLOUD COMPUTING, 1., 2009. Beijing, China. **Proceedings** [...]. Heidelberg: Springer, 2009.

MELL, P.; GRANCE, T. **The NIST definition of cloud computing: recommendations of the National Institute of Standards and Technology**. Gaithersburg, Maryland: NIST, 2011.

MÉNDEZ RODRÍGUEZ, E.M. **Metadatos y recuperación de información**. Gijón, Asturias: Ediciones Trea, 2002. (Biblioteconomía y administración cultural, 66)

POMERANTZ, J. **Metadata**. Cambridge, Massachusetts ; London, England: The MIT Press, 2015. (The MIT Press essential knowledge series).

PREMIS data dictionary for preservation metadata. **PREMIS version 3.0**. 2015. Disponível em: <http://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

RABINOVICI-COHEN, S. *et al.* PDS cloud: long term digital preservation in the cloud. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON CLOUD ENGINEERING*, 6., 2013. Santa Clara, California. **Proceedings** [...]. Santa Clara, California: IEEE, 2013.

RABINOVICI-COHEN, S. *et al.* Towards SIRF: self-contained information retention format. *In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS AND STORAGE*, 4., 2011. Haifa, Israel. **Proceedings** [...]. Haifa, Israel: ACM, 2011.

RABINOVICI-COHEN, S. **SNIA Long Term Retention for Medical AI Applications**. 2020. Disponível em:  
[https://www.snia.org/sites/default/files/SDCEMEA/2020/SIRF\\_Medical\\_AI\\_v2.pdf](https://www.snia.org/sites/default/files/SDCEMEA/2020/SIRF_Medical_AI_v2.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

RILEY, J. **Understanding metadata**. NISO Press: National Information Standards Organization (U.S.), 2004.

RILEY, J. **Glossary of metadata standards**. 2010. Disponível em:  
[http://jennriley.com/metadatamap/seeingstandards\\_glossary\\_pamphlet.pdf](http://jennriley.com/metadatamap/seeingstandards_glossary_pamphlet.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

SAYÃO, L. F. Padrões para bibliotecas digitais abertas e interoperáveis. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 12, p. 18-47, 2007.

SENSO, J.A.; ROSA PIÑERO, A. El concepto de metadato: algo más que descripción de recursos electrónicos. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 2, 2003.

TAUIL, J. C. **Metadados de preservação digital em cloud services**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2018.

WITTEK P.; DARANYI S. Digital preservation in grids and clouds: a middleware approach. **Journal Of Grid Computing**, v. 10, n. 1, p. 133-149, 2012.

ZENG, M. L.; QIN, J. **Metadata**. New York: Neal-Schuman Publishers, 2008.

ZENG, M. L.; QIN, J. **Metadata**. 2. ed. Chicago: Neal-Schuman Publishers, 2016.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

| 21

Submetido em: 25/09/2020 – Aprovado em: 02/12/2020 – Publicado em: 13/01/2021

---