



ENANCIB 2022

PORTO ALEGRE | UFRGS | PPGCIN

XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação • ENANCIB
Porto Alegre • 07 a 11 de novembro de 2022

XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXII ENANCIB

ISSN 2177-3688

GT- 2 – Organização e representação do conhecimento

O USO DO TESAURO NA CONCEPÇÃO DE ONTOLOGIAS PARA MECANISMOS DE BUSCA

THE USE OF THE THESAUR IN THE DESIGN OF ONTOLOGIES FOR SEARCH ENGINES

Ana Carolina Rodrigues do Prado. USP.

Vânia Mara Alves Lima. USP.

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: Esta pesquisa analisa o uso da estrutura do tesouro na concepção de ontologias para fins de organização do conhecimento em mecanismos de busca. Este estudo parte da perspectiva do domínio da Ciência da Informação, realizando pesquisa de caráter exploratório, fundamentada em revisão bibliográfica e identifica a análise do conceito como fator que possibilita a qualificação da organização e representação do conhecimento. Descreve como o uso do tesouro para criação de ontologias possibilita a representação de relações entre conceitos mais detalhadas e complexas entre conceitos para a organização do conhecimento em mecanismos de busca.

Palavras-Chave: Organização do Conhecimento. Representação do Conhecimento. Ontologia. Tesouro. Conceito.

Abstract: This research analyzes the reuse of the thesaurus structure in the design of ontologies for the purpose of organizing knowledge in search engines. This study starts from the perspective of the Information Science domain, carrying out exploratory research, based on a bibliographic review and identifies the analysis of the concept as a factor that enables the qualification of the organization and representation of knowledge. It describes how the thesaurus use to create ontologies enables the representation of more detailed and complex relationships between concepts for the organization of knowledge in search engines.

Keywords: Knowledge Organization. Knowledge Representation. Ontology. Thesaurus. Concept.

1 INTRODUÇÃO

Assim como reconhecemos o grande fluxo de informações que circula na internet, também é crescente a necessidade de mecanismos de busca que viabilizem a autonomia do usuário na pesquisa, tornando a recuperação de recursos informacionais adequada às suas necessidades específicas. Esta é uma das discussões desenvolvidas no campo de pesquisa da Ciência da Informação (CI) e está atrelada aos estudos sobre o processo de organização do conhecimento, procurando refletir sobre sua disponibilização e acesso.



A organização do conhecimento alcança o *status* de objeto de estudo com caráter científico, a partir dos trabalhos de Ingetrout Dahlberg (1978, 1978a, 2009), centralizando a discussão no conceito como elemento essencial para tornar o conhecimento acessível. A representação do conhecimento é o processo de análise do domínio para a organização do conhecimento, buscando refletir o consenso da realidade representada como um “modelo de abstração do mundo real construído para determinada finalidade” (BRÄSCHER E CAFÉ, 2008, p. 6). Os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), por sua vez, são instrumentos que realizam a organização do conhecimento por meio da representação do conhecimento, promovendo uma ponte entre a necessidade de informação e o recurso disponível no acervo, seja este físico ou digital (MAZZOCCHI, 2018).

Em especial, o tesouro e a ontologia são SOC que atuam em mecanismos de busca realizando a exposição das relações hierárquicas e associativas entre os conceitos e limitando a ocorrência de ambiguidade e sinonímia (ZENG, 2008, p.161), viabilizando assim a organização do conhecimento e conseqüentemente, possibilitando o acesso. Enquanto o tesouro é estruturado a partir de uma organização lógica e a hierárquica com ênfase na noção de faceta idealizada por Ranganathan (CINTRA et al., 2002, p. 41), a ontologia é considerado um SOC de alta complexidade na representação de conteúdo (BRÄSCHER, 2014, p. 177), sendo definida como a “especificação explícita de uma conceituação” composta por classes; relações entre conceitos; axiomas e instâncias (GRUBER, 1993, p. 199).

Para descrever os elementos estruturais que os compõem – conceitos; relações conceituais; termos descritores dos conceitos –, este estudo tem como embasamento a Teoria do Conceito e o texto *Ontical structures and universal classification* de Dahlberg (1978, 1978a). Ambos auxiliam na identificação dos componentes do conceito, sendo a análise do conceito o ponto inicial para a formação do domínio de conhecimento e qualificação da representação e organização do conhecimento.

Neste contexto, como o uso da estrutura do tesouro para criação de ontologias pode qualificar a organização do conhecimento em mecanismos de busca a partir do elemento estrutural que possuem em comum, ou seja, do conceito?

Assumindo que a utilização de um SOC como modelo prévio também diz respeito à incorporação de outros elementos estruturais que viabilizam a organização do conhecimento,



o objetivo deste trabalho é discutir como a formação de ontologias partindo da estrutura do tesauro pode viabilizar a organização do conhecimento, a partir da análise do conceito e, como isto pode contribuir com estudos relacionados à representação de recursos informacionais em mecanismos de busca, repercutindo na qualificação da recuperação de assuntos.

Assim, este estudo está baseado em uma revisão de literatura no âmbito da Ciência da Informação (CI), abrangendo os procedimentos da pesquisa bibliográfica e exploratória com abordagem qualitativa. Primeiro, a pesquisa bibliográfica baseou-se na busca por artigos científicos em bases de dados nacionais e internacionais que foram publicados entre 2015 e 2020. Os termos iniciais de pesquisa foram: organização do conhecimento; representação do conhecimento; Teoria do Conceito; Sistemas de Organização do Conhecimento; ontologias; tesouros. No levantamento bibliográfico, as buscas foram realizadas em bases como a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); *Sciencedirect*; o Banco de dados bibliográficos da Universidade de São Paulo (DEDALUS); Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI); Portal de periódicos CAPES/MEC e *Library and Information Science Abstracts* (LISA). Na pesquisa exploratória, buscou-se descrever o papel do conceito na organização e representação do conhecimento, assim como a estruturação dos Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), em especial, dos tesouros e ontologias, a partir do conceito. Foi apresentada a análise conceitual proposta na Teoria do Conceito como alicerce da concepção de instrumentos qualificados para a organização do conhecimento. A abordagem utilizada foi a qualitativa, uma vez que o estudo visa discutir como o tesauro pode ser reutilizado para concepção de ontologias que embasem a estrutura semântica de mecanismos de busca, partindo do conceito.

2 O PROTAGONISMO DO CONCEITO NA ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Neste estudo, destacamos os trabalhos de Ingetraut Dahlberg (1978, 2009, 2011, 2014) que tornam possível a concepção da Organização do Conhecimento enquanto área de pesquisa autônoma por meio do estudo do conceito. Na década de 1970, a autora cita em alemão a palavra *Wissensordnung* (que significa ordenação do conhecimento) para designar a organização conceitual e sistemática do conhecimento. Ressalta também que seria necessária a concepção de uma teoria focada no estabelecimento de critérios para a análise do elemento essencial do conhecimento, o conceito, também chamado de “unidade de



conhecimento” (DAHLBERG, 2011, p. 69). Surge então em 1978, a Teoria do Conceito com as diretrizes para o aspecto prático de organizar o conhecimento, que parte dos conceitos, pois são as características dos conceitos que revelam o objeto observado pelo homem.

Para viabilizar a análise do conceito, Dahlberg (2009, p.171) apresenta o triângulo conceitual, cujos vértices representam o estudo do conceito: o vértice “A” é o “item de referência” ou item que observamos, “B” é o vértice que representa as “propriedades declaradas de A” e “C” é o “termo resumido das propriedades declaradas de A”. A definição do conceito, por sua vez, é a forma mais diminuta de se chegar às declarações feitas a respeito das características de um objeto observado (DAHLBERG, 2009).

No texto *Ontical Structures and Classification Systems*, também de Dahlberg (1978a), explica como utilizamos estruturas ontológicas para a representação da realidade e seus objetos, a partir de nossa capacidade de observação e capacidade de organizar o que vemos. Assim, categorizamos os seres e assuntos, o que auxiliaria na detecção dos tipos de conceitos criados para observarmos a realidade à nossa volta.

Para Dahlberg (1978a), nossa preocupação deve estar também no procedimento que adotamos para representarmos o real e como distinguimos os objetos físicos ou abstratos. Assim, é agrupando e inserindo em classes o que notamos que conseguimos criar as relações entre os itens. E, ao tratarmos de objetos observados na ciência, o conceito pode dizer respeito a uma séria de objetos: gerais ou específicos, fenômenos, processos, operações, propriedades, lugares, períodos de tempo (DAHLBERG, 1978a).

Nossas observações acerca dos objetos geram afirmações, criando assim as características dos conceitos, podendo estas serem essenciais ou acidentais. Assim, por exemplo, se considerarmos o ouro, sabemos quais as características essenciais que o diferencia de outros minérios. Como consequência das características essenciais, há propriedades físicas e químicas que definem a legitimidade do ouro, sendo estas, as suas características acidentais.

Ao levantarmos os conceitos de um domínio de conhecimento, as relações hierárquicas são reveladas conforme as características essenciais aparecem e destacam o seu nível de especificidade – ou seu pertencimento a uma classe superior ou inferior. Quanto mais distante verticalmente da classe superior, mais específico é o conceito. Por isto, o uso de



conceitos e suas características são essenciais para qualquer trabalho sistemático para ordenação ou organização do conhecimento de uma área (DAHLBERG, 2014). As relações entre conceitos, por sua vez, são estabelecidas se estes possuem uma ou duas características em comum e existem diferentes tipos de relações conceituais, que dependem da interação entre as características (DAHLBERG, 1978, p. 104-105).

Dahlberg (1978) divide as relações entre: lógicas, hierárquicas, partitivas, de oposição e funcionais. As relações lógicas podem ser manifestadas em subtipos como: identidade (todas as características entre os conceitos são iguais); implicação (todas as características estão inseridas em outro conceito); intersecção (uma apenas é partilhada); disjunção (nenhuma coincide) e negação (uma nega a outra). Ainda, segundo a mesma autora, há características que tornam as relações entre conceitos dos tipos: hierárquica (um conceito é geral e o outro é específico); partitiva (parte/ todo); oposição (que pode ser de contradição ou contrariedade) e funcional (processo /agente ou processo/contra-agente).

3 TESAURO E ONTOLOGIA: SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOC) UTILIZADOS EM MECANISMOS DE BUSCA

Os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) são instrumentos que atuam na organização do conhecimento, apresentando os conceitos que permeiam um campo e revelando o seu sistema de conceitos por meio do processo de representação do conhecimento. Na prática, isto possibilita a expansão do termo quando, ao realizar a pesquisa em um mecanismo, o usuário visualiza o domínio a partir do conceito geral até o mais específico (SOERGEL, 2009). Assim, os SOC representam o universo semântico para que o usuário possa identificar as ligações entre os significados e realizar a recuperação de recursos informacionais. Desse modo, criam uma ponte entre a necessidade de informação e o recurso informacional disponível no acervo (MAZZOCCHI, 2018).

O tesauro é um SOC que atua na recuperação de recursos informacionais a partir de termos descritores semanticamente ligados (SALES; CAFÉ, 2009) reduzindo nos resultados a ocorrência de ambiguidade pelo controle de polissemia, homonímia e de sinonímia. Sua estrutura possui uma organização lógica e hierárquica entre os conceitos, mas enfatizando o contexto de uso dos significados, de acordo com a demanda de determinada comunidade usuária. Por isso, o tesauro concretiza a visão de faceta originada de Ranganathan, onde nos



afastamos da representação abrangente de um conceito e focamos em sua aplicação em um dado campo de conhecimento (CINTRA et al., 2002).

No tesouro, as relações conceituais apresentadas podem ser de equivalência, hierárquicas ou associativas, sendo que os termos definem essas diferenças com o uso de etiquetas como “USE” e “USADO PARA” para as relações entre sinônimos e de equivalência, por exemplo. Neste caso, são definidos e identificados termos preferidos para designar determinado conceito em um mecanismo, havendo a sugestão deste para que seja recuperado o conteúdo desejado. As etiquetas “TG” e “TE”, por sua vez, identificam os termos que representam as relações entre conceitos de gênero e espécie, de parte-todo e de instância (nome particular). E, as relações associativas entre conceitos são representadas pela etiqueta “TA” para relações de causa/efeito, processo/ agente e processo/ contra-agente. Estes padrões trazidos pelas etiquetas esclarecem as ligações entre os conceitos, além de permitirem o direcionamento da consulta e diálogo entre sistemas diferentes (CLARKE, 2019; ANSI/NISO Z39.19, 2005; ISO 25.964-1, 2011).

A ontologia, por sua vez, é uma “especificação explícita de uma conceituação” onde a “especificação” corresponde às definições de um vocabulário com classes e relações. A sua estrutura é composta por classes que agrupam os conceitos do domínio; relações; axiomas e instâncias. Sua principal função é viabilizar a troca de conhecimento, sendo a “conceituação” uma leitura abstrata do mundo que representamos para algum uso (GRUBER, 1993, p.199). Os axiomas, também chamados de regras, são declarações expressas em *Ontology Web Language (OWL)* ou linguagem *web* para que o agente inteligente faça inferências ou julgamentos sobre as entidades envolvidas (ISOTANI; BITTENCOURT, 2015). Os axiomas são identificados em expressões como *owl:equivalenteClass*, *owl:inverseOf*, *equivalentClass*, *owl:objectProperty*, *owl:InverseFunctionalProperty* (BECHHOFFER et al., 2004) que formam declarações lógicas para a definição de classes e propriedades, possibilitando a realização de inferências pelos agentes inteligentes.

4 O USO DO TESAURO NA CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS PARA ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM MECANISMOS DE BUSCA

O tesouro tem sido apontado como elemento essencial de SOC híbridos – instrumentos resultantes da união de elementos de SOC distintos – por agregar relações específicas para



representação do conhecimento dos domínios devido ao seu potencial de contextualização. Dessa forma, é reconhecido o uso de instrumentos em mecanismos de busca denominados como taxonomias, quando, em sua essência, são SOC resultantes de junção de elementos de tesouros, esquemas de classificação e ontologias. Por isto, é necessário observar as nomenclaturas reservadas para os vocabulários híbridos recentes, sendo muitas vezes o tesouro um dos SOC usados para compor novas respostas para sistemas de pesquisa. Também, as hipóteses de composição de SOC híbridos crescem à medida que os padrões e as regras para sua concepção surgem, sendo ainda recente a reflexão acerca de o tesouro continuar sendo usado em mecanismos de nicho específico ou se consistirá em um instrumento integrado à sistemas disponibilizados em rede apenas (CLARKE, 2019). Neste caso, a sua aplicação por meio de união de elementos estruturais da ontologia seria uma condição para que o tesouro atuasse em ambiente web, visto já ter sido apontada como possível a combinação de suas estruturas para fins de organização do conhecimento (MACULAN; AGANETTE, 2017)

Foi observado neste estudo que a utilização da estrutura do tesouro para a concepção de ontologias possibilita o detalhamento das relações conceituais (SOERGEL et al., 2004; LAUSER et al., 2006), fator este determinante para a qualificação da organização e representação do conhecimento em mecanismos de busca. Uma das iniciativas exemplificadas é a utilização do tesouro *Agrovoc* para reestruturação do domínio representado em níveis formados por conceitos, termos, relações conceituais e variações linguísticas como abreviaturas. Após isto, as ligações entre os conceitos foram explicitadas com a incorporação de regras e inferências, gerando uma ontologia e agregando mais significados ao tesouro original (FERREIRA; MACULAN, 2020).

Também há o processo de formação de tesouro a partir de importação de termos de referência literária especializada para extensão *txt* (texto), com posterior contagem de frequência em sistema específico para composição de uma estrutura inicial que descreve o sistema conceitual por meio dos termos candidatos, ou seja, dos termos descritores dos conceitos que surgiram em maior quantidade em um texto especializado em um assunto. Em seguida, os elementos que permeiam a ontologia, como as regras e as inferências, são inseridos ao sistema conceitual formado pelos termos candidatos recolhidos. Assim, permite -



se uma reconfiguração do tesauro para que as relações sejam demonstradas de forma complexa e de acordo com a necessidade de tradução para troca de dados entre agentes inteligentes (CONSTÂNCIO, 2017).

Esta adaptação de estrutura ocorre com a criação de classes com nomes (ou instâncias) a partir dos termos descritores mapeados por meio da denominação das relações com uso de axiomas como “*relacionadoCom*” para termos descritores que representam conceitos que têm ligação. E, os termos equivalentes (termos usados para um mesmo conceito) são conectados pela expressão “*owl:equivalentClass*” (CONSTÂNCIO, 2017, p. 91-92). No Quadro 1, é exemplificado como as relações conceituais dispostas no tesauro embasam a formação de axiomas e inferências na linguagem *OWL*, compondo a ontologia:

Quadro 1 – As relações conceituais do tesauro para estruturação de ontologias

TESAURO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (CI)	ONTOLOGIA
Termo 1 - Arquitetura de informação (AI) TG Organização do Conhecimento (OC) TR Coerência na indexação (C.i) TR Hiperlinks (H)	Arquitetura da Informação <naSubclasse> OC <noDomínio> CI <DependeDe> H
Termo 2 - Buscas booleanas (BB) TG Recuperação da Informação (RI) TR Sistemas de Informação (SI) TR Navegação (N)	Buscas booleanas <naSubclasse> RI <noDomínio> CI <BaseadoEm> N <PossibilitadoPor> SI
Visualização da hierarquia 1. OC E OI (Classe) 1.1. OC (Subclasse) 1.1.1 AI - C.i -H 2.1. RI (Subclasse) 2.1.1. BB - SI - N	Regra 1- Quando X deve considerar Y Se X <é subclasse de> OC e X <tem no domínio> CI; E Y <é subclasse de> RI e Y <tem no domínio> CI Inferência: Para criar X deve-se considerar Y

Fonte: PRADO (2020, p. 118).

No Quadro 1, à esquerda, são apresentados dois termos do Tesauro Brasileiro da Ciência da Informação com parte da hierarquia do sistema conceitual representado. À direita, estão os enunciados concebidos na ontologia a partir dos termos “arquitetura da informação” e “buscas booleanas”. Ainda à direita, os axiomas ou regras especificam qual o tipo de relação entre os conceitos a partir da estrutura do tesauro. Por exemplo, a Regra 1 define que o termo “x” tem ligação com o “y” por compartilharem de outras relações. Dessa maneira, os



enunciados da ontologia descrevem as relações conceituais previstas no tesauro usado com base em elementos como: subclasse; domínio; processos; causa e consequência. Da mesma maneira, a regra define, por meio das associações, quais conexões entre os conceitos são possíveis por meio das inferências.

Portanto, as relações conceituais presentes no tesauro podem gerar uma ontologia para representação do conhecimento de acordo com o emprego dos significados em seu contexto de uso específico, revelando o conceito e relações conceituais presentes em um determinado domínio de conhecimento e tornando efetiva a recuperação de recursos informacionais adequados à demanda do usuário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito é o elemento em comum para estruturação do tesauro e da ontologia, formando os domínios de conhecimento. A análise do conceito possibilita visualizar as características dos conceitos, assim como as relações entre conceitos, viabilizando uma organização do conhecimento detalhada para embasamento dos mecanismos de busca. O uso da estrutura de tesauro para concepção de ontologias possibilita a representação complexa do sistema conceitual do domínio, gerando uma ontologia que ressalta os significados de contextos específicos, qualificando assim a organização do conhecimento em mecanismos de busca.

REFERÊNCIAS

ANSI/NISO **Z39.19-2005**: guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies. Bethesda: NISO, 2005. 172 p.

BECHHOFFER, Sean et al. OWL web ontology language reference. **W3C recommendation**, [SL], v. 10, n. 02, 2004.

BRÄSCHER, Marisa. Semantic relations in knowledge organization systems. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 41, n. 2, p. 175-180, 2014. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](http://nomos-elibrary.de)
Acesso em 20 ago 2022.

_____; CAFÉ, L. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2008, São Paulo, **Anais...** São Paulo: ANCIB, 2008.



ENANCIB 2022

PORTO ALEGRE | UFRGS | PPGCIN

**XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação • ENANCIB
Porto Alegre • 07 a 11 de novembro de 2022**

CINTRA, Anna Maria Marques et al. **Para entender as linguagens documentárias**. São Paulo: Polis, 2002.

CLARKE, Stella G. Dextre. The Information Retrieval Thesaurus. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 46, n. 6, p. 439-459, 2019. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](http://nomos-elibrary.de). Acesso em 20 ago 2022.

CONSTÂNCIO, Alex Sebastião. **Ontologia para um motor de busca semântica para recuperação jurisprudencial no Brasil**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

DAHLBERG, Ingetraut. Teoria do conceito. **Ciência da informação**, Brasília, v. 7, n. 2, 1978.

_____. **Ontical structures and universal classification**. Bangalore: Sarada Ranganthan Endowment, 1978a. 64 p.

_____. Knowledge organization: its scope and possibilities. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 20, n. 4, p. 211-222, 1993. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](http://nomos-elibrary.de). Acesso em 20 ago. 2022.

_____. Brief communication: Concepts and terms–ISKO’s major challenge. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 36, n. 2-3, p. 169-177, 2009. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](http://nomos-elibrary.de)

_____. Brief Communication: How to improve ISKO’s standing: Ten desiderata for knowledge organization. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 38, n. 1, p. 68-74, 2011.

_____. Brief Communication: What is Knowledge Organization?. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 41, n. 1, p. 85-91, 2014. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](http://nomos-elibrary.de). Acesso em 20 ago.2022.

FERREIRA, Ana Carolina; MACULAN, Benildes Coura Moreira dos Santos. Metodologias para revisão e atualização de tesouros: mapeamento da literatura. **Informação & Informação**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 229-253, abr. 2020. ISSN 1981-8920. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/36259>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

GRUBER, Thomas. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge acquisition**, v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993.

_____. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing in formal ontology. **Conceptual Analysis and Knowledge Representation**, Kluwer Academic, Dordrecht, 1995.



ENANCIB 2022

PORTO ALEGRE | UFRGS | PPGCIN

**XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação • ENANCIB
Porto Alegre • 07 a 11 de novembro de 2022**

INTERNACIONAL STANDARD ORGANIZATION. ISO 25964-1: 2011: Information and documentation - Thesauri and interoperability with other vocabularies – part 1 – Thesauri for information retrieval. Geneva: ISO, 2011.

ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Dados Abertos Conectados: Em busca da Web do Conhecimento**. São Paulo: Novatec Editora, 2015.

LAUSER, B.; SINI, M.; LIANG, A.; KEIZER, J.; KATZ, S. From AGROVOC to the Agricultural Ontology Service: Concept Server an OWL model for creating ontologies in the agricultural domain. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DUBLIN CORE AND METADATA APPLICATIONS, 2006, Colima, Mexico. Proceedings... México: DCMI, 2006.

MACULAN, BCMS; AGANETTE E. C. Desambiguação de relações em tesouros e o seu reuso em ontologias. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46, n. 1, 28 dez. 2017.

MAZZOCCHI, Fulvio. Knowledge organization system (KOS): an introductory critical account. **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden,, v. 45, n. 1, p. 54-78, 2018. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](https://www.nomos-elibrary.de). Acesso em 20 ago 2022.

PRADO, Ana Carolina Rodrigues do. **A interação entre o tesouro e a ontologia na organização do conhecimento**. 2020. Dissertação (Mestrado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, University of São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/D.27.2020.tde-27032021-114627. Acesso em: 2022-05-21.

SALES, R; CAFÉ, L. **Diferenças entre tesouros e ontologias**. *Perspect. ciênc. inf.* vol.14 no.1 Belo Horizonte Jan./Apr. 2009. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362009000100008 Acesso em: 30/03/2022.

SOERGEL, Dagobert et al. Reengineering thesauri for new applications: the AGROVOC example. **Journal of digital information**, v. 4, p. 1-23, 2004. Disponível em [Reengineering Thesauri for New Applications: the AGROVOC Example | Journal of Digital Information \(tdl.org\)](https://www.tdl.org/journal-of-digital-information). Acesso em 30/03/2022

SOERGEL, Dagobert. Digital libraries and knowledge organization. In: **Semantic digital libraries**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 9-39.

ZENG, Marcia Lei. Knowledge organization systems (KOS). **KNOWLEDGE ORGANIZATION: Journal of the International Society for Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 35, n. 2-3, p. 160-182, 2008. Disponível em [Nomos eLibrary \(nomos-elibrary.de\)](https://www.nomos-elibrary.de) Acesso em 22 ago. 2022.