

CLOUD SERVICES NA PERSPECTIVA DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: UMA ANÁLISE FOCADA NO USO DE METADADOS

CLOUD SERVICES FROM THE PERSPECTIVE OF INFORMATION SCIENCE: AN ANALYSIS FOCUSED ON THE USE OF METADATA

Fabiano Ferreira de Castro^a

Júlio César Silveira Tauil^b

RESUMO

Introdução: *Cloud Services* são discutidos na literatura científica como iniciativas para conter a obsolescência tecnológica e assim preservar as informações nos ambientes digitais. **Objetivo:** Objetiva-se apresentar as relações da Ciência da Informação com os *Cloud Services* tendo como eixo central o estudo dos metadados e dos padrões de metadados que garantem a preservação digital nesses espaços. **Metodologia:** Para tanto, a Revisão Sistemática da Literatura foi o método que possibilitou a construção de um referencial teórico e metodológico sobre o tema, apoiada pela análise de conteúdo, no mapeamento da produção científica internacional e nacional no campo da Ciência da Informação e da Ciência da Computação. **Resultados:** Os resultados foram categorizados e sistematizados a partir da análise dos dados referente ao enfoque dos documentos recuperados na revisão sistemática; aos metadados, aos padrões de metadados e aos modelos de referência para preservação digital em *Cloud Services* e às tendências de pesquisas identificadas. **Conclusões:** Considerando o pouco índice de trabalhos mapeados e identificados na revisão sistemática, percebe-se a emergência das investigações que abordam o uso dos metadados em *Cloud Services* no escopo da Ciência da Informação, sobremaneira no tocante às questões de armazenamento, de descrição e de representação de dados e de informações na garantia da preservação digital.

Descritores: Metadados. *Cloud Services*. Preservação digital. Ciência da Informação.

1 INTRODUÇÃO

Os metadados e os padrões de metadados são utilizados e tratados há

^a Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da São Carlos (UFSCar). E-mail: fabianocastro@ufscar.br.

^b Mestre em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da São Carlos (UFSCar). E-mail: jtauil86@gmail.com.

muito tempo em comunidades de domínio específicas, por garantirem a recuperação da informação nos ambientes e sistemas de informação. Na perspectiva da preservação digital, por exemplo, constituem-se como um elemento fundamental na garantia de salvaguardar os dados e as informações a longo prazo, pois refletem a conjunção entre aspectos tecnológicos e de representação necessários aos tipos de recursos e ambientes informacionais digitais.

Estudar os metadados e os padrões de metadados de preservação digital no contexto dos *Cloud Services* implica numa série de eventos envolvendo vários autores e processos, pois percebe-se um cenário onde a obsolescência constantemente ameaça a preservação digital em longo prazo. E todas as complexas relações ocorrem com a única finalidade: assegurar a preservação do conteúdo intelectual, garantindo o acesso para o uso e o reuso das informações. (TAUIL, 2018; YAMANE; CASTRO, 2018; FORMENTON *et al.*, 2017; FORMENTON; GRACIOSO; CASTRO, 2015).

Os procedimentos em torno da preservação digital se diversificam amplamente por causa da extensa variedade de tipos de objetos, os quais são considerados como os principais atores que precisam ser preservados. Por exemplo, texto, imagem e som são constituídos por componentes diferentes e ao mesmo tempo podem fazer parte de um mesmo objeto digital (YAMANE; CASTRO, 2018).

Diante da heterogeneidade dos dados e das informações armazenados em diversas estruturas, questionam-se como os metadados podem contribuir para a preservação digital em *Cloud Services* visando à preservação das informações em longo prazo.

De acordo com literatura científica, ainda se conhece pouco das funções e das aplicações dos metadados de preservação em *Cloud Services*, porém é possível afirmar que eles se constituem num importante elemento no contexto das estratégias de preservação digital, e podem contribuir ao serem utilizados como alternativa para solucionar diversos problemas que norteiam a preservação digital de longo prazo nesses ambientes. (DECMAN; VINTAR, 2013).

Dessa maneira o objetivo dessa pesquisa consiste em apresentar as relações da Ciência da Informação com os *Cloud Services* tendo como eixo central o estudo dos metadados e dos padrões de metadados que garantem a preservação digital.

Para tanto, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e a análise de conteúdo foram utilizadas como procedimentos metodológicos para responder à questão principal de pesquisa, apresentando os metadados e os padrões de metadados para a preservação digital utilizados em *Cloud Services*.

2 CLOUD SERVICES: CONCEITO, CENÁRIO E DESENVOLVIMENTO

O emergente armazenamento em nuvem é altamente distribuído, escalável e oferece disponibilidade, acessibilidade e compartilhamento de dados com valores monetários relativamente baratos. 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).

Entretanto, a palavra nuvem, é um conceito criado por profissionais da Tecnologia da Informação (TI) e que, para a maioria dos usuários, aparenta ser um conceito abstrato. Em muitos casos soa como 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, não paginado).

Os *Cloud Services* foram desenvolvidos com a vantagem de fornecer serviços de fácil acesso, baixo custo e com garantias de disponibilidade e 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. De forma geral, *Cloud Computing* pode ser compreendido como uma infraestrutura em nuvem que coleciona hardwares e softwares permitindo o desempenho das características essenciais. Nesse sentido, a infraestrutura em *Cloud Computing* contém uma camada física e uma camada de abstração. A camada física consiste nos recursos de hardware necessários para suportar os *Cloud Services* que estão sendo fornecidos e normalmente inclui componentes de servidor, armazenamento e rede (MELL; GRANCE, 2011). A camada de abstração consiste no software implantado em toda a camada física, isto é, toda infraestrutura que abarca as características essenciais dos *Cloud Services*. Conceitualmente, a camada de abstração fica acima da camada física (MELL; GRANCE, 2011).

O armazenamento em *Cloud Services* é altamente distribuído, escalável e oferece disponibilidade, acessibilidade e compartilhamento de dados a baixo custo. 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), o que reforça a necessidade de estudos que contemplem às especificidades dos ambientes digitais contemporâneos, no investimento em camadas que garantam a descrição, a persistência e o instanciamento dos dados, definidas por metadados.

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).

Em relação à estrutura dos *Cloud Services*, Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011) apresentam o seguinte modelo, conforme Figura 1.

Figura 1 – Arquitetura dos *Cloud Services*



Fonte: Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011).

A arquitetura dos *Cloud Services* é representada por camadas compostas por *Infrastructure as a Service* (IaaS), *Platform as a Service* (PaaS) e *Software as a Service* (SaaS). Pode-se dizer que essas camadas trabalham em sinergia, por propiciarem a capacidade de interligar os componentes de servidor, de armazenamento e de rede para o funcionamento pleno dos *Cloud Services*. Assim, pautado nos estudos da Revisão Sistemática da Literatura, no Quadro 1 são descritos os principais *Cloud Services* e suas respectivas camadas.

Quadro 1 – *Cloud Services* localizados na RSL.

Provider	IaaS	PaaS	SaaS
Amazon	Amazon EC Amazon S3	Amazon Elastic Beanstalk	Available on AWS Marketplace
Google	Google Compute	Google App Engine	Google Apps
HP	HP Public Cloud	HP Helion Public Cloud Application Platform as a Service	Available on HP Software Experience Center

IBM	IBM Cloud Managed Services SoftLayer	IBM Bluemix	IBM Solution Provider - IBM Software as a Services
Oracle	Oracle Compute	Oracle Cloud PaaS	Oracle Applications Cloud Oracle Analytics Cloud Oracle ERP Cloud etc.
Rackspace	Managed Infrastructure		
Salesforce.com		Salesforce1 platforms	Sales force automation and CRM

Fonte: Doinea e Pocatilu (2014, p. 102).

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)¹.

Com base na análise da literatura, pode-se verificar que a pluralidade terminológica acerca do tema tem propiciado uma dificuldade da compreensão conceitual de forma explícita do termo *Cloud Services*. Diante disso, a concepção conceitual delineada nessa pesquisa parte do entendimento de que, os *Cloud Services* são entendidos como 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 a algum objeto digital, ou mesmo, a disponibilização de serviços de infraestrutura no contexto do armazenamento digital, onde os metadados garantirão a base da preservação a longo prazo.

¹ O detalhamento dos *Cloud Services*, no que diz respeito à estrutura e às suas características pode ser visualizado no trabalho de Tauil (2018).

3 METADADOS COMO GARANTIA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL EM CLOUD SERVICES

No campo da Ciência da Informação, os metadados são apontados como uma solução para a descrição e a representação dos dados e, entre outros aspectos, preservar os objetos digitais, independentemente do tipo de armazenamento, requerendo algo mais do que o esforço de se preservar o suporte físico, também se faz necessário considerar várias outras dimensões apresentadas pela questão: preservação lógica, física, intelectual, representação formada por metadados, e o constante monitoramento (SAYÃO, 2007).

De acordo com a literatura científica existe uma pluralidade conceitual acerca da compreensão dos metadados e dos padrões de metadados. Nesse estudo, adota-se o conceito de Alves (2010, p. 47-48), 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; são ainda dados que descrevem outros dados em um sistema de informação, com o intuito de identificar de forma única uma entidade (recurso informacional) para posterior recuperação.

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. O objetivo do padrão de metadados é descrever uma entidade gerando uma representação unívoca e padronizada que possa ser utilizada para recuperação da mesma.

Os metadados garantem a identidade e a preservação dos documentos digitais armazenados nas nuvens. “A organização dos metadados dá-se em estruturas formais chamadas de esquemas de metadados, que consistem de conjuntos de elementos concebidos para um fim específico, como a descrição de certo tipo de recurso de informação” (FORMENTON *et al.*, 2017, p. 85).

A implantação da preservação de objetos digitais, as quais envolvem a definição de estruturas para representar e registrar os dados e as informações relacionadas ao objeto digital é composta pelos metadados e padrões de metadados. No domínio da preservação digital existem padrões específicos que

garantem um nível mínimo de descrição. Nessa pesquisa foram utilizados os conceitos, as características e as especificidades dos padrões de metadados, de acordo com Riley (2010), a saber: SGML (*Standard Generalized Markup Language*), MODS (*Metadata Object and Description Schema*), XML (*Extensible Markup Metadata*), METS (*Metadata Encoding and Transmission Standard*), PREMIS (*Data Dictionary for Preservation Metadata*), AES *Process History* e MIX (NISO Metadata for Images in XML Schema)². Estudar metadados de preservação, ou mesmo categorias de metadados que contemplam a preservação digital em *Cloud Services* caracteriza-se num importante desafio no âmbito da Ciência da Informação.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa se respaldou na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e na análise de conteúdo dos documentos, com a finalidade de mapear os estudos sobre os metadados e os padrões de metadados para a preservação digital em *Cloud Services* nas principais bases de dados da Ciência da Informação e Ciência da Computação.

A Revisão Sistemática da Literatura pode ser definida como um conjunto de estratégias de busca que objetiva detectar o máximo de literatura relevante possível e visa documentar a estratégia de busca específica para que os leitores possam acessar com rigor e de forma completa os dados disponibilizados sobre a temática (KITCHENHAM, 2004).

Como apoio às fases que contemplam a RSL foi utilizada a ferramenta computacional denominada *StArt* (*State of the Art through Review*), que foi desenvolvida no Departamento de Computação (DC) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e elaborada pelo Laboratório em Pesquisa em Engenharia de *Software* (LAPES). Segundo Montebelo *et al.* (2007) este *software* é uma ferramenta de apoio à revisão sistemática, a qual objetiva dar suporte ao planejamento, à execução e à análise final da metodologia,

² Vale destacar que o estudo pormenorizado dos padrões de metadados encontra-se disponível na íntegra na dissertação de mestrado de Tauil (2018).

englobando qualquer assunto, temática ou área do conhecimento, tornando a pesquisa mais ágil, precisa e replicável.

Na fase de planejamento, com o intuito de localizar os documentos, foram utilizadas as seguintes bases de dados: Scopus, *Web of Scienc*, IEEE Xplore, *Computer and Information Systems* (ProQuest), *Library & Information Science Abstracts* (LISA), *Information Science & Technology Abstracts* (ISTA). Das seis bases de dados duas são de escopo geral (*Web of Science* e *Scopus*); duas são da área de Ciência da Informação (ISTA e LISA), e duas, pertencem à área da Ciência da Computação (*Computer and Information Systems* [ProQuest]).

No *StArt* há um formulário para preencher o protocolo da pesquisa, que é considerado fundamental para a exequibilidade da pesquisa, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Protocolo de revisão sistemática preenchido no *StArt*.

Título:	Metadados de preservação em <i>Cloud Services</i>
Descrição:	Verificação na literatura em duas bases de dados da Ciência da Informação, duas de escopo geral e duas Ciência Computação, quais documentos pesquisam metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> .
Objetivos:	Mapear os estudos que tratem da relação dos metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> .
Propósito da revisão sistemática:	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 metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> .
Intervenção:	Verificar como são interligados os estudos de metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> e quais são as estratégias utilizadas na preservação em longo prazo.
População:	Metadados de preservação digital utilizados em <i>Cloud Services</i> .
Controle:	Artigos indicados pelo orientador, artigos publicados em periódicos da área, bases de dados interdisciplinares às áreas de Ciência da Informação e Ciência da Computação.
Resultados:	Identificar as publicações que estudem os metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> focando nas estratégias de preservação em longo prazo, no armazenamento dos

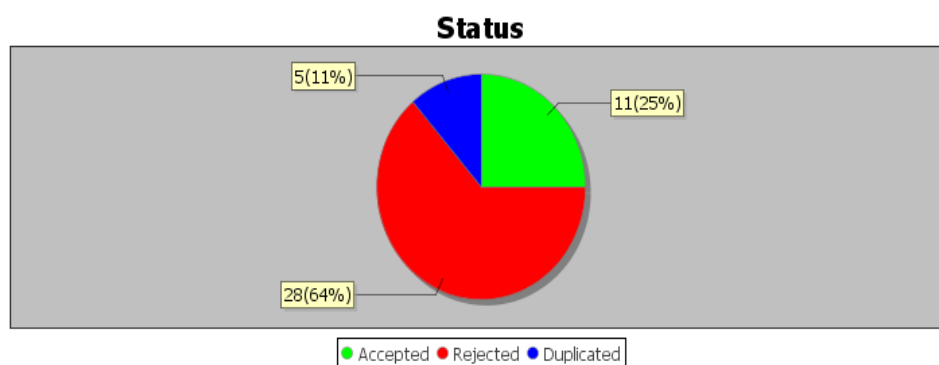
	recursos informacionais. Verificar as tendências de pesquisa que estão sendo desenvolvidas.
Aplicação:	Verificar se os estudos de metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> têm sido pesquisados na área de Ciência da Informação e na área de Ciência da Computação, levando em conta o número de publicações a serem encontradas. Contribuição teórica para os pesquisadores de Ciência da Informação em futuros trabalhos sobre preservação digital em <i>Cloud Services</i> .
Palavras-chave:	<i>Cloud Services; Cloud Storage; Cloud Storage Providers; Cloud Operations; Cloud Computing; Digital Preservation; Metadata Digital Preservation; Information Science Computer Science.</i>
Fontes do critério de seleção:	Artigos, periódicos, capítulos de livro, teses e dissertações recuperadas nas bases de dados selecionadas.
Estudo de idiomas:	Inglês.
Fonte dos métodos de pesquisa:	Busca sistemática utilizando os <i>booleanos</i> AND e OR.
Ferramenta de busca:	<i>Computer and Information Systems (ProQuest), Web of Science (WoS); Information Science & Technology (ISTA); Library & Information Science Abstracts (LISA) Scopus e; IEEE Xplore.</i>
Critérios de inclusão (I) e exclusão (E):	<p>I) As principais abordagens do texto focam em características relacionadas com <i>Cloud Services</i>;</p> <p>I) O documento apresenta relação de metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i>;</p> <p>I) O documento apresenta estratégias de preservação digital utilizando metadados de preservação em <i>Cloud Services</i>;</p> <p>I) O documento apresenta estratégias de preservação digital utilizando metadados de preservação em <i>Cloud Services</i> (I);</p> <p>I) Somente documentos encontrados em bases de dados <i>online</i>;</p> <p>I) Qualquer ano;</p> <p>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>;</p> <p>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;</p> <p>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>;</p> <p>E) O texto não está disponível de forma integral;</p> <p>E) O documento não está escrito em inglês.</p>
Definição dos tipos de estudo:	Artigos científicos.

Informações do campo de extração:	Abordagens que foram utilizadas no texto na associação de estudos de metadados de preservação digital com <i>Cloud Services</i> ; as abordagens do texto em questão que fazem parte do escopo da Ciência da Informação; as abordagens do texto em questão fazem parte do escopo da Ciência da Computação; definições do texto sobre as necessidades de se utilizar metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> .
Resultados da sumarização:	1 - Mapeamento dos documentos que pesquisam metadados de preservação digital em <i>Cloud Services</i> . 2 - Definição conceitual de <i>Cloud Services</i> . 3- Enfoques dos documentos analisados na Revisão Sistemática de Literatura. 4 - Tendência de pesquisa verificada nos documentos. 5 - Omissão da terminologia metadados de preservação digital. 6 - Textos que documentam todo o percurso dos metadados de preservação digital do ciclo de vida dos objetos digitais nos <i>Cloud Services</i> . 7 - Identificação dos padrões de metadados de preservação digital mais citado nos documentos. 8 - Criação de estratégias ante a imprecisão terminológica sobre o termo <i>Cloud</i> .

Fonte: Adaptado de Tauil (2018).

Na fase de planejamento da RSL foram encontrados 821 documentos; na fase de seleção foram aceitos 44 documentos, 454 foram rejeitados e 324 foram duplicados. Na fase de extração somente 11 documentos foram selecionados (25% do total), enquanto 28 documentos foram rejeitados (64% do total) e 5 documentos foram duplicados (11%), conforme visto na Figura 2.

Figura 2 – Documentos analisados na fase de extração.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

De acordo com a Figura 2, percebe-se um fluxo baixo de publicações da relação dos *Cloud Services* com a Ciência da Informação, tendo como eixo principal os metadados de preservação digital em *Cloud Services*. Com base na leitura e na análise de conteúdo dos onze documentos aceitos foram extraídos

os dados necessários para entender os metadados de preservação digital em *Cloud Services*, as aplicações, as características, as tipologias e as tecnologias utilizadas.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após todas as fases da Revisão Sistemática da Literatura, onze documentos se enquadraram nos aspectos temáticos da presente pesquisa, os quais se relacionam diretamente com as estratégias de preservação digital em *Cloud Services*, seja na área da Ciência da Informação ou na Ciência da Computação.

5.1 ENFOQUES DOS DOCUMENTOS ANALISADOS

Por meio da análise de conteúdo se verificou os aspectos de semelhança e de discrepância em relação aos seguintes focos: os tipos de padrões e metadados de preservação digital encontrados nos serviços de nuvens pesquisados em cada documento; as possíveis comparações entre *Cloud Services*, incluindo as plataformas de hospedagens, os tipos de objetos digitais (recursos de áudio, documento de texto, documento de imagem etc.), os programas utilizados, os formatos, *softwares* etc.

Nos documentos que trataram da camada de preservação digital em nuvem, metadados e padrões de metadados de preservação foram considerados um atributo importante na composição dessa camada.

O estudo da literatura sobre metadados de preservação digital em *Cloud Services*, embasada pela análise de conteúdo, proporcionou averiguar os tipos de metadados de preservação adotados e aplicados nos *Cloud Services*; as características; as funções; as aplicações nas camadas de nuvens e nas interações das camadas; as aplicações em sistemas de preservação já inseridos na nuvem ou hospedados por algum serviço terceirizado; as aplicações em objetos digitais inseridos nos *Cloud Services*, incluindo programas, componentes, dados, outras categorias de metadados e outros tipos de metadados de preservação etc.

Percebe-se que não existem muitas pesquisas que inter-relacionam metadados de preservação digital em *Cloud Services*, pois pautado da Revisão Sistemática foi possível notar, na maioria dos casos, uma fragmentação sobre a temática, ora eram encontrados documentos que abordavam aspectos de preservação digital fora do escopo do ambiente das *Cloud* (independente da terminologia *Cloud Computing*, *Cloud Provider*, *Cloud System*, *Cloud Storage*, *Cloud Services* etc.), ora eram encontrados documentos que abordavam *Cloud*, mas sem mencionar a temática da preservação digital, ou quando um documento citava a preservação digital, o conteúdo explanado era de caráter brevíssimo.

Nem todos os documentos selecionados na fase de extração utilizam a terminologia metadados de preservação digital, embora todos os textos foquem em algum padrão de metadados de preservação como estratégia na preservação de objetos digitais em nuvem. Característica essa encontrada nos documentos da área de Ciência da Informação e que pode ser considerado um problema na compreensão conceitual do tema, sobretudo na elaboração de estratégias de busca em bases especializadas sobre o assunto.

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. Um elemento importante que é destacado nos estudos é o conceito de camada de preservação, o qual é apontado na literatura científica como uma tecnologia relativamente nova.

5.2 METADADOS, PADRÕES DE METADADOS E MODELOS DE REFERÊNCIA PARA PRESERVAÇÃO DIGITAL EM *CLOUD SERVICES*

Os documentos analisados revelam as estratégias adotadas para a preservação digital, com base nos metadados, enfocando nas necessidades e nos tipos de armazenamento que estão alocados os objetos digitais, nos custos da preservação, nas trajetórias dos objetos digitais, nos modelos de servidores de nuvem existentes etc.

Dessa maneira, o Quadro 3 sumariza os metadados e os padrões de metadados utilizados para preservação digital em *Cloud Services*, de acordo com os documentos identificados e analisados na RSL.

Quadro 3 – Metadados para preservação digital em *Cloud Services*.

PREMIS	<i>Data Dictionary for Preservation Metadata</i>
OAIS	<i>Open Archival Information System</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
MODS	<i>Metadata Object and Description Schema</i>
METS	<i>Metadata Encoding and Transmission Standard</i>
LOTAR	<i>Long Term Archiving and Retrieval</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Apesar do PREMIS não cobrir todos os aspectos dos metadados de preservação, este padrão define as informações que a maioria dos repositórios de preservação precisa para garantir a preservação digital em longo prazo. Os padrões de metadados de preservação PREMIS foram divididos em três subcategorias de metadados, conforme Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011):

- 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.

As principais funcionalidades dos metadados de preservação PREMIS no modelo de *Cloud Services* proposto por Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011) podem ser divididas da seguinte maneira: devem ser fornecidos pela *Preservation Layer*, por meio de categorias caracterizadas, no intuito de gerenciar os objetos digitais para sistemas de negócios e para metadados; suas atribuições giram em torno de registrar as informações sobre os sistemas de negócios (representação de informações simples, informações sobre esquemas de metadados, informações sobre sistemas técnicos etc.); e por fim, documentar mudanças ocorridas durante a criação do pacote em objetos digitais e em outros tipos de metadados. Dessa forma é possível definir os requisitos que possibilitam

fornecer metadados de preservação para os *Cloud Services* existentes.

O modelo de referência OAIS, no que diz respeito aos *Cloud Services* oferece serviços avançados, como verificações de fidelidade (integridade), proveniência e auditoria que complementam as capacidades de nuvens genéricas. Além disso, suporta objetos inter-relacionados complexos na nuvem e gerencia relacionamentos e links, mantendo a integridade referencial (RABINOVICI-COHEN *et al.*, 2013).

O XML é citado por permitir a realização de assinaturas eletrônicas. No contexto da preservação digital, o XML consiste num arquivo que trabalha com arquivamento de pacotes de informações, o qual contém dados e metadados correspondentes. Nguyen e Lake (2011) criaram um modelo de arquivamento em *Cloud Services* que suportam a preservação de longo prazo, a arquitetura é dividida em três camadas: *Archiving Layer* (camada de arquivamento), *Middleware Layer* (camada Middleware) e *Application Layer* (camada de aplicação); nesse contexto, os aplicativos alocados na camada de aplicação são usados para criar documentos que serão arquivados a partir da compatibilidade interligada com a padronização da preservação digital em longo prazo, e o XML é aplicado a um dos formatos compatíveis entre a relação dos documentos e a preservação.

Matusiak *et al.* (2017) destacam o MODS com foco na preservação da coleção de áudios de história oral (*Jeffco Stories*) da Biblioteca Pública do Colorado. Compara o *software* Omeka e a plataforma de hospedagem em nuvem *DuraCloud*. O padrão de metadados citados é o MODS e o OAIS. Porém, não explicita a terminologia metadados de preservação. Segundo Matusiak *et al.* (2017), os objetos digitais não podem ficar armazenados eternamente numa plataforma, e sendo assim, as estratégias usando metadados se torna importante no processo de migração. O *DuraCloud* não é compatível em vários aspectos com o modelo OAIS, porém, fornece alguns serviços que se estendem além do armazenamento básico em nuvem. O estudo finaliza afirmando que o Omeka tem as maiores taxas de soluções em termos de gestão de conteúdo, porém Omeka e *DuraCloud* apresentam limitações. O texto não foca na camada de preservação. Tanto Omeka como *DuraCloud* são plataformas intermediárias que usam serviço em nuvem.

Sobre o METS, Wittek *et al.* (2011) apresenta as iniciativas da *Xerox Research Center Europe* e Universidade de Boras destacando os fluxos de trabalhos (workflows) nos ambientes de nuvem, propondo novas estratégias de preservação digital nestes ambientes, possibilitando migração direta de uma infraestrutura operacional para outra.

Rabinovici-Cohen *et al.* (2011) apresenta o LOTAR - *Long Term Archiving and Retrieval* uma solução de retenção de dados de longo prazo para atender aos requisitos regulatórios e de negócios. O projeto tem como escopo dados de produtos e práticas de padrões e recomendações nas indústrias aeroespacial e de defesa. Os autores apresentam o SIRF (*Self-contained information retention format*): é um formato de contêiner de armazenamento para um conjunto de objetos (digitais) de preservação que ao mesmo tempo fornece um catálogo com metadados relacionados a todo o conteúdo do contêiner.

5.3 TENDÊNCIAS DE PESQUISAS ENVOLVENDO METADADOS E CLOUD SERVICES

No arcabouço temático envolvendo a presente pesquisa, foi possível verificar uma importante contribuição dos metadados e dos padrões de metadados de preservação digital, diante da obsolescência em objetos digitais armazenados em *Cloud Services*.

Dentre os onze documentos analisados, os estudos apontaram a necessidade de se implementar outros tipos de camadas, as quais se distinguem da tradicional estrutura empregadas em *Cloud Services* existentes. Alguns textos destacam a importância dos sistemas de armazenamento hospedados entre as camadas dos *Cloud Services*; os também denominados serviços de hospedagem são introduzidos entre as camadas dos *Cloud Services* existentes, exercendo funções semelhantes das camadas de preservação, ou também podem trabalhar como serviços de preservação (serviços de preservação ficam alocados na camada de preservação, constituindo num importante elemento para o funcionamento desta camada).

É possível encontrar modelos de serviços de hospedagem elaborados pelos autores e serviços de hospedagem que atuam com a finalidade de

empregar suas aplicações, no intuito de garantir à preservação digital em longo prazo em diversos tipos de ambientes, nesse contexto se destacam o *Preservica* e o *DuraCloud*.

Estudos envolvendo a elaboração de novos modelos de *Cloud Services* (em destaque os modelos que utilizam camadas de preservação) e serviços de hospedagem em nuvem estão intrinsecamente relacionados aos metadados de preservação, pois se torna inviável assegurar a preservação digital em longo prazo dos objetos digitais inseridos em *Cloud Services*, sem as aplicações dos padrões de metadados de preservação (as quais implicam em dois momentos: aplicações neste tipo de ambiente e nos próprios objetos digitais).

Em algumas pesquisas há uma preocupação em solucionar disfunções que são determinantes para a aplicação correta e efetiva do modelo de referência OAIS, novas alternativas na aplicação do OAIS podem facilitar consideravelmente os percursos e as funções que compõe o ciclo de vida do objeto digital em *Cloud Services*.

O OAIS é o modelo de referência mais utilizado nos documentos consultados, e considerado pela maioria dos autores como o principal no contexto da preservação digital, inclusive em ambientes de nuvem, mesmo sendo salientadas as dificuldades de se inserir seus pacotes de informação nos *Cloud Services*.

É possível observar a necessidade de novas pesquisas que objetivem a correção das falhas de sua implantação em tais ambientes, ou seja, abordar o modelo de referência OAIS pode gerar inúmeros estudos, abordagens, discussões, debates e assim se concretizar numa relevante tendência de pesquisa sobre a temática em questão.

Quando se trata de pesquisas pautadas na preservação digital em longo prazo em *Cloud Services*, as temáticas que norteiam as camadas de preservação se destacam em vários documentos analisados. O protagonismo dos estudos sobre camadas de preservação pode alavancar pesquisas sobre metadados de preservação nesses ambientes, a fim de garantir a consolidação de aplicações e de funcionalidades que visam assegurar a preservação digital.

As possíveis combinações entre diversos metadados de preservação

existentes precisam ser analisadas, podendo beneficiar as questões que norteiam o escopo da preservação em *Cloud Services*; a relação de combinações entre metadados de preservação com outras categorias de metadados (principalmente os padrões de metadados técnicos, descritivos e estruturais) também precisam ser verificadas, tendo potencial de possuir uma boa perspectiva.

Novos estudos sobre metadados de preservação com outras entidades podem ser destacadas, a partir das seguintes tendências: interação com as camadas; serviços de preservação; objetos digitais; serviços de hospedagem; extensões; diferentes tipos de dados; domínios de linguagem; pacotes de informação; perspectivas em diferentes contextos de suas aplicações durante o percurso e ciclo de vida do recurso digital em ambientes de nuvem; eficiência e produtividade de um mesmo metadado em diferentes *Cloud Services* etc.

É possível que a camada de preservação se torne uma forte tendência de pesquisa na Ciência da Informação, pois há uma gama de recursos que podem ser introduzidos, além de diversas aplicações existentes capazes de serem aprimoradas, incluindo funcionalidades e aplicações em torno dos padrões de metadados de preservação.

A possibilidade de criação ou descoberta de novos elementos e mecanismos pode se materializar numa realidade palpável a partir do interesse científico, social, cultural e até mesmo econômico, em questões que giram em torno da preservação digital de longo prazo em *Cloud Services*. Devido a sua importância, a camada de preservação está sendo apontada como um ponto de partida em fomentar o aumento da quantidade de pesquisas e publicações científicas.

A conexão entre estudos sobre camadas de preservação e metadados de preservação pode concretizar o aumento de pesquisas referentes aos metadados de preservação em *Cloud Services*. O crescimento do número de pesquisas sobre metadados de preservação fomentaria novas pesquisas em torno da camada de preservação, a partir da análise cada vez mais aprofundada sobre os metadados desencadearia novos panoramas nas camadas de preservação, seja no sentido de aperfeiçoar a camada, seja pelos incrementos de novas ferramentas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa procurou apontar as relações da Ciência da Informação com os *Cloud Services* tendo como eixo central o estudo dos metadados e dos padrões de metadados que garantem a preservação digital.

A Revisão Sistemática da Literatura foi o método de pesquisa utilizado e que revelou o baixo número de publicações envolvendo padrões de metadados de preservação digital em *Cloud Services* nas áreas de Ciência da Informação e de Ciência da Computação.

Askhoj, Sugimoto e Nagamori (2011; 2015) e Rabinovici-Cohen *et al.* (2013) são os autores das três publicações que tratam explicitamente a terminologia metadados de preservação digital, destacando os percursos do ciclo de vida dos objetos digitais pautados na interligação dos padrões de metadados de preservação em *Cloud Services*.

Outro aspecto interessante da pesquisa é a pluralidade terminológica dos conceitos encontrados na literatura científica, por exemplo, *Cloud Storage Services*, *Cloud Services*, *Cloud Providers Services*, *Cloud Providers* etc. e essas nomenclaturas dificultam a compreensão precisa da temática, possibilitando ruídos no momento da elaboração das estratégias de busca em bases de dados específicas. Todos os contextos encontrados nos documentos, excetuando a terminologia *Cloud Computing*, discutiam as descrições de características, de funções e de aplicações que contemplavam os denominados serviços em *Cloud Services*.

A partir da análise dos documentos identificados na RSL foi possível evidenciar os metadados, os padrões de metadados e modelos de referência para preservação digital em *Cloud Services*, tais como: PREMIS, OAIS, XML, MODS e METS. O LOTAR foi apontado como um padrão de metadados utilizado em algumas iniciativas de preservação, porém vale sublinhar que não é exemplificado nas categorias de domínio de conhecimento proposto por Riley (2010).

Apenas três documentos (ASKHOJ; SUGIMOTO; NAGAMORI, 2011; 2015; RABINOVICI-COHEN *et al.*, 2013) apresentam as atribuições das características, das funções e das aplicações dos padrões de metadados de

preservação digital, de forma pormenorizada, específica e detalhada, englobando todo o percurso dos objetos digitais nos *Cloud Services*. Destaca-se o padrão de metadados PREMIS, assim como o modelo de referência OAIS nas principais ações referentes à preservação digital em longo prazo em *Cloud Services*. Nos outros oito textos analisados, os padrões de metadados de preservação são especificados com a finalidade de apenas contextualizar o cenário dos *Cloud Services*.

Com base na literatura científica, os estudos que relacionam Ciência da Informação e *Cloud Services* apontam que os padrões de metadados de preservação digital são componentes fundamentais na garantia da autenticidade, da integridade, da compreensão, da acessibilidade, da segurança, da descrição, da representação, da gestão, da recuperação e da preservação dos objetos digitais, em qualquer tipo de armazenamento em longo prazo.

Nessa direção é possível afirmar que há uma indissociável intersecção entre os padrões de metadados de preservação digital e a camada de preservação em *Cloud Services*, identificada como uma tendência de pesquisa, principalmente no campo da Ciência da Informação, justificada pelo fato de trazer um conceito tecnológico relativamente novo nesse tipo de ambiente, e por ainda não ser utilizada com frequência pelos *Cloud Services* disponíveis. Estudos mais aprofundados que envolvam os conceitos, as aplicações e os casos de uso da camada de preservação digital em *Cloud Services* apresentam-se como temas potenciais para pesquisas futuras.

Diante desse cenário, os *Cloud Services* podem consistir numa alternativa estratégica viável para a resolução dos constantes desafios da preservação digital, porém esses ambientes necessitam adotar e aplicar os padrões de metadados de preservação digital de forma efetiva e adequada.

A implantação das tecnologias em torno dos *Cloud Services* é bem recente, os questionamentos que levaram às abordagens sobre preservação digital nesses ambientes são ainda mais recentes, porém é fundamental que a Ciência da Informação tome a frente nos processos de investigação dessa natureza, por deter o *corpus* de conhecimento necessário para as questões de armazenamento e de descrição dos dados e das informações na garantia da preservação digital.

Assim, espera-se que essa pesquisa possa contribuir como um ponto de partida para uma reflexão e discussão interdisciplinar e a construção de conhecimento para a promoção da inovação, a partir de elementos teóricos e metodológicos para o estudo mais aprofundado dos aspectos que envolvam as relações dos metadados de preservação digital em *Cloud Services*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido para o desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rachel Cristina Vesú. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/103361>.

ASKHOJ, Jan; SUGIMOTO, Shigeo; NAGAMORI, Mitsuharu. Preserving records in the cloud records. **Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 175-187, 2011.

ASKHOJ, Jan; SUGIMOTO, Shigeo; NAGAMORI, Mitsuharu. Developing an ontology for cloud-based archive systems. **International Journal of Metadata Semantics and Ontologies**, v. 10, n. 1, p. 1-11, Jan. 2015.

DECMAN, Mitja; VINTAR, Mirko. A possible solution for digital preservation of e-government: A centralised repository within a cloud computing framework. **Aslib Proceedings: new information perspectives**. Emerald Group Publishing Limited, v. 65, n. 4, p. 406-424, 2013.

DOINEA, Mihai; POCATILU, Paul. Security of heterogeneous content in cloud based library information systems using an ontology based approach. **Informatica Economica**, v. 18, n. 4, p. 101-110, 2014.

DUTRA, Moisés Lima; SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves; MACEDO, Douglas Dyllon Jeronimo de. Sublimação de dados: dos objetos físicos às nuvens. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFB, 2016.

FORMENTON, Danilo; CASTRO, Fabiano Ferreira de; GRACIOSO, Luciana de Souza; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary; SIMÕES, Maria da Graça de Melo. Os

padrões de metadados como recursos tecnológicos para a garantia da preservação digital. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, Perú, n. 68, p. 82-95, 2017.

FORMENTON, Danilo; GRACIOSO, Luciana de Souza; CASTRO, Fabiano Ferreira de. Revisitando a preservação digital na perspectiva da ciência da informação: aproximações conceituais. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 170-191, 2015.

FRANKS, Patricia C. Government use of cloud-based long term digital preservation as a service: an exploratory study. **Digital Heritage**, Granada, Spain, p. 371-374, 2015.

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

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for performing systematic reviews**. Staffordshire: Keele University, 2004. 33 p.

MARINOS, Alexandros; BRISCOE, Gerard. Community cloud computing. *In*: JAATUN, M. G.; ZHAO G.; RONG C. (eds). **Cloud Computing**. Berlin, Heidelberg: Springer, p. 472-484, 2009.

MATUSIAK, Krystyna K.; TYLER, Allison; NEWTON, Catherine; POLEPEDDI, Padma. Finding access and digital preservation solutions for a digitized oral history project: a case study. **Digital Library Perspectives**, v. 33, n. 2, p. 88-99, 2017. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DLP-07-2016-0025/full/html>. Acesso em: 10 mar. 2020.

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

MONTEBELO, Renan; ORLANDO, Alex; PORTO, Daniel; ZANIRO, Dênis; FABBRI, Sandra. START (Systematic Review Automatic Tool): uma ferramenta computacional de apoio à revisão sistemática. *In*: EXPERIMENTAL SOFTWARE ENGINEERING LATIN AMERICAN WORKSHOP, 5., 2007, São Carlos, SP. **Proceedings** [...]. São Carlos, SP: ICMS, 2007.

NGUYEN, Quyen L.; LAKE, Alla. Content server system architecture for providing differentiated levels of service in a digital preservation cloud. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CLOUD COMPUTING, 4., 2011, Washington, DC. **Proceedings** [...]. Washington, DC: IEEE, 2011. p. 557-564. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6008755>. Acesso em: 10 mar. 2020.

RABINOVICI-COHEN, Simona; MARBERG, John; NAGIN, Kenneth; PEASE, David. PDS cloud: long term digital preservation in the cloud. *In*:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON CLOUD ENGINEERING, 6., 2013, Santa Clara, California. **Proceedings** [...]. Santa Clara, California: IEEE, 2013. p. 38-45.

RABINOVICI-COHEN, Simona; BAKER, Mary G.; CUMMINGS, Roger. FINEBERG, Samuel A. Towards SIRF: self-contained information retention format. *In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS AND STORAGE*, 4., 2011, Haifa, Israel. **Proceedings** [...]. Haifa, Israel: ACM, 2011. p. 15.

RILEY, Jenn. **Glossary of metadata standards**. 2010. Disponível em: http://jennriley.com/metadatamap/seeingstandards_glossary_pamphlet.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

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

TAUIL, Júlio César Silveira. **Metadados de preservação digital em cloud services**. 2018. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, São Carlos, 2018.

WITTEK, Peter; JACQUIN, Thierry; DEJEAN, Herve; CHANOD, Jean-Pierre. XML processing in the cloud: large-scale digital preservation in small institutions. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PARALLEL AND DISTRIBUTED PROCESSING WORKSHOPS AND PHD FORUM*, 1., 2011, Shanghai. **Proceedings** [...]. Shanghai: ISPD, 2011. p. 1072-1081.

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

YAMANE, Gabriela Aparecida da Cunha; CASTRO, Fabiano Ferreira de. O estudo e a identificação dos padrões de metadados para a representação e a recuperação da imagem digital na perspectiva da web. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 145-173, jan./abr. 2018.

CLLOUD SERVICES FROM THE PERSPECTIVE OF INFORMATION SCIENCE: AN ANALYSIS FOCUSED ON THE USE OF METADATA

ABSTRACT

Introduction: Cloud Services are discussed in the scientific literature as initiatives to contain technological obsolescence and thus preserve information in digital environments. **Objective:** The objective is to present the relationship between

Information Science and Cloud Services having as a central axis the study of metadata and metadata standards that guarantee digital preservation in these spaces. **Methodology:** For that, the Systematic Literature Review was the method that enabled the construction of a theoretical and methodological framework on the theme, supported by content analysis, in the mapping of international and national scientific production in the field of Information Science and Computer Science. **Results:** The results were categorized and systematized based on the analysis of the data regarding the focus of the documents recovered in the systematic review; metadata, metadata standards and reference models for digital preservation in Cloud Services and identified search trends. **Conclusions:** Considering the low index of works mapped and identified in the systematic review, we can see the emergence of investigations that address the use of metadata in Cloud Services in the scope of Information Science, especially with regard to issues of storage, description and representation of data and information to guarantee digital preservation.

Descriptors: Metadata. Cloud Services. Digital preservation. Information Science.

SERVICIOS EN LA NUBE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN: UN ANÁLISIS CENTRADO EN EL USO DE METADATOS

RESUMEN

Introducción: los servicios en la nube se analizan en la literatura científica como iniciativas para contener la obsolescencia tecnológica y así preservar la información en entornos digitales. **Objetivo:** El objetivo es presentar la relación entre la Ciencia de la Información y los Servicios en la Nube teniendo como eje central el estudio de metadatos y estándares de metadatos que garanticen la preservación digital en estos espacios. **Metodología:** para este propósito, la Revisión sistemática de la literatura fue el método que permitió la construcción de un marco teórico y metodológico sobre el tema, con el apoyo del análisis de contenido, en el mapeo de la producción científica internacional y nacional en el campo de la ciencia y la ciencia de la información. de la informática. **Resultados:** Los resultados se categorizaron y sistematizaron con base en el análisis de los datos con respecto al enfoque de los documentos recuperados en la revisión sistemática; metadatos, estándares de metadatos y modelos de referencia para la preservación digital en servicios en la nube y tendencias de búsqueda identificadas. **Conclusiones:** Teniendo en cuenta el bajo índice de trabajos mapeados e identificados en la revisión sistemática, podemos ver el surgimiento de investigaciones que abordan el uso de metadatos en los servicios en la nube en el ámbito de la ciencia de la información, especialmente con respecto al almacenamiento, la descripción y los problemas de almacenamiento. representación de datos e información para garantizar la preservación digital.

Descriptores: Metadatos. Servicios en la nube. Preservación digital. Ciencias de la información.

Recibido em: 19.03.2020

Aceito em: 09.09.2020

