

REPRESENTAÇÃO SKOS DA CATEGORIA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO TESAURO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: UM ESTUDO PRELIMINAR¹

SKOS REPRESENTATION OF THE CATEGORY INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION OF THE BRAZILIAN THESAURUS OF INFORMATION SCIENCE: A PRELIMINARY STUDY

Rogério Aparecido Sá Ramalho

ramalho@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

Resumo: O artigo descreve um estudo preliminar sobre as possibilidades de representação do Tesauro Brasileiro de Ciência da Informação no formato SKOS, apresentando trechos da representação da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs”, e realiza uma revisão de literatura acerca do *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 digitais. A pesquisa caracteriza-se como teórica e exploratória, com finalidade descritiva e objetiva contribuir para um melhor entendimento do modelo SKOS, descrevendo suas principais características, potencialidades e limitações identificadas no estudo em andamento. A partir do levantamento teórico e implementações computacionais realizadas constatou-se que a representação no formato SKOS do Tesauro Brasileiro de Ciência da Informação é passível de ser realizada de forma satisfatória, possibilitando que os termos do tesauro possam ser processados por máquinas e impulsionando o desenvolvimento de instrumentos de representação no campo da Ciência da Informação que estejam alinhados com às novas tendências de pesquisa envolvendo *Linked Data*; *Data Science*; *Publicação Ampliada* e *Web Semântica*. Observou-se que o modelo SKOS contribui para uma maior visibilidade da área de Ciência da Informação no cenário contemporâneo, a partir das novas potencialidades oferecidas, favorecendo a elaboração de sistemas de representação que possam ser utilizados em diferentes contextos de uso, indo além do cenário convencional das bibliotecas e unidades de informação tradicionais.

Palavras-Chave: Representação da Informação; Modelagem de Dados; RDF; Tecnologias Semânticas; Ontologias.

Abstract: The article describes a preliminary study about the possibilities of representation of the Brazilian Thesaurus of Information Science in the SKOS format, presenting sections of the representation of the category "Information and Communication Technologies - TICs", and performs a literature review about the Simple Knowledge Organization System - SKOS, a data model for the formal representation of the basic structure and content of Knowledge Organization Systems in digital environments. The research is characterized as theoretical and exploratory, with a descriptive and objective aim to contribute to a better understanding of the SKOS model, describing its main characteristics, potentialities and limitations identified in the current study. From the theoretical survey and computational implementations carried out it was verified that the representation in the

¹ Pesquisa realizada com apoio do CNPq (chamada Universal MCTI/CNPq 01/2016); Processo n. 425509/2016-8.

SKOS format of the Brazilian Thesaurus of Information Science can be performed in a satisfactory way, enabling the terms of the thesaurus to be processed by machines and driving the development of Instruments of representation in the field of Information Science that are aligned with the new research trends involving Linked Data; Data Science; Expanded Publication and Semantic Web. It was observed that the SKOS model contributes to a greater visibility of the Information Science area in the contemporary scenario, based on the new potential offered, favoring the elaboration of representation systems that can be used in different contexts of use, going beyond the conventional scenario of libraries and traditional information units.

Keywords: Representation Systems; Data Modeling; Resource Description Framework; Semantic Technologies; Ontologies.

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias de representação tem favorecido o reposicionamento da área de Ciência da Informação no cenário contemporâneo, impulsionando aproximações com outras áreas por meio do desenvolvimento de novos instrumentos e métodos de descrição e organização de recursos informacionais em ambientes digitais.

Tradicionalmente os tesouros caracterizam-se como o principal instrumento de controle terminológico, constituídos a partir de conjuntos de termos-descritores semanticamente relacionados. Conforme destaca Alvite Díez et al. (2010) 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 tesouros em Sistemas de Recuperação de Informação e consequente novas possibilidades de representação.

Entre os novos instrumentos de representação desenvolvidos na última década 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 (RAMALHO, 2015).

No âmbito nacional destaca-se o Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação (TBCI) lançado no ano de 2014, durante a realização do XV ENANCIB, uma publicação eletrônica do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), organizado pelas professoras Lena Vania Ribeiro Pinheiro e Helena Dodd Ferrez (PINHEIRO, FERRÉZ, 2014). O TBCI representou uma importante contribuição para a área de Ciência da Informação no Brasil, fornecendo um mapeamento temático e categorização da literatura da área, sendo recomendado, inclusive, que os aurores da área utilizem, preferencialmente, os termos extraídos do TBCI como palavras-chaves de suas publicações.

Nesta perspectiva, o presente trabalho está vinculado a um projeto de pesquisa em andamento e possui como objetivo apresentar um estudo preliminar das possibilidades de representação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação no formato SKOS, focando-se na categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs”, descrevendo as principais características do modelo SKOS, potencialidades e limitações identificadas no estudo em andamento.

Trata-se de uma pesquisa de cunho teórico e metodológico que se propõe a colaborar com a publicação de vocabulários baseados no padrão SKOS e descrever os conceitos que fundamentam a utilização deste novo padrão de representação. 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; CORDOVA, 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).

2 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).

SKOS fornece um modelo baseado no padrão *Resource Description Framework* (RDF)

para a representação formal da estrutura básica e conteúdo de Sistemas de Organização: como tesouros, esquemas de classificação, listas de cabeçalho de assunto, taxonomias, entre outros tipos similares de vocabulários controlados (RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007).

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. Catarino (2014) destaca que apesar das potencialidades oferecidas por este novo modelo de dados ainda existem poucos estudos no Brasil, evidenciando a necessidade de uma melhor compreensão deste sistema de representação, principalmente por parte dos profissionais da área de Ciência da Informação.

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

As Recomendações SKOS do W3C são projetadas para suportar publicações de vocabulários, como tesouros 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, 2015a).

Os Conceitos se caracterizam como o ponto central do modelo SKOS e sua representação pode ser realizada a por meio declaração de triplas RDF e utilização do elemento *skos:Concept*. *Conceitos podem ser agrupados a partir da criação de Coleções, por meio utilização do elemento skos:Collection*; Coleções são úteis quando um grupo de conceitos compartilha algo em comum, e é conveniente agrupá-los sob um rótulo comum (MILES; BECHHOFER, 2009).

Contudo, apesar de ser didaticamente conveniente comparar as *skos:Collection* com as categorias utilizadas nos instrumentos de representação convencionais, observa-se que *skos:Concept* e *skos:Collection* representam conjuntos disjuntos, de modo que recursos declarados como *skos:Collection* não podem fazer parte de uma hierarquia conceitual que possua determinadas relações SKOS, pois ambos possuem relacionamentos semânticos.

As relações representadas em SKOS podem ser classificadas basicamente em três categorias: Relações Hierárquicas, Relações Associativas e Relações de Equivalência. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos tipos de Relações suportados pelo modelo SKOS.

Quadro 1: Tipos de relações representadas em SKOS.

Categoria	Elemento SKOS	Breve Definição
Relações Hierárquicas	<i>skos:broader</i>	Define Relações Hierárquicas entre conceitos, indicando que determinado conceito possui um significado mais amplo.
	<i>skos:narrower</i>	Define Relações Hierárquicas entre conceitos, indicando que determinado conceito possui um significado mais específico.
Relações Associativas	<i>skos:related</i>	Define Relações Associativas entre conceitos
Relações de Equivalências	<i>skos:ExactMatch</i>	Define Relações de Equivalências entre conceitos que possuem alto grau de correspondência e podem ser utilizados indistintamente em uma ampla gama de aplicações.
	<i>skos:closeMatch</i>	Define Relações de Equivalências entre conceitos que podem ser considerados como similares em contexto previamente determinado.

	<i>skos:broadMatch</i>	Define Relações de Equivalências, considerando a estrutura hierárquica de um conceito que possui um significado mais amplo.
	<i>skos:narrowMatch</i>	Define Relações de Equivalências, considerando a estrutura hierárquica de um conceito que possui um significado mais específico.
	<i>skos:relatedMatch</i>	Define Relações de Equivalências, considerando as estruturas associativas existentes entre conceitos.

Fonte: RAMALHO (2015).

É por meio da descrição de Propriedades que os atributos e características dos *Conceitos* são representados formalmente em SKOS, a partir da análise da Recomendação SKOS (Miles; Bechhofer, 2009), no intuito de realizar aproximações com os instrumentos de representação tradicionalmente empregados na área de Ciência da Informação, pode-se categorizar as propriedades utilizadas para descrever recursos informacionais em SKOS como: *Propriedades de Etiquetagem e Propriedades de Documentação* (Quadro 2).

Quadro 2: Principais tipos de propriedades do modelo SKOS para a descrição de recursos.

Propriedade		Elemento SKOS	Definição
Propriedades de Etiquetagem	Etiqueta Preferencial	<i>skos:preflabel</i>	Define o termo preferencial de um conceito, em um determinado idioma.
	Etiqueta Alternativa	<i>skos:altLabel</i>	Define termos alternativos de um conceito, como sinônimos, acrônimos, abreviações, variações de ortografia, e formas de plural/singular.
	Etiqueta Oculta	<i>skos:hiddenLabel</i>	Define termos referentes à um conceito que devem ser ocultos na geração de apresentações visuais, mas que podemos 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	<i>skos:note</i>	Descreve uma nota geral, para qualquer propósito.
	Nota de Escopo	<i>skos:scopeNote</i>	Fornecer informações, possivelmente parciais, para um melhor entendimento do significado de um conceito.
	Definição	<i>skos:definition</i>	Apresenta uma explicação formal do significado de um conceito.
	Exemplo	<i>skos:example</i>	Fornecer exemplo de uso de um conceito
	Nota Histórica	<i>skos:historyNote</i>	Descreve o histórico de mudanças significativas no significado, ou formas de utilização, de um conceito.
	Nota Editorial	<i>skos:editorialNote</i>	Fornecer informações para a manutenção administrativa, tais como notas para editor, tradutor ou mantenedor de um vocabulário.
	Nota de Modificação	<i>skos:changeNote</i>	Documenta mudanças e alterações de um conceito

Fonte: Ramalho (2016).

Conforme pode ser observado no Quadro 1 as *Propriedades de Etiquetagem* possibilitam realizar o controle terminológico dos termos utilizados para representar os Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, v.10, n.2, ago./dez. 2017.

conceitos, enquanto as Propriedades de Documentação armazenam informações sensíveis para a manutenção e desenvolvimento dos esquemas representados.

3 Representação do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação em SKOS

O Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação (TBCI) foi organizado pelas professoras Lena Vania Ribeiro Pinheiro e Helena Dodd Ferrez e publicado em formato eletrônico pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) durante a realização do XV ENANCIB no ano de 2014.

O TBCI representou uma importante contribuição para a área de Ciência da Informação no Brasil, fornecendo um mapeamento temático da literatura da área e evidenciou a forte interdisciplinaridade inerente ao campo da Ciência da Informação, conforme destacado pelas autoras:

A abordagem epistêmica do tesouro refletiu, naturalmente, a juventude científica da Ciência da Informação e a sua forte interdisciplinaridade que, por sua vez, atribuíram mais complexidade às questões enfrentadas durante a sua elaboração. Ao mesmo tempo desafiantes e didáticas, foram clarificadas por meio de um exercício constante de diálogo, como em um processo de maiêutica, e constituíram uma grande lição de Ciência da Informação, nos labirintos de sua construção como campo do conhecimento (PINHEIRO; FERREZ, 2014, p.14).

Após sua publicação o TBCI passou a ser utilizado como referência nacional para categorização dos termos na área de Ciência da Informação, inclusive os principais periódicos e eventos da área passaram a recomendar que os pesquisadores utilizem preferencialmente os termos do TBCI para a definição de palavras-chave das publicações.

Englobando cerca de 1.800 termos, o plano geral de classificação do TBCI foi organizado em 8 grandes categorias. Assim, de acordo com o propósito deste trabalho, que está vinculado a um projeto de pesquisa mais abrangente, são apresentados trechos da representação em SKOS da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs” do TBCI, conforme destacado na Figura 1.

Figura 1: Plano Geral de Classificação do TBCI com destaque para a categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação”.

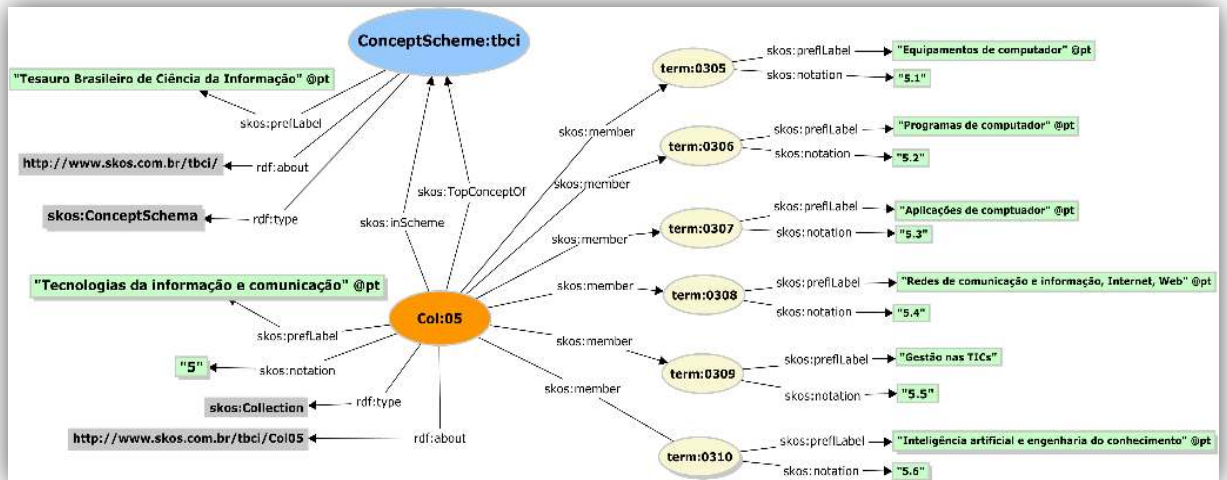


Fonte: Baseado em (PINHEIRO; FERREZ, 2014).

A categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs” apresenta-se como a 5ª categoria de um total de 8 categorias principais do TBCI. A escolha desta categoria como base para um estudo preliminar se justifica devido ao forte impacto que tal temática têm acarretado da área de Ciência da Informação, a partir do desenvolvimento de novos instrumentos e produtos tecnológicos relacionados às novas tendências de pesquisa envolvendo *Linked Data*; *Data Science*; Publicação Ampliada e Web Semântica.

A categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs” por sua vez possui um conjunto de 6 subcategorias no TBCI. Nesta perspectiva, no intuito de favorecer um melhor entendimento das estruturas básicas que compõem o modelo SKOS optou-se por representar inicialmente a categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação” como uma coleção de conceitos SKOS, utilizando o elemento *skos:Collection*, conforme apresentado na figura 2.

Figura 3: Plano de classificação da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação” em SKOS.



Fonte: Elaborado pelo autor – 2017.

Como pode ser observado, a figura 2 representa graficamente o Plano de classificação da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação” descrito em SKOS, destacando algumas propriedades e relacionamentos existentes entre os recursos.

A figura 3, a seguir, apresenta um trecho do código da representação SKOS da categoria “Tecnologias da Informação e Comunicação” expresso em XML/RDF, implementado no intuito de verificar as potencialidades e limitações da representação de conjunto de Conceitos em SKOS utilizando o elemento *skos:Collection*.

Figura 3: Trecho de representação SKOS expresso em XML/RDF.

```

307 <skos:Collection rdf:about="http://www.skos.com.br/tbci/Col05">
308 <skos:inSchema rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/">
309 <skos:topConceptOf rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/">
310 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0305"/>
311 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0306"/>
312 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0307"/>
313 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0308"/>
314 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0309"/>
315 <skos:member rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0310"/>
316 <skos:notation>5</skos:notation>
317 <skos:prefLabel xml:lang="pt">Tecnologias da informação e comunicação</skos:prefLabel>
318 <skos:prefLabel xml:lang="es">Tecnología de la información</skos:prefLabel>
319 <skos:prefLabel xml:lang="en">Information technology</skos:prefLabel>
320 <skos:altLabel xml:lang="pt">Tecnologia da Informação</skos:altLabel>
321 <skos:altLabel xml:lang="pt">TICs</skos:altLabel>
322 <skos:altLabel xml:lang="es">Tecnología computacional</skos:altLabel>
323 <skos:definition xml:lang="pt">
324 Abarca todas as formas de tecnologia usadas para criar, armazenar, intercambiar e usar a informação
325 em suas várias formas. Geralmente inclui a tecnologia computacional e os sistemas de telecomunicações.
326 Use apenas para documentos que tratam do assunto de maneira ampla - ASIST, p. 69.
327 </skos:definition>
328 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0081"/>
329 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0082"/>
330 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0083"/>
331 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0084"/>
332 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0085"/>
333 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0086"/>
334 <skos:related rdf:resource="http://www.skos.com.br/tbci/term0087"/>
335 </skos:Collection>

```

Fonte: Elaborado pelo autor - 2017.

Conforme pode ser observado na figura 3 a partir da representação de uma Coleção de conceitos em SKOS é necessário definir quais são os recursos que fazem parte desta coleção, tal declaração é realizada utilizando o elemento *skos:member*, descrito das linhas 310 à linha 315 do código fonte. Da linha 316 à linha 327 são descritas as Propriedades de Etiquetagem e Documentação do recurso e a partir da linha 328 são descritas algumas relações associativas com outros recursos.

Buscando favorecer uma melhor visualização e entendimento dos relacionamentos expressos no trecho de código apresentado, também foi gerada uma representação gráfica desta implementação SKOS que é apresentada na figura 4.

instrumentos de representação no campo da Ciência da Informação que estejam alinhados com às novas tendências de pesquisa envolvendo Linked Data; Data Science; Publicação Ampliada e Web Semântica.

Em relação aos aspectos técnicos de implementação, observou-se que o elemento *skos:Collection* apresenta limitações que comprometem sua utilização para a representação de tesouros em SKOS, pois como *skos:Concept* e *skos:Collection* representam conjuntos disjuntos, recursos declarados como *skos:Collection* não podem fazer parte de uma hierarquia conceitual e utilizados junto com declarações *skos:broader* e *skos:narrower*, pois representam diferentes tipos de relacionamentos semânticos. Deste modo, outras alternativas de representação já estão sendo implementadas e serão apresentadas em trabalhos futuros.

Finalmente, conclui-se que o modelo SKOS contribui para uma maior visibilidade da área de Ciência da Informação no cenário contemporâneo, a partir das novas potencialidades oferecidas, favorecendo a elaboração de sistemas de representação que possam ser utilizados em diferentes contextos de uso, indo além do cenário convencional das bibliotecas e unidades de informação tradicionais.

REFERÊNCIAS

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

CATARINO, M. E. Simple Knowledge Organization System: construindo sistemas de organização do conhecimento no contexto da Web Semântica. *Informação & Tecnologia – ITec*, Marília/João Pessoa, v.1, n.1, jan./jun., 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/itec/article/view/19307>> Acesso em jul. 2015.

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

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

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.

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

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.

Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, v.10, n.2, ago./dez. 2017.

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

MILES, A.; BECHHOFFER, S. *SKOS Simple 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

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.

PINHEIRO, L. V. R.; FERREZ, H. D. *Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação*. Rio de Janeiro; Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), 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. O modelo de dados SKOS: novas perspectivas no âmbito da representação do conhecimento. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, XVII., 2016, Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2016.

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.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. *A pesquisa científica*. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.