

**MAPEAMENTO ENTRE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:  
REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

***MAPPING BETWEEN KNOWLEDGE ORGANIZATION SYSTEMS:  
A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW***

 Luciana Beatriz Piovezan Rio-Branco<sup>1</sup>

 Walter Moreira<sup>2</sup>

 Mariângela Spotti Lopes Fujita<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Ciência da Informação, pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

**E-mail:** [lbpiovezan@gmail.com](mailto:lbpiovezan@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Ciência da Informação pela Universidade de São Paulo. Professor Associado do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

**E-mail:** [walter.moreira@unesp.br](mailto:walter.moreira@unesp.br)

<sup>3</sup> Doutora em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo. Professora Titular do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

**E-mail:** [mariangela.fujita@unesp.br](mailto:mariangela.fujita@unesp.br)



**ACESSO ABERTO**

**Copyright:** Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. 

**Conflito de interesses:** Os autores declaram que não há conflito de interesses.

**Financiamento:** CAPES.

**Declaração de Disponibilidade dos dados:** Não se aplica.

**Recebido em:** 19 jan. 2021.

**Aceito em:** 21 set. 2021.

**Publicado em:** 17 out. 2021.

**Como citar este artigo:**

RIO-BRANCO, Luciana Beatriz Piovezan; MOREIRA, Walter; FUJITA, Mariângela Spotti Lopes. Mapeamento entre sistemas de organização do conhecimento: revisão sistemática de literatura. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 6, p. 1-21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36517/2525-3468.ip.v6i00.2021.62437.1-21>.

**RESUMO**

Aborda como temática os mapeamentos entre Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) para o estabelecimento de interoperabilidade semântica em SOC na perspectiva da norma ISO 25964-2:2013. A partir da necessidade de investigar os tipos e funções dos mapeamentos entre SOC desenvolvidos na norma ISO 25964-2 (2013), a pesquisa teve como objetivo compreender sua função para o estabelecimento da interoperabilidade semântica nesses sistemas. Foi empregado como método de pesquisa a Revisão Sistemática de Literatura com protocolo composto de quatro passos. A análise crítica foi realizada com 12 artigos resultantes de pesquisas nesta temática e seis foram de fato úteis ao objetivo proposto. Conclui-se que para uma abordagem inicial do tema a pesquisa foi relevante e trouxe resultados, apresentados na construção da síntese teórica que discute os modelos de mapeamentos entre SOC e os mapeamentos de relações semânticas. É necessário maior aprofundamento de leituras e correlacionar os insumos obtidos com outras visões para ampliar o entendimento do tema.

**Palavras-chave:** sistemas de organização do conhecimento; interoperabilidade semântica; mapeamentos entre sistemas de organização do conhecimento; ISO 25964-2.

**ABSTRACT**

It addresses the mapping between Knowledge Organization Systems (KOS) for the establishment of semantic interoperability in KOS from the perspective of ISO 25964-2: 2013. From the need to understand the types and functions of mappings between SOC developed in ISO 25964-2 (2013) standard, the research aimed to understand its role for the establishment of semantic interoperability in these systems. A Systematic Review of Literature was employed as a research method, with a protocol consisting of four steps. The critical analysis was performed with 12 articles resulting from research

on this subject and six were in fact useful to the proposed objective. It was concluded that for an initial approach to the topic the research was relevant and brought results, presented in the construction of the theoretical synthesis that discusses the models of mappings between SOC and the mappings of semantic relations. It is necessary to further deepen readings and to correlate the inputs obtained with other visions to broaden the understanding of the theme.

**Keywords:** knowledge organization systems; semantic interoperability; mapping knowledge organization systems; ISO 25964-2.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Na literatura recente que contempla a produção relativa aos aspectos de organização e representação do conhecimento, incluindo-se seus instrumentos e processos, tem sido utilizada a expressão “sistemas de organização do conhecimento” (ou, em inglês, *knowledge organization systems*) para fazer referência a um conjunto de artefatos que visam, numa acepção geral, a organização estruturada do conhecimento para os fins de sua representação e recuperação nas mais diversas situações, incluindo-se os sistemas de informação documental.

Há alguns trabalhos que discutem de modo direto o conceito de sistemas de organização do conhecimento (SOC), incluindo-se alguns artigos publicados no âmbito da *International Society of Knowledge Organization* (ISKO), tais como, por exemplo, Zeng (2008); Souza; Thudope; Almeida (2012); Hjørland (2015) e Mazzocchi (2017a; 2017b; 2018).

Um dos primeiros autores a utilizar a expressão com a acepção pela qual vem se tornando conhecida foi Hodge (2000), para quem o termo SOC pretende alcançar

[...] todos os tipos de esquemas para organizar a informação e promover a gestão do conhecimento. [...] incluem esquemas de classificação e categorização que organizam materiais em um nível geral, cabeçalhos de assunto que fornecem acesso mais detalhado e arquivos de autoridade que controlam versões variantes de informações-chave, tais como nomes geográficos e nomes pessoais. [...] também incluem vocabulários altamente estruturados, como tesouros, e esquemas menos tradicionais, tais como redes semânticas e ontologias (HODGE, 2000, p. 1, tradução livre).

Ao final dessa mesma citação, o autor dá o tom metafórico do que pensa sobre o papel dos SOC nos sistemas de informação: “Como os sistemas de organização do conhecimento são mecanismos para organizar a informação, eles estão no coração de cada biblioteca, museu e arquivo” (HODGE, 2000, p. 1, tradução livre).

Para Zeng e Chan (2004, p. 377) SOC “[...] é um termo genérico que se refere às ferramentas que apresentam a interpretação organizada de estruturas de conhecimento”. As autoras reconhecem que ao longo dos anos surgiram muitas interpretações sobre os SOC e também muitas abordagens diferentes para sua construção e desenvolvimento.

Dentre as aceções mais atuais de SOC, destaca-se, no contexto desse trabalho, a que propõe Mazzocchi (2018, p. 54, tradução livre):

SOC é um termo genérico usado para se referir a uma ampla gama de itens (e.g. cabeçalhos de assuntos, tesouros, sistemas de classificação e ontologias), que foram concebidos para diferentes finalidades, em momentos históricos distintos. Eles são caracterizados por diferentes estruturas e funções específicas, variadas formas de se relacionar com a tecnologia e são utilizados em uma pluralidade de contextos por diversas comunidades. No entanto, o que todos eles têm em comum é que eles foram projetados para apoiar a organização do conhecimento e da informação, a fim de facilitar sua gestão e recuperação.

A existência de diversos SOC, utilizados em diferentes, bases de dados, repositórios de informação, catálogos de bibliotecas e outros sistemas de recuperação da informação disponíveis atualmente na internet requerem a indexação do conteúdo de documentos de forma bastante especializada. Naturalmente que o reconhecimento da diversidade e seu mapeamento são interessantes aos sistemas de informação documental, sem que seja abordada de forma complexa, contudo, essa diversidade tende a dificultar a pesquisa interdisciplinar (entre diferentes domínios), interidiomática e também intercultural.

De acordo com Zeng e Chan (2004, p. 377) procura-se alcançar com a interoperabilidade a implementação de uma “abordagem *one-stop*”, que se refere a realização de um processo de busca que permite a recuperação de recursos variados e heterogêneos, oriundos de diversas fontes em uma mesma interface como resultado. Esse modelo é, na verdade, um desejo bastante antigo já manifestado em diversos momentos da história da documentação. Já há, por exemplo, discussões sobre interoperabilidade na história da catalogação relatada por Norris (1939) e recontada posteriormente por Mai (2003) sobre o trabalho dos monges franciscanos ingleses que, no final do século XIII, levavam de mosteiro a mosteiro o seu *Registrum Librorum Angliae*, um catálogo

compartilhado por 183 bibliotecas monásticas. Esse recurso era usado para que pudessem manter-se informados sobre o acervo disponível em outros mosteiros.

Considerando o contexto da normalização internacional, a norma ISO 25964 parte 2 apresenta a interoperabilidade como a habilidade de dois ou mais sistemas ou componentes de trocar informação e de usar a informação que foi trocada. Consideramos, portanto, que a interoperabilidade pode ser compreendida no âmbito da representação de assuntos como aplicada às questões da construção e gerenciamento de SOC, sendo de ordem semântica.

A interoperabilidade semântica é a capacidade de trocar, usar e reusar não apenas dados, mas conteúdos contextualizados semanticamente, ou seja, informação dotada de significado compreensível por máquinas. Dessa forma o foco da interoperabilidade semântica reside na estruturação da informação (atribuição dos metadados de documentos) por meio do controle de vocabulário, com o uso de linguagens estruturadas constituídas com base na padronização nos níveis tradicionais (relações sintáticas e semânticas) assim como em nível “Inter linguagens” considerando também as relações semânticas entre conceitos presentes em mais de um vocabulário (MARTINS, 2013).

A discussão sobre os aspectos da interoperabilidade envolve, como se pode depreender, algumas das questões de base que subsidiam a construção e manutenção de SOC, tais como as relações semânticas que envolvem o binômio termo-conceito.

A norma ISO 25964-2 aborda a integração dos tesauros com outros sistemas de organização do conhecimento para facilitar a busca de informação e outros serviços na Internet, com base nos desenvolvimentos dos sistemas abertos, automáticos e interligados que marcam a noção de Web Semântica. São apresentados três modelos estruturais de mapeamentos entre SOC para esta integração. No desenvolvimento desta norma se sobressai o trabalho conjunto das equipes de trabalho da ISO e do World Wide Web Consortium (W3C), responsável pelo desenvolvimento do padrão Simple Knowledge Organization Systems (SKOS).

Considerando-se o quadro apresentado, estabeleceu-se que o problema de pesquisa se assenta no interesse em entender os tipos e funções dos mapeamentos entre SOC desenvolvidos na norma ISO 25964-2 (2013).

Propõe-se assim a realização de revisão sistemática de literatura sobre os mapeamentos de SOC na perspectiva da norma internacional de construção de SOC – ISO 25964, especificamente em sua segunda parte. Para tanto, estabeleceu-se como objetivo

geral compreender os tipos de mapeamentos entre SOC e sua função para a promoção da interoperabilidade semântica, e como objetivos específicos: a) identificar a literatura especializada em Organização e Representação do Conhecimento no âmbito internacional que aborda a realização de mapeamentos entre SOC; b) compreender noção e tipos de modelos estruturais de mapeamento entre SOC; e c) compreender noção e tipos de mapeamento de relações semânticas.

## 2 METODOLOGIA

Conforme apresentado na seção anterior, optou-se por abordar a temática proposta com o uso da metodologia denominada Revisão Sistemática de Literatura, que estabelece um protocolo de pesquisa composto por quatro passos para a realização da revisão de literatura.

Como esclarecem Booth, Sutton e Papaioannou (2012), toda revisão de literatura, assim como toda pesquisa empírica original, é sistemática ao realizar-se por meio da aplicação de um método que leva a descoberta do que existe atualmente e do que se sabe sobre um tópico. A diferença segundo os autores, contudo, consistirá no nível de sistematicidade que cada método de revisão oferecerá.

A Revisão Sistemática de Literatura consiste, portanto, em.

[...] um método específico e reproduzível que é usado para identificar, selecionar e avaliar todos os estudos de um nível previamente acordado de qualidade (quer para incluir todos os estudos ou apenas aqueles que atendem a um limite mínimo de qualidade) que sejam relevantes para uma questão específica (BOOTH; SUTTON; PAPAIOANNOU, 2012, p. 3, tradução livre).

O resultado esperado da aplicação de um método para a revisão é uma síntese de pesquisa que permita, por exemplo, identificar lacunas no conhecimento de uma área ou tema que requerem mais pesquisas, ou mesmo, observar a consistência dos resultados de pesquisa obtidos em diferentes estudos sobre um mesmo tópico, podendo apresentar pontos fracos nestes conjuntos de resultados e apontar para novos objetivos de pesquisa (BOOTH; SUTTON; PAPAIOANNOU, 2012).

O quadro 1 apresenta o protocolo de Revisão Sistemática de Literatura proposto por Teixeira e Almeida (2017).

**Quadro 1** - Protocolo para busca sistemática da literatura

PROTOCOLO PARA BUSCA SISTEMÁTICA DA LITERATURA	
1	Questão ou problema de pesquisa
1.1	Objetivos
1.2	Objetivos específicos
2	Busca na Literatura
2.1	Seleção dos tópicos
2.2	Critérios de inclusão/exclusão
2.3	Fontes de Informação
2.4	Estratégia de busca
3	Avaliação dos resultados
4	Apresentação dos resultados

**Fonte:** Teixeira e Almeida (2017)

Seguindo esta proposta de Teixeira e Almeida (2017), o protocolo de pesquisa e a execução dos quatro passos para a revisão sistemática de literatura deu origem aos seguintes critérios:

- **Questão de pesquisa:** Qual a função e aplicabilidade dos mapeamentos entre Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) desenvolvidos na norma ISO 25964-2 (2013).
- **Objetivo:** Compreender os tipos de mapeamentos entre SOC e sua função para a promoção da interoperabilidade semântica.
- **Método de busca:** pesquisa realizada por meio dos sistemas de busca em periódicos e bases de dados disponíveis na Web e no Portal Capes.
- **Palavras-chave:** Sistemas de Organização do Conhecimento; tesouros; ISO 25964; interoperabilidade semântica; mapeamentos entre SOC; relações semânticas e seus correspondentes em inglês, *Knowledge Organization Systems, Thesaurus, semantic interoperability, KOS mapping, semantic relations*.
- **Lista de Fontes:** Bibliotecas Digitais disponíveis na Web: Google Acadêmico e o Portal CAPES.
- **Critérios de inclusão e exclusão:** Filtrou-se o resultado de pesquisa por artigos; publicados em periódicos revisados por pares; nos idiomas inglês, espanhol e português; publicados entre os anos de 2013-2018.
- **Avaliação de qualidade:** Foram considerados os critérios sintetizados por Tomaél (2008) para avaliação de fontes de pesquisa na internet, tais como, acessibilidade; facilidade de uso; permanência do conteúdo, e os critérios de

avaliação da qualidade intrínseca da informação: abrangência da fonte; coerência na apresentação do conteúdo e coerência da linguagem utilizada.

Foram identificados 15 artigos contendo os termos de busca e em conformidade com os limites utilizados como critérios para filtrar os resultados. Desse total de artigos, cinco artigos foram localizados por meio do sistema de recuperação do Portal de Periódicos CAPES e os demais 10 artigos foram localizados com o sistema de pesquisa do Google Acadêmico, sendo que para alguns deles foi necessário acesso pelo Portal de Periódicos CAPES por se tratar de periódicos de acesso fechado.

Posteriormente, entretanto, foi necessário reavaliar os artigos recuperados por meio do Google Acadêmico para incluir uma limitação para trabalhos publicados no âmbito da Ciência da Informação, filtro que é disponibilizado apenas pela interface de busca do Portal de Periódicos CAPES. Dessa forma a revisão contou com cinco artigos coletados no Portal de Periódicos CAPES e sete no Google Acadêmico, em um total de 12 artigos. Destes, foram utilizados na revisão sistemática 6 artigos, conforme marcação com asterisco no Quadro 2:

**Quadro 2 - Artigos recuperados com a busca sistemática da literatura**

Autoria	Título	Procedência	Trecho representativo
Alexiev; Isaac; Lindenthal (2016)	On the composition of ISO 25964 hierarchical relations (BTG, BTP, BTI)	Periódicos CAPES	“Na perspectiva do cenário <i>Linked data</i> e da criação de mapeamentos entre vocabulários, o embasamento lógico de relacionamentos se torna cada vez mais importante para garantir verdadeira interoperabilidade e melhores serviços ‘semânticos’” (p. 48)
*Du et al. (2017)	Establishing interoperability among knowledge organization systems for research management: a social network approach	Periódicos CAPES	“Para estabelecer a interoperabilidade entre SOC para fins de gestão da pesquisa, esta investigação propõe uma abordagem de rede social através da utilização de redes sociais de pesquisa para o mapeamento SOC. A abordagem é baseada em plataformas de redes sociais (por exemplo, ScholarMate.com, Academia.edu e ResearchGate.net), onde os pesquisadores podem facilmente criar suas <i>homepages</i> profissionais e interagir com colegas acadêmicos sem limite de tempo e barreira geográfica.” (p. 1491)
Jonquet et al. (2018)	AgroPortal: a vocabulary and ontology repository for agronomy	Periódicos CAPES	“Um aspecto fundamental para abordar a interoperabilidade semântica é o uso de ontologias como um meio comum e compartilhado para descrever dados, torná-los interoperáveis, e anotá-los para construir conhecimento estruturado e formalizado” (p. 126)
*Martínez González; Alvite Díez (2014)	On the evaluation of thesaurus tools compatible with the Semantic Web	Periódicos CAPES	“O objetivo principal deste estudo foi propor um <i>framework</i> projetado para a avaliação sistemática de ferramentas de tesouro. As questões consideradas nesta avaliação de ferramentas levaram em conta as funcionalidades geralmente exigidas em tal tipo de ferramenta, com foco especial na perspectiva da Web Semântica” (p. 712)
Mayr et al. (2016)	Recent applications of Knowledge Organization Systems: introduction to a special issue	Periódicos CAPES	

Balakrishnan; Akter (2017)	Project Coli-conc: Mapping Library Knowledge Organisation Systems	Google acadêmico	“Cocoda é projetado para executar várias tarefas para acelerar o processo de construção de mapeamento intelectual entre SOC de bibliotecas” (p. 3)
DuPreez (2015)	Taxonomies, folksonomies, ontologies: what are they and how do they support information retrieval?	Google acadêmico	“No entanto, os avanços tecnológicos e o desenvolvimento da Web 2,0 ou da Web semântica -ou seja, uma espécie de Web de dados vinculados - tornou possível para bibliotecas digitais ou repositórios digitais fornecer interfaces que permitem o acesso infinito a informações” (p. 29)
*Garcia Marco (2017)	ISO 25964-2: interoperabilidad de los tesauros con otros sistemas de organización del conocimiento en contextos semánticos	Google acadêmico	“No entanto, é importante insistir que a ISO 25964 é uma norma sobre tesauros. As descrições de outros sistemas de organização do conhecimento são fornecidas para fins informativos, para contextualizar a análise e a proposta de mapeamento” (p. 307-308)
*Leiva Mederos et al. (2017)	Working framework of semantic interoperability for CRIS with heterogeneous data sources	Google acadêmico	“Desde a década de 1990 universidades em todo o mundo têm vindo a desenvolver sistemas de informação (CRIS) de várias maneiras, dependendo das organizações e países envolvidos. [...] No presente trabalho descrevemos uma estrutura para interoperabilidade semântica e sintática destinada a transformar os dados de pesquisa da rede de Tecnologia da Informação e comunicação (ICT) em formato <i>Resource Description Framework (RDF)</i> ”
*Llanes Padron; Pástor Sanchez (2017)	Records in contexts: the road of archives to semantic interoperability	Google acadêmico	“No entanto, os formatos são uma primeira etapa, pois eles estão associados à interoperabilidade sintática. A interoperabilidade semântica precisa de maior capacidade de abstração e expressividade para representar informações” (p. 391)
Lucarelli; Viti (2015)	Florence–Washington Round Trip: Ways and Intersections between Semantic Indexing Tools in Different Languages	Google acadêmico	“O mapeamento é útil para melhorar e amplificar os resultados da pesquisa. Quando os bibliotecários estabelecem <i>crosswalks</i> (tabelas de mapeamento) entre termos/conceitos em dois ou mais vocabulários estruturados (relacionamentos de equivalência são estabelecidos entre os termos/notações/frases que representam o mesmo conceito em diferentes sistemas de assunto e/ou idiomas) eles dão sustentação à habilidade de pesquisar efetivamente entre bancos de dados de recursos heterogêneos, mesmo que as obras sejam indexadas com diferentes ferramentas de indexação” (p. 416)
*Mazochi (2017)	Relations in KOS: is it possible to couple a common nature with different roles?	Google acadêmico	“[...] alcançar a interoperabilidade semântica, requer uma compreensão comum do significado do conteúdo que é trocado entre sistemas diferentes. Estabelecer relacionamentos (ou mapeamento) entre os termos/conceitos de tesauros diferentes está envolvido aqui [...], e o papel desempenhado pelas relações fundamentais de tesauros, que proporcionam uma base partilhada, é crucial” (p. 378).

Fonte: Elaboração própria.

### 3 RESULTADOS: SÍNTESE TEÓRICA

Para atingir ao objetivo deste estudo, identificar a literatura da área de Organização do Conhecimento sobre mapeamentos entre Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), e apresentar uma composição coesa e coerente das noções sobre os mapeamentos semânticos e modelos estruturais de mapeamento, a síntese teórica se inicia com a exposição dos marcos teóricos sobre SOC e mapeamentos entre SOC, para isso utilizando uma literatura fundamental sobre esses temas e, na sequência expondo a

síntese teórica da revisão sistemática de literatura com os artigos recuperados conforme Quadro 2.

Observar a questão da interoperabilidade entre SOC requer o conhecimento sobre a normatização internacional que aborda esse tópico, pois para a função de padronização e interconexão dos SOC, o papel da normatização internacional é essencial, ao estabelecer diretrizes que orientam para a realização do processo com semelhantes critérios e parâmetros independentemente do contexto nacional ou institucional, de modo que este “[...] funcione de forma confiável como um guia para a escolha do termo certo para o conceito solicitado” (DEXTRE CLARKE; ZENG, 2012, p. 21, tradução livre).

Dextre Clarke e Zeng (2012) consideram que

Esta é a base lógica para a abordagem de tesouro: se você pode guiar as pessoas a sempre usar os mesmos termos para os mesmos conceitos e se qualquer termo particular pode se aplicar a apenas um conceito, então os usuários podem pesquisar confiavelmente com palavras, não códigos (DEXTRE CLARKE; ZENG, 2012, p. 20-21, tradução livre).

A Norma Internacional ISO 25964-1 publicada em 2011, corresponde à atualização e ampliação do conteúdo das normas ISO 2788:1986 (*Documentation -- Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri*) e ISO 5964:1985 (*Documentation -- Guidelines for the establishment and development of multilingual thesauri*), tratando do desenvolvimento e manutenção de tesouros mono e multilíngues. Para completar esse conteúdo a segunda parte da norma, ISO 25964-2, foi publicada em 2013 e aborda a interoperabilidade entre diferentes tesouros e outros vocabulários.

A primeira parte da ISO 25964-1:2011 é composta por 18 seções direcionadas à construção de tesouros tanto monolíngues como multilíngues, que abordam o tesouro quanto a seu escopo e objetivos; as noções de termo, conceito e conceito complexo; os relacionamentos entre conceitos; o método de análise facetada para a construção de tesouros; o processo de gestão do tesouro; softwares para construção e gestão de tesouros; modelo de dados para implementação do tesouros por computadores e a integração de tesouros com outras aplicações, bem como os formatos e protocolos para intercâmbio de dados (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2011).

A segunda parte da norma ISO 25964-2:2013 compõe-se de 24 seções direcionadas à prática e aos princípios do mapeamento entre linguagens para o estabelecimento de interoperabilidade entre tesouros e outros sistemas de organização do conhecimento. Seu conteúdo abrange os objetivos da interoperabilidade, modelos

estruturais para o mapeamento entre linguagens, tipos de mapeamentos, mapeamentos para recuperação da informação e, mais especificamente, a interoperabilidade entre tesouros e esquemas de classificação, taxonomias, listas de cabeçalhos de assunto, ontologias, terminologias, listas de autoridades e anéis de sinônimos (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2013).

Abordando a evolução que levou à norma ISO 25964 (2011), Dextre Clarke e Zeng (2012) afirmam que existia uma diferença entre conceito e termo que necessitava ser elucidada. As autoras lembram que acerca da questão sobre qual é a unidade básica de um tesouro - o termo ou o conceito - é preciso ponderar que conceitos e termos são inseparáveis, e sendo assim, o único modo de um tesouro apresentar sua listagem alfabética de conceitos é com o uso de termos, o que torna inevitável a existência de termos em um tesouro, ou seja, um tesouro irá conter conceitos e termos que os designam. Desse modo, a despeito do fato de um tesouro (e outros SOC também) utilizar termos como elementos que permitem a sua visualização e navegação, sua estrutura relacional ocorre por meio dos conceitos que tais termos denotam.

Especialmente no século XXI, um modelo de dados se faz necessário para tornar esse ponto evidente dado que, embora um usuário humano possa entender a diferença entre termo e conceito e compreender, por exemplo, uma lista de resultados apresentada após uma busca, na comunicação máquina-máquina se esta diferença não houver sido explicitada, os resultados podem levar a inferências falsas.

Nesse sentido, buscar interoperabilidade em sistemas de recuperação da informação significa “[...] tentar unificar a representação, manipulação ou a transmissão de algum item de informação de forma que dois ou mais diferentes sistemas possam ‘compreender’ igualmente este item” (SAYÃO, 2007, p. 20). O autor citado também indica que a busca pela interoperabilidade se relaciona também às questões culturais e políticas, além das tecnológicas, e envolvem sistemas, bem como, procedimentos, relacionamentos e leis.

Ao observar a questão da interoperabilidade aos catálogos de bibliotecas e, extensivamente, aos repositórios e outras bases de dados de conteúdos bibliográficos, compreende-se que sua função reside na estruturação dos metadados de descrição documental e nos Sistemas de Organização do Conhecimento que representam o conteúdo dos documentos. Em síntese, a interoperabilidade se insere nas questões de

construção, uso e manutenção dos diversos Sistemas de Organização do Conhecimento, referindo-se assim à interoperabilidade semântica.

No âmbito desta pesquisa entende-se a interoperabilidade semântica como

[...] a capacidade dos sistemas de informação (bibliotecas digitais e repositórios institucionais) para intercambiar informações baseando-se em um significado comum dos termos e expressões contidas nos metadados e documentos, com o objetivo de assegurar a consistência, a representação e a recuperação dos conteúdos. Isto envolve o uso de esquemas semânticos que incluem vocabulários controlados [...] (GÓMEZ DUEÑAS, 2012, p. 3, traduzido por ANDRADE; CERVANTES, 2012, p. 154).

De forma mais específica, a Norma ISO 25964-2:2011 estabelece uma relação mútua entre interoperabilidade e mapeamento semântico: “[...] interoperabilidade é a possibilidade de se estabelecer mapeamentos inter-conceitos, particularmente as equivalências”.

Em pesquisa sobre interoperabilidade e mapeamento entre Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), Andrade (2015), realizou experimento de mapeamento manual de termos e conceitos para construção e aplicação de estratégias de busca em bases de dados especializadas da área de ciências da saúde utilizando três Sistemas de Organização do Conhecimento, Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde-Bireme, *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine* e tesouro Entree do Embase – *Biomedical Answers*. Na sequência realizou a identificação das formas de recuperação da informação nas perspectivas semântica, morfológica e sintática.

A integração dos mapeamentos para indexar, buscar e recuperar informações é prevista na norma ISO 25964-2:2013 que também preconiza o uso de mapeamentos na recuperação da informação como parte do processo de indexação e no momento da busca, para realizar a etapa de representação com uso de vocabulários controlados. Andrade (2015) considera que “[...] a interoperabilidade e o mapeamento entre o SOC visam à utilização simultânea dos SOC tanto para indexar como para buscar e recuperar informações”. Entretanto, no que diz respeito aos mapeamentos semânticos entre os SOC, Andrade (2015) pondera que há possibilidade de resultarem em um novo SOC.

Há de se considerar, contudo, que as iniciativas de interoperabilidade entre sistemas de organização do conhecimento realizadas por meio de mapeamento semântico necessitam de formalização referente à estruturação, abertura e ligação de dados no contexto da web semântica. Iniciativa de *Linked Data* ou *Linked Open Data* possibilita a

abertura de dados para disponibilização e reaproveitamento (LARA, 2012). Iniciativa *Linked Open Vocabularies* propicia, por sua vez, a abertura de dados referentes à vocabulários controlados que possibilita sua construção, uso e reuso (LARA, 2013). A abertura de dados na web semântica exige desses vocabulários a padronização e formalização para favorecer a migração de construção dos SOC e permitir a interoperabilidade com mapeamento semântico.

A iniciativa de agregar interoperabilidade aos sistemas de recuperação de informação visa ao “objetivo de criar condições para que os usuários possam acessar múltiplas bases de dados, usando uma interface definida e uma linguagem de busca normalizada” (MOREIRA; LARA, 2012, p. 2). Para tanto, a interoperabilidade das linguagens de indexação demanda compatibilidade nos níveis técnico, estrutural e conceitual (BOCCATO; TORQUETTI, 2012).

Conforme Llanes Padrón e Pástor Sanchez (2017, p. 391) a interoperabilidade semântica “[...] permite compartilhar dados diretamente, sem restrições de acesso, transformações de dados ou implementações específicas” e para isso, requer uma maior capacidade de abstração e expressividade da representação da informação. Os autores destacam que é importante para isso a existência de modelos conceituais, bem como, o uso de formatos de metadados padronizados para o compartilhamento harmônico de dados.

A padronização e formalização necessária para este compartilhamento almejado depende, assim, do uso destes formatos comuns. O desenvolvimento do padrão SKOS (*Simple Knowledge Organization Systems*) pelo consórcio W3C em conjunto com a equipe de desenvolvimento da norma ISO 25964 destaca-se neste contexto.

O padrão SKOS é um formato para representar SOC em *Resource Description Framework* (RDF) e tem sido amplamente utilizado em experiências envolvendo esforços para agregar interoperabilidade semântica aos vocabulários, como é o caso de Leiva Mederos et al. (2017). Martínez González e Alvite Díez (2014) em estudo de avaliação de ferramentas para construção e gerenciamento de SOC enfatizam que RDF e SKOS são padrões da Web Semântica que “[...] permitirão aos tesouros alcançar um lugar de sucesso na interoperabilidade da informação, o que é muito importante em sistemas de informação na web” (MARTÍNEZ GONZÁLEZ; ALVITE DÍEZ, 2014, p. 712, tradução livre).

O instrumento apresentado como meio para alcançar interoperabilidade é o denominado mapeamento que significa em um nível elementar “o processo de mapear

vocabulários basicamente consiste em estabelecer equivalência entre os termos em diferentes vocabulários controlados ou entre termos verbais e números de classificação” como explicam Zeng e Chan (p. 383, 2004, tradução livre).

Abordando mapeamentos e a unificação de SOC no contexto *Linked data* para a melhoria das ferramentas de organização do conhecimento, Soergel (2015) discute que estas ações acontecem no nível do conceito, devendo estabelecer concordância entre conceitos ou esclarecendo as diferenças existentes entre estes no caso do estabelecimento de relações de concordância parcial. O autor ainda coloca que “não devemos deixar as limitações tecnológicas presentes, porém transitórias, colocarem-se no caminho da modelagem conceitual adequada” (SOERGEL, 2015, p. 415, tradução livre).

A norma ISO 25964-2:2013 identifica três modelos estruturais de mapeamento:

- De unidade estrutural – os conceitos e as estruturas relacionais e ambos os sistemas são equivalentes;
- De link direto – no qual todos os sistemas se interligam entre si;
- De hub, ou eixo central – no qual mapeiam-se os sistemas em ambas as direções, a partir de um que funciona como Núcleo do sistema de vocabulários estruturados.

Garcia Marco (2017) pondera que a norma também prevê a possibilidade de um mapeamento seletivo, entre partes dos vocabulários, sem buscar um mapeamento completo, mas com objetivo mais prático de aproximação.

Du *et al.* (2017) também propõem um método de mapeamento entre SOC baseado em Análise de Redes Sociais, que utilizaria em acréscimo aos dados provenientes dos próprios metadados dos SOC, dados coletados em redes sociais voltadas a pesquisas acadêmicas, como forma de dar maior atualização a estes dados.

A premissa desta proposta é que “[...] duas classes/termos em diferentes SOC estão relacionados se seus correspondentes recursos de pesquisa estão conectados a pesquisadores similares” (DU *et al.*, 2017, p. 1494, tradução livre). Em uma rede social de pesquisa as atividades de pesquisa e sociais dos pesquisadores seriam utilizadas como links intermediários para conectar os pesquisadores e recursos de pesquisa; em seguida deve-se elaborar uma medida de similaridade para calcular o grau de mapeamento entre duas classes alvo em SOC diferentes, minerando os dados para isso da rede social de pesquisa previamente estabelecida.

Quanto às relações semânticas, são previstos o mapeamento de relações de equivalência, hierárquicas e associativas, fundamentalmente.

**Quadro 3 -** Tipos de mapeamentos encontrados na ISO 25.964-2:2013

Tipos	Subtipos	Etiqueta	Exemplos
Equivalência simples			Smartphones EQ Telefones inteligentes
	Exata	=EQ	Manjerição =EQ Ocimum basilicum
	Inexata	~EQ	Ensino ~EQ Educação
Equivalência composta	De intersecção	+	Touros EQ Gado bovino + Machos
	Acumulativa	EQ	Combustíveis fósseis   carvão   petróleo   gás natural
Hierárquico	Hiperonímica	BM	Canais BM Vias de comunicação aquáticas
	Hoponímica	NM	Vias de comunicação aquáticas NM Canais
Associativo		RM	Plataformas docentes RM E-learning

**Fonte:** Adaptado de GARCIA MARCO, 2017.

As siglas apresentadas no Quadro 3 estão estabelecidas na norma ISO 25964-2:2013 e são distintivas dos tipos de equivalência entre conceitos que podem ser inventariadas nos mapeamentos entre SOC, sendo da seguinte forma para os relacionamentos de equivalência: Equivalência simples (EQ), que pode ser do subtipo exata (=EQ) ou inexata (~EQ; Equivalência Composta de intersecção (EQ+); Equivalência Composta Acumulativa (EQ |).

Quanto aos relacionamentos hierárquicos as siglas BM e NM são acrônimos para as denominações *Broader Mapping* (mapeamento geral) e *Narrower Mapping* (mapeamento específico), respectivamente. Da mesma forma, para os relacionamentos associativos a sigla RM refere-se à *Related Mapping* (mapeamento relacionado). Estas siglas foram estabelecidas para assemelhares-se àquelas relativas aos relacionamentos hierárquicos e associativos existentes em SOC tradicionais, de modo que possam ser facilmente identificadas em respostas de buscas com SOC mapeados.

Mazzochi (2017a) não aborda diretamente a questão do mapeamento de relações semânticas em SOC, porém em sua análise sobre a composição e a tipologia das relações semânticas, alerta para um ponto que deve ser observado no contexto que envolve a sua aplicação, referindo-se à importância de “avaliar a utilidade operacional que existe para que termos sejam conectados de uma certa maneira em um SOC” (MAZZOCHI, 2017a, p. 375). Essa assertiva assenta-se no caráter pragmático dos SOC, no qual as relações conceituais podem ser tomadas a partir de interesses específicos e bem delimitados de representação. Assim, pode-se admitir, por exemplo, uma relação de equivalência entre

termos que seriam, numa análise fria, situados numa relação hierárquica. Nessa mesma linha de raciocínio, termos antônimos podem ser tratados como termos quase-sinônimos.

Estas situações revelam a complexidade das tarefas e das decisões envolvidas com a interoperabilidade semântica, especialmente quando se considera a diversidade de sistemas de informação e os pontos de vista ou interesses que os orientam, muitas vezes linguísticos, históricos, institucionais ou relativos ao domínio que pretendem representar, além das questões práticas e operacionais de gerenciamento dos SOC.

Entretanto o autor não argumenta contra a busca pela interoperabilidade, como a princípio pode parecer, ao contrário, o autor se coloca em favor de que esta seja abordada desde um nível local e seu estabelecimento deve ser obtido

[...] através de uma boa gestão do mapeamento e de escolhas acertadas com base em considerações práticas reais. Idealmente, essa maneira de proceder permitiria a coexistência de múltiplos sistemas diferentes, refletindo necessidades particulares e exibindo algum tipo de expressividade, com uma unidade global negociada (MAZZOCHI, 2017a, p. 377, tradução livre).

Tanto Du et al. (2017) quanto Mazzochi (2017) apontam os mapeamentos como uma opção flexível para o estabelecimento da interoperabilidade semântica entre SOC.

Trabalhos e pesquisas anteriores à web semântica demonstram a necessidade de atendimento de demandas de vocabulários cada vez mais especializados e a evolução de catálogos online com a conversão retrospectiva de registros bibliográficos e registros de autoridade em formato MARC para intercâmbio de dados. Atualmente, a diversidade e quantidade de tipos de sistemas de organização de conhecimento, seja pelos vocabulários das áreas de conhecimento envolvidas quanto de estruturas de dados, é bem maior e está disponível para busca e acesso.

Pela revisão realizada, podemos realizar algumas inferências relativas ao significado, função e importância da interoperabilidade e mapeamento semântico no contexto da web semântica. Inicialmente é preciso considerar que a existência do mapeamento para a interoperabilidade evidencia a necessidade de seu uso, principalmente pela diversidade e quantidade de sistemas de organização do conhecimento nas mais diferentes áreas de conhecimento. A função principal do mapeamento parece estar diretamente ligada ao desenvolvimento da interoperabilidade, ou seja, o objetivo do mapeamento é o alcance da interoperabilidade entre sistemas de organização do conhecimento. Para isso, é necessária padronização na descrição de dados para se obter um modelo de dados abertos que possibilite acesso e ligação. De todo modo,

existem propostas de modelização de dados para vocabulários controlados com a finalidade de torná-los interoperáveis e abertos para mapeamentos, como por exemplo, o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS), assim como as iniciativas de ligação de dados, a exemplo do *Linked Data* e *Linked Open Vocabularies*.

Da mesma forma que utilizamos manualmente sistemas de organização do conhecimento na etapa de representação da informação durante a indexação e busca e recuperação da informação, a função da interoperabilidade e mapeamento entre SOC permanece a mesma que são de indexar e recuperar informações. Além disso, é possível que, adicionalmente, os mapeamentos semânticos possam contribuir para a construção de um novo SOC.

Trata-se de uma operação que poderá ser realizada, segundo a Norma ISO 25964-2 (2013), de modos diferentes, dependente da situação de interoperabilidade entre SOC, seja como mapeamento de modo seletivo ou completo, o que será definido pela necessidade de interoperabilidade e, também, pelas condições tecnológicas e nível técnico de compatibilidade entre sistemas de organização do conhecimento.

Portanto, e havendo condições tecnológicas que favoreçam a interoperabilidade e mapeamento semântico, os usuários terão a vantagem de acessar múltiplas bases de dados e reduzir custos, tempo e duplicação de esforços. Contudo, a dificuldade da interoperabilidade e mapeamento parece residir na compatibilização técnica, estrutural e conceitual dos diferentes sistemas de organização do conhecimento. A questão de equivalência entre termos torna-se cada vez mais relevante para ampliar as possibilidades de compatibilização, assim como, a definição padronizada dos conceitos que ligam os termos. Essas dificuldades poderão ser minimizadas pelo planejamento proposto na gestão de tesouros da Norma ISO 25964, Partes 1 e 2 (2011, 2013), que aborda a integração dos tesouros com outros sistemas de organização do conhecimento mediante desenvolvimento dos sistemas abertos, automáticos e interligados.

Os avanços teóricos, metodológicos, normatizadores e tecnológicos indicados pela revisão de literatura sistematizada são animadores no sentido de que existe clareza na definição de necessidades a serem implementadas, mesmo que muitas providências conjuntas e individuais ainda precisem de mais apoio e conscientização porque não são apenas técnicas, mas abrangem um amplo espectro social e cultural que dependem de políticas informacionais mais consistentes.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta de documentos para a revisão foi feita em duas bases de dados com abrangência a publicações internacionais, o Portal de Periódicos CAPES e o Google Acadêmico, os resultados recuperados foram bastante específicos, graças aos limites de pesquisa, porém a revocação foi menor do que o esperado. Notou-se principalmente a ausência nos resultados de busca dos periódicos *Knowledge Organization* e *Advances in Knowledge Organization*, ambas publicações da *International Society for Knowledge Organization*, associação de pesquisa da área de Organização do Conhecimento, que reúne relatórios de pesquisa especializados nesta temática e que, certamente teriam contribuições a oferecer à revisão feita aqui.

Foi necessário incluir na etapa “Critérios de inclusão/exclusão” uma revisão dos resultados recuperados, pois Google Acadêmico retornou resultados sem filtro por área/disciplina e, desse modo, constavam textos publicados por periódicos da área de Ciência da Computação que abordavam a questão da interoperabilidade, mapeamentos e SOC. Porém a abordagem destes textos, em geral estudos de casos que não apresentavam aprofundamento teórico-conceitual, não foi útil à pesquisa, cujos objetivos envolviam a identificação da literatura da área de Organização do Conhecimento sobre o tema, bem como, a compreensão das noções de mapeamento e modelos estruturais de mapeamento.

Foi realizado um recorte temporal na estratégia de busca, para privilegiar pesquisas publicadas após o lançamento da segunda parte da norma ISO 25961, ocorrido em 2013. Porém, só foram recuperados artigos publicados após 2015, excetuando-se os artigos recuperados que, porém, não abordaram especificamente os mapeamentos entre SOC, demonstrando que a área necessitou de um tempo de compreensão das questões para passar a abordá-las.

Quanto aos objetivos propostos, é possível afirmar que o objetivo específico a) que buscou identificar a literatura especializada em Organização e Representação do Conhecimento no âmbito internacional que aborda a realização de mapeamentos entre SOC, foi atendido, considerando que a pesquisa deu acesso a diferentes autores, provenientes de diferentes países e instituições que publicaram relatos de pesquisas sobre mapeamentos para interoperabilidade entre SOC, que previamente à consulta eram desconhecidos para os autores, ampliando o universo de conhecimento.

Sobre os objetivos específicos, é possível considerar que sendo uma abordagem inicial do tema a pesquisa foi relevante e trouxe resultados, como observado a partir da construção da síntese teórica em que foram discutidos os artigos recuperados, especialmente tratando sobre modelos de mapeamentos entre SOC, o mapeamento de relações semânticas e os formatos e padrões para representação de SOC. Porém mostra-se necessário maior aprofundamento de leituras e correlacionar os insumos obtidos neste momento com outras visões para ampliar o entendimento do tema. Não foi possível, por exemplo chegar a uma definição clara para os mapeamentos semânticos, as aproximações possíveis foram decorrentes dos marcos teóricos já conhecidos da literatura sobre o tema.

Consideramos que a ausência de ao menos duas publicações relevantes para a área prejudicou o estudo, não apenas por uma questão de qualidade intrínseca dos artigos que deixaram de ser analisados, mas também pela baixa revocação obtida. De qualquer modo, o silêncio em relação à temática da interoperabilidade entre SOC, assunto sem dúvida da maior importância para as questões que envolvem o campo da Organização do Conhecimento de modo geral, é bastante eloquente em relação à necessidade de investimento em aprofundamentos teóricos e metodológicos sobre o problema. Para a continuidade da pesquisa neste tema, pretende-se incluir estas e outras fontes relevantes, acrescentando mais bases de dados à coleta de modo que seja possível, por exemplo, recuperar artigos de mais periódicos específicos de Organização do Conhecimento. Neste mesmo propósito, posteriormente à conclusão deste estudo foi possível constatar que o periódico *Knowledge Organization* foi incluído na indexação de artigos realizada por Google Acadêmico, podendo serem recuperados artigos oriundos desta publicação em estudos futuros com a mesma metodologia. Acredita-se que estas alterações no protocolo de pesquisa serão capazes de diminuir as dificuldades ora encontradas por estudos futuros de escopo semelhante.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: Informação e Documentação - Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 5 p.

ALEXIEV, Vladimir; ISAAC, Antoine; LINDENTHAL, Jutta. On the composition of ISO 25964 hierarchical relations (BTG, BTP, BTI). **International Journal on Digital Libraries**, v. 17, n. 1, p. 39-48, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2Vcp2gk>. Acesso em: 22 fev. 2019.

ANDRADE, Juliette de. **Interoperabilidade e mapeamentos entre sistemas de organização do conhecimento na busca e recuperação de informações em Saúde: estudo de caso em ortopedia e traumatologia.** 2015. 324 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2U6676W>. Acesso em: 22 fev. 2019.

ANDRADE, Morgana Carneiro; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. A contribuição da organização do conhecimento para a interoperabilidade semântica: alternativas para repositórios institucionais. **Informação@Profissões**, v. 1, n. 1/2, p. 151-169, 2013.

BALAKRISHNAN, Uma; AKTER, Morsheda. Project Coli-conc: Mapping Library Knowledge Organisation Systems. *In: Proc. of the 17th European Networked Knowledge Organization Systems Workshop (NKOS 2017)*. CEUR-WS.org, Thessaloniki, Greece. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2GJe6U8>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BOCCATO, Vera Regina C.; TORQUETTI, M. C. Interoperabilidade entre linguagens de indexação como recurso de construção de instrumento de representação temática de clippings de coordenadorias de comunicação social em ambientes universitários: uma proposta metodológica. **Informação & Informação**. v. 17, n. 3, p. 76-101, set./dez. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2GGgiMg>. Acesso em: 15 fev. 2019.

BOOTH, Andrew; SUTTON, Anthea; PAPAIOANNOU, Diana. **Systematic approaches to a successful literature review**. Sage, 2012.

DEXTRE CLARKE, Stella G.; ZENG, Marcia Lei. From ISO 2788 to ISO 25964: The evolution of thesaurus standards towards interoperability and data modelling. **Information Standards Quarterly**, v. 24, n. 1, 2012. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/16818>. Acesso em: 16 out. 2017.

DU, W. et al. Establishing interoperability among knowledge organization systems for research management: a social network approach. **Scientometrics**, v. 112, n. 3, p. 1489-1506, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2457-0>. Acesso em: 15 jan. 2018.

DU PREEZ, Madely. Taxonomies, folksonomies, ontologies: what are they and how do they support information retrieval? **The Indexer**, v. 33, n. 1, p. 29-37, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2SVODgU>. Acesso em: 22 fev. 2019.

GARCÍA MARCO, Francisco Javier. ISO 25964-2: interoperabilidad de los tesauros con otros sistemas de organización del conocimiento en contextos semánticos. **Anuario ThinkEPI**, n. 1, p. 305-309, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6008488>. Acesso em: 7 nov. 2017.

GÓMEZ DUEÑAS, Laureano Felipe. **Modelos de interoperabilidad en bibliotecas digitales y repositorios documentales: caso Biblioteca Digital Colombiana BDCOL**.

HJØRLAND, Birger. Theories are knowledge organizing systems (KOS). **Knowledge Organization**, v. 42, n. 2, p. 113-128, 2015.

HODGE, G. **Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files**. Washington: Council on Library and Information Resources, 2000.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 25964-1: information and documentation - Thesauri and interoperability with other vocabularies - part 1: Thesauri for information retrieval**. Genebra, 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 25964-2: information and documentation - Thesauri and interoperability with other vocabularies - part 2: Interoperability with other vocabularies**. Genebra, 2013.

JONQUET, Clement et al. AgroPortal: A vocabulary and ontology repository for agronomy. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 144, p. 126-143, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2Iy53r4>. Acesso em: 22 fev. 2019.

LARA, Marilda Lopes Ginez de. Novas tecnologias nos sistemas de organização do conhecimento: possibilidades de 'escutar' outros discursos? In: JORNADA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DA REDE MUSSI 'REDES E PROCESSOS INFOCOMUNICACIONAIS: MEDIAÇÕES, MEMÓRIAS, APROPRIAÇÕES', 2., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Rede Mussi, 2012.

LARA, Marilda Lopes Ginez de. Documentary languages and knowledge organization systems in the context of the semantic web. **Transinformação**, Campinas, v.25, n.2, p.145-150, 2013. Disponível em: <http://ref.scielo.org/qyy2s9>. Acesso em: 22 fev. 2019.

LEIVA-MEDEROS, Amed et al. Working framework of semantic interoperability for CRIS with heterogeneous data sources. **Journal of Documentation**, v. 73, n. 3, p. 481-499, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JD-07-2016-0091>. Acesso em: 22 fev. 2019.

LLANES-PADRÓN, Dunia; PASTOR-SÁNCHEZ, Juan-Antonio. Records in contexts: the road of archives to semantic interoperability. **Program**, v. 51, n. 4, p. 387-405, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/PROG-03-2017-0021>. Acesso em: 05 jan. 2018.

LUCARELLI, Anna; VITI, Elisabetta. Florence-Washington Round Trip: Ways and Intersections between Semantic Indexing Tools in Different Languages. **Cataloging & Classification Quarterly**, v. 53, n. 3-4, p. 414-429, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01639374.2014.1004008>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MAI, J. E. The future of general classification. **Cataloging & Classification Quarterly**, v. 37, n. 1/2, p. 3-12, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1300/J104v37n01\\_02](https://doi.org/10.1300/J104v37n01_02). Acesso em: 22 fev. 2019.

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. Mercedes; ALVITE-DÍEZ, María-Luisa. On the evaluation of thesaurus tools compatible with the Semantic Web. **Journal of Information Science**, v. 40, n. 6, p. 711-722, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0165551514545603>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MARTINS, Maria Catarina Barradas. **Indexação e controlo da terminologia em bibliotecas do ensino superior politécnico em Portugal: o sistema no instituto politécnico de Portalegre**. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2013.

MAYR, Philipp et al. Recent applications of Knowledge Organization Systems: introduction to a special issue. **International Journal on Digital Libraries**, v. 17, n. 1, p. 1-4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00799-015-0167-x>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MAZZOCCHI, Fulvio. Knowledge organization systems (KOS). In: HJØRLAND, Birger; GNOLI, Claudio (Eds.). **Encyclopedia of knowledge organization**. 2017a. Disponível em: <http://www.isko.org/cyclo/kos>. Acesso em: 08 fev. 2018.

MAZZOCCHI, Fulvio. Relations in KOS: is it possible to couple a common nature with different roles? **Journal of Documentation**, v. 73, n. 2, p. 368-383, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JD-05-2016-0063>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MAZZOCCHI, F. Knowledge organization systems (KOS): an introductory critical account. **Knowledge Organization**, v. 45, n. 1, p. 54-78, 2018.

MOREIRA, Walter; LARA, Marilda L. G. de. Ontologias, categorias e interoperabilidade semântica. **DataGramZero: revista de informação**, v. 13, n. 4, ago 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/114907>. Acesso em: 22 fev. 2019.

NORRIS, D. M. **A history of cataloguing and cataloguing methods: 1100-1850**. London: Grafton, 1939.

SOUZA, Renato R.; TUDHOPE, Douglas; ALMEIDA, Maurício B. Towards a taxonomy of KOS: dimensions for classifying knowledge organization systems. **Knowledge Organization**, v. 39, n. 3, p. 179-192, 2012.

TEIXEIRA, Joice Rodrigues; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Revisita a noção de aboutness: uma investigação teórica para aplicação em ontologias. *In*: INFORMAÇÃO, SOCIEDADE E COMPLEXIDADE, XVIII, 2017. Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – ENANCIB, Marília: UNESP, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2SVabKz>. Acesso em: 21 nov. 2017.

SAYÃO, Luis Fernando. **Encontros Bibli**, Florianópolis, n. esp., 1. sem. 2007.

SOERGEL, Dagobert. Unleashing the Power of Data Through Organization: Structure and Connections for Meaning, Learning, and Discovery. **Knowledge Organization**, v. 42, n. 6, p. 401-427, 2015.

TOMAÉL, Maria Inês (org.). **Fontes de informação na internet**. Londrina: EDUEL, 2008.

ZENG, Marcia L.; CHAN, Lois M. Trends and issues in establishing interoperability among knowledge organization systems. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 55, n. 5, p. 337-395, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.10387>. Acesso em: 22 fev. 2019.

ZENG, Marcia L. Knowledge organization systems (KOS). **Knowledge Organization**, v. 35, n. 2/3, p. 160-182, 2008.