XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação **(XVII ENANCIB)**

GT 2 – Organização e Representação do Conhecimento

O MODELO DE DADOS SKOS: novas perspectivas no âmbito da representação do conhecimento

SKOS DATA MODEL: new perspectives in the context of knowledge representation

Rogério Aparecido Sá Ramalho[1]

Modalidade da apresentação: Comunicação Oral

Resumo: O artigo apresenta uma breve discussão de literatura acerca da evolução dos sistemas de representação, com destaque ao *Simple Knowledge Organization System* – SKOS, um modelo de dados para a representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização do Conhecimento. A pesquisa caracteriza-se como teórica e exploratória, com finalidade descritiva com o objetivo de contribuir para um melhor entendimento do modelo SKOS, descrevendo suas principais características e relações com outros sistemas de representação do conhecimento. A partir do levantamento realizado, foi verificado que o modelo de dados SKOS é baseado em representações formais de vocabulários declarados por meio de diretivas RDF e seus elementos podem ser categorizados como: Conceitos; Propriedades; e Relacionamentos. Conclui-se que SKOS pode ser considerado como uma nova perspectiva de representação do conhecimento em ambientes digitais, a partir do fornecimento de uma estrutura simplificada para a representação de Sistemas de Organização do Conhecimento, não exigindo um formalismo lógico rigoroso como as ontologias, não sendo adequado, portanto, denominar simples vocabulários estruturados a partir do modelo de dados SKOS como ontologias formais.

Palavras-chave: Sistemas de Organização do Conhecimento. Tecnologias da Informação e Comunicação. Modelagem de Dados. Ontologias. Web Semântica.

Abstract: *The article presents a brief discussion of literature on the evolution of systems of representation, especially the Simple Knowledge Organization System - SKOS, a data model for the formal representation of the basic structure and content of Knowledge Organization Systems. The research is characterized as a theoretical and exploratory, with descriptive purpose, aiming to contribute to a better understanding of the SKOS model, describing its main characteristics and*

[1]Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

relationships with other knowledge representation systems. From the survey conducted, it was verified that the SKOS data model is based on formal representations of vocabularies declared of through directives RDF and their elements can be categorized as: Concepts; Property; and Relationships. Concludes that SKOS can be considered as a new perspective for knowledge representation in digital environments, providing a simplified structure for the representation of knowledge organization systems, not demanding a strict logical formalism as the ontologies, not being appropriate, therefore, denominate a simple vocabulary structured from the SKOS data model as a formal ontology.

***Keywords**: Knowledge Organization Systems. Information and Communication Technologies. Data Modeling. Ontologies. Semantic Web.*

1 INTRODUÇÃO

As novas tecnologias digitais possibilitaram um avanço considerável no campo da Ciência da Informação ao longo das últimas décadas, favorecendo o desenvolvimento de novos instrumentos e métodos de representação, modelagem, armazenamento, organização e recuperação de informações.

A partir da incorporação de tecnologias computacionais nos processos de classificação tornou-se possível a compatibilização de vocabulários controlados com auxílio do computador, favorecendo a integração de tesauros em Sistemas de Recuperação de Informação e consequente novas possibilidades de representação (ALVITE DÍEZ et al., 2010).

Entre os novos instrumentos de representação contemporâneos destaca-se o *Simple Knowledge Organization System* – SKOS, um modelo de dados para a representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização do Conhecimento em ambientes computacionais. Pretende-se, com esta pesquisa, em andamento, responder às seguintes questões: Quais referenciais teórico-conceituais e metodológicos, desenvolvidos no âmbito da Ciência da Informação, poderão contribuir para melhor fundamentar o desenvolvimento e uso do modelo SKOS? Como esta nova categoria de instrumentos de representação pode influenciar a *praxes* profissional no âmbito da representação de informações? Ao identificar e sistematizar pontos de convergências entre os instrumentos tradicionais de representação e a novas tecnologias computacionais espera-se contribuir para um melhor entendimento das potencialidades oferecidas pelos novos instrumentos de representação, favorecendo novas perspectivas no âmbito da representação do conhecimento. O objetivo central da pesquisa é contribuir para um melhor entendimento do modelo SKOS, descrevendo suas principais características e relações com outros sistemas de representação do conhecimento.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa possui caráter teórico e metodológico e objetiva oferecer respostas aos problemas de pesquisa apresentados. Possui abordagem qualitativa, pois busca apresentar características voltadas à descrição, compreensão e explicação de relações de um determinado fenômeno de modo a considerar o caráter interativo entre os objetivos definidos e as orientações teóricas da pesquisa. Caracteriza-se, também, como pesquisa de natureza aplicada, uma vez que "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos" (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p.35).

O caráter exploratório da pesquisa, segundo Cervo e Bervian (2003), consiste na busca de informações sobre o assunto a ser estudado, considerando os diversos aspectos de um

problema a fim de solucioná-lo. Busca tornar o problema mais explícito a partir de hipóteses, o que exige descrição de fatos observados (GIL, 2007; TRIVIÑOS, 1987). Segundo Köche (2002, p. 126) estudos exploratórios desencadeiam "[...] um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar". Além disso, o caráter descritivo da pesquisa permitirá descrever as características do objeto de estudo investigado (COSTA, COSTA, 2001).

3 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO

Uma discussão recorrente referente aos modelos e sistemas de representação é o consenso sobre o que representar e como fazê-lo. Ao longo dos anos, diferentes áreas (Ciência da Informação, Ciência da Computação, Linguística, Ciência Cognitivas, dentre outras) têm apresentado diversos modelos de representação, considerando propósitos e caraterísticas distintas.

No âmbito da área de Ciência da Informação para compreender a real importância da Representação torna-se necessário considerar seu próprio significado e abrangência, a partir dos estudos realizados ao longo dos tempos que resultaram em grande número de padrões e diretrizes, bem como em desenvolvimentos teóricos como os princípios de Cutter, análise facetada e avanços da tecnologia da informação (HJORLAND, 2003).

As linguagens documentárias podem ser consideradas como um dos instrumentos de representação mais difundidos no âmbito da área de Ciência da Informação, caracterizando-se como sistemas de signos que visam a uniformização da linguagem utilizada em um Sistema de Informação, proporcionando uma representação padronizada do conteúdo informacional BOCCATO, 2008; SALES 2007).

Segundo Hodge (2000) o termo *Knowldege Organization Systems* (KOS) foi proposto em 1998 pelo *Networked Knowledge Organization Systems Working Group* para englobar sistemas de classificação, cabeçalhos de assunto, arquivos de autoridade, redes semânticas e ontologias. Na taxonomia de tipos de KOS proposta por Hodge (2000) também são incluídos, entre outros, dicionários, glossários, taxonomias e tesauros.

Conforme destaca Lara (2015, p. 92) "no Brasil, não há consenso sobre a utilização de um termo que abranja o conjunto de instrumentos de organização da informação e do conhecimento". Apesar das variações de denominação identificadas na literatura nacional para designar tais instrumentos, observa-se um crescente aumento no número de pesquisas relacionas à esta temática.

A partir da popularização do ambiente Web, novos instrumentos de representação organização e representação têm sido propostos, provocando convergências entre aportes

teóricos e metodológicos de diversas campos científicos, no intuito de atender as demandas informacionais de uma Sociedade cada vez mais baseada em interações virtuais (RAMALHO, 2010).

Na última década foi constatado um crescente interesse de pesquisadores no estudo e desenvolvimento de ontologias, envolvendo pesquisas empenhadas principalmente na consolidação das definições de tal instrumento de representação e análise de possibilidades efetivas de uso (SANTOS; CORREA; SILVEIRA, 2013).

García-Marco (2007) ressalta que o crescente aumento do número de pesquisas relacionadas a temática de ontologias na área de Ciência da Informação constitui a "ponta do *iceberg*" de um processo de reconfiguração disciplinar, como resultado da integração de diversas Ciências.

No âmbito da área de Ciência da Informação o termo ontologia passou a ser utilizado no final da década de 1990, quando instrumentos de representação de informações despertaram maior interesse dos pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento, impulsionados pela concepção do ambiente Web e desenvolvimento de novas tecnologias digitais (SOERGEL, 1999; VICKERY, 1997).

Entre as definições de ontologia mais referenciadas na literatura destaca-se a apresentada por Gruber (1993, p. 1) de que "é uma especificação explícita de uma conceitualização"[2]. Contudo, tal definição remete o conceito de ontologia a aspectos filosóficos, favorecendo a geração de conflitos terminológicos, conforme destaca Guarino (1998, p. 5):

> No sentido filosófico, podemos nos referir a uma "ontologia" como um sistema particular de categorias que versa sobre uma certa visão do mundo. Desta forma, este sistema não depende de uma linguagem particular: a ontologia de Aristóteles é sempre a mesma, independente da linguagem usada para descrevê-la. Por outro lado, em seu uso mais prevalecente na IA [inteligência artificial], uma ontologia é referida como um artefato de engenharia, constituído de um vocabulário específico usado para descrever uma certa realidade e um conjunto de pressupostos explícitos relacionados com o significado pretendido para as palavras do vocabulário.

Buscando aproximar o conceito de ontologia aos pressupostos da área de Ciência da Informação, principalmente em relação aos processos de representação, tratamento, organização e recuperação de recursos informacionais, Ramalho (2010, p. 107) define ontologia como:

> [...] um artefato tecnológico que possibilita representar formalmente as propriedades e relacionamentos de um determinado modelo conceitual, favorecendo a utilização de inferências automáticas nos processos de organização e recuperação de recursos informacionais.

---

[2] O termo *conceitualização*, inexistente na língua portuguesa, pode receber uma substituição aproximada de *conceituação*. Porém, *conceitualização* é mais abrangente pois remete a uma visão abstrata e simplificada do mundo que se deseja representar, considerando as entidades e relacionamentos presentes.

Tal definição caracteriza as ontologias no âmbito da área de Ciência da Informação como instrumentos de nível epistemológico, concebidos a partir de linguagens computacionais com o intuito de favorecer a representação formal dos relacionamentos existentes entre os conceitos de um domínio específico.

Ao longo dos últimos anos inúmeras metodologias têm sido propostas para o desenvolvimento de ontologias. Dentre elas, pode-se destacar a de Uschold e King (1995), a de Uschold e Gruninguer (1996), a de Férnandez, Gómez-Pérez e Juristo (1997), e o método 101, proposto por Noy e McGuinness (2001). No âmbito da área de Ciência da Informação ressaltamos as contribuições referentes à teoria do conceito e teoria da classificação facetada utilizadas na elaboração de tesauros (CAMPOS; GOMES, 2006; GOMES, et al., 1990), o método proposto por Ramalho e FUJITA (2011) para o desenvolvimento de ontologias, bem como a norma ANSI/NISO Z39.19-2005, que apresenta diretrizes para a elaboração de vocabulários controlados.

Construir ontologias compatíveis com as normas já existentes e hábitos da comunidade, ao mesmo tempo em que possibilite usufruir das capacidades oferecidas pelas novas tecnologias semânticas, apresenta-se como um dos principais desafios contemporâneos no campo da Ciência da Informação (DABROWSKI; SYNAK; KRUK, 2009).

As ontologias potencializam a representação dos relacionamentos existentes entre os conceitos que '*traduzem'* os conteúdos informacionais de modo a possibilitar representações semânticas que não poderiam ser obtidas a partir de descrições textuais, caracterizando-se como um tipo de fonte secundária, instituindo novas formas de acesso e favorecendo maior flexibilidade na recuperação de informações, por meio da realização de inferências. Quanto ao enfoque das representações semânticas, Zafalon (2013) esclarece que "é a semântica que dá conta dos processos mentais segundo os quais se produz, constitui, compreende e descreve a representação de um recurso informacional".

> Na concepção das linguagens documentárias o tesauro é o instrumento que possui maior familiaridade e relacionamento com as ontologias por serem linguagens de estruturas combinatórias, de caráter especializado, constituídos por termos providos de suas relações semânticas que possibilitam a representação temática do conteúdo de um documento, bem como sua posterior recuperação (BOCCATO; RAMALHO; FUJITA, 2008, p. 200)

Conforme afirma García Jiménez (2004), apesar das similaridades existentes entre tesauros e ontologias, ambos os instrumentos de representação possuem vinculações operativas e teóricas distintas, sendo desenvolvidos a partir de diferentes trajetórias históricas.

Sales, Campos e Gomes (2008, p. 67) destacam que outro fator determinante para a distinção das ontologias e os modelos de representação tradicionalmente utilizados no âmbito da área de Ciência da Informação é a própria natureza dos relacionamentos utilizados, ao afirmar que, "a literatura da Ciência da Informação apresenta apenas relações entre categorias – Relações Diádicas, mas as ontologias necessitam de relações mais formalizadas – Relações Triádicas".

Além disso, deve-se lembrar que tradicionalmente os modelos clássicos de representação são desenvolvidos para serem utilizados diretamente por usuários humanos, enquanto as ontologias buscam favorecer a realização de inferências automáticas, e por isso é necessário descrever formalmente, rotular e categorizar as próprias relações expressas (RAMALHO, 2015a).

Apesar da difusão de linguagens e ferramentas para a representação e construção de ontologias, observa-se ainda a necessidade de estudos que contemplem diretrizes mais eficientes para a identificação dos conceitos e relacionamentos existentes entre estes, favorecendo um melhor direcionamento para a construção de ontologias de qualidade (FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ; JURISTO, 1997; DING, 2002a; 2002b; FERNÁNDEZ-LOPES, 2001; GARCÍA-JIMÉNEZ, 2004; PASLARU-BONTAS, 2007; CAMPOS, 2010).

Nesta perspectiva, apesar das potencialidades oferecidas pelas ontologias, sua utilização ainda tem sido limitada, devido principalmente a complexidade e custos inerentes ao processo de modelagem. Por outro lado, Pastor-Sanchez, Martinez-Rodriguez e Mendez-Muñoz (2012) destacam que a exploração dos tesauros na Web é muito limitada, pois as diferentes formas de recuperação na Internet exigem vocabulários interoperáveis e multilíngues, abandonando o paradigma léxical em favor de um paradigma conceitual, de modo que o próprio conceito de tesauro precisa ser adaptado às novas necessidades informacionais emergentes. Segundo Sanchez-Jimenez e Gil-Urdiciain (2007) esta adaptação permite superar as deficiências das relações fortemente ancoradas ao nível léxico que caracterizam os tesauros tradicionais.

Clarke e Zeng (2012) lembram que os princípios para a construção de tesauros mudaram radicalmente da norma ISO 2788 para a ISO 25964, publicada em 2011, tais mudanças podem ser justificadas devido ao avanço das tecnologias digitais que demandam uma necessidade de interoperabilidade semântica, onde a distinção entre termo e conceito é fundamental.

Conforme aponta Lima (2015) entre as principais necessidades atuais das pesquisas na área de Ciência da Informação, pode-se destacar estudos sobre possíveis soluções para a interoperabilidade, visando ao compartilhamento de recursos informacionais na Web e a compatibilização entre diferentes sistemas de representação.

Nesta perspectiva, o *Simple Knowledge Organization System* – SKOS tem ganhado destaque ao longo dos últimos anos como uma alternativa intermediária, que permite a transição de Sistemas de Organização do Conhecimento tradicionais para o ambiente Web, favorecendo a

representação de aspectos semânticos dos recursos informacionais. Podendo ser utilizado de forma isolada ou em combinação com linguagens formais de representação, como OWL (*Ontology Web Language*), SKOS fornece um elo entre o formalismo lógico rigoroso das linguagens de ontologias e o mundo caótico, informal e pouco estruturado de ferramentas de colaboração baseadas na Web.

4 O MODELO DE DADOS SKOS

No ano de 2009 o *Word Wide Web Consortium* (W3C) formalizou como Recomendação o padrão *Simple Knowledge Organization System* – SKOS (Sistema de Organização do Conhecimento Simples) como um modelo de dados para a representação de Sistemas de Organização do Conhecimento no ambiente Web, buscando atender às novas demandas informacionais relacionadas ao compartilhamento e interoperabilidade de vocabulários no ambiente Web (MILES; BECHHOFER, 2009; RAMALHO, 2015b).

O modelo SKOS proporciona um modelo para a representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização: como tesauros, esquemas de classificação, listas de cabeçalho de assunto, taxonomias, entre outros tipos similares de vocabulários controlados (RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007). Sua codificação é baseada no padrão RDF (*Resource Description Framework*), favorecendo a representação de informações de maneira estruturada, assim como a integração de diferentes esquemas conceituais.

Conforme relatam Pastor-Sanchez, Martínez-Mendez, e Rodriguez-Muñoz (2009) o desenvolvimento do modelo SKOS começou em 2002, com as atividades do grupo de trabalho *Semantic Web Advanced Development for Europe* (SWAD-E) e foi difundido publicamente a em de novembro de 2005, com a publicação do documento SKOS Core Guide (MILES; BRICKLEY, 2005a). Contudo, apenas em agosto de 2009 com a publicação do SKOS *Simple Knowledge Organization System Reference* (MILES; BECHHOFER, 2009) SKOS passou ser considerado como uma recomendação oficial do W3C, um modelo de dados para a disponibilização e compartilhamento de sistemas de organização do conhecimento na Web.

Tendo como principal objetivo favorecer a representação de vocabulários no ambiente Web, como base em um modelo simplificado, o SKOS não tem a função de substituir vocabulários controlados em seu contexto original de uso, e sim favorecer uma maior reutilização e interoperabilidade entre os vocabulários existentes (RAMALHO, 2015a). Segundo Isaac e Summer (2009) o padrão SKOS possibilita que conceitos possam ser identificados utilizando *Uniform Resource Identifiers* (URI), rotulados com sequências textuais em uma ou mais línguas naturais, documentados por meio de diferentes tipos de notas,

relacionados semanticamente entre si, a partir de hierarquias informais e redes associativas; e agregados em diferentes esquemas conceituais.

Conforme destaca Mustafa El Hadi (2015) desde a padronização do modelo SKOS muitos vocabulários passaram a ser protegidos por direitos autorais para serem publicados como dados ligados na Web, proporcionando uma dimensão semântica praticamente inexplorada anteriormente.

Dextre Clarke e Zeng (2012, p.23) destacam a importância do padrão SKOS

> As Recomendações SKOS do W3C são projetadas para suportar publicações de vocabulários, como tesauros na Web. E na sua essência é um modelo de dados que distingue expressamente entre os conceitos e etiquetas para representar conceitos. (...) Além disso, que é veiculado pelo SKOS Core para as relações entre conceitos, a extensão fornece suporte adicional para identificar, descrever e linkar entidades lexicais.

Os elementos em SKOS podem ser categorizados como: *Conceitos*, *Propriedades e Relacionamento. Conceitos* são identificados a partir de URIs e são representados pelo uso de notações, que são códigos lexicais usados para representar exclusivamente conceitos no âmbito de um determinado esquema conceitual; *Propriedades* possuem como principal função descrever formalmente atributos dos *Conceitos*, de acordo com o propósito do esquema conceitual; *Relacionamentos* incorporam semântica aos esquemas, a partir do estabelecimento de diferentes categorias e hierarquias e conceitos (RAMALHO, 2015).

Os Relacionamentos em SKOS podem ser classificadas em três categorias: *Relações Hierárquicas, Relações Associativas e Relações de Equivalência.* A figura 01 apresenta uma síntese dos tipos de Relações suportados pelo modelo SKOS.

Figura 01 – Tipos de Relacionamentos SKOS

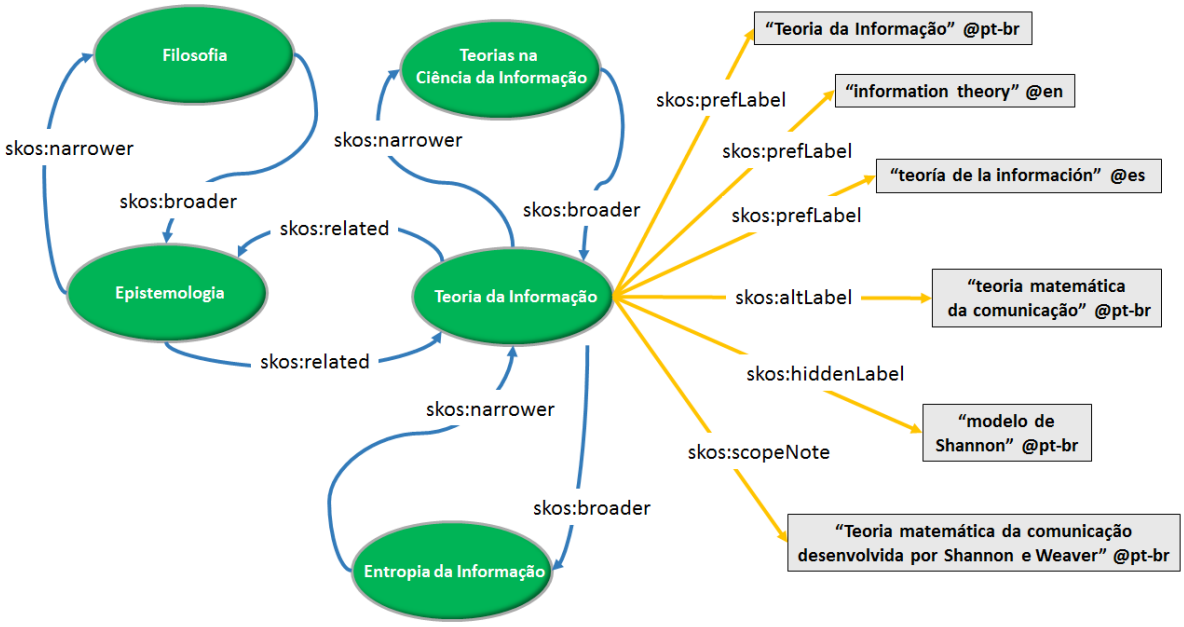
Categoria	Notação	Breve Definição
Relações Hierárquicas	*skos:broader*	Define Relações Hierárquicas entre conceitos, indicando que determinado conceito possui um significado mais amplo.
	skos:narrower	Define Relações Hierárquicas entre conceitos, indicando que determinado conceito possui um significado mais específico.
Relações Associativas	*skos:related*	Define Relações Associativas entre conceitos
Relações de Equivalências	*skos:ExactMatch*	Define Relações de Equivalências entre conceitos que possuem alto grau de correspondência e podem ser utilizados indistintamente em uma ampla gama de aplicações.
	skos:closeMatch	Define Relações de Equivalências entre conceitos que podem ser considerados como similares em contexto previamente determinado.
	skos:broadMatch	Define Relações de Equivalências, considerando a estrutura hierárquica de um conceito que possui um significado mais amplo.
	skos:narrowMatch	Define Relações de Equivalências, considerando a estrutura hierárquica de um conceito que possui um significado mais específico.

	skos:relatedMatch	Define Relações de Equivalências, considerando as estruturas associativas existentes entre conceitos.

Fonte: RAMALHO (2015)

No intuito de facilitar a compreensão a Figura 02 apresenta graficamente um exemplo da representação em SKOS de um trecho do Tesauro Brasileiro em Ciência da Informação, referente ao conceito 'Teoria da Informação'. A partir das notações *skos:broader ; skos:narrower e skos:related* formaliza os tipos de relacionamentos existentes entre os conceitos.

Figura 02 – Exemplo de Representação em SKOS



Fonte: Elaborado pelo autor

Além dos relacionamentos entre os conceitos a Figura 02 também apresenta algumas *Propriedades SKOS*. Com o objetivo de facilitar a visualização, é apresentado apenas as *Propriedades skos:preflabel; skos:altLabel; skos:altLabel e skos:note* referentes ao *Conceito* 'Teoria da Informação', omitindo as *Propriedades* dos outros *Conceitos*,. A figura 03 apresenta uma lista das principais Propriedades suportadas pelo modelo SKOS.

Figura 03 – Principais Tipos de Propriedades em SKOS

Propriedade		Notação	Definição
Propriedades de Etiquetagem	Etiqueta Preferencial	*skos:preflabel*	Define o termo preferencial de um conceito, em um determinado idioma.
	Etiqueta Alternativa	*skos:altLabel*	Define termos alternativos de um conceito, como sinônimos, acrônimos, abreviações, variações de ortografia, e formas de plural/singular.
	Etiqueta Oculta	*skos:hiddenLabel*	Define termos referentes à um conceito que devem ser ocultos na geração de apresentações visuais, mas que podemo facilitar facilitar o acesso ao conceito em operações de busca livre. Erros de ortografia e digitação são normalmente incluídos a partir desta etiqueta.
Propriedades de Documentação	Anotação	*skos:note*	Descreve uma nota geral, para qualquer propósito.
	Nota de Escopo	*skos:scopeNote*	Fornece informações, possivelmente parciais, para um melhor entendimento do significado de um conceito.
	Definição	*skos:definition*	Apresenta um explicação formal do significado de um conceito.
	Exemplo	*skos:exemple*	Fornece exemplo de uso de um conceito
	Nota Histórica	*skos:historyNote*	Descreve o histórico de mudanças significativas no significado, ou formas de utilização, de um conceito.
	Nota Editorial	*skos:editorialNote*	Fornece informações para a manutenção administrativa, tais como notas para editor, tradutor ou mantenedor de um vocabulário.
	Nota de Modificação	*skos:changeNote*	Documenta mudanças e alterações de um conceito

Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa apresenta o modelo de dados SKOS, descrevendo suas principais características e relações com outros sistemas de representação do conhecimento. Tal proposição vai ao encontro da crescente necessidade de sistematização de fundamentos teóricos que possibilitem validar o desenvolvimento de novas tecnologias, contribuindo para que avanços tecnológicos possam ser devidamente sedimentados no campo teórico.

Inegavelmente vivemos um momento de mudança e as bibliotecas, assim como a maioria das instituições sociais, precisam ser repensadas sob novas perspectivas, favorecendo a incorporação de novas tecnologias aos seus processos e métodos de trabalho (Ramalho, 20016).

Observou-se que os *Conceitos* se caracterizam como o elemento chave do modelo SKOS e sua declaração pode ser realizada a por meio declaração de triplas RDF e utilização da notação *skos:Concept.* As propriedades são utilizadas para definir formalmente atributos ou informações sobre os conceitos representados no esquema conceitual, podendo ser denominadas como: *Propriedades de Etiquetagem* e *Propriedades de Documentação*. As *Propriedades de Etiquetagem* possibilitam realizar o controle terminológico dos termos utilizados para representar os conceitos, enquanto as *Propriedades de Documentação* armazenam informações sensíveis para a manutenção e desenvolvimento dos esquemas representados.

O modelo SKOS apresenta aproximações com os tradicionais sistemas de organização facetados e possibilita o estabelecimento de relacionamentos que podem ser definidos a partir das normas de elaboração de vocabulários controlados da área de Ciência da Informação, podendo ser classificadas como: *Relações Hierárquicas*, *Relações Associativas* e *Relações de Equivalência*.

Conclui-se que SKOS pode ser considerado como uma nova perspectiva de representação do conhecimento em ambientes digitais, a partir do fornecimento de uma estrutura simplificada para a representação de Sistemas de Organização do Conhecimento, não exigindo um formalismo lógico rigoroso como as ontologias, não sendo adequado, portanto, denominar simples vocabulários estruturados a partir do modelo de dados SKOS como ontologias formais.

O modelo SKOS pleiteia o surgimento de um novo campo de investigação eminentemente interdisciplinar, capaz de engendrar uma nova constelação epistemológica no âmbito da representação do conhecimento, apontando perspectivas inovadoras e novas possibilidades no fazer profissional da área de Ciência da Informação, caracterizando-se como um campo fértil para pesquisas interdisciplinares, conforme afirma Wiener (1970, p.27): “São estas regiões fronteiriças da ciência que oferecem as mais ricas oportunidades ao investigador qualificado”.

REFERÊNCIAS

ALVITE DÍEZ, M. L.; et al. Propuesta de representación del tesauro EuroVoc en SKOS para su integración en sistemas de información jurídica. *Scire*: Represenación y Organización del Conocimiento, n.16, v.2, p.47-51, 2010.

ANSI/NISO. *Z39.19 – 2005*: Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies. Bethesda: NISO Press, 2005.

BOCCATO, V. R. C. A linguagem documentária como instrumento de organização e recuperação da informação. In: HOFFMANN, W. A. M.; FURNIVAL, A. C. (Orgs.) *Olhar*: ciência, tecnologia e sociedade. São Paulo: Pedro e João Ed., CECH-UFSCar, p.269-78, 2008.

BOCCATO, V. R. C., RAMALHO, R. A. S., FUJITA, M. S. L. A contribuição dos tesauros na construção de ontologias como instrumento de organização e recuperação da informação em ambientes digitais. In: GARCIA MARCO, F. J. (Ed.). *Avances y perspectivas en sistemas de información y documentación* – IBERSID, 2008. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2008, p. 199-209.

BROUGHTON, V. *Emergent Controlled Vocabulary*. In: Mustafa El Hadi; Hudon (ed). LNC, Vol 6. N,3, 2010.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Metodologia de elaboração de tesauro conceitual: a categorização como princípio norteador. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, set/dez. 2006. Disponível em: <http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/273>. Acesso em: 20 jun. 2014.

CAMPOS, M. L. A. O papel das definições na pesquisa em ontologia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 15, p. 10-20, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CLARKE, S. G.; ZENG, M. L. From ISO 2788 to ISO 25964: the evolution of thesaurus standards towards interoperability and data modeling. *Information Standards Quarterly*, 24: 20-26, 2012.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. de F. B. *Metodologia da pesquisa*: conceitos e técnicas. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

DABROWSKI, M; SYNAK, M.; KRUK, S. R. Bibliographic Ontology. In: KRUK; MCDANIEL (Eds.). *Semantic Digital Libraries*. Berlin: Springer, 2009.

DEXTRE CLARKE, S., ZENG, M.L. From ISO 2788 to ISO 25964: The Evolution of Thesaurus Standards towards Interoperability and Data Modeling, in *Information Standards Quality*, Special Edition: Year in Review and State of the Art of the Standards, p.20-26, 2012.

DING, Y. Ontology research and development. Part 2 - a review of ontology generation. *Journal of Information Science*, v.28, n.5, p. 375-388, 2002b.

DING, Y.; FOO, S. Ontology research and development. Part 1 - a review of ontology mapping and evolving. *Journal of Information Science*, v. 28, n. 2, p. 123-136, 2002a.

FÉRNANDEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. *Methontology*: From Ontological Art Towards Ontological Engineering. Palo Alto: Association for the Advancement of Artificial Intelligence, 1997. AAAI Technical Report. Disponível em: <http://oa.upm.es/5484/1/METHONTOLOGY_.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

FERNANDEZ-LOPES, M. Overview of methodologies for building ontologies. In: WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND PROBLEM-SOLVING METHODS: Lessons Learned and Future Trends. *Intelligent Systems*, p. 26-34, 2001.

GARCIA JIMÉNEZ. A. Instrumentos de representación del conocimiento: tesauros versus ontologías. *Anales de documentacion*, Mucia, n. 7, p. 79-95, 2004. Disponível em: <http://www.um.es/fccd/anales/ad07/ad0706.pdf>. Acesso em: 10 jan 2008.

GARCÍA-MARCO, F. J. Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. *El profesional de la información*, v. 16, n. 6, p. 541-550. 2007.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, H. E. et al. *Manual de elaboração de tesauros monolíngues*. Brasília: CNPq/PNBU, 1990.

GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In: GUARINO, N.; POLI, R. (Org.). *Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*. [s.l.]: Kluwer Academic Publishers, 1993. Disponível em: <http://pdf.aminer.org/000/912/413/toward_principles_for_the_design_of_ontologies_used_for_knowledge.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2014.

GUARINO, N. *Formal Ontology and Information Systems*. [Vilnius]: Vilnius University Faculty of Mathematics and Informatics, 1998. Disponível em: <http://uosis.mif.vu.lt/~donatas/Vadovavimas/Temos/OntologiskaiTeisingasKoncepcinisModeliavimas/papildoma/Guarino98-Formal%20Ontology%20and%20Information%20Systems.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2014. Amended version of a paper appeared in N. Guarino (ed.), Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998. Amsterdam, IOS Press, pp. 3-15.

HALLO, M.; LUJA´N-MORA, S.; MATÉ, A.; TRUJILLO, J. Current state of Linked Data in digital libraries. *Journal of Information Science*, 2016, Vol. 42 n.2 p.117–127.

HJORLAND, B. Fundamentals of knowledge organization. *Knowledge Organization*, v.30, n.2, p. 87-111, 2003.

HODGE, Gail. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional autority files*. Washington, D.C.: The Digital Library Federation Council on Library Information Resources, 2000. Disponível em: <http://old.diglib.org/pubs/dlf090/dlf090.pdf> Acesso em dez. 2013.

ISAAC, A.; SUMMERS, E. *SKOS Simple Knowledge Organization System Primer*. W3C Working Group Note 18 August 2009. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/skos-primer/> Acesso em: fev. 2015.

KÖCHE, J. C. *Fundamentos de metodologia científica*: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LARA, M. L.G. Propostas de tipologias de KOS: uma análise das referências de formas dominantes de organização do conhecimento. *Enc. Bibli*: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, v. 20, n. esp. 1, Fev. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1518-2924.2015v20nesp1p89> Acesso em jul. 2015.

LIMA, G.A.B.O. Organização do conhecimento: pesquisa e desenvolvimento. In: José Augusto Chaves Guimarães; Vera Dodebei. (Org.). *Organização do conhecimento e diversidade cultural*. 1ed.Marília: ISKO-Brasil ; FUNDEPE, v. 1, p. 670-687, 2015.

MILES, A.; BECHHOFER, S. *SKOS Simples Knowledge Organization System Reference*. W3C Recommendation, 2009. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/skos-reference/>. Acesso em: 20 jun 2015.

MILES, A.; BRICKLEY, D. *SKOS Core Guide*. W3C: 2005a. Disponível em:<http://www.w3.org/TR/2005/WD-swbp-skos-core-guide-20051102/>. Acesso em: jun 2015

MILES, A.; BRICKLEY, D. *SKOS Core Vocabulary*. W3C: 2005b. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/2005/WD-swbp-skos-core-spec-20051102/>. Acesso em: 20 jun 2015.

MUSTAFA EL HADI, W. Cultural Interoperability and Knowledge Organization Systems. In: José Augusto Chaves Guimarães; Vera Dodebei. (Org.). *Organização do conhecimento e diversidade cultural*. 1ed.Marília: ISKO-Brasil ; FUNDEPE, v. 1, p. 575-606, 2015

NOY, N. F.; MCGUINESS, D. L. *Ontology development 101*: a guide to creating your first ontology. Stanford: Standford University, [2001?]. Disponível em: <http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology101/ontology101-noy- mcguinness. html>. Acesso em: 20 fev. 2014.

PASLARU-BONTAS, E. *A contextual approach to ontology reuse*: methodology, methods and tools for the semantic web. 2007. Dissertation (Fachbereich Mathematik und Informatik) - Freien Universit¨at Berlin, 2007.

PASTOR-SANCHEZ, J. A.; MARTÍNEZ-MENDEZ, F. J.; RODRÍGUEZ-MUÑOZ, J. V. Advantages of thesaurus representation using the Simple Knowledge Organization System (SKOS) compared with proposed alternatives. *Information Research*, vol.14, n.4, 2009.

PASTOR-SANCHEZ, J.A.; MARTINEZMENDEZ, F.J.; RODRIGUEZ-MUNOZ, J.V. Aplicación de SKOS para la interoperabilidad de vocabularios controlados en el entorno de linked open data. *El profesional de la información*, v. 21, n.3, 2012.

RAMALHO, R.A.S. (no prelo). BIBFRAME: modelo de dados interligados para. Bibliotecas. Informação e Informação, Londrina, 2016.

RAMALHO, R. A. S. *Desenvolvimento e utilização de ontologias em bibliotecas digitais*: uma proposta de aplicação. 2010. 145f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L. Aplicabilidad de ontologías en bibliotecas digitales. *Anales de Documentación*, v. 14, n. 1, 2011. Disponível em: <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/120161>. Acesso em: 12 mar. 2014.

RAMALHO, R.A.S.; VIDOTTI, S.A.B.G; FUJITA, M.S.L. Web semântica: uma investigação sob o olhar da Ciência da Informação. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação* - vol.8, n.6, dez/2007.

RAMALHO, R.A.S. Análise do Modelo de Dados SKOS: Sistema de Organização do Conhecimento Simples para a Web. Informação & Tecnologia (Itec), v. 2, p. 66-79, 2015a.

RAMALHO, R.A.S. Ontologias e Simple Knowledge Organization System (SKOS): aproximações e diferenças. In: José Augusto Chaves Guimarães; Vera Dodebei. (Org.). *Organização do conhecimento e diversidade cultural*. 1ed. Marília: ISKO-Brasil; FUNDEPE, v. 1, p. 100-107, 2015b.

SALES, L.F.; CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Ontologia de domínio: um estudo das relações conceituais. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 62-76, maio/ago. 2008.

SALES, R. Suportes teóricos para pensar linguagens Documentárias. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, v.5, n. 1, p 95-114, jul/dez. 2007.

SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, R.; GIL-URDICIAIN, B. Lenguajes documentales y ontologías. *El Profesional de la Información*, v.16, n.6, p.551-560, 2007.

SANTOS, M. T.; CORREA, R. F.; SILVEIRA, M. A. A. Estudos brasileiros sobre ontologia na Ciência da Informação. *Datagramazero*, v. 14, n. 1, 2013. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev13/Art_05.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SOERGEL, D. The rise of ontologies or the reinvention of classification. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 12, p. 1119-1120, Oct. 1999. Disponível em: <http://www.dsoergel.com/cv/B70.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

USCHOLD, M.; GRUNINGER M. Ontologies: principles, methods and applications. *The Knowledge Engineering Review*, v. 11, n. 2, p. 93-136, 1996.

USCHOLD, M.; KING, M. Towards a Methodology for Building Ontologies. In: IJCAI-95: Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, 1995, Montreal, Canada. *Proceedings*. 1995. Disponível em: <http://www1.cs.unicam.it/insegnamenti/reti_2008/Readings/Uschold95.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VICKERY, B. C. Ontologies. *Journal of Information Science*, v. 23, n. 4, p. 277–286, 1997.

WIENER, N. *Cibernética*. São Paulo: EDUSP: Polígono, 1970.

ZAFALON, Z. R. Simbiose entre catalogação e recursos tecnológicos: associações entre Ciência da Informação e Linguística pelo viés dos registros bibliográficos automatizados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. [*Anais eletrônicos*]. 2013. Disponível em: <http://enancib2013.ufsc.br/index.php/enancib2013/XIVenancib/paper/download/496/328>. Acesso em: 20 maio 2015.