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

ISSN 2177-3688

GT-2 – Organização e Representação do Conhecimento

A EVOLUÇÃO DA TEMÁTICA DE ONTOLOGIAS NOS ARTIGOS PUBLICADOS NA *KNOWLEDGE ORGANIZATION*: UMA ANÁLISE DE DOMÍNIO*1*

THE EVOLUTION OF THE THEME OF ONTOLOGIES IN ARTICLES PUBLISHED IN THE KNOWLEDGE ORGANIZATION: A DOMAIN ANALYSIS

Caliel Cardoso de Oliveira. UFRGS.

Maurício Coelho da Silva. UFRGS.

Thiago Henrique Bragato Barros. UFRGS.

Ana Maria Mielniczuk de Moura. UFRGS.

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: Análise de domínio cujo objetivo foi compreender a evolução da temática de ontologias nos estudos publicados no periódico *Knowledge Organization* (*KO*) nos últimos dez anos. Os dados foram coletados na base de dados *Web of Science* e sua análise e apresentação foram desenvolvidas no *software SketchEngine.* Dos principais resultados, destaca-se: o crescimento de trabalhos sobre ontologia; a predominância de estudos de caráter epistemológico e aplicado, principalmente nas temáticas de recuperação e organização do conhecimento; as ontologias de domínio como o tipo de artefato mais comumente estudado e uma maior aproximação do estudo das ontologias conforme pesquisado na área da Computação.

Palavras-Chave: Ontologia. Análise de Domínio. Knowledge Organization.

Abstract: Domain analysis study aiming to understand the evolution of applied ontology studies published in the journal Knowledge Organization (KO) in the last ten years. Data was collected in the Web of Science database and analysis and presentation were developed in the Sketchengine software. Of the main results, we highlight: the growth of works on ontology; the predominance of studies of epistemological and applied nature, mainly in the themes of knowledge recovery and organization; domain ontologies as the type of artifact most commonly studied and greater approach with the study of ontologies as researched in the area of Computing.

Keywords: Ontology. Domain Analysis. Knowledge Organization.

1 Agradecemos à CAPES pelos subsídios que tornaram essa pesquisa possível.

1 INTRODUÇÃO

A temática de Ontologia Aplicada na Ciência da Informação perpassa diferentes áreas do conhecimento: além da própria CI, entram em voga as áreas da Ciência da Computação, na qual a definição moderna do termo *ontologia* se originou, e a Filosofia, onde surge a definição clássica do termo *Ontologia*[2]. Assim, a definição de Ontologia difere de acordo com a área de estudos. Se partirmos da Filosofia, as ontologias tornam-se teorias com as quais se busca entender os entes do mundo ou de dado domínio; mais factivelmente, as chamadas *ontologias de fundamentação* buscam, baseadas em alguma teoria metafísica, fornecer as bases teóricas que permitam a conceptualização de dado universo de entidades ou domínio do conhecimento. Já na Computação, as Ontologias são entendidas como artefatos de representação do conhecimento, frutos da aplicação das teorias metafísicas ao desenvolvimento de recursos aplicações Web, e são utilizadas tanto para permitir a realização de operações de inferência quanto no desenvolvimento de sistemas de informação complexos, baseados em ontologias de fundamentação. Finalmente, na Ciência da Informação, entende-se que a aplicação da Ontologia é a base das atividades da Organização do Conhecimento, desde os sistemas mais tradicionais, como taxonomias e tesauros, até modelos conceituais mais complexos, também chamados de ontologias, que, ao serem traduzidos para uma linguagem formal, compreendida por máquinas, tornam-se aqueles artefatos desenvolvidos pela Computação. Essa relação complexa atesta a multidisciplinaridade e a transversalidade de saberes que incorrem ao se estudar a temática da Ontologia Aplicada, ou simplesmente das *ontologias.*

Para esse estudo, se optou pelo periódico *Knowledge Organization*, periódico de referência na área da Organização da Informação, ligado diretamente à *International Society for Knowledge Organization*[3] (ISKO) e que divulga trabalhos de diferentes temáticas dentro do escopo da Organização do Conhecimento, sendo uma dessas temáticas as ontologias. Por ser um periódico especializado e que costuma publicar resultados de pesquisa sobre ontologias, mostra-se relevante compreender como a temática tem avançado dentro de um periódico

2 Cabe informar que, ao longo do texto, *Ontologia*, com a inicial maiúscula, refere-se à disciplina do conhecimento, enquanto *ontologia*, com a inicial minúscula, refere-se aos artefatos de representação do conhecimento elaborados a partir da aplicação da referida disciplina em áreas como a Ciência da Computação e a Ciência da Informação.

3 Mais informações sobre o periódico podem ser conferidas no site da ISKO: https://www.isko.org/ko.html.

engajado com os estudos de Organização do Conhecimento e sistemas de recuperação da informação, uma vez que isso permite contextualizar e compreender a importância das ontologias para os estudos em Ciência da Informação e, especificamente, em Organização do Conhecimento. Nesse contexto, o presente estudo parte do seguinte questionamento: Como tem evoluído a temática de ontologias a partir dos estudos publicados no periódico *Knowledge Organization* (*KO*) nos últimos dez anos?

Estabeleceu-se ainda os seguintes objetivos que norteiam este estudo: Analisar de que forma a temática de ontologias tem sido estudada pela comunidade de autores que publicam na *KO* e discutir os tipos de estudos e temáticas que têm sido aplicadas nos estudos de ontologias dentro do domínio da *KO*. Quanto à metodologia, foram utilizados procedimentos de análise de domínio a partir do uso do *software SketchEngine*, buscando alcançar os objetivos do trabalho a partir de procedimentos de análise semântica básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, são apresentadas algumas considerações teóricas acerca da multiplicidade teórica que o termo "ontologia" traz, conforme mencionado na introdução deste trabalho. Na Filosofia, o termo surge no século 15; Sowa (2001) explica que a intenção dos filósofos era concretizar em um termo o campo da Filosofia que estudou as características e propriedades dos seres-em-si, ou seja, dos entes desprendidos de classificações sistemáticas nos quais pudessem estar inseridos, delimitados apenas pelos atributos que os compunham. Esse era o objeto de estudo da Metafísica, área da Filosofia Clássica estudada notavelmente pelos filósofos gregos Aristóteles e Porfírio (SOWA, 2001; SCHIESSL; BRÄSCHER, 2012). Ainda segundo Sowa (2001), muito da teoria trazida por ambos ainda serve de base para as atividades da Ontologia Aplicada e da Organização do Conhecimento modernas, tais como as noções de *Categoria*, *Gênero* dos entes e *Herança* de atributos, o processo de *Diferenciação,* e as operações lógicas de inferência de atributos herdados a partir de máximas lógicas conhecidas como *Silogismos* (SOWA, 2001). Almeida (2020) ainda cita outras linhas teóricas importantes dentro do estudo da Ontologia, para além das proposições de Aristóteles, como a Ontologia de Kant e a de Husserl, da qual surgiram os conceitos que eventualmente se tornariam conhecidos como *ontologias de alto nível* e *ontologias de domínio*. Além disso, cabe informar que o a expressão *Ontologia Formal* pode possuir dois sentidos: um deles, mais ligado à Filosofia, une os métodos-analítico descritivos desta área com o raciocínio lógico da

matemática a fim de observar os entes em diferentes níveis de granularidade e abstração, atendo-se às suas formas, propriedades e naturezas (HERRE *et al*, 2006). Já outro significado para Ontologia Formal é aquele que buscar aliar os preceitos lógico-filosóficos ao desenvolvimento de sistemas enriquecidos semanticamente através da representação de domínios em linguagens formais, como veremos a seguir (GUARINO, 1995). Esclarecidos dos significados que *ontologia* possui quando mais próximo da Filosofia, passemos à sua apropriação por outras áreas do conhecimento.

Almeida (2020) aponta que é na década de 1960 que ocorre o primeiro uso do termo *ontologia* fora de contextos ligados exclusivamente à Filosofia, pelo cientista da computação G.H. Mealy, que define uma ontologia como uma estrutura de termos formalmente organizada. A partir dos anos 1980, torna-se amplamente aceito entre os pesquisadores da Inteligência Artificial (IA) que, para um desenvolvimento apropriado de sistemas computacionais baseados em conhecimento, seria necessária antes a "conceptualização do domínio" para o qual aquele sistema estaria sendo desenvolvido (VICKERY, 1997). Para se representar este conhecimento, adotam-se princípios ontológicos para a modelagem conceitual, levando à construção de sistemas baseados na representação do domínio e na lógica, permitindo a operacionalização de inferências automáticas por parte dos sistemas, além da construção de sistemas de informação extremamente bem-estruturados, enriquecidos semanticamente através das conceptualizações desenvolvidas para representar o domínio (ALMEIDA, 2020). Essa apropriação dos princípios ontológicos ocorre já na década de 1980, em especial pelos estudiosos da IA, antes de se tornar amplamente aceita na década de 1990, com teóricos como Guarino e Gruber, e em especial a partir de conferências realizadas a partir de 1996 (ALMEIDA, 2020).

Já na CI, tornou-se comum associar o estudo das ontologias a outros sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs), como taxonomias e tesauros. Segundo Santos (2014), o artefato ontologia pode ser entendido como um SOC pois "atua em um domínio específico, representando seus conceitos e a relação entre eles", e permite a visualização estruturada desse domínio. Na CI, portanto, as ontologias se caracterizam como artefatos de representação de conteúdo, que visam à diminuição da ambiguidade na linguagem natural e, através de semântica formal, a facilitar a recuperação da informação (SANTOS; CORREA; LAPA, 2013). Para Almeida (2020), a importância das ontologias na CI caminha de mãos dadas com

a transição das atividades de organização do conhecimento para os ambientes digitais, regidos pela lógica formal e pelas linguagens estruturadas.

Ainda no contexto geral da CI e da Organização do Conhecimento, é notório o periódico internacional *Knowledge Organization*, diretamente vinculado a *ISKO,* cujo escopo de pesquisa engloba diferentes aspectos do espectro da OC; além disso, a comunidade que publica na *KO* é diversa, com autores de diferentes domínios do saber científico convergindo para estudos próprios da área da CI (ALVES; DALESSANDRO; BOCHI, 2019). Dentre as temáticas identificadas nas produções científicas publicadas na *KO*, tem-se as ontologias como uma temática recorrente, conforme será apresentado neste trabalho. A seguir serão detalhados os procedimentos metodológicos e os resultados da pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E RESULTADOS

Trata-se de um estudo de análise de domínio que analisou tematicamente e semanticamente os artigos publicados no periódico *KO* nos últimos dez anos (2010-2020). Dessa forma, buscou-se discutir como tem ocorrido a evolução dos estudos sobre ontologias nos trabalhos publicados no periódico a partir da análise dos temas e das abordagens que os autores têm dado aos estudos das ontologias. Barros e Laipelt (2021, p. 444) contextualizam a análise de domínio como um paradigma teórico e metodológico na organização do conhecimento e dão ao domínio a definição de especialidade, configurando-a como “um conjunto de pessoas que trabalham em prol de um objetivo específico” ou "um agrupamento que possui substância e é definido em uma conjuntura institucional”. O domínio deste estudo é composto pelos autores que publicaram no periódico *KO* no período de 2010 a 2020, contexto no qual privilegia-se os estudos sobre ontologias para compor nossa discussão. Acentua-se ainda o trabalho de Barros e Laipelt (2021) como marco teórico-metodológico para a realização deste trabalho, sendo que algumas de suas etapas metodológicas foram reproduzidas tendo em mente a especificidade da temática de ontologias.

Primeiramente, foi realizado um levantamento dos trabalhos publicados na *KO* na temática de ontologias. Para isso, utilizou-se a base de dados *Web of Science* onde foram feitas buscas utilizando as expressões “On*tologies*” e “*Ontology*”, uma vez que os trabalhos publicados no periódico são predominantemente na língua inglesa. A base de dados permite filtrar pela recuperação de trabalhos de um ou mais periódicos específicos, de modo que a pesquisa foi refinada de maneira a recuperar somente trabalhos publicados na *KO*. Foi ainda

utilizado o filtro de tempo para trabalhos publicados de 2010 a 2020, de maneira a recuperar somente trabalhos dos últimos dez anos. Nesse primeiro momento foram analisados os títulos e resumos dos trabalhos de maneira a confirmar de que tratam-se de trabalhos sobre ontologias.

Ambas as buscas pelos termos "*Ontology*" e "*Ontologies*" na *Web Of Science* recuperaram 80 trabalhos publicados no periódico *KO* do ano 2010 até o ano de 2020. Os resultados de ambas as buscas foram exportados da própria base de dados em uma planilha Excel, onde posteriormente foram comparados para excluir resultados duplicados. Identificou-se que ambos os termos recuperaram os mesmos 80 resultados, uma vez que foram todos duplicados, fazendo com o que o número total de trabalhos que compõem essa pesquisa seja 80, sendo este o nosso *corpus* de análise discutido na seção seguinte.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, analisou-se os dados de publicação por ano para compreender a evolução da temática dentro do periódico nos últimos dez anos. A partir dos dados organizados na planilha, identificou-se que nos últimos 5 anos (2016-2020) aumentou o número de publicações com a temática de ontologias no periódico, com um total de 49 trabalhos publicados nesse período de tempo, enquanto no período anterior (2010-2015) foram publicados 31 trabalhos, sendo o ano de 2020 o com maior número de publicações (14 trabalhos). Isso demonstra que a temática vem ganhando relevância dentro do periódico e ganhando maior atenção dos autores que publicam na *KO*.

Após a coleta dos trabalhos, passamos para a etapa da análise de domínio propriamente dita. O domínio, neste contexto, é composto pela comunidade de autores que publicam acerca de ontologias na *Knowledge Organization,* representada pelos textos que recuperamos em nossa busca, especialmente quando consideramos o recorte temporal aplicado naquela etapa. Nesse sentido, o esforço de análise foi empreendido a partir da análise sintático-semântica do *corpus* textual selecionado, processado através do uso do *software SketchEngine.* O *SketchEngine* é uma ferramenta que analisa aspectos linguísticos de um *corpus* textual usando algoritmos capazes de analisar textos a fim de identificar na linguagem utilizada no texto ocorrências raras, emergentes ou incomuns, bem como ocorrências frequentes. A partir da análise do *corpus* textual, o programa permite ao usuário gerar gráficos que ilustram essas ocorrências no texto. Para esse trabalho, inserimos no

SketchEngine os PDFs originais dos 80 trabalhos recuperados, gerando o *corpus* textual a ser analisado.

Inicialmente, fizemos uma busca no *SketchEngine* pelos substantivos mais comuns no *corpus* analisado, identificando os 50 termos mais frequentes no *corpus*. Devido aos limites deste formato de publicação, apresentamos apenas os 10 primeiros resultados:

Figura 1 - 10 substantivos mais frequentes no *corpus* de análise

	Lemma	Frequency
1	ontology	5,327
2	knowledge	4,562
3	[number]	4,114
4	information	3,477
5	organization	2,632
6	concept	2,135
7	system	2,067
8	domain	2,042
9	term	1,901
10	classification	1,510

Fonte: dados dos autores extraídos com o *SketchEngine.*

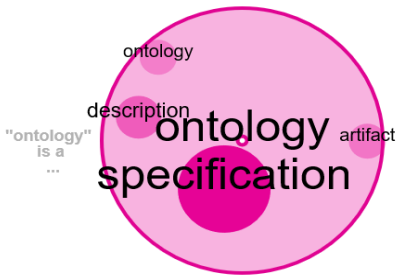
É possível observar, além da já esperada predominância do termo *ontology*, outros termos confirmam que a visão predominante acerca de ontologias dentro da *KO* ainda as trata como SOCs. Termos como *concept*, *organization* e *classification* demonstram preocupações de caráter epistemológico acerca das ontologias, enquanto a presença de *term* e *system* indica estudos de caráter aplicado. A presença de *domain* pode indicar que as ontologias de domínio são a tipologia mais comum de artefato estudado pela comunidade, como sistemas para a organização de um domínio específico do conhecimento ou uma tarefa específica, conforme a definição de ontologia de domínio da Enciclopédia da ISKO (BIAGETTI, 2021); cabe apontar, no entanto, que "*domain*" também pode surgir independentemente de ser qualificador de *"ontology"*. É interessante notar a ausência de *representation*, termo que, unido a *knowledge*, indicaria estudos preocupados com questões advindas da Representação do Conhecimento e o estudo de IAs, originadas na Ciência da Computação (ALMEIDA, 2020). Desta forma, podemos observar que a comunidade que compõe o domínio analisado não se afasta muito da visão própria da CI acerca das ontologias, trabalhando dentro do nicho da Informação e não da Computação. Na figura 1, o termo "[number]" trata-se de uma poluição dos dados gerados pelo programa, uma vez que ele faz a leitura de todo texto dos trabalhos, incluindo elementos técnicos do periódico e folha de rosto.

Outro uso do *software* foi durante as buscas por sintagmas e expressões que indicassem a relevância de diferentes tipos de ontologias dentro do domínio analisado. A

busca por expressões como *domain ontolog.**[4] (265 ocorrências), *top-level ontolog.** (54 ocorrências) e *foundational ontolog** (19 ocorrências) reforça que os estudos acerca do tema ainda exploram aspectos aplicados a domínios específicos, no caso do primeiro termo, e epistemológicos, no caso dos dois últimos. Cabe apontar também a frequência de *formal ontolog** (196 ocorrências), cuja alta frequência pode indicar que há mais considerações sendo feitas acerca de aspectos computacionais das ontologias do que inicialmente observado, embora também possa se referir à definição de *formal* em seu outro sentido, como postula Guarino (1995), referindo-se à forma dos entes, suas propriedades e relações, para além de sua simples existência dentro do domínio sendo representado.

Também foi utilizada a função *word sketch*, que permite gerar gráficos a partir de sentenças simples ou de modificadores que alteram um substantivo. Nesse sentido, o gráfico abaixo foi produzido.

Figura 2 - Definições mais comuns para ontologia a partir da sentença *ontology-is-a*



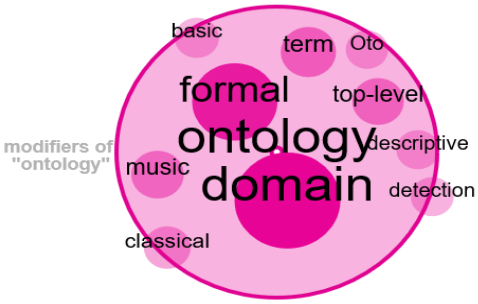
Fonte: dados dos autores extraídos com o *SketchEngine.*

O gráfico expõe quais substantivos aparecem como objeto da sentença *ontology is a* (“ontologia é uma…”); ou seja, expõe definições comuns para *ontology* no *corpus* estudado. Nesse sentido, pode-se observar que *specification* e *description* aparecem com mais frequência que outros substantivos; isso demonstra como, mesmo na CI, o cerne do entendimento acerca de ontologias se mantém próximo à Computação, onde elas são vistas como artefatos (outro termo que consta no gráfico) de delimitação de um contexto e redução de incertezas (SOWA, 2001).

Situação similar ocorre ao se buscar pelos adjetivos que atuam como modificadores de *ontology*, conforme gráfico a seguir.

4 O conjunto de caracteres .* tem a função de deixar o restante do termo em aberto no *SketchEngine*, recuperando assim variações do termo desejado.

Figura 3 - Adjetivos mais comuns que modificam *ontology*

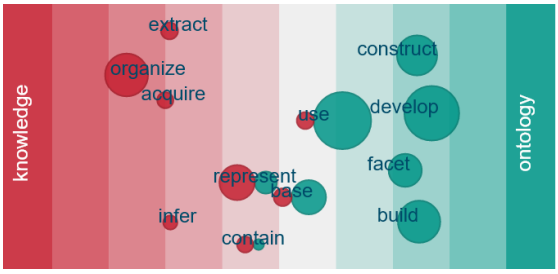


Fonte: dados dos autores extraídos com o *SketchEngine*.

Aqui, podemos ver que *formal* é quase tão frequente quanto *domain*, o que demonstra que, embora prevaleçam discussões sobre ontologias aplicadas a domínios específicos, também figuram discussões acerca da natureza das ontologias em seu aspecto formal. Aqui, é possível que *formal* esteja se referindo tanto ao sentido de as ontologias servirem como modelos rigorosos para a estruturação de domínios do conhecimento dentro de contextos legíveis por máquinas quanto ao sentido de se referirem à forma dos entes dentro dos contextos que busca representar, conectando a presença deste termo com a de *domain*. O termo d*escriptive* também pode servir como indício de que é este segundo sentido que figura com mais frequência no *corpus* estudado. Já a presença de *music* indica a aplicação das ontologias de domínio, tendo em vista a prevalência de modelos como a *Music Ontology*[5]. Finalmente, o restante dos termos (como *top-level, classical* e *basic*) aponta para indagações de caráter mais epistemológico.

Finalmente, considerando o trabalho de Barros e Laipelt (2021) como marco teórico-metodológico, optamos por repetir um experimento realizado pelos autores naquele trabalho, buscando pelos verbos em comum que possuem *ontology* e *knowledge* como objetos em suas sentenças. O gráfico abaixo foi produzido a partir deste experimento:

Figura 4 - Verbos que possuem "ontology" e "knowledge" como objetos em suas sentenças



Fonte: dados dos autores extraídos com o *SketchEngine*.

5 Ontologia disponível neste link: http://musicontology.com/.

Aqui, observa-se que embora não haja muita intercorrência de verbos, *represent, use* e *base* ocorrem para ambas as palavras. Além disso, é possível notar que os verbos em ambos os extremos do gráfico tendem a expor relações práticas para com as palavras-objeto: *construct, develop* e *build* para *ontology* e *extract, acquire* e *organize* para *knowledge*. *Organize* também indica discussões de caráter epistemológico, posto que o viés metafísico pelo qual se busca caracterizar e diferenciar os entes está no cerne da Ontologia clássica; o mesmo pode ser dito de *facet*, já que a classificação facetada é um destes vieses metafísicos adotados pelos estudiosos da OC. Finalmente, *infer*, verbo relacionado com *knowledge*, pode indicar preocupações práticas, voltadas para o uso das ontologias no desenvolvimento de inteligências artificiais, como o tema é abordado na Computação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos deste trabalho de analisar como a temática de ontologias vem sendo trabalhada dentro do domínio de autores que publicam junto à *Knowledge Organization*, considera-se que os objetivos foram alcançados. Tomando por base o trabalho de Barros e Laipelt, foi possível traçar estratégias de busca e visualização dos dados coletados. Dessa forma, constatou-se que a temática de ontologias de domínio ainda prevalece dentro da *KO*, junto de questões de caráter epistemológico e teórico acerca da organização do conhecimento. Também foi possível constatar que questões práticas, de aplicabilidade das ontologias de domínio, também são relevantes, bem como intersecções entre a Ontologia Aplicada na CI e na Computação.

Desta forma, considera-se que o trabalho alcançou seus objetivos e configura-se como uma contribuição significativa para a temática proposta. Embora não tenha exaurido a temática, tampouco abordado o domínio estudado de todos os aspectos possíveis, este trabalho ainda se faz uma importante adição nas discussões da área, trazendo conclusões importantes acerca do que vem sido publicado na *KO* nos últimos dez anos, dentro da seara da Ontologia Aplicada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B. **Ontologia em Ciência da Informação**: teoria e método. Coleção Representação do Conhecimento em Ciência da Informação: v. 01. Curitiba: Editora CRV, 2020.

ALMEIDA, M. B. Uma abordagem integrada sobre ontologias: Ciência da Informação, Ciência da Computação e Filosofia. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.3, p.242-258, jul./set. 2014. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/35762. Acesso em: 28 maio 2022.

ALVES, B. H.; DALESSANDRO, R. C.; BOCHI, F. S. Colaboração científica no periódico knowledge organization: elementos para caracterização de um domínio. *In*: Organização do Conhecimento Responsável: Promovendo Sociedades Democráticas e Inclusivas, 2019, Belem. **Anais** [...]. Belem: UFPA, 2019. p. 137-144. Disponível em: https://brapci.inf.br/index.php/res/v/123278. Acesso em: 28 maio 2022.

BARROS, T. H. B.; LAIPELT, R. C. F. Uma análise de domínio da área de Organização e Representação do Conhecimento no contexto do periódico Em Questão. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 27, n. 4, p. 438–468, 2021. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/116729. Acesso em: 26 maio 2022.

BIAGETTI, M. T. 2021. Ontologies as knowledge organization systems. *In:* HJØRLAND, B. GNOLI, C. (ed.). **ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization**. Página da Web: ISKO. Disponível em: https://www.isko.org/cyclo/ontologies. Acesso em: 28 maio 2022.

GUARINO, Nicola. Formal Ontology, Conceptual Analysis and Knowledge Representation. **Studies in Cognitive Science**. Academic Press: 35-82. Disponível em: https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.29.3373&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 26 maio. 2022.

HERRE, Heinrich *et al*. **General Formal Ontology (GFO):** Part I: Basic Principles. Leipzig, Alemanha: Institute of Medical Informatics, Statistics and Epidemiology (IMISE), University of Leipzig, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Frank-Loebe/publication/247936637_General_Formal_Ontology_GFO_-_A_Foundational_Ontology_Integrating_Objects_and_Processes_Version_10/links/00b49524ec89d80466000000/General-Formal-Ontology-GFO-A-Foundational-Ontology-Integrating-Objects-and-Processes-Version-10.pdf?origin=publication_detail. Acesso em: 16 ago. 2022.

SANTOS, M. T. **Estudo do processo de apropriação da ontologia pela Ciência da Informação no Brasil.** 2014. Dissertação (mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12945. Acesso em: 26 maio. 2022.

SANTOS, M. T.; CORREA, R. F.; LAPA, R. C. Estudos sobre a apropriação da Ontologia pela Ciência da Informação. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB), XIV, 2013, Florianópolis. **Anais** [...]. Disponível em: http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/handle/123456789/2333. Acesso em: 26 maio 2022.

SCHIESSL, M.; BRÄSCHER, M. Ontologia: ambiguidade e precisão. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 17, n. esp.1, p. 125-141, 2012.

Disponível em: https://doi.org/10.5007/1518-2924.2012v17nesp1p125. Acesso em: 26 maio 2022.

SOWA, J. F. **Building, Sharing, and Merging Ontologies**. Página da Web: 2001. Disponível em: http://users.bestweb.net/~sowa/ontology/ontoshar.htm. Acesso em: 26 maio 2022.

VICKERY, B. C. Ontologies. **Journal of Information Science**, v. 23, n. 277, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1177/016555159702300402. Acesso em: 26 maio 2022