



Tendências da Pesquisa
Brasileira em
Ciência da Informação

SKOS para vocabulários controlados

SKOS for controlled vocabularies

Janailton Lopes Sousa ¹
Rogério Aparecido Sá Ramalho ²

Resumo: *Simple Knowledge Organization System* é uma recomendação oficial do World Wide Web Consortium utilizada na publicação de vocabulários controlados a partir de uma linguagem de marcação que se baseia no *Resource Description Framework*. O objetivo deste trabalho é apresentar as propriedades do SKOS para a publicação de vocabulários controlados. Também apresenta alguns vocabulários que adotaram o SKOS como padrão de representação. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica sob uma abordagem exploratória. Os resultados deste trabalho contribuem para uma maior compreensão dos padrões de representação, tendo em vista que suas propriedades foram mapeadas e descritas. Por fim acredita-se que este trabalho indica o *Simple Knowledge Organization System* como alternativa para elaboração de vocabulários controlados que objetivam uma arquitetura semântica, devido à sua simplicidade e capacidade de estabelecer relacionamentos entre conceitos. Neste sentido, o *Simple Knowledge Organization System* é apresentado como um padrão exequível e viável, embora exija uma breve compreensão sobre linguagens de marcação.

Palavras-Chave: Organização do Conhecimento. Vocabulários controlados. Linguagem de marcação. SKOS.

Abstract: *Simple Knowledge Organization System* is an official recommendation of the World Wide Web Consortium used in the publication of vocabularies controlled from a markup language that is based on the *Resource Description Framework*. The objective of this work is to present the properties of SKOS for the publication of controlled vocabularies. It also presents

¹ Doutorando em Ciência da Informação. Universidade de São Paulo. janailton@usp.br. <http://orcid.org/0000-0002-2923-2441>.

² Pós-doutorado. Universidade Federal de São Carlos. ramalho@ufscar.br. <http://orcid.org/0000-0002-8491-3514>.



some vocabularies that have adopted SKOS as a standard of representation. The methodology used was the bibliographic review under an exploratory approach. The results of this work contribute to a greater understanding of the representation patterns, considering that their properties have been mapped and described. Finally, it is believed that this work indicates the Simple Knowledge Organization System as an alternative for the elaboration of controlled vocabularies that aim at a semantic architecture, due to its simplicity and ability to establish relationships between concepts. In this sense, the Simple Knowledge Organization System is presented as a workable and viable standard, although it requires a brief understanding of markup languages.

Keywords: Knowledge Organization. Controlled vocabularies. Markup language. SKOS.

1 INTRODUÇÃO

A representação de vocabulários controlados está na pauta das transformações que estão ocorrendo no ambiente digital, principalmente quando se trata de padrões de representação e esquemas de metadados. Não obstante, o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS) System está presente nas discussões que englobam alternativas simplificadas, mas não menos exigentes no processo de elaboração de vocabulários controlados.

Desde 2009 o SKOS passou a ser considerado como uma recomendação oficial do *World Wide Web Consortium* (W3C) como modelo de dados para a disponibilização e compartilhamento de KOS na Web. A W3C entende que a recomendação SKOS é projetada para suportar publicações de vocabulários, como tesouros, na *web*. E na sua essência é um modelo de dados que distingue os conceitos e etiquetas para representá-los. Broughton (2010) ressalta a proximidade entre SKOS e classificações facetadas, ressaltando que algumas aplicações tecnológicas apresentam semelhanças com os tradicionais sistemas de organização facetados, de modo que a teoria da classificação facetada pode fornecer um modelo para os elementos utilizados nos sistemas de representação baseados em tecnologias semânticas, bem como terminologias para habilitá-los.

O SKOS originou-se do esforço de Phil Cross, Dan Brickley e Traugott Koch para expressar tesouros em *Resource Description Framework* (RDF), para que isso fosse possível, transformaram os resultados deste esforço em uma proposta, publicada em conjunto pelo *Institute for Learning and Research Technology* (ILRT) no Reino Unido e a *Lund University Library Netlab* na Suécia, para codificar um conjunto de relacionamentos de tesouro usando um esquema RDF (BAKER *et al.*, 2013). Inserido no projeto europeu LIMBER (*Language*

Independent Metadata Browsing of European Resource, 1999-2001), foi definido um vocabulário baseado em "conceitos" rotulados por termos em vários idiomas.

BAKER *et al.* (2013), destacam que os resultados do Projeto LIMBER foram incorporados ao projeto SWAD Europa (*Semantic Web Advanced Development, 2001-2004*). No projeto SWAD Europa, Alistair Miles, do *Rutherford Labs*, solicitou contribuições de especialistas em sinônimos e padrões de classificação. Posteriormente, o vocabulário foi revisado por uma comunidade de usuários interessados e publicado sob o nome de "*Simple Knowledge Organization System*". Em 2004, a *W3C Semantic Web Best Practice and Deployment Working Group (2004- 2006)* cria uma página inicial chamada "*SKOS Core*". Em 2005, o grupo de trabalho publica o "*SKOS Core Vocabulary Specification*" como *W3C Working Draft*. (BAKER *et al.*, 2013).

De acordo com Isaac; Summer (2009), o padrão SKOS possibilita que conceitos possam ser identificados utilizando-se *Uniform Resource Identifier (URIs)*, etiquetados 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.

Este trabalho é parte da pesquisa desenvolvida durante o mestrado, cujo objeto de estudo foi a avaliação do SKOS para a representação de vocabulários controlados. O objetivo deste trabalho é apresentar as propriedades do SKOS para a publicação de vocabulários controlados. Também apresenta alguns vocabulários que adotaram o SKOS como padrão de representação. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica sob uma abordagem exploratória.

2 PROPRIEDADES SKOS

Para entender como o padrão SKOS estrutura-se em um vocabulário controlado, é necessário identificar as etiquetas que prefixam as categorias de uso de cada conceito, no quadro 1 são apresentados os prefixos correspondentes a classe e esquemas conceituais, rótulos lexicais, notações, propriedades da documentação, relações semânticas, coleções conceituais e propriedades de mapeamento. Estas categorias de uso estão subentendidas no corpo da explicação sobre cada prefixo com as principais definições encontradas nas

recomendações *SKOS Primer*, *SKOS Reference* e *SKOS-XL Namespace Document - HTML Variant*.

Quadro 01 – Vocabulário SKOS

CATEGORIAS	PREFIXO
Classe Conceitual	<skos:Concept>
Esquemas Conceituais	<skos:ConceptScheme>
	<skos:inScheme>
	<skos:hasTopConcept>
	<skos:topConceptOf>
Rótulos Lexicais	<skos:altLabel>
	<skos:hiddenLabel>
	<skos:prefLabel>
Notações	<skos:notation>
Propriedades de Documentação	<skos:changeNote>
	<skos:definition>
	<skos:editorialNote>
	<skos:example>
	<skos:historyNote>
	<skos:note>
	<skos:scopeNote>
Relações Semânticas	<skos:broader>
	<skos:broaderTransitive>
	<skos:narrower>
	<skos:narrowerTransitive>
	<skos:related>
	<skos:semanticRelation>
Coleções Conceituais	<skos:Collection>
	<skos:OrderedCollection>
	<skos:member>
	<skos:memberList>
Propriedades de Mapeamento	<skos:broadMatch>
	<skos:closeMatch>
	<skos:exactMatch>
	<skos:mappingRelation>
	<skos:narrowMatch>
	<skos:relatedMatch>

Fonte: Adaptado de Isaac; Summers (2009).

O SKOS é uma aplicação do RDF, que permite que conceitos compostos publicados na *web* sejam vinculados e formem esquemas conceituais. Cada conceito é apontado por uma URI e rotulado por uma *tag* ou *string* em linguagem natural. De acordo com Isaac; Summers

(2009), o SKOS introduz a classe *<skos:Concept>*, que permite aos implementadores afirmar que um determinado recurso é um conceito. Isso é feito em duas etapas:

- a) Criando (ou reutilizando) um URI para identificar exclusivamente um conceito;
- b) Afirmando no RDF, usando a propriedade *<rdf:type>*, que o recurso identificado por esse URI é do tipo *<skos:Concept>*.

O SKOS fornece três propriedades para anexar rótulos de recursos conceituais, são elas: *<skos:prefLabel>*, *<skos:altLabel>* e *<skos:hiddenLabel>*. O *<skos:prefLabel>* possibilita atribuir um rótulo léxico preferido a um recurso. O *<skos:altLabel>* permite atribuir um rótulo léxico alternativo a um conceito.

As relações semânticas são umas das principais características do SKOS, neste aspecto evoca as categorias fundamentais de relações que são usadas em vocabulários de acordo com a ISO 25964 por meio de três propriedades padrão. Para relações hierárquicas, amplas e estreitas, utiliza-se respectivamente *<skos:broader>* e *<skos:narrower>* para permitir a representação de links hierárquicos, como a relação entre um gênero e suas espécies mais específicas, ou, dependendo de interpretações, a relação entre um todo e suas partes (ISAAC; SUMMERS, 2009).

As relações associativas utilizam *<skos:related>*, que permitem a representação de links associativos (não hierárquicos), como a relação entre um tipo de evento e uma categoria de entidades que normalmente participam dele. Outro uso para o *<skos:related>* é entre duas categorias, onde nenhuma é mais geral ou mais específica. (ISAAC; SUMMERS, 2009). O *<skos:related>* permite a representação de links associativos (não hierárquicos), também podem ser usados para representar *links* de parte inteira que não são entendidos como relacionamentos hierárquicos.

As notas de escopo são outras propriedades do SKOS que auxiliam o processo de descrição, ela é para fins de documentação, como a propriedade *<skos:note>*, geralmente são inspiradas por parâmetros dos KOS. Esta propriedade pode ser estendida para um nível mais analítico utilizando propriedades *<skos:scopeNote>*, *<skos:definition>*, *<skos:example>*, e *<skos:historyNote>* para conter outros tipos mais específicos de documentação. (ISAAC; SUMMERS, 2009). Além dessas anotações destinadas aos usuários de um esquema conceitual, o SKOS inclui duas especializações *<skos:note>* úteis para gerentes ou editores de

KOS: *<skos:editorialNote>* e *<skos:changeNote>*. O quadro 2 apresenta as definições associadas a cada propriedade.

Quadro 2 – SKOS Note e suas definições

Propriedades <skos:note>	Definição
<skos:scopeNote>	Fornece algumas informações possivelmente parciais, sobre o significado pretendido de um conceito, especialmente como uma indicação de como o uso de um conceito é limitado na prática de indexação.
<skos:definition>	Fornece uma explicação completa do significado pretendido de um conceito.
<skos:example>	Fornece um exemplo do uso de um conceito.
<skos:historyNote>	Descreve mudanças significativas no significado ou na forma de um conceito.:
<skos:editorialNote>	Fornece informações que auxiliam a limpeza administrativa, como lembretes de trabalhos editoriais ainda a serem feitos ou avisos, caso futuras alterações editoriais possam ser feitas.:
<skos:changeNote>	Documenta mudanças refinadas em um conceito, para fins de administração e manutenção.:

Fonte: Isaac; Summers (2009).

É importante ressaltar que o vínculo hierárquico entre *<skos:note>* e suas diferentes especializações permite que toda a documentação associada a um conceito seja recuperada de maneira direta. Pois todo *<skos:definition>* é um *<skos:note>*, todo *<skos:scopeNote>* é um *<skos:note>*, logo, todas as propriedades *<skos:note>* compartilham o mesmo efeito de recuperação (ISAAC; SUMMERS, 2009).

Outra propriedade do SKOS é o *<skos:ConceptScheme>*, uma agregação de um ou mais conceitos, uma classe de conceitos que pode ser criada e usada como entidades independentes. Na prática, quando um recurso do esquema de conceito é criado, ele pode ser vinculado aos conceitos que ele contém, usando a propriedade *<skos:inScheme>* (ISAAC; SUMMERS, 2009). Para fornecer um acesso eficiente aos pontos de entrada de hierarquias conceituais mais amplas e restritas, o SKOS define a propriedade *<skos:hasTopConcept>*, que permite vincular um esquema conceitual aos conceitos mais gerais que ele contém.

O SKOS fornece propriedades que mapeiam conceitos entre diferentes esquemas de conceito. Isso pode ser feito quando dois conceitos têm um significado semelhante, usando

as propriedades `<skos:closeMatch>` e `<skos:exactMatch>`. Dois conceitos de diferentes esquemas de conceito também podem ser mapeados usando propriedades paralelas a estas relações semânticas, que são: `<skos:broadMatch>`, `<skos:narrowMatch>` e `<skos:relatedMatch>`.

Uma propriedade `<skos:closeMatch>` indica que dois conceitos são suficientemente semelhantes para serem usados de forma intercambiável em aplicativos que consideram os dois esquemas de conceito aos quais pertencem. No entanto, o `<skos:closeMatch>` não é definido como transitivo, o que impede que tais avaliações de similaridade se propaguem além desses dois esquemas. O `<skos:exactMatch>` também indica uma semelhança semântica, pois é uma subpropriedade de `<skos:closeMatch>`, no entanto, denota um grau ainda maior de proximidade: os dois conceitos têm significados equivalentes e o *link* pode ser explorado em uma ampla gama de aplicativos e esquemas. (ISAAC; SUMMERS, 2009).

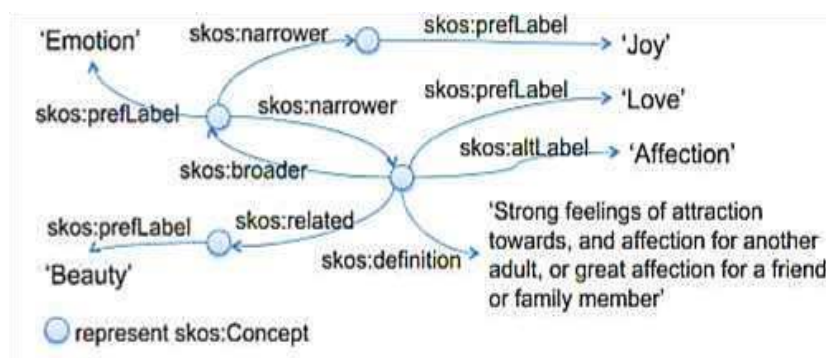
Uma coleção de conceitos pode ser marcada ou ordenada com SKOS, as coleções marcadas utilizam para modelar corretamente tais estruturas, a classe `<skos:Collection>` e as instâncias de conceitos específicos do grupo de classes, por meio da propriedade `<skos:member>`. Nas coleções ordenadas a classe `<skos:OrderedCollection>` é usada juntamente com a propriedade `<skos:memberList>`. Essa propriedade vincula uma instância `<skos:OrderedCollection>` a um nó do tipo `<rdf:List>`, seguindo o padrão que permite a definição de coleções RDF. (ISAAC; SUMMERS, 2009).

Além de agrupar conceitos, o SKOS permite que inferências sejam aplicadas entre conceitos por meio de hierarquias transitivas. Por isso SKOS apresenta duas propriedades específicas: `<skos:broaderTransitive>` e `<skos:narrowerTransitive>`, que são definidas como superpropriedades transitivas de `<skos:broader>` e `<skos:narrower>`. Essa transitividade estabelece relações de dependências entre os conceitos, nos quais é possível inferir que um conceito possui uma lógica relacional com outro.

O SKOS é um desses mecanismos que permitem este tipo de manipulação, para contextualizar dados e vincular conceitos, inferindo uma ordem semântica. O que eleva, de forma significativa, o processo de recuperação e compartilhamento da informação na web, o estudo dessas tecnologias implica diretamente na forma como a CI está lidando com estes tipos de tecnologias de representação da informação na web.

O SKOS possui uma característica muito comum com os KOS, pois fornece um modelo para expressar a estrutura básica e o conteúdo de esquemas de conceitos. (ISAAC; SUMMERS, 2009). Este modelo de representação de informações na web não tem como objetivo substituir os modelos tradicionais de organização do conhecimento, como vocabulários controlados em seu contexto original de uso, e sim favorecer uma maior reutilização e interoperabilidade entre os vocabulários existentes (RAMALHO, 2015). Um vocabulário em SKOS contempla alguns aspectos fundamentais, como conceito, termos preferidos e alternativos, termos gerais, específicos e relacionados, a figura 1 apresenta uma visão esquematizada.

Figura 1 – Modelo de vocabulário em SKOS



Fonte: Manaf, Bechhofer e Stevens (2012).

De acordo com Baker *et al.* (2013), a capacidade de rotular um conceito para fins de exibição ou pesquisa é atendida por propriedades para etiquetas preferenciais, alternativas e ocultas (<*skos:prefLabel*>, <*skos:altLabel*> e <*skos:hiddenLabel*>), a adoção dessa nomenclatura equivale aos termos preferidos para uso genérico e específico utilizados em vocabulários controlados, estes termos estão associados à um <*skos:Concept*> apontado por uma URI, que oferece um caminho único. As etiquetas de <*skos:broader*>, <*skos:narrower*> e <*skos:related*> representam os relacionamentos semânticos entre os termos genéricos, específicos e relacionados.

Portanto, trata-se de um modelo de aplicação de RDF reconhecido como um padrão de representação e compartilhamento de informações na web. O estudo deste padrão possibilita uma reconfiguração das discussões sobre representação da informação na web. Fornecendo insumos para o desenvolvimento e evolução desta temática, no tocante ao

desenvolvimento de competências do profissional da informação, diante das novas demandas que surgem devido a influência das tecnologias digitais.

Representar o conteúdo das informações, que são disponibilizadas na web para acesso público é um dos grandes desafios dos modelos semânticos, a busca por padrões que propiciem o processamento semântico por meio de regras lógico-sintática tem oferecido várias alternativas para este ramo. Padrões que atendem esses e outros requisitos, como RDF, SKOS e a *Ontology Web Language* (OWL) possibilitam o uso de regras sintáticas e semânticas, envolvendo os recursos informacionais em contextos de descrição.

3 VOCABULÁRIOS REPRESENTADOS EM SKOS

A conversão de tesouros para vocabulários SKOS, tem se mostrado não somente como algo teórico discutido na literatura científica, mas plenamente exequível, demonstrados, por exemplo, por meio de um método desenvolvido por Assem, Malaisé, Miles e Schreiber, (2006), nos quais apresentam estudos de caso com o *Integrated Public Sector Vocabulary* (IPSV), *GTAA thesaurus* e o *Medical Subject Headings* (MeSH). A conversão desses tesouros operáveis em interoperáveis, por meio de um modelo SKOS, permite a integração de um vocabulário controlado a dados vinculados, pois lhe são atribuídos a tripla semântica que define o padrão RDF.

O SKOS torna possível a etiquetagem de termos e relacionamentos atribuindo um valor semântico. Segundo MA *et al.* (2011), para promover funções para indexação e navegação de recursos na Web, seria útil codificar os tesouros em formatos compatíveis com a Web. Semelhante ao papel da OWL na edição de ontologias, o SKOS pode ser usado para encadear tesouros, e diversas iniciativas têm comprovado o valor semântico do SKOS, ao ponto de ser considerado como um tipo de ontologia leve, pois sua estruturação se torna menos complexa comparada a uma ontologia declarada em OWL, no entanto, é importante destacar que, nesta pesquisa, uma ontologia é entendida como um vocabulário, assim como um tesouro publicado em SKOS.

Apesar de serem padrões distintos, OWL e SKOS comungam de características provenientes do RDF/XML, o que possibilita tanto a adoção de prefixos do *SKOS Core Vocabulary* em ontologias, como prefixos OWL em tesouros SKOS, ambos para especificar ou

estabelecer um vínculo semântico entre os termos descritos. Neste sentido, afirma-se que não é só possível transformar, ou publicar tesouros em SKOS, mas convertê-los em ontologias, migrando de um vocabulário simples para um mais complexo.

Este processo de transição é apresentado por Bechhofer e Miles (2008), que afirmam que, para mover SKOS e OWL em qualquer direção, podemos permitir o padrão de "transformação" sem qualquer impacto em nossa discussão sobre a semântica de <skos:concept>. Outra possibilidade é uma hibridização, na qual, o OWL e o SKOS são usados lado a lado para modelar diferentes partes da mesma conceituação (BECHHOFER; MILES, 2008).

A adoção do SKOS na criação de vocabulários é uma iniciativa que oferece alternativas na evolução de um tesouro para uma ontologia, no entanto o simples fato de publicar tesouros em SKOS já possibilita a adoção de *namespaces* que apontem para esquemas OWL ou qualquer outro tipo. Esse processo de conversão aponta um uso mais amplo para estes modelos semânticos de descrição, pois não é necessariamente uma condição, escolher entre um padrão ou outro, a extensibilidade do XML possibilita entre outros fatores unir propriedades de cada padrão para a criação de novos modelos semânticos que melhor atendam às necessidades de descrição de um recurso informacional.

O SKOS torna possível a tradução da linguagem natural, por meio de elementos descritivos herdados do XML para um formato legível por máquina e simultaneamente característico das linguagens controladas e sistemas de classificação. É importante destacar que, o surgimento de novos padrões, modelos e formatos no ambiente digital, é uma constante realidade, que avança a cada dia, por isso é importante que a Ciência da Informação possa intervir nestas discussões e apresentar suas perspectivas por meio dos estudos de pesquisadores da área. A seguir, são apresentados os principais vocabulários controlados que estão disponíveis em SKOS e foram identificados na literatura.

A Ciência da Informação tem oferecido diversos subsídios teóricos que proporcionam a criação e publicação de vocabulários controlados, e padrões como SKOS surgem como alternativa para alcançar essa interoperabilidade, preservando as características desses insumos informacionais. A identificação de um vocabulário SKOS consiste em verificar a existência de instâncias diretas do tipo <skos:Concept>; e instâncias implícitas, devido ao domínio de restrições de alcance nas relações SKOS (MANAF; BECHHOFER; STEVENS, 2012).

Com SKOS é possível criar uma série de relações semânticas para estabelecer vínculos entre conceitos diferentes. Ele é composto por termos em um vocabulário denominado *SKOS Core Vocabulary*, que é um conjunto de propriedades e classes utilizadas para expressar o conteúdo e estrutura de um esquema de conceitos em RDF (CATARINO; CERVANTES; ANDRADE, 2015). Os vocabulários controlados estão contidos nos KOS, portanto, como sistema de organização, incorporam a capacidade de representar conceitos por meio de termos significativos que compõem um universo lógico, cujas categorias são classificadas por ordem semântica. Esta qualidade permitiu que a ISO reconhecesse o SKOS, por possuir equivalências terminológicas com os tesouros, quando publicou a norma ISO 25964 (2011, 2013).

Esta atualização normativa dá ao SKOS uma característica ímpar como modelo padronizado, no qual possui equivalências terminológicas e relacionais com os tesouros. Nesta perspectiva, o SKOS origina-se nos fundamentos dos KOS, concebendo o conceito como unidade basilar do conhecimento (DALBERG, 1978; CATARINO, 2014; LARA, 2015; RAMALHO, 2015). Portanto, o SKOS projeta uma relação dos KOS no contexto web, observando os padrões escritos em RDF/XML para esquematização conceitual e semântica.

Essas equivalências terminológicas foram convencionadas nos tesouros, ao longo do tempo, e foram aplicadas ao SKOS, por meio dos prefixos <*skos:broader*>, <*skos:narrower*> e <*skos:related*>. Segundo Isaac e Summers (2009), SKOS fornece um modelo para expressar a estrutura básica e o conteúdo de vocabulários controlados, tais como: tesouros, esquemas de classificação, listas de cabeçalho de assunto e taxonomias; de modo que um conceito possa ser formalmente associado a um termo e relacionado com outros conceitos, espelhando as categorias fundamentais de relações usadas em vocabulários. Com intuito de identificar quais vocabulários estão disponíveis na web, no formato SKOS ou XML/RDF, a seguir são apresentados os principais vocabulários citados na literatura e disponíveis atualmente no ambiente da web, no padrão SKOS.

Quadro 3 – Vocabulários publicados em SKOS

VOCABULÁRIO	DESCRIÇÃO
O <i>Thesaurus multilingual</i> – AGROVOC	Abrange todas as áreas de interesse da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – <i>Food and Agriculture Organization</i> (FAO). Os conceitos são agrupados em 25 áreas abrangentes e contém mais de

	35.000 conceitos disponíveis em até 29 idiomas. Atualmente, está alinhado com outros 16 vocabulários.
<i>General Multilingual Environmental Thesaurus</i> – GEMET	Desenvolvido como uma ferramenta de indexação, recuperação e controle para o Centro Europeu de Catálogo de Fontes de Dados (ETC / CDS) e a Agência Europeia do Meio Ambiente (EEA), em Copenhague. Possui dois sistemas para organizar os descritores, um esquema de classificação e uma ordem temática, contendo 40 temas.
<i>Multilingual Thesaurus of the European Union</i> – EuroVoc	É um tesouro multilíngue e pluridisciplinar sobre as atividades da União Europeia, que contém termos em 23 idiomas.
<i>STW Thesaurus for Economics</i>	É um vocabulário controlado desenvolvido pelo <i>Leibniz Information Centre for Economics</i> – ZBW utilizado para representar e pesquisar conteúdo relacionado a economia. Com quase 6.000 cabeçalhos de assuntos em inglês e alemão e mais de 20.000 sinônimos, abrange todas as áreas relacionadas a economia.
<i>Vocabulários do Getty</i>	São um conjunto composto por 5 vocabulários, o <i>Art & Architecture Thesaurus</i> (AAT), o <i>Getty Thesaurus of Geographic Names</i> (TGN), o <i>Cultural Objects Name Authority</i> (CONA), a <i>Union List of Artist Names</i> (ULAN) e o <i>Getty Iconography Authority</i> (IA).
<i>UNESCO Thesaurus</i>	É uma lista controlada e estruturada de termos utilizados na análise e recuperação de documentos e publicações em diversas áreas. É estruturado em grandes campos de assunto ou domínios, além disso, divide-se em microtesauros que permitem uma visão geral do assunto.
<i>Library of Congress Subject Headings</i> (LCSH)	Mantido desde 1898, para catalogar materiais sob tutela da Biblioteca do Congresso Americano, inclui todos os cabeçalhos de assunto da biblioteca do Congresso, subdivisões flutuantes (tópicas e forma), cabeçalhos de gênero/formulário, cabeçalhos de crianças e cadeias de validação para os registros de autoridade criados.
<i>Medical Subject Headings</i> (MeSH)	É um vocabulário controlado produzido pela <i>National Library of Medicine</i> (NLM) utilizado na indexação, catalogação e pesquisa de informações de documentos biomédicos e de saúde.
<i>Agricultural Thesaurus and Glossary</i> (ATG)	Este tesouro é organizado em 17 categorias de assunto, indicadas pela designação " <i>Subject Category</i> ". As categorias de assunto são usadas para navegar no tesouro em uma disciplina específica ou área de assunto, inclui relações hierárquicas, equivalentes e associativas entre conceitos.

Vocabulário Controlado de Governo Eletrônico (VCGE)	É um esquema para ser utilizado no elemento assunto/categoria (<i>subject.category</i>) do Padrão de Metadados do Governo Eletrônico brasileiro, está organizado em uma poli-hierarquia. Ou seja, um determinado termo pode ter um ou mais Termos Gerais (TG).
Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação – (TBCI)	É um vocabulário controlado concluído no final de 2013 e anunciado no Enancib daquele ano, mas somente em 2014 foi publicada a versão em PDF pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), posteriormente no ano de 2017 o Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina disponibilizou a versão eletrônica em SKOS

Fonte: Adaptado de Sousa (2019).

Esses vocabulários são amplamente conhecidos na área de Ciência da Informação e possuem diversos trabalhos e pesquisas relacionadas, no entanto, a avaliação de vocabulários controlados precisa ser constante, pois as publicações no ambiente digital são influenciadas por diversos fatores, entre eles a possibilidade de atualizações periódicas, conversão para novos formatos e formas de processamento. Segundo Mader, Haslhofer e Isaac (2012), a especificação SKOS define um conjunto de condições de integridade que determinam se dados padrões de dados são consistentes com o modelo SKOS.

As propriedades semânticas SKOS, diferente de uma ordem hierárquica, tornam os termos relacionais. Ou seja, o mesmo termo pode ser genérico quando inserido em assuntos amplos ou específico se estiver contido em uma categoria mais abrangente. Além da reciprocidade semântica, quando se elege determinado termo que se adequa ao contexto temático, isto é, nesta situação, também é possível estabelecer uma relação mais ampla ou estreita simultaneamente.

SKOS retoma as características dos KOS quando emula os conceitos por meio de URIs, além de associar termos aos tipos de relacionamentos possíveis em vocabulários. Não obstante, a representação pode ser feita com vocabulários simples, como cabeçalhos de assuntos até redes semânticas, que possuem uma estrutura mais complexa. O RDF transfere as propriedades de vínculos entre dados, que é mais conhecido como *Linked Data*, neste sentido, a publicação de vocabulários vinculados é uma característica semântica que acompanha os vocabulários em SKOS.

Mader, Haslhofer e Isaac (2012), ressaltam que a integridade do SKOS não consegue capturar os aspectos de qualidade como quantidade de termos em idiomas diferentes, conceitos com termos idênticos e sinônimos desconectados. Pois, a principal razão encontra-se na abordagem de “compromisso mínimo” do SKOS. Nesse caso, trata-se de um padrão que visa a interoperabilidade de domínio, e para que isso ocorra deve abster-se de definir restrições que imponha um domínio sobre os requisitos de outro. O SKOS é, portanto, “muito liberal” com a qualidade dos dados (MADER; HASLHOFER; ISAAC, 2012).

Os vocabulários controlados têm demonstrado grande importância enquanto tipo de KOS, pois incorporam fundamentos que facilmente se adaptam em novos suportes tecnológicos. O aumento na publicação de vocabulários vinculados no ambiente da web, revela um grande salto na propagação da interoperabilidade semântica entre KOS. Entretanto, quando não se observa as regras de construção, manutenção e avaliação, um vocabulário pode se tornar problemático, do ponto de vista técnico e conceitual.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os vocabulários controlados desenvolvidos em SKOS são uma realidade, por isso é necessário compreender sua estrutura básica e estimular a criação de novos vocabulários baseados neste padrão. A popularização do SKOS pode indicar uma flexibilização dos vocabulários controlados para alcançar mais semântica nos processos de representação e recuperação da informação.

O SKOS é uma alternativa para elaboração de vocabulários controlados para aqueles que objetivam uma arquitetura mais amigável, devido à sua simplicidade e capacidade de estabelecer relacionamentos entre conceitos. Neste sentido, torna-se um padrão exequível e viável, embora exija uma breve compreensão sobre linguagens de marcação. Por isso, a popularização do SKOS pode impulsionar a criação ou conversão de novos vocabulários para este formato.

O uso do SKOS em vocabulários de grande porte, como é o caso do AGROVOC e EUROVOC demonstram que a simplicidade é acompanhada de uma robustez notável, que pode ser explorada em vocabulários simples como listas de termos à tesouros. Não limitando-se a estes, tendo em vista que uma de suas características é a facilidade de converter-se em

ontologias. Neste sentido, espera-se que este trabalho tenha contribuído para discussões e fomento de pesquisa relacionadas à Organização do Conhecimento, especialmente no Âmbito dos vocabulários controlados.

REFERÊNCIAS

ASSEM, Mark van; MALAISÉ, V´eronique; MILES, Alistair; SCHREIBER, Guus. A Method to Convert Thesauri to SKOS. *In*: SURE, Y.; DOMINGUE, J. (ed.). ESWC 2006, **Springer-Verlag**, Berlin Heidelberg, LNCS 4011, p. 95-109, 2006.

BAKER, Thomas; BECHHOFER, Sean; ISAAC, Antoine; MILES, Alistair; SCHREIBER, Guus; SUMMERS, Ed. Key Choices in the Design of Simple Knowledge Organization System (SKOS). **Journal of Web Semantics**, v. 20, 2013. Disponível em: <http://www.cs.vu.nl/~guus/papers/Baker13a.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BECHHOFER, Sean; MILES, Alistair. **Using OWL and SKOS**. W3C, 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/2006/07/SWD/SKOS/skos-and-owl/master.html>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BROUGHTON, Vanda. Concepts and Terms in the Faceted Classification: the Case of UDC. **Knowledge Organization**, v. 37, n. 4, p. 270-279, 2010.

CATARINO, Maria Elisabete. 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, p. 17-28, jan./jun. 2014.

CATARINO, Maria Elisabete; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira; ANDRADE, Ilza Almeida de. A representação temática no contexto da web semântica. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 105-116, set./dez. 2015.

DAHLBERG, Ingetraut. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978.

ISAAC, A.; SUMMERS, Ed. (Ed.). **SKOS Simple Knowledge Organization System Primer**. W3C Working Group Note, 18 aug. 2009. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/2009/>. Acesso em: 28 jan. 2021. Falta o Primeiro nome os demais estão completos

ISO 25964. **Thesauri and interoperability with other vocabularies**. Part 1: Thesauri for information retrieval. Geneve: International Standard Organization, 2011.

ISO 25964. **Thesauri and interoperability with other vocabularies**. Part 2: Thesauri for information retrieval. Geneve: International Standard Organization, 2013.

LARA, Marilda Lopes Ginez de. Propostas de tipologias de KOS: uma análise das referências de formas dominantes de organização do conhecimento. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 20, n. esp. 1, p. 89-107, 2015.

MA, Xiaogang; CARRANZA, Emmanuel John M.; CHONGLONG, Wu; VAN DER MEER, Freek D.; LIU, Gang. A SKOS-based multilingual thesaurus of geological time scale for interoperability of online geological maps. **Computers & Geosciences**, v. 37, n. 10, p. 1602-1615, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2011.02.011>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MADER, Christian; HASLHOFER, Bernhard; ISAAC, Antoine. **Finding Quality Issues in SKOS Vocabularies**. TPD, 2012.

MANAF, N. A. A.; BECHHOFER, Sean; STEVENS, Robert. **The Current State of SKOS Vocabularies on the Web**. In: SIMPERL, E. *et al.* (ed.): ESWC 2012, LNCS 7295, SpringerVerlag Berlin Heidelberg, p. 270-284, 2012.

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*. 1. ed. Marília: ISKO-Brasil; FUNDEPE, p. 100-107, 2015. v. 1.

SOUSA, Janailton Lopes. **Avaliação do padrão Simple Knowledge Organization System (SKOS) para a representação de vocabulários controlados**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11934?show=full>. Acesso em: 28 jan. 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo financiamento desta pesquisa (2018-2019), processo: 17/21121-1.