

A Classificação Decimal Universal (CDU) na Web Semântica: análise do UDC Summary Linked Data¹

The Universal Decimal Classification (UDC) in the Semantic Web: analysis of UDC Summary Linked Data

Kazumi Tomoyose

Mestranda em Ciência da Informação na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

E-mail: kazumi2075@gmail.com

Ana Carolina Simionato Arakaki

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP. Docente Adjunto do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar,

E-mail: acsimionato@ufscar.br

Resumo

Sendo o processo de classificação uma das principais atividades englobadas pela Ciência da Informação no que tange à organização da informação, o presente trabalho aborda os conceitos da disciplina de Classificação aplicados na Web Semântica, com foco nos princípios *Linked Data*, como forma de proporcionar ordem e padronização aos termos a serem usados na ligação de dados, por meio da iniciativa *UDC Summary Linked Data*. A partir de uma pesquisa exploratória, teórica e aplicada busca-se analisar a presença da iniciativa nas ferramentas de busca dos catálogos dos centros de informação, bem como os benefícios que a mesma proporciona às instituições. Para isso, foram investigados 26 *Online Public Access Catalogs* (OPACs) a fim de identificar a adoção do *UDC Summary Linked Data*. Foi possível averiguar que nenhum dos catálogos investigados faz aderência ao *UDC Summary Linked Data*, além da escassez de produções na literatura que discorram sobre a iniciativa. Levanta-se como possível propulsor à visibilidade do sumário em *Linked Data* a sua inserção no diagrama *Linked Open Data Cloud*. Entretanto, a restrição no número de notações que incorporam o *UDC Summary Linked Data* limita sua adoção, diminuindo a flexibilidade de uso por parte dos centros de informação. Considera-se que a partir da aplicação da iniciativa promove-se uma representação temática mais semântica da informação, beneficiando a descoberta e a visibilidade de diferentes fontes de informação.

Palavras-chave: Classificação. Classificação Decimal Universal (CDU). UDC Summary Linked Data. Dados ligados. Web Semântica.

Abstract

As the classification process is one of the main activities of Information Science in relation to the organization of information, the present work deals with the concepts of the discipline of Classification applied to the Semantic Web, focusing on the *Linked Data* principles, as a way of providing order and standardization to the terms used in data interconnection, through the *UDC Summary Linked Data* initiative. Through an exploratory, theoretical and applied research it is sought to verify the presence of the initiative in the search tools of information centers' catalogs, as well as the benefits that it provides to the institutions. To this end, 26 *Online Public Access Catalogs* (OPACs) were investigated to identify the adoption of *UDC Summary Linked Data*. It was possible to verify that none of the catalogs investigated adheres to the *UDC Summary Linked Data*, besides the scarcity of productions in the literature that discuss the initiative. As a possible propeller to the visibility of the summary in *Linked Data*, it is suggested its insertion in the *Linked Data Open Cloud* diagram. However, the restriction on the number of notations that incorporate the *UDC Summary Linked Data* limits its adoption, reducing the flexibility of use by information centers. It is considered that the implementation of the initiative promotes a more semantic thematic representation of information, also benefiting the discovery and visibility of different sources of information.

Keywords: Classification. Universal Decimal Classification (UDC). UDC Summary Linked Data. Linked data. Semantic Web.

1. Introdução

A organização da informação é um importante procedimento de recuperação e de descoberta da informação, seja em meio físico ou digital. Nesse contexto, as linguagens documentárias hierárquicas apresentam-se como instrumentos voltados à padronização do conteúdo temático dos recursos informacionais, respeitando a hierarquia entre os conceitos. São formadas a partir de um conjunto de termos pré-estabelecidos para representar os conceitos relacionados aos objetos, de forma a facilitar sua localização e, conseqüentemente, sua recuperação. Um bom exemplo desse tipo de linguagem, e foco desse trabalho, são os sistemas de classificação (BOCCATO, 2009).

Os sistemas de classificação se situam na disciplina de Classificação, responsável pela ordenação dos recursos informacionais de acordo com seu assunto, de forma a garantir a organização, o acesso e a recuperação da informação de acordo com as abordagens do objeto. Segundo Langridge (2006), por meio da classificação é possível traduzir os assuntos dos documentos em nomenclaturas padronizadas para auxiliar na representação dos mesmos. Os sistemas de classificação são compreendidos como padronizações formais que permitem a aplicação da Classificação aos recursos informacionais, representando seu conteúdo temático por meio de símbolos numéricos, alfabéticos ou alfanuméricos – as notações. Dentre os sistemas de classificação bibliográfica mais utilizados cita-se a Classificação Decimal Universal (CDU), publicada por Paul Otlet (1868-1943) e Henri la Fontaine (1853-1943) em 1905 (PIEDADE, 1983).

Considerando que o cerne da Classificação é a organização dos mais diferentes objetos, observa-se que, além da Ciência da Informação, a disciplina pode ser aplicada em diversos âmbitos e áreas do conhecimento, como na *World Wide Web (Web)*. Com o crescimento constante do ambiente torna-se necessário encontrar novas maneiras de administrar melhor as informações contidas nele. Assim, têm-se origem a *Web Semântica*, podendo ser considerada uma extensão da *Web* atual em que, por meio do uso de tecnologias, seja possível relacionar as informações presentes na *Web* de forma automatizada, promovendo a melhor recuperação da informação (BERNERS-LEE; HANDLER; LASSILA, 2001). Dentro do contexto da *Web Semântica* nascem os princípios *Linked Data*, que propõem a ligação dos dados na *Web* a partir da utilização de *links* (ligações) semânticos (BERNERS-LEE, 2006).

Dessa forma, o *Universal Decimal Classification Consortium* (UDC Consortium), organização mantenedora da CDU, disponibilizou em 2011 o sumário da CDU em *Linked Data*, o *UDC Summary Linked Data* (UDCS *Linked Data*), de forma a ser aplicado no contexto da *Web* (UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, c2013).

Considerando a falta de envolvimento teórico e prático envolvendo o UDCS *Linked Data*, conforme visto na literatura, o presente trabalho caracteriza-se como exploratório, teórico e aplicado, buscando analisar o desenvolvimento e a aplicação da iniciativa UDCS *Linked Data* em 26 catálogos de centros de informação, visando, ainda, compreender as relações entre a Classificação e o ambiente semântico da *Web* e o que isso implica para os centros de informação.

2. Fundamentação bibliográfica

As linguagens documentárias são desenvolvidas no contexto da necessidade de se mediar os relacionamentos entre os sistemas e os usuários, sendo formadas por uma coleção de termos que representam os conceitos presentes nos recursos informacionais (CINTRA *et al.*, 2002). Refere-se a instrumentos que agem como “ponte” entre as linguagens do sistema e do usuário (LARA, 2004, p. 233).

As linguagens documentárias podem ser alfabéticas ou hierárquicas. As alfabéticas são organizadas seguindo-se a ordem alfabética dos termos que as constituem, como as listas de cabeçalho de assunto e os tesouros (BOCCATO, 2009). Já as linguagens documentárias hierárquicas, como os sistemas de classificação, priorizam as relações de superordenação e subordinação entre os termos. Ou seja, os conceitos mais específicos encontram-se subordinados aos conceitos mais genéricos, sendo que os conceitos específicos em um mesmo nível de abstração podem se relacionar de forma coordenada (CINTRA *et al.*, 2002; INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Os sistemas de classificação encontram-se inseridos na disciplina de Classificação, entendida como uma forma de organização dos diferentes objetos e recursos informacionais que constituem a sociedade, buscando atribuir uma denominação que os caracterize de forma expressiva e útil (LANGRIDGE, 2006). A atividade de classificar pode ser vista como um ato subjetivo, variando de acordo com o ponto de vista do classificador e da necessidade da

comunidade. Assim, frente a diferentes contextos, o profissional deve recorrer ao bom senso e identificar as classificações que melhor se adequam ao conteúdo dos recursos, tendo-se em vista o cenário da instituição e o seu público (POMBO, 1998).

Identifica-se que os sistemas de classificação são, também, tipos de sistemas de organização do conhecimento (SOC), necessários para a organização e recuperação da informação. Segundo Hodge (2000, n.p., tradução nossa), “O termo sistemas de organização do conhecimento pretende abranger todos os tipos de esquemas para organizar informações e promover a gestão do conhecimento.”, de modo a propiciar o contato do usuário com a informação desejada a partir de uma perspectiva temática.

Em concordância, Hjørland (2008, p. 86, tradução nossa) afirma que os SOC são “[...] utilizados para organizar documentos, representações de documentos, obras e conceitos.”. A utilização desses sistemas consistem em uma forma de auxiliar o usuário na identificação de materiais relevantes à sua busca (HJORLAND, 2016).

A Classificação na Biblioteconomia e Ciência da Informação se constitui na organização do conhecimento, de modo a identificar os recursos informacionais nos acervos (LANGRIDGE, 2006). As “Classificações arranjam os recursos para apoiar a descoberta, seleção, combinação, integração, análise, e outras atividades significativas em todo sistema organizacional.” (GLUSHKO *et al.*, 2013, p. 396, tradução nossa). Assim, a disciplina permite que diferentes documentos abrangidos pelo assunto desejado possam ser descobertos e acessados pelos usuários, realizando a recuperação por meio da busca temática.

Nesse contexto, destaca-se a importância de se padronizar as classificações utilizadas no processo de organização, realizado por meio dos sistemas de classificação, “[...] mapa[s] completo[s] de qualquer área do conhecimento, mostrando todos os seus conceitos e suas relações [...]”, visando fornecer uma coleção de termos uniformizados para a realização da classificação (LANGRIDGE, 2006, p. 38). A adoção de sistemas ou esquemas de classificação permite que problemas como a ambiguidade e polissemia sejam evitados (CINTRA *et al.*, 2002). Os mais comumente empregados nas bibliotecas e centros de informação são a Classificação Decimal de Dewey (CDD) e a CDU (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004; UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, c2018a).

A CDD foi desenvolvida por Melville Louis Kossuth Dewey (1851-1931), tendo sua primeira edição sido lançada em 1876. A CDD é formada por notações do tipo puras, por

utilizar-se somente de números arábicos, sendo constituída por dez classes principais das divisões do conhecimento humano.

O esquema da CDU surge com Paul Otlet (1868-1943) e Henri La Fontaine (1853-1943). Seu desenvolvimento origina-se a partir do objetivo de Otlet e La Fontaine de desenvolver uma bibliografia universal, o *Repertoire Bibliographique Universel*, de forma a realizar o controle bibliográfico de todas as bibliografias que eram conhecidas e registradas até então (ANJOS, 2008). Com a Conferência Internacional de Bibliografia, em 1895, deliberou-se a cooperação internacional para o levantamento de todo o repertório bibliográfico do mundo, além da otimização e unificação dos métodos bibliográficos (PIEIDADE, 1983). Decidindo realizar a classificação dos materiais de forma temática, identificaram que a CDD não satisfazia por completo as suas necessidades de classificação. Com a autorização de Dewey, Otlet e La Fontaine revisaram, modificaram e ampliaram a CDD, concebendo a CDU em 1905 (ANJOS, 2008; PIEIDADE, 1983).

Por utilizar mais de um tipo de caractere em suas classificações, afirma-se que a CDU possui notações do tipo mistas, usando “[...] números decimais, sinais gráficos e letras ou palavras.” (PIEIDADE, 1983, p. 122). O esquema apresenta, ainda, como características principais o fato de ser: universal, abrangendo a totalidade do conhecimento humano, além de utilizar símbolos e números universalmente conhecidos; decimal, pela forma como as divisões das classes ocorrem; hierárquico, uma vez que cada classe geral se subdivide em classes menores contidas na primeira; e analítico-sintético, pois fornece os termos que representam assuntos simples e permite que os mesmos sejam combinados para a representação de assuntos complexos (ANJOS, 2008; PIEIDADE, 1983).

Atualmente, a CDU se encontra sob responsabilidade do UDC *Consortium*, estando em sua edição padrão em inglês (*standard edition*), de 2005, e em sua segunda edição-padrão internacional em língua portuguesa, de 2007 (UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, c2018c). Como a CDD, seu sumário é dividido em dez classes principais que representam as divisões do conhecimento humano, das quais uma encontra-se vaga desde a década de 1960 (momento em que a classe 4 foi incorporada à classe 8) (PIEIDADE, 1983; WEDGEWORTH, 1993).

Dentre as suas características, Ávila *et al.* (2018) destacam que a CDU é um sistema que lida com a interdisciplinaridade e pode apresentar algumas vantagens para a organização

de vocabulários. Nesse intuito, o presente trabalho aborda sua utilização na *Web*, de forma a possibilitar a ligação entre recursos informacionais de diferentes centros informacionais e entre conteúdos relacionados presente na *Web*, a partir de relações temáticas.

Com o objetivo de melhorar a organização da *Web*, a *Web Semântica* emerge preocupando-se com os relacionamentos entre os dados e as informações inseridas no ambiente, buscando melhorar a recuperação da informação (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). Dessa forma, a *Web Semântica* visa permitir que as informações sejam compreensíveis em nível semântico, tanto por pessoas quanto por máquinas (FEITOSA, 2006). A partir do uso de tecnologias semânticas, as máquinas tornam-se capazes de interpretar o contexto daquilo que é buscado, realizando um filtro para fornecer resultados pertinentes (DAVIES; STUDER; WARREN, 2006).

Semelhantemente à Classificação, a *Web Semântica* busca aprimorar a organização da informação para a melhor recuperação da mesma. Feitosa (2006, p. 123) identifica essa semelhança ao dizer:

Como sustentáculo desses modelos e tecnologias utilizados na web, [...] conceitos originários da Ciência da Informação, patenteiam sua contribuição incontestável. Modelos clássicos de organização da informação como os sistemas de classificação, as linguagens documentárias e os sistemas de indexação manual, semi-automática e automática, desempenham importantes contribuições em diferentes iniciativas, que, em seu âmago, empenham-se sempre na mesma direção: a melhoria dos processos de busca e recuperação na Internet.

A aplicação de instrumentos de representação utilizados na Ciência da Informação no âmbito da *Web* pode, então, auxiliar na recuperação da informação no ambiente e reciprocamente ser auxiliada pela *Web* no mesmo quesito, devido sua universalidade e representatividade. O fato dos sistemas de classificação indicar notações para a representação dos conceitos facilita a identificação e recuperação da informação, tanto em meio analógico quanto digital, como ao permitir a recuperação de recursos em diferentes idiomas a partir de uma mesma notação (SLAVIC, 2011).

Segundo Slavic (2011), a discussão sobre uso de classificação na *Web* surge no início de 1990, como uma forma de organizar o ambiente, adotando-se um sistema de busca seguindo a estrutura hierárquica dos sistemas de classificação. Conforme a quantidade de informação na *Web* cresce, com diversos temas, diminuiu-se a viabilidade de manter tal sistema. Posteriormente, discute-se sobre a classificação automática de recursos, momento em que é desenvolvido o projeto *German Harvest Automated Retrieval and Directory* (GERHARD). “O

GERHARD era um robô baseado em banco de dados que coletava documentos acadêmicos relevantes que eram indexados usando métodos linguísticos e computacionais de computador e classificados pela CDU.” (SLAVIC, 2011, n.p., tradução nossa). Entretanto, o projeto GERHARD, assim como outros que foram desenvolvidos com o objetivo de classificar automaticamente os documentos, perderam os auxílios de fomento e deixaram de existir.

Por fim, Slavic (2011, n.p., tradução nossa) aponta que a Classificação se encontra presente na *Web* a partir do uso de classificações como “pivô” e “serviços terminológicos”, ou seja, diferentes projetos são desenvolvidos com o intuito de relacionar diferentes vocabulários no âmbito da *Web*, visando um melhor processo de classificação aos recursos eletrônicos pelo controle terminológico de assunto.

Para que seja possível a descrição das características dos recursos na *Web*, como textos, imagens, vídeos, áudios, dentre outros, empregam-se os metadados, que podem ser delineados como dados que descrevem outros dados. Um metadado pode ser utilizado para descrever parte de um documento ou um documento no todo, de forma a promover a semantificação e garantir a organização desses recursos (CASTRO; SIMIONATO; ZAFALON, 2016; FEITOSA, 2006).

No contexto da representação da informação na *Web Semântica* faz-se necessária a utilização de modelos, linguagens e padrões. Dentre esses, aponta-se à *eXtensible Markup Language*, XML, uma linguagem de marcação estruturada de forma hierárquica utilizada para representar a informação por meio de *tags* (ou etiquetas) customizadas, o que proporciona maiores possibilidades de descrição do conteúdo dos recursos (DE VIRGILIO; GIUNCHIGLIA; TANCA, 2010; DZIEKANIAK; KIRINUS, 2004).

Focando na descrição dos dados, a XML possui maior adoção no cenário da *Web Semântica* do que linguagens como a *HyperText Markup Language*, HTML, que se apresenta mais limitada em comparação por seu foco ser a apresentação das informações. A XML não é considerada uma tecnologia semântica, uma vez que apresenta os dados de forma simples e ‘bruta’, ou seja, sem tratamento semântico (DE VIRGILIO; GIUNCHIGLIA; TANCA, 2010). Essa linguagem de marcação pode ser utilizada em conjunto com o *Resource Description Framework* (RDF), modelo de descrição semântica de recursos que permite o intercâmbio de metadados entre diferentes programas e aplicações. A XML é utilizada pelo documento em RDF para realizar o intercâmbio e processamento dos metadados (DE VIRGILIO; GIUNCHIGLIA; TANCA, 2010).

O RDF possui como base as triplas ‘sujeito-predicado-objeto’, em que cada tripla forma uma declaração. Os sujeitos e objetos são os recursos, que podem ser “[...] documentos, pessoas, objetos físicos e conceitos abstratos.”, dentre outros (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2014a, n.p., tradução nossa). Os predicados são as propriedades (ou atributos), responsáveis por especificar a relação entre os recursos (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2014a). Alguns autores dão diferentes denominações às triplas, como Antoniou e Harmelen (2008, p. 66, tradução nossa) e Davies, Studer e Warren (2006, p. 144, tradução nossa) que as chamam de ‘objeto-atributo-valor’. No entanto, o significado de cada um dos elementos permanece o mesmo.

Para a representação dos recursos e das propriedades o *World Wide Web Consortium* (2014a) recomenda a adoção dos *International Resource Identifiers* (IRIs), uma generalização dos *Uniform Resource Identifiers* (URIs), servindo como identificadores únicos. Apesar dos URIs serem fáceis de memorizar e interpretar, sua limitação de caracteres, de A à Z, dificulta a inclusão daqueles que utilizam outros alfabetos e linguagens, motivo pelo qual foi desenvolvido o IRI, que permite o uso de outros caracteres (DUERST; SUIGNARD, 2005). Nota-se que existe uma exceção no caso dos valores, em que os mesmos podem não ser representados por IRIs, sendo valores básicos (*strings*) chamados de literais (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2014a).

Para controle e padronização dos descritores a serem utilizados em um documento RDF existem os chamados esquemas, estando dentre os principais, o *RDF Schema* e o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS). Segundo o *World Wide Web Consortium* (2014b), o *RDF Schema* é uma extensão semântica do RDF, servindo como vocabulário controlado para dados RDF, permitindo a descrição de grupos de recursos relacionados e de seus relacionamentos. O SKOS é um vocabulário destinado à representação de sistemas de organização do conhecimento a partir do emprego do RDF, de forma que possam ser publicados e ligados no âmbito da *Web*, sendo seu uso recomendado pelo W3C (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2009a; WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2009b; WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2012).

O RDF e as demais tecnologias supracitadas são utilizados na proposta *Linked Data*, inserida na *Web Semântica*. *Linked Data* é a ligação entre conjuntos de dados relacionados presentes na *Web*, provenientes de diferentes organizações, por meio de seus identificadores,

como os URIs ou IRIs (ARAKAKI, 2016; ROCHA, 2012; WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015).

Tim Berners-Lee (2006) indica quatro comportamentos, que ele chama de regras, que os dados devem seguir para serem considerados ligados, ou *Linked Data*. A primeira regra diz respeito ao uso de URIs para a identificação única dos conjuntos de dados (*datasets*); a segunda regra indica a utilização de URIs HTTP, por serem compreendidos amplamente; a terceira regra cita a utilização de formatos padronizados, como o RDF; por fim, a quarta regra é a realização de ligação a outros URIs relacionados na *Web*, auxiliando na descoberta de novas informações.

Após a seleção inicial dos dados que serão publicados como *Linked Data*, os mesmos devem ser convertidos para RDF. Em seguida, deve-se escolher um vocabulário controlado, como o SKOS, para padronizar os dados, além de criar e atribuir um identificador único a cada objeto. Feito isso, a ligação entre os conjuntos de dados relacionados pode ser estabelecida, resultando, então, em dados em *Linked Data* (BAUER; KALTENBÖCK, 2011).

Além de interligáveis, os dados podem ser publicados em formato aberto (dados abertos ou *open data*), fundamento do princípio *Linked Open Data*. Os dados publicados como abertos devem poder ser acessados, utilizados, reutilizados, modificados e redistribuídos sem restrições a pessoas ou propósitos. Dessa forma, os dados abertos promovem “[...] um bem comum robusto no qual qualquer um pode participar, e a interoperabilidade é maximizada.” (OPEN DEFINITION, [2019?], n.p., tradução nossa).

Tim Berners-Lee (2006) elaborou um esquema de cinco estrelas, consistindo em cinco níveis, nos quais um determinado conjunto de dados abertos pode se encontrar no contexto do *Linked Open Data* (quadro 1).

Quadro 1 – Esquema de cinco estrelas de Tim Berners-Lee para *Linked Open Data*.

Classificação	Descrição
☆	Disponível na web (em qualquer formato) com licença aberta.
☆☆	Disponível como dado estruturado legível por máquina.
☆☆☆	Como em duas estrelas (2), mais formato não-proprietário.
☆☆☆☆	Todas as especificações acima, mais o uso de padrões abertos do W3C (RDF e SPARQL) para identificação dos objetos, para que as pessoas possam indicar suas realizações.
☆☆☆☆☆	Todas as especificações acima, mais a interligação dos seus dados aos dados de outras pessoas, a fim de prover contexto.

Fonte: Traduzido de Berners-Lee (2006).

Classificados com uma estrela encontram-se as informações que estão disponíveis na *Web* de forma aberta, independentemente de seu formato – apenas o fato de estar na *Web* e poder ser acessado por qualquer um garante uma estrela. Para adquirir a classificação de duas estrelas é preciso que os dados estejam disponíveis em dado estruturado legível por máquina, por exemplo, uma tabela em arquivo Excel em vez de escaneada. Os dados com três estrelas devem ser legíveis por máquinas e estar em formato não proprietário, como o CSV. A classificação de quatro estrelas é atribuída quando se respeita todas as especificações mencionadas até o momento e, em adição, faz-se uso dos padrões abertos RDF e SPARQL. Finalmente, os dados que respeitam as especificações acima e realiza a ligação aos dados de outros são classificados com cinco estrelas (BERNERS-LEE, 2006). Isto é, quanto maior a classificação do dado, maior seu alinhamento com os princípios do *Linked Open Data*.

Para garantir maior visibilidade a esses dados em *Linked Open Data* e em *Linked Data*, os mesmos podem ser inseridos na *Linked Open Data Cloud* (LOD *cloud*), um diagrama formado por conjuntos de dados e suas interações. A LOD *cloud* é mantida por John McCrae, do *Insight Centre for Data Analytics* da *NUI Gateway*, sendo atualizada periodicamente, contando, desde sua atualização de 29 de março de 2019, com 1239 *datasets* (MCCRAE *et al.*, [2019?]).

3. Procedimentos metodológicos

Os resultados foram obtidos a partir da análise exploratória, teórica e aplicada da literatura sobre linguagens documentárias hierárquicas, Classificação, *Web Semântica* e *Linked Data*, além da investigação da iniciativa UDCS *Linked Data*. Realizou-se o levantamento bibliográfico sobre a temática a partir de fontes bibliográficas primárias e secundárias, nos idiomas português, inglês e espanhol, tendo sido utilizadas fontes informacionais que tratam de assuntos gerais e fontes específicas à área de Ciência da Informação, de forma a obter materiais completos para a elaboração da pesquisa.

As bases consultadas foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), Portal de Periódicos da Capes, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus, Google Acadêmico e *Web of Science*. Consultaram-se, também, as recomendações do W3C. Em geral, foram consideradas as

publicações contidas no intervalo de 2001 a 2019, devido à concentração bibliográfica a partir do surgimento da *Web Semântica* em 2001 e dos princípios *Linked Data* em 2006.

Para a busca dos materiais foram utilizados os seguintes termos, isolados e combinados entre si, para a obtenção de trabalhos pertinentes à resolução da pesquisa: “linguagens documentárias hierárquicas”, “classificação”, “sistemas de classificação”, “Classificação Decimal Universal (CDU)”, “*Web Semântica*”, “dados ligados” e suas variações “dados interligados”, “dados conectados” e “dados vinculados”, bem como suas traduções ao inglês, “*hierarchical documentary languages*”, “*classification*”, “*classification systems*”, “*Universal Decimal Classification (UDC)*”, “*Semantic Web*” e “*linked data*”, e ao espanhol, “*lenguajes documentales jerárquicos*”, “*clasificación*”, “*sistemas de clasificación*”, “*Clasificación Decimal Universal (CDU)*” e “*datos enlazados*”. Realizou-se, ainda, a busca por “UDC Summary Linked Data”, “UDCS Linked Data” e “Universal Decimal Classification Linked Data”.

A análise do UDCS *Linked Data* foi realizada no período de agosto a dezembro de 2018, enquanto a análise dos OPACs ocorreu no período de julho de 2019. Nota-se que o UDCS *Linked Data* está, em agosto de 2019, sob atualização e não se encontra disponível para acesso.

Para identificar se os OPACs adotavam ou não o UDCS *Linked Data* foram analisadas as ferramentas de busca de cada um dos OPACs, procurando-se pelo filtro de busca por notação e pela indicação do sistema de classificação adotado. Além disso, foram analisados alguns registros bibliográficos em busca da presença de informações notacionais, considerando-se aqueles ligados à temática de Biblioteconomia e Ciência da Informação, visto o maior contato com a mesma. Para a busca dos registros foi, então, utilizados os termos “Biblioteconomia”, “Ciência da Informação” e “biblioteca” em inglês: “*Librarianship*”, “*Information Science*” e “*library*”.

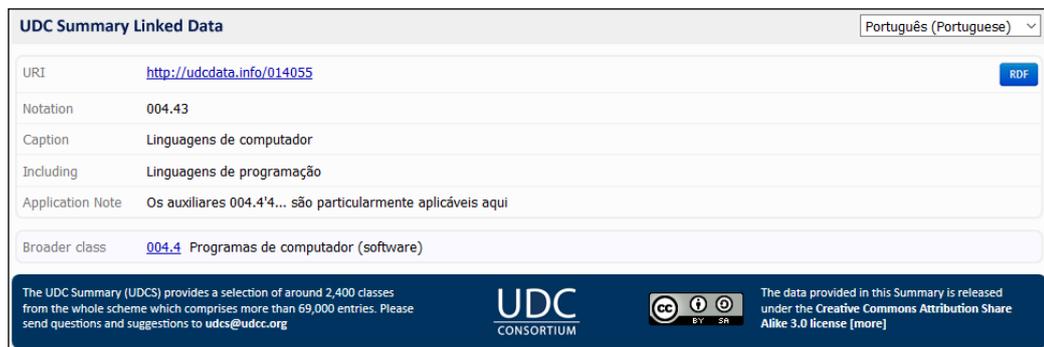
4. Resultados e discussões

Com o objetivo de ligar na *Web* recursos informacionais por meio da utilização de notações classificatórias, o UDC *Consortium* lançou em 2011 a iniciativa *UDCS Linked Data*, sendo o sumário da CDU em *Linked Data* (UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, [2018?]b). O *UDCS Linked Data* possui como base as notações do UDC *Summary*, sumário formado por uma parte da CDU, com cerca de 2.600 classes, disponibilizado *online* de forma gratuita sob a licença *Creative Commons Attribution Share Alike 3.0* (CC BY-AS 3.0), podendo ser copiado, redistribuído e modificado para quaisquer fins, desde que atribuído os devidos créditos e as derivações sejam disponibilizadas sob a mesma licença (CREATIVE COMMONS, [2019?]; UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, c2013). O UDC *Summary* pode ser acessado em <http://www.udcsummary.info/php/index.php>.

Observa-se que o acesso integral ao sumário da CDU de forma *online* pode ser feito mediante assinatura paga, em <http://www.udc-hub.com/>.

O *UDCS Linked Data*, sumário em *Linked Data* da CDU, é publicado em SKOS (XML/RDF), em que cada um dos termos que correspondem às classificações possui um URI acessível por navegador, de forma que possam ser unicamente identificados, sendo possível salvar os registros em RDF. Na figura 2, obtida em 03 de dezembro de 2018, ilustra-se o registro da classe ‘Linguagens de computador’ do *UDCS Linked Data*.

Figura 2 – Registro do termo ‘Linguagens de computador’.



The screenshot shows a web interface for 'UDC Summary Linked Data'. At the top right, there is a language dropdown menu set to 'Português (Portuguese)'. The main content area displays the following information:

URI	http://udcdata.info/014055	RDF
Notation	004.43	
Caption	Linguagens de computador	
Including	Linguagens de programação	
Application Note	Os auxiliares 004.4'4... são particularmente aplicáveis aqui	
Broader class	004.4 Programas de computador (software)	

At the bottom, there is a footer with the UDC Consortium logo, a Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 license icon, and text stating: 'The UDC Summary (UDCS) provides a selection of around 2,400 classes from the whole scheme which comprises more than 69,000 entries. Please send questions and suggestions to udcs@udcc.org. The data provided in this Summary is released under the Creative Commons Attribution Share Alike 3.0 license [more]'.

Fonte: *Universal Decimal Classification Consortium* ([2018?]a).

A seguir, na figura 3, apresenta-se o arquivo em SKOS (XML/RDF) da classe ‘Linguagens de computador’ apresentado na figura 2, acessado a partir do ícone disponível no registro.

Figura 3 – Arquivo em SKOS (XML/RDF) da classe ‘Linguagens de computador’.

```

<rdf:RDF>
  <skos:ConceptScheme rdf:about="http://udcdata.info/udc-schema">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme"/>
    <dcterms:title>UDC Summary</dcterms:title>
    <skos:note>
      </skos:ConceptScheme>
  <skos:Concept rdf:about="http://udcdata.info/rdf/014055">
    <skos:inScheme rdf:resource="http://udcdata.info/udc-schema"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://udcdata.info/rdf/013871"/>
    <skos:notation rdf:datatype="http://udcdata.info/UDCnotation">004.43</skos:notation>
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linguagens de computador</skos:prefLabel>
    <udc:includingNote xml:lang="pt">Linguagens de programação</udc:includingNote>
    <udc:applicationNote xml:lang="pt">
      Os auxiliares 004.4'4... são particularmente aplicáveis aqui
    </udc:applicationNote>
  </skos:Concept>
</rdf:RDF>
    
```

Fonte: *Universal Decimal Classification Consortium* ([2018?]a)¹.

Quando disponíveis, cada um dos registros possui:

- **Número CDU (notação)** – símbolo que representa uma classe da CDU;
- **Identificador de classe (URI)** – URI para a identificação das classes e do relacionamento entre o significado da classe e sua notação;
- **Classe geral (URI)** – designa a classe superordenada à classe em questão;
- **Assunto (caption)** – termo ou expressão responsável por descrever o conteúdo da classe;
- **Nota de inclusão** – contém exemplos verbais do conteúdo da classe;
- **Nota de aplicação** – provê instruções para a construção de um número notacional, de forma a criar notações mais específicas;
- **Nota de escopo** – explica a extensão e o significado de uma classe, de forma a eliminar ambiguidades e permitir a distinção entre classes similares;
- **Exemplos** – demonstram combinações possíveis na construção de notações;
- **Referência ‘ver também’** – indica um relacionamento conceitual com classes de hierarquias diferentes, direcionando a opções notacionais relacionadas (UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, [2018?]b, n.p., tradução nossa).

Nas figuras 2 e 3, previamente apresentadas, pode ser observado que a classe ‘Linguagens de computador’ possui os itens: número CDU (notação), identificador de classe (URI), classe geral (URI), assunto, nota de inclusão e nota de aplicação.

Conforme Slavic (2011) aponta, existem duas problemáticas principais quando se fala da publicação dos sistemas de classificação em *Linked Data* com o SKOS (XML/RDF):

A primeira é que o próprio modelo de codificação de dados do SKOS não é inteiramente adequado para codificar a riqueza das relações semânticas e a complexidade estrutural da classificação universal [...]. O segundo, e provavelmente

¹ Figura obtida do documento em SKOS (XML/RDF) do registro da classe ‘Linguagens de computador’.

mais problemático, está relacionado à questão dos direitos autorais e restrições impostas por editores e proprietários de sistemas de classificação.

É importante destacar que esses fatores acabam por influenciar na adoção do UDCS *Linked Data*, uma vez que limita as possibilidades de classificação, tanto pela limitação das próprias tecnologias, quanto pela limitação proprietária imposta pela CDU, apontada no início da presente seção.

Aponta-se que o UDCS *Linked Data* encontra-se, atualmente, em agosto de 2019, sob atualização de acesso, apresentação e estrutura, não estando disponível para acesso até a finalização da mesma, que estava prevista para junho de 2019, conforme consta em <http://www.udcdata.info/>.

Segundo o *Universal Decimal Classification Consortium* (c2018b), 26 catálogos *online* de acesso público (OPACs) utilizam as notações da CDU em suas ferramentas de busca. A partir disso, buscou-se verificar se os mesmos estariam, possivelmente, adotando o UDCS *Linked Data*. Observa-se que nem todos os *links* disponibilizados pelo UDC *Consortium* dos respectivos catálogos estão atualizados, tendo sido necessário busca-los externamente.

Assim, foram analisados os filtros de busca de cada um dos OPACs pela opção específica de filtro por notação de classificação e pela indicação do sistema de classificação adotado. Buscou-se, ainda, identificar nos registros a informação de notação e a possibilidade de adoção do UDCS *Linked Data*, sendo considerados os registros ligados ao tema de Biblioteconomia e Ciência da Informação. O resultado está apresentado no quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Resultado da análise dos OPACs.

OPACs	Sistema de classificação	UDCS <i>Linked Data</i>
ACNP - Catalogo italiano dei periodici	CDU e CDD	não
Bibliothé, Service Commun de la Documentation - Université Lyon	-	-
Central University Library in Bucharest	CDU	não
Croatian Academy of Sciences and Arts Library	CDU	não
Deutscher Wetterdienst	*	não
Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) in Zuerich	-	-
Freiburg University of Mining and Technology	*	não
Fundação Calouste Gulbenkian, Biblioteca de Arte	CDU	não
Hungarian National Library catalogue - Országos Széchényi Könyvtár (OSZK) Katalogus	CDU	não
Hungarian National Union Catalogue (MOKKA)	CDU	não
Imperial College and Science Museum Libraries	-	-
Inter Library Center, Bologna University	-	-
Liechtensteinische Landesbibliothek	*	não

National Acoustic Laboratories Library	CDD e 'outro'	não
National and University Library, Zagreb	CDU	não
National Bibliographic Database	CDU	não
RIBA British Architectural Library	-	-
Servizio bibliotecario nazionale (SBN)	CDD	não
The Abdus Salam - International Centre for Theoretical Physics Library	-	-
The National Library of Poland Library Catalogue	-	-
The National Library of the Czech Republic	CDU	não
Universiteitsbibliotheek K.U.Leuven	-	-
University of Surrey Library	-	-
Virtual Library of Serbia	CDU e CDD	não
Virtual Library of Slovenia	CDU	não
Zagreb City Library	*	não

Fonte: elaboração dos autores.

Foram considerados como OPACs que adotam um sistema de classificação aqueles que apresentaram a opção de busca por notações e que apresentaram as notações em seus registros. Os catálogos que não fornecem filtro para buscar as notações ou aqueles que apresentam em seus registros o número de notação apenas como parte do número de chamada do recurso, não sendo uma informação pesquisável, não foram considerados como OPACs que utilizam um sistema de classificação, uma vez que não incorporam as notações como uma forma de recuperar informação. Para verificar se o OPAC utiliza o UDCS *Linked Data* buscou-se pelo direcionamento às notações do sumário em *Linked Data* nos registros.

Na primeira coluna é indicado o OPAC analisado. Na segunda coluna encontra-se o sistema de classificação utilizado pelo OPAC, enquanto na terceira coluna indica-se se o OPAC utiliza o UDCS *Linked Data* ou não. Os sinais de hífen indicam que não foi possível identificar um sistema de classificação adotado pelo catálogo, ao passo que o asterisco simboliza que foi identificado o uso de um sistema de classificação, porém o OPAC não aponta qual.

Verifica-se que dos 26 OPACs, nove (9) utilizam apenas a CDU, um (1) utiliza apenas a CDD, dois (2) utilizam a CDU e a CDD, um (1) utiliza a CDD e 'outro', nove (9) não utilizam nenhum sistema de classificação e quatro (4) não identificam o sistema utilizado, sendo que nenhum adota o UDCS *Linked Data*. Nota-se que no caso da *National Acoustic Laboratories Library*, que identifica os sistemas adotados como CDD e 'outro', não é possível afirmar se esse 'outro' corresponde à CDU.

5. Considerações finais

É possível constatar que as discussões sobre a Classificação e o ambiente *Web* perduram desde a década de 1990, conforme coloca Slavic (2011). Entretanto, a utilização dos sistemas de classificação em *Linked Data* nos OPACs ainda não é algo recorrente.

O UDCS *Linked Data*, sendo o sumário em *Linked Data* de um dos sistemas de classificação mais utilizados pelas bibliotecas (UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM, c2018a), é uma demonstração da intersecção entre os conceitos de Classificação e os princípios *Linked Data*. Porém, foi possível verificar que nenhum dos 26 OPACs analisados se utiliza do UDCS *Linked Data*.

Nota-se que durante o processo de exploração da literatura foi identificada a escassez de produções que abordem a iniciativa em si, indicando a possível falta de disseminação por parte do próprio UDC *Consortium*, além de indicar a lacuna ainda presente nas discussões sobre a representação temática da informação no ambiente *Web*, especialmente em âmbito nacional. Uma das justificativas pode ser a falta de conhecimento dos benefícios e exploração dos princípios *Linked Data* em meio *Web* na Ciência da Informação.

Levanta-se aqui a possibilidade de inclusão do sistema na LOD *cloud* como forma de melhorar a visibilidade da iniciativa, uma vez que o diagrama é formado pelas ligações entre conjuntos de dados de diferentes organizações e pode, conseqüentemente, levar a maior adoção da iniciativa pelas instituições (MCCRAE *et al.*, [2019?]). Nota-se, no entanto, que o fato do UDCS *Linked Data* consistir em apenas um recorte das notações totais que formam o sistema de classificação, existe uma limitação quanto à sua aplicação, uma vez que notações desejadas podem não constar no sumário da CDU em *Linked Data*, dificultando as atividades dos profissionais da informação.

Observa-se, ainda, que a atual indisponibilidade do UDCS *Linked Data*, devido à atualização sendo realizada, apresenta-se como um obstáculo para maiores investigações quanto à iniciativa no momento.

Entende-se que a adoção do sumário envolve vários fatores atrelados ao um contexto informacional, modelos e ferramentas de representação, interpretadores, adaptação dos sistemas já existentes (legados), entre outros. No entanto, aponta-se que a adoção do UDCS *Linked Data* pelos centros de informação pode ser benéfica e vantajosa aos mesmos, uma vez

que facilita a recuperação temática da informação por meio da aplicação das notações da CDU na representação, evitando-se o retrabalho e promovendo-se a sustentabilidade.

Em adição, evidenciam-se diferentes recursos informacionais e fontes de informação que possuem dados ligados no contexto da iniciativa, proporcionando um ambiente mais semântico para a recuperação da informação. Levanta-se que maiores estudos sobre os benefícios da aplicação dos conceitos da Classificação e dos próprios sistemas de classificação no ambiente semântico da *Web* auxiliam na disseminação da temática, bem como na atualização da Ciência da Informação. Desse modo, sugere-se para futuros trabalhos o aprofundamento no estudo das tecnologias da *Web Semântica* e os instrumentos da Ciência da Informação, como forma de melhor elucidar e aproximar os dois ambientes.

Referências

ANJOS, Liane dos. **Sistemas de classificação do conhecimento na filosofia e na biblioteconomia**: uma visão histórico-conceitual crítica com enfoque nos conceitos de classe, de categoria e de faceta. 2008. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-10112010-114437/en.php>>. Acesso em: 03 maio 2018.

ANTONIOU, Grigoris; HARMELEN, Frank van. **A semantic web primer**. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2008. (Cooperative information systems).

ARAKAKI, Felipe Augusto. **Linked data**: ligação de dados bibliográficos. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/147979>>. Acesso em: 03 maio 2018.

ÁVILA, Daniel Martínez *et al.* Classifying the LOD cloud. **Brazilian Journal of Information Science**: research trends, v. 12, n. 4, p. 06-10, 2018. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/8328>>. Acesso em: 03 maio 2018.

BAUER, Florian; KALTENBÖCK, Martin. **Linked open data**: The essentials. Vienna: [s.n.], 2011. Mono/monochrome edition.

BERNERS-LEE, Tim. **Linked Data**. [S.l.], 2006. Disponível em: <<https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James; LASSILA, Ora. The semantic web. **Scientific american**, v. 284, n. 5, p. 28-37, 2001.

- BOCCATO, Vera Regina Casari. **Avaliação do uso de linguagem documentária em catálogos coletivos de bibliotecas universitárias**: um estudo sociocognitivo com protocolo verbal. 2009. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/103373>>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- CASTRO, Fabiano Ferreira de; SIMIONATO, Ana Carolina; ZAFALON, Zaira Regina. Aspectos relacionais entre ontologia e metadados: considerações interdisciplinares. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: PPGCI/UFBA, 2016. p. 3916-3939. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/enancib2016/enancib2016>>. Acesso em: 24 out. 2017.
- CINTRA, Ana Maria Marques *et al.* **Para entender as linguagens documentárias**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: Polis, 2002. (Palavra Chave, 4).
- CREATIVE COMMONS. **Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**. Moutain View, [2019?]. Disponível em: <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>. Acesso em: 11 jul. 2019.
- DAVIES, John; STUDER, Rudi; WARREN, Paul (Ed.). **Semantic Web technologies**: trends and research in ontology-based systems. Chichester: John Wiley & Sons, 2006.
- DE VIRGILIO, Roberto; GIUNCHIGLIA, Fausto; TANCA, Letizia. (Ed.). **Semantic web information management**: a model-based perspective. Berlin: Springer Science & Business Media, 2010.
- DUERST, Martin; SUIGNARD, Michel. **Internationalized Resource Identifiers (IRIs)**. [S.l.], 2005. Disponível em: <<https://www.ietf.org/rfc/rfc3987.txt>>. Acesso em: 23 nov. 2018.
- DZIEKANIAK, Gisele Vasconcelos; KIRINUS, Josiane Boeira. Web semântica. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, v. 9, n. 18, p. 20-39, 2. sem. 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/1518-2924.2004v9n18p20>>. Acesso em: 25 out. 2017.
- FEITOSA, Ailton Luiz Gonçalves. **Organização da informação na web**: das tags à web semântica. Brasília: Thesaurus, 2006. 131 p. (Série Ciência da Informação e da Comunicação Estudos Avançados em Ciência da Informação, v. 2).
- GLUSHKO, Robert J. *et al.* Classification: assigning resources to categories. *In*: GLUSHKO, Robert J. (Ed.). **The discipline of organizing**. [S.l.]: MIT Press, 2013. cap. 7, p. 387-436.
- HJORLAND, Birger. **Knowledge Organization**. *In*: HJORLAND, Birger; GNOLI, Claudio (Ed.). ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization. [S.l.]: ISKO, 2016. Disponível em: https://www.isko.org/cyclo/knowledge_organization.htm. Acesso em: 08 nov. 2019.
- HJORLAND, Birger. What is Knowledge Organization?. **Knowledge Organization**, v. 35, n. 3/2, p. 86-101, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277803483_What_is_Knowledge_Organization_K_O>. Acesso em: 08 nov. 2019.

HODGE, Gail. **Knowledge organization systems**: an overview. *In*: HODGE, Gail. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*. Washington, DC: The Digital Library Federation Council on Library and Information Resource, 2000. Disponível em: <<https://www.clir.org/pubs/reports/pub91/1knowledge/>>. Acesso em: 17 dez. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 704**: terminology work: principles and methods. 3. ed. Geneva, Switzerland: ISO, 2009.

LANGRIDGE, Derek. **Classificação**: abordagem para estudantes de biblioteconomia. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

LARA, Marilda Lopes Ginez de Linguagem documentária e terminologia. **Transinformação**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 231-240, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-37862004000300003>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

MCCRAE, John P. *et al.* **The linked open data cloud**. [S.l.], [2019?]. Disponível em: <<http://lod-cloud.net/>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

OPEN DEFINITION. **Open Definition 2.1**. [S.l.], [2019?]. Disponível em: <<https://opendefinition.org/od/2.1/en/>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

PIEIDADE, Maria Antonieta Requião. **Introdução à teoria da classificação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1983.

POMBO, Olga. Da classificação dos seres à classificação dos saberes. **Revista da Biblioteca Nacional de Lisboa**, v. 2, p. 19-33, 1998.

ROCHA, Rafael Port da. Fabrico/Ciência: um ambiente Linked Data para o mapeamento da ciência. **Em Questão**, v. 18, n. 3, p. 281-297, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/33279/23787>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

SLAVIC, Aida. Classification revisited: a web of knowledge. *In*: FOSTER, Allen; RAFFERTY, Pauline (Ed.). **Innovations in information retrieval**: perspectives for theory and practice. London: Facet, p. 23-48, 2011. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1705.07058>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevam. Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000200017>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **[Página inicial]**. [S.l.], c2018a. Disponível em: <<http://www.udcc.org/index.php>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **[Registro do termo bibliotecas gerais em Linked Data]**. [S.l.], [2018?]a. Disponível em: <<http://udcdata.info/014952/pt>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **About**. [S.l.], c2013. Disponível em: <<http://www.udcsummary.info/about.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **Library OPACs containing UDC codes**. [S.l.], c2018b. Disponível em: <<http://www.udcc.org/index.php/site/page?view=opacs>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **UDC editions**. [S.l.], c2018c. Disponível em: <<http://www.udcc.org/index.php/site/page?view=editions>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **UDC Summary Linked Data**. [S.l.], [2018?]b. Disponível em: <<http://udcdata.info/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION CONSORTIUM. **What is the UDC Summary?** [S.l.], c2013. Disponível em: <<http://www.udcsummary.info/about.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

WEDGEWORTH, R. (Ed.). **World encyclopedia of library and information services**. 3. ed. Chicago: ALA, 1993.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Introduction to SKOS**. [S.l.], 2012. Disponível em: <<https://www.w3.org/2004/02/skos/intro>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Linked Data**. [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://www.w3.org/standards/semanticweb/data>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **RDF 1.1 primer**. [S.l.], 2014a. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2014/NOTE-rdf11-primer-20140624/>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **RDF schema 1.1**. [S.l.], 2014b. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2014/REC-rdf-schema-20140225/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **SKOS Simple Knowledge Organization System primer**. [S.l.], 2009a. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2009/NOTE-skos-primer-20090818/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **SKOS Simple Knowledge Organization System Reference**. [S.l.], 2009b. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

Artigo submetido em: 21 ago. 2019

Artigo aceito em: 20 dez. 2019

¹ Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – processo FAPESP 2016/20665-5.