

Reflexões multidisciplinares sobre o espectro das ontologias

Heber Tormentino de Sousa*
Gercina Ângela de Lima**
Webert Júnio Araújo***

Artículo recibido:

4 de marzo de 2022

Artículo aceptado:

30 de mayo de 2022

Artículo de investigación

RESUMO

Introdução: A qualidade de um trabalho científico pode ser avaliada pelo uso terminológico correto, sendo adequado, portanto, desenvolver pesquisas para averiguar o significado no contexto de uso, a origem e a autoria dos termos. Objetivo: Nesse contexto, o objetivo do artigo foi obter um melhor esclarecimento terminológico do conceito “Espectro das Ontologias”. Metodologia: Os procedimentos metodológicos incluíram identificar as palavras-chave, realizar pesquisas nos bancos científicos de dados em busca de acervos, coletar a produção científica contendo as palavras-chave e

* Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ, Brasil
drheber@ufmg.br

** Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
glima@eci.ufmg.br

*** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
webertaraujo@ufmg.br

examinar as publicações para entender a contribuição de cada uma para o tema em análise. Resultados: Foram coletados 353 documentos. Foram investigadas as citações, as autorias e as definições do conceito/termo, sob a lente da multidisciplinaridade intrínseca ao tema. Conclusão: Como o “Espectro das Ontologias” foi estabelecido na Ciência da Computação (CC) com vistas a analisar as potencialidades dos instrumentos da Organização do Conhecimento em facilitar a inferência computacional, concluiu-se que, na Biblioteconomia e Ciência da Informação, o termo equivale a “Sistema de Organização do Conhecimento” e tem foco na qualidade do conteúdo, em quanto que na CC, o foco é a estrutura formal. Assim, o Espectro das Ontologias explicita os aspectos multidisciplinares envolvidos no processo de Recuperação da Informação.

Palavras-chave: Organização do Conhecimento; Terminologia; Ontologias

Reflexiones multidisciplinares sobre el espectro de ontologías

Heber Tormentino de Sousa, Gercina Ángela de Lima y Weibert Júnio Araújo

RESUMEN

Introducción: La calidad de un trabajo científico puede evaluarse por el uso correcto de la terminología, por lo que es conveniente realizar investigaciones para conocer el significado en el contexto de uso, el origen y la autoría de los términos. Objetivo: En este contexto, el objetivo del artículo fue obtener una mejor clarificación terminológica del concepto “Espectro de Ontologías”. Metodología: Los procedimientos metodológicos incluyeron identificar las palabras clave, realizar investigaciones en bases de datos científicos en busca de colecciones, recopilar la producción científica que contiene las palabras clave y examinar las publicaciones para comprender la contribución de cada una al tema en análisis. Resultados: se recolectaron 353 documentos. Se investigaron citas, autoría y definiciones del concepto/término, bajo la lente de la multidisciplinariedad intrínseca al tema. Conclusión: Como se estableció el “Espectro de Ontologías” en Ciencias de la Computación (CC) con miras a analizar el potencial de los instrumentos de Organización del Conocimiento para facilitar la inferencia computacional, se concluyó

que, en Biblioteconomía y Ciencias de la Información, el término equivale a “Sistema de Organización del Conocimiento” y se enfoca en la calidad del contenido, mientras que en la CC el foco está en la estructura formal. Así, el Espectro de Ontologías explica los aspectos multidisciplinarios involucrados en el proceso de Recuperación de Información.

Palabras clave: Organización del conocimiento; Terminología; Ontologías

Multidisciplinary Reflections about the Ontology Spectrum

Heber Tormentino de Sousa, Gercina Ângela de Lima and Webert Júnio Araújo

ABSTRACT

Introduction: The quality of a scientific work of authorship can be by the proper terminological use, therefore, developing for the origin and meaning of the studies in the context of correct use. **Objective:** In this context, the objective of the article was to obtain a better terminological clarification of the concept “Ontology Spectrum”. **Methodology:** The methodological procedures included identifying the keywords, conducting research in scientific databases in search of collections, collecting scientific production containing the keywords and examining the publications to understand the contribution of each to the topic under analysis. **Results:** 353 documents were collected. Citations, authorship and definitions of the concept/term were investigated, under the lens of the multidisciplinary intrinsic to the theme. **Conclusion:** As the “Spectrum of Ontologies” was established in Computer Science (CS) with a view to analyzing the potentialities of the instruments of the Knowledge Organization, it was concluded that in the Library and Information Science, the term is equivalent to “Knowledge Organization System” and focuses on the quality of the content, while in the CS, the focus is on formal structure. Thus, the Ontology Spectrum explains the multidisciplinary aspects involved in the Information Retrieval process.

Keywords: Knowledge Organization; Terminology; Ontologies

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma discussão de literatura no âmbito da Organização do Conhecimento (OC) para investigar o termo técnico “Espectro das Ontologias” (*ontology spectrum*) de uma perspectiva multidisciplinar, tendo em vista que cada campo do conhecimento possui uma terminologia específica (Krishnan, 2009) para amparar sua prática discursiva. Além disso, um olhar multidisciplinar contribui na mitigação dos problemas relacionados aos trabalhos acadêmicos restritos aos limites arbitrários impostos pelas disciplinas e permite alcançar novas conexões e fenômenos que, de outra forma, não poderiam ser compreendidos adequadamente.

O processo de Recuperação da Informação (RI) é uma das tarefas em que Biblioteconomia e Ciência da Informação (BCI) e Ciência da Computação (CC) convergem em interesses (Alves et al. 2007), esforço de pesquisa e desenvolvimento de artefatos. Enquanto a BCI tem uma ligação histórica com o tema, sendo uma de suas principais áreas de pesquisa e desenvolvimento, a CC desenvolve os *softwares* para os mesmos propósitos, valendo-se dos instrumentos desenvolvidos na BCI.

A BCI desenvolve instrumentos a partir de especificações científicas, que, em certa medida, viabilizam a eficácia dos artefatos tecnológicos (*softwares*) elaborados na CC para o processo da RI, sobretudo para obter inferência automática. Assim, a BCI lida com o conteúdo informacional e a CC concentra-se na estrutura formal, características que combinadas tornam os instrumentos compreensíveis à máquina (Saracevic 1996).

O processo da RI é de natureza interdisciplinar (Saracevic 1996), uma vez que, para ele, convergem teorias, metodologias e tecnologias de diversas disciplinas, mas essas disciplinas se mantêm independentes quanto aos propósitos, às finalidades, aos paradigmas, às epistemologias e, sobretudo, em relação às terminologias, com vistas a consolidarem-se quanto a importância, utilidade e relevância. Ou seja, o processo como um todo permanece multidisciplinar, de forma que a definição e a caracterização de ontologias permanecem divergentes dentro desse arcabouço, tanto que nele se originou o termo “Espectro das Ontologias”.

Assim, este trabalho apresenta reflexões multidisciplinares com vistas a obter um melhor esclarecimento terminológico do “Espectro das Ontologias”, considerando ser importante mitigar as incoerências terminológicas e contribuir com as discussões a respeito do tema. Para tanto, realizou-se uma pesquisa diretamente relacionada ao conceito e aos termos envolvidos, bem como as possíveis implicações para a BCI, que estão apresentadas a seguir.

METODOLOGIA

Nesta seção, serão apresentadas as bases de dados consultadas, as expressões de buscas, as regras de inclusão e de exclusão dos dados coletados e os métodos de análise do *corpus*. Serão fornecidas as definições de ontologia atinentes ao propósito do trabalho nas perspectivas da Biblioteconomia, da Ciência da Informação e da Ciência da Computação, seguidas pela apresentação das origens históricas do termo, os resultados das análises do *corpus* e as implicações conceituais.

Para esta pesquisa, foram utilizados os procedimentos propostos por Creswell (2010): identificar as palavras-chave, realizar pesquisas nos bancos de dados em busca de acervos, coletar a produção científica contendo as palavras-chave e examinar as publicações para entender a contribuição de cada uma para o tema em análise.

Os dados foram coletados das seguintes bases de dados: *Library & Information Science Abstracts* (LISA); *Association for Computer Machinery* (ACM) *Digital Library*; e *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE). Essas bases de dados foram selecionadas em razão das suas reputações no meio científico e por cobrirem as disciplinas da BCI e da CC, fornecendo um conjunto de dados abrangente e multidisciplinar. Além disso, para ampliar a cobertura multidisciplinar na coleta de dados, foram utilizados, também, o Google Acadêmico e a plataforma referencial de citações científicas *Web of Science*. Essa última foi utilizada por meio do acesso disponibilizado pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Fez-se uma busca exploratória utilizando-se a expressão: “*ontology spectrum*” AND “*semantic web*”, desde que fossem artigos científicos, livros, teses, dissertações e relatórios técnicos. Os documentos repetidos ou não relevantes foram excluídos (regras de exclusão).

O *corpus* foi analisado em duas etapas. Na primeira etapa, empreendeu-se uma pesquisa exploratória para verificar o contexto de uso do termo. Na segunda etapa, realizou-se uma nova análise dos artigos científicos para identificar os fundamentos teóricos, a disciplina científica envolvida e a atribuição de autoria do termo/conceito.

Estabelecido os procedimentos metodológicos, procedeu-se à coleta e à análise dos dados, cujos resultados estão apresentados a seguir.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, estão apresentadas as definições multidisciplinares de ontologia, a narrativa histórica e os resultados que ajudam a entender o termo “Espectro das Ontologias”.

O conjunto de documentos recuperados que atenderam às exigências das regras de inclusão somou um total de 353 itens bibliográficos. Após a aplicação das regras de exclusão, restaram 89 documentos relevantes: 13 artigos científicos, 9 livros, 37 teses e 30 itens de categorias diversas. O *corpus* foi analisado em duas etapas conforme estabelecido na Metodologia.

As compreensões de ontologia na perspectiva multidisciplinar

Na literatura científica, não há um consenso quanto à definição de ontologia, por isso serão apresentadas algumas definições para ajudar na compreensão das especificações daquilo que as disciplinas científicas, quando tomadas isoladamente, entendem por ontologia.

Para Khazraee e Lin (2011), o termo ontologia, desenvolvido por Aristóteles e conhecido na Filosofia como sinônimo de metafísica, pode significar: 1) “uma disciplina da filosofia”, caso em que sempre se grafa o primeiro “o” em maiúsculo; e 2) “um artefato”.

Para Sowa (2000), o termo ontologia deriva de dois termos gregos “*ontos*” e “*logos*”, significando “entidade” e “palavra”, respectivamente; e foram os filósofos Jacob Lorhard e Rudolf Göckel os primeiros a empregar o termo Ontologia no início do século XVII.

Segundo Smith (2004, 22), o “primeiro uso do termo ontologia na literatura da Ciência da Computação e da Informação ocorreu já em 1967, em um trabalho sobre os fundamentos da modelagem de dados”, em uma discussão bastante pragmática feita por Mealy (1967) a respeito de “a questão é ontologia, a questão é sobre o que existe”, em que ele distingue o mundo real das ideias na mente das pessoas sobre o mundo. Assim, por essa perspectiva, a ontologia discorre sobre a representação das entidades reais por meio de fragmentos de uma teoria do mundo real e apresenta o processamento de dados como o processamento das representações desses fragmentos. Dito de outra forma, a ontologia estuda aquilo que existe (Quine e Gibson, 2004). No contexto da BCI, aceita-se que o termo foi citado pela primeira vez na área por Vickery (1997).

As ontologias são utilizadas na CC desde os anos de 1980 (Khazraee e Lin, 2011). A definição mais difundida atualmente por essa comunidade foi

elaborada por Gruber (1993) e Studer, Benjamins e Fensel (1998) afirma que uma ontologia é uma conceitualização explícita, formal e compartilhada. Guarino (1998) refuta uma parte dessa definição, argumentando que uma ontologia depende de um vocabulário, enquanto que uma conceitualização independe da linguagem utilizada na representação para traduzir em conceitos a percepção humana sobre uma realidade (Franca 2009).

Para a CC, tanto na web semântica quanto no paradigma simbolista da Inteligência Artificial, as ontologias devem ser processáveis por máquinas (Berners-Lee 1998), fazendo da formalidade uma característica imprescindível, uma vez que ferramentas computacionais se baseiam em lógica formal. Com isso, os algoritmos foram elevados à categoria de mediadores, porque mediam o acesso ao conhecimento por meio de ontologias, que, devido aos seus milhares de conceitos (por exemplo, o *Agrontology* tem 39 600 conceitos), são difíceis de ser manuseadas diretamente pelas pessoas.

Os instrumentos da OC, como tesouros e ontologias, são artefatos, pois se define um artefato como sendo um objeto físico ou virtual construído por método científico para uma finalidade declarada na visão de um campo científico (Vaishnavi e Kuechler 2008). A BCI elabora artefatos compreensíveis para as pessoas com foco na qualidade do conteúdo, enquanto a CC tem foco centrado na estrutura e nas regras formais na elaboração de artefatos compreensíveis às máquinas. Essa diferença pode ser observada no fragmento de um artefato apresentado na, em que uma informação (agricultura sustentável) precisa de mais de dez estruturas (*tags*) adicionais para ser processável por computadores.

```
</wp:category><wp:category>
  <wp:term_id>8268</wp:term_id>
  <wp:category_nicename>agricultura sustentável</wp:category_nicename>
  <wp:category_parent>agricultura</wp:category_parent>
  <wp:cat_name><![CDATA[Agricultura Sustentável]]></wp:cat_name>
```

Figura 1. Fragmento em XML (eXtensible Markup Language) do artefato Thesaurus Agrícola Nacional (Thesagro 2017).*

A diferença de foco faz com que as concepções de instrumentos da OC, sobretudo das ontologias, sejam multidisciplinares (Krishnan 2009). No, estão arrolados alguns artefatos que diferentes disciplinas denominam de ontologia, como os modelos hierárquicos, os modelos de dados, os modelos de

* Registro processável por computador, para o descritor “agricultura sustentável”, no qual as estruturas formais necessárias aos algoritmos são relativamente muito maiores do que a informação.

especificações de relações, os conjuntos de primitivas, os conjuntos de requisitos, os vocabulários controlados, os vocabulários comuns e as redes de afirmações. Cada um deles tem a finalidade de compartilhar o conhecimento específico na comunidade de pesquisadores da disciplina em que foi elaborado.

Disciplina	Artefato/ontologia	Referência
Ciências da Computação	Conjunto de primitivas representacionais para modelar um domínio de conhecimento ou discurso.	Gruber (2018)
Sistemas de banco de dados	Modelo de dados hierárquicos destinado a modelar o conhecimento.	Gruber (2018)
Inteligência Artificial (paradigma simbolista)	Vocabulário comum no qual o conhecimento compartilhado é representado.	Gruber (1993)
	Vocabulário específico para descrever certa realidade.	Guarino (1998)
Sistemas de informação	Conjunto de requisitos para atender a um contexto específico.	Smith (2004)
Ciências Naturais	Uma rede de afirmações sobre o que existe.	Smith (2004)
Web Semântica	Uma camada estrutural do modelo de camadas da Web Semântica proposto por Tim Berners-Lee.	Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001)
Ciência da Informação	Reinvenção da Classificação.	Soergel (1999)
	Modelos de conceitos específicos para representar as relações complexas entre os objetos.	Zeng (2008)

Quadro 1. Descrição sucinta de artefatos denominados ontologias na perspectiva multidisciplinar.

A especificação do que é uma ontologia depende da disciplina científica envolvida. Para Zeng (2008), na BCI, uma ontologia é mais um Sistema de Organização do Conhecimento (SOC) com o propósito de adquirir, representar e organizar o conhecimento e que difere do tesauro apenas ao permitir explicitar as propriedades do objeto. Para a CC, uma ontologia deve atender a um nível exclusivo no modelo de camadas da web semântica (Berners-Lee, Hendler, e Lassila 2001) para atribuir-lhe a capacidade de inferência automática. Essa mesma propriedade pode ser aplicada ao paradigma simbolista da Inteligência Artificial.

A inferência automática, utilizando ontologias, marca um ponto de bifurcação entre a CC e a BCI e, conforme será exposto na próxima seção, a CC estende a definição de ontologia, que acaba por incluir os SOCs listados por Zeng (2008) no Espectro das Ontologias.

A origem histórica do termo

Esta seção aborda as considerações teóricas, os resultados da análise dos dados e o contexto de uso do termo “Espectro das Ontologias”.

Para Gail Hodge (2000, 3), “todos os tipos de esquemas para organizar a informação e promover a gestão do conhecimento” são SOCs. A autora acrescenta que o termo “Sistemas de Organização do Conhecimento” foi proposto pelo *Networked Knowledge Organization Systems Working Group* na Conferência ACM Digital Libraries de 1998, em Pittsburgh, Pensilvânia.

Segundo McGuinness (2001, 5), numa conversa em preparação para um painel de ontologia, “esse espectro surgiu” para estudar a relação entre as “muitas formas de especificações que diferentes pessoas denominaram ontologias”. Na, pode ser vista uma adaptação traduzida por Lima (2020) dessa proposta do que seria uma “ontologia” na perspectiva da CC em 1999.

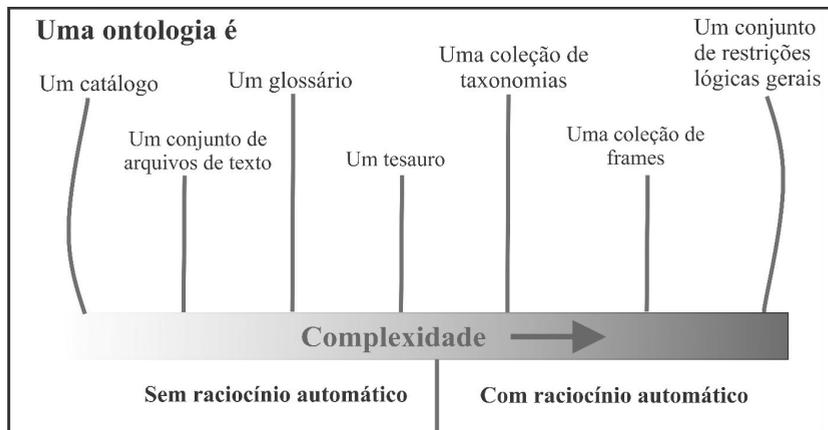


Figura 2. As concepções de ontologia pela Ciência da Computação em 1999 (traduzido e adaptado por Lima, 2020 de Welty et al. 1999).

Assim, formularam uma estrutura para organizar, quanto à expressividade, os recursos de representação do conhecimento que estão listados no. A estrutura de 1999 serviu de protótipo para a versão mais refinada e conhecida do Espectro das Ontologias publicada em 2001.

Artefato	Raciocínio automático
Catálogo	Não
Arquivos de texto	Não
Tesouro	Não
Taxonomia	Sim
Estrutura hierárquica	Sim
Restrições lógicas gerais	Sim

Quadro 2. As ontologias do “Espectro das Ontologias” em 1999, conforme a proposta de Welty et al. (1999).

O significado da palavra “espectro” envolve a ideia de uma variação contínua. Ao passo que a formulação original de 1999 do “Espectro das Ontologias” comparava instrumentos, aproximando-se mais de uma variação discreta. Mas McGuinness (2001) adotou a expressividade (semântica formal) como a dimensão de variação, esta, sim, capaz de imbuir o verdadeiro conceito de variação crescente e contínua.

Apesar da publicação de McGuinness (2001) ser pública e acessível, Obrst (2010, 30) afirma que o termo Espectro das Ontologias foi “criado em 2002 por Obrst, Daconta e Smith” para orientar as empresas no processo de implementação de tecnologias semânticas. Ainda, segundo o autor, a finalidade era apresentar os modelos semânticos ordenados quanto à expressividade para facilitar as escolhas adequadas à complexidade do problema a resolver.

Quanto às dimensões de variações utilizadas no Espectro das Ontologias, considerando os 13 artigos científicos presentes no *corpus* da pesquisa, pode-se afirmar que o maior número de pesquisas utiliza a expressividade e a riqueza semântica. Outras dimensões de variação utilizadas são a semântica, a formalidade e a sintaxe. Essas abordagens estão arroladas no.

Dimensão	Definição	Fonte
Expressividade	Um contínuo (<i>spectrum</i>) de detalhes de especificações das Ontologias da Web.	McGuinness (2001)
	Um conjunto de modelos de informação que os profissionais comumente chamam de ontologias.	Kendall e McGuinness (2019)
Riqueza semântica	Espaço Ontológico (<i>ontological space</i>)	Daconta, Obrst e Smith (2003)
	Espaço de Classificação (<i>classificational space</i>)	
	Conceito	
	Framework (<i>Estrutura de trabalho</i>)	

Formalidade	Um contínuo de tipos de ontologias (<i>continuum of kinds of ontologies</i>)	Uschold e Gruninger (2004)
	Contínuo (<i>continuum/spectrum</i>)	Staab e Studer (2004)
Semântica	Modelo multidimensional	Khazraee e Lin (2011)

Quadro 3. As definições e as dimensões de variação do Espectro das Ontologias encontradas na literatura.

As dimensões listadas no são, conceitualmente, muito próximas entre si e são entendidas como avaliadoras da expressividade formal. Assim, todos os trabalhos de certa forma avaliam a mesma dimensão: a “formalidade”, que é a propriedade diretamente associada à capacidade de um instrumento facilitar a inferência automática muito necessária aos computadores.

As atribuições de autoria nas citações

Nos documentos coletados, encontram-se duas tendências quanto à atribuição de autoria do conceito de Espectro das Ontologias. Daconta, Obrst e Smith (2003) aparecem como autores em 41 publicações e, em 47 documentos, a autoria do termo é explicitamente atribuída a McGuinness (2001).

Quando se trata dos artigos científicos analisados, dez utilizaram McGuinness (2001) como fonte, em que oito a citaram explicitamente e dois a adaptaram sem citar a fonte. Menos da metade, apenas três, atribuí exclusivamente a autoria a Daconta, Obrst e Smith (2003). Ou seja, para 75% dessas pesquisas, McGuinness (2001) é a autora do termo.

Nas seções seguintes, serão apresentados maiores detalhes das duas principais referências utilizadas na literatura científica consultada.

O espectro das ontologias de McGuinness (2001)

O trabalho “Ontologies come of age” foi republicado 29 vezes como artigo científico e recebeu 711 citações até 2020. Esse Espectro das Ontologias foi publicado pela primeira vez em um capítulo do livro “The Semantic Web: Why, What, and How” (McGuinness, 2001) e o esquema visual tem sido o mais citado, traduzido e adaptado.

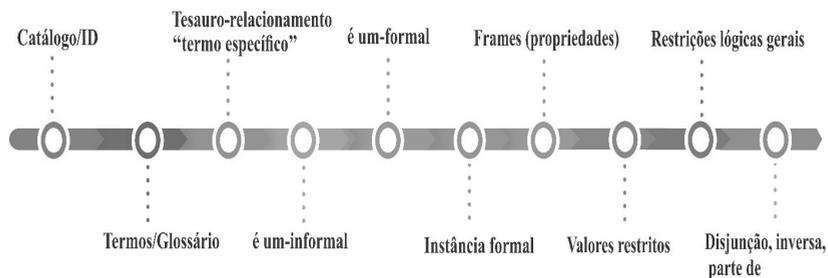


Figura 3. O espectro das ontologias de McGuinness (2001) baseado na expressividade. Traduzido e adaptado por Lima (2020) de McGuinness (2001).

No, estão sintetizadas e explicitadas as mudanças ocorridas na concepção do Espectro das Ontologias na visão da CC. Em 1999, eram os instrumentos em si os indicadores da capacidade de se obter inferência automática. Em 2001, são as características principais dos instrumentos, como identificadores, termos, termos mais restritos e relacionamentos, que desempenham essa função. Nessa perspectiva, a ontologia engloba todas as propriedades mais marcantes dos instrumentos da O

Instrumentos incluídos no Espectro das Ontologias em 1999	Características adicionadas ao Espectro das Ontologias em 2001	Permite Inferência automática?
Catálogo	Identificadores	Não
Glossário	Termos	Não
Tesouros	Termos mais restritos	Não
<é-uma> Informal	Relação	Não
<é-uma> Formal	Relação	Sim
Instância formal	Instanciação	Sim
Estruturas	Propriedades	Sim
Restrição de valores	Axioma	Sim
Restrições lógicas gerais	Axioma	Sim
Disjunção	Axioma	Sim
<part-of>	Relação	Sim

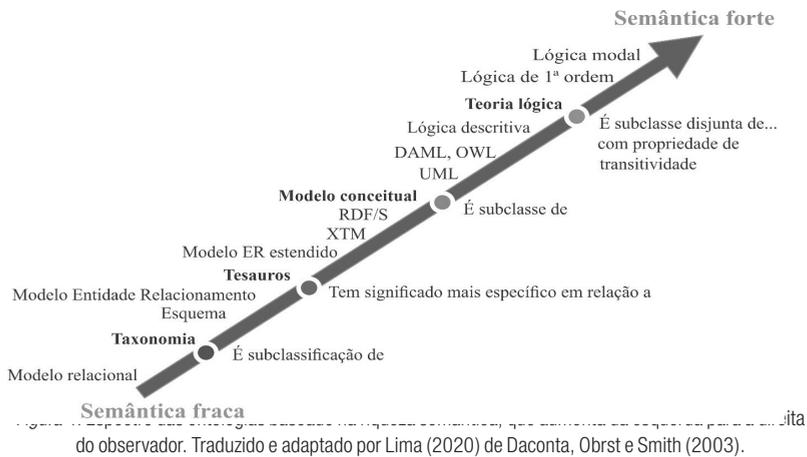
Quadro 4. A evolução do conceito Espectro das Ontologias para a CC entre 1999 e 2001.

Nesse entendimento, Catálogos, Glossário, Tesouros e relações informais do tipo <é-uma> dificultam a obtenção de inferência automática, pois não possuem uma estrutura formalizada capaz de produzir uma interpretação inequívoca de seu relacionamento hierárquico (Kendall e McGuinness 2019).

Na próxima seção, será apresentada outra perspectiva sobre o conceito de Espectro das Ontologias, produzida também no contexto da CC.

O espectro das ontologias de Daconta, Obrst e Smith (2003)

O Espectro das Ontologias de Daconta, Obrst e Smith (2003) se define como um “espaço geral de classificação” para distinguir as propriedades básicas dos instrumentos para facilitar a comparação da riqueza semântica. Os autores seguem a mesma linha de raciocínio de McGuinness (2001). As ontologias denominadas de taxonomias e tesauros lidam com a ambiguidade e a polissemia. Ontologia como instrumento nem aparece na.



Em síntese, o Espectro das Ontologias é um “framework” desenvolvido para comparar a riqueza semântica dos SOCs. As razões para o uso da expressão “Espectro das Ontologias” estão associadas ao fato de que o termo foi elaborado para o contexto de uso na CC.

A seguir serão apresentadas as considerações finais elaboradas a partir da análise da literatura científica coletada.

CONCLUSÕES

No período coberto pela pesquisa, de 1999 a 2019, as publicações citaram e adaptaram McGuinness (2001) e Daconta, Obrst e Smith (2003) como fonte e autoria do termo Espectro das Ontologias. Vale lembrar que o conceito surgiu

da publicação de Welty et al. (1999) e o termo no trabalho de McGuinness (2001).

Pode-se considerar que houve convergência nas discussões ocorridas no início da década de 2000 quanto ao termo e ao conceito “Espectro das Ontologias”. Corroborar essa afirmação o fato de que não se encontraram propostas posteriores de alterações significativas e o de que, na década seguinte, o uso do termo consolidou-se.

O Espectro das Ontologias é um meio de estudar as especificações de ontologia desenvolvidas em múltiplas disciplinas e refere-se a uma estrutura de trabalho (*framework*) para comparar a riqueza semântica das “ontologias” na perspectiva da CC, notadamente para atender aos requisitos da inferência automática.

O Espectro das Ontologias, na Ciência da Computação, é equivalente a Sistemas de Organização do Conhecimento, na BCI, uma vez que essa terminologia, em ambos os casos, se refere a um conjunto semelhante de instrumentos da Organização do Conhecimento listados, na BCI, por Zeng (2008) e, na CC, por Welty et al. (1999), McGuinness (2001), e Daconta, Obrst e Smith (2003). Mas como SOC é uma parte essencial da narrativa identitária da BCI, ele deve ser o termo preferido nesse contexto. Além disso, no contexto da BCI as ontologias são apenas mais um tipo de SOC como defendem a maioria dos autores (Hodge 2000; Zeng 2008; Lima, 2020; Ferreyra, 2021) que escrevem sobre a temática e que já foram citadas nesta investigação.

O Espectro das Ontologias depende essencialmente do significado de ontologia no campo científico envolvido na codificação e representação do conhecimento. Portanto, para evitar erros de interpretações e inconsistências, o significado de ontologia deve ser explicitado no contexto de uso. Isso ampara a prática discursiva da disciplina ao aumentar a precisão da terminologia específica. Ao mesmo tempo, mantém o olhar multidisciplinar que ultrapassa os limites arbitrários impostos pela disciplina, de forma que aumenta as possibilidades de compreensão do fenômeno, que é, em última instância, a finalidade das pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS

- Alves, Rachel, Vângela Tatiana M. Banhos, Ana Lúcia A. O. Bicheri, José Eduardo Santarem Segundo, e Luana Maia Woida. 2007. “Ciência da Informação, Ciência da Computação e Recuperação da Informação: algumas considerações sobre os métodos e tecnologias da informação utilizadas ao longo do tempo”. *Revista Eletrônica Informação e Cognition* 6 (1): 28-40.
<https://doi.org/10.36311/1807-8281.2007.v6n1.746>

- Berners-Lee, Tim. 1998. *What a Semantic can Represent*.
<https://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>
- Berners-Lee, Tim, James Hendler, e Ora Lassila. 2001. "The Semantic Web". *Scientific American* 284 (5): 34-43.
- Creswell, John. 2010. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*, 3ª ed. Porto Alegre: SAGE.
- Daconta, Michael C, Leo Joseph Obrst, e Kevin T. Smith. 2003. *The Semantic Web: a guide to the future of XML, Web services, and knowledge management*. Indianapolis: Wiley Pub.
- Franca, Patrícia. 2009. "Conceitos, classes e/ou universais: com o que é que se constrói uma ontologia?". *Linguamática* 1 (1).
<https://www.linguamatica.com/index.php/linguamatica/article/view/10/13/>
- Ferreira, Diego. 2021. "Sistemas de organización del conocimiento: propuesta de um modelo unificado de definición". *Palabra Clave* 1 (11).
<https://doi.org/10.24215/18539912e141>
- Gruber, Thomas R. 1993. "A translation approach to portable ontology specifications". *Knowledge Acquisition* 5 (2).
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1042814383710083>
- Gruber, Thomas R. 2018. "Ontology". Em *Encyclopedia of database systems*, editado por Ling Liu. New York: Springer.
<https://tomgruber.org/writing/ontology-in-encyclopedia-of-dbs.pdf>
- Guarino, Nicola. 1998. "Formal ontology in information systems". Trabalho apresentado na Formal Ontology in Information Systems Conference, Trento.
<https://www.researchgate.net/publication/272169039>
- Hodge, Gail M. 2000. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*. Washington, DC: Digital Library Federation, Council on Library and Information Resources.
- Kendall, Elisa F., e Deborah McGuinness. 2019. "Ontology engineering". *Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology* 9 (1): 24-102.
<https://www.morganclaypool.com/doi/abs/10.2200/S00834ED1V01Y201802WBE018>
- Khazraee, Emad, e Xia Lin. 2011. "Demystifying ontology". Trabalho apresentado na International UDC Seminar, Würzburg.
- Krishnan, Armin. 2009. "What are academic disciplines? Some observations on the disciplinarity vs. interdisciplinarity". Southampton: University of Southampton, National Centre for Research Methods, (Working paper, n. 3/9).
http://eprints.ncrm.ac.uk/783/1/what_are_academic_disciplines.pdf
- Lima, Gercina. 2020. "Organização e representação do conhecimento e da informação na web: teorias e técnicas". *Perspectivas em Ciência da Informação* 25 (número especial): 57-97.
<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/135734>
- McGuinness, Deborah L. 2001. "Ontologies come of age". Em *Spinning the Semantic Web: bringing the World Wide Web to its full potential*, editado por Dieter Fensel, 34-67. Cambridge: MIT Press.
- Mealy, George H. 1967. "Another look at data". Trabalho apresentado em Fall Joint Computer Conference, Anaheim, Estados Unidos (14-16 novembro). Proceedings. New York: ACM Press, 525-534.
<https://doi.org/10.1145/1465611.1465682>

- Obrst, Leo. 2010. "Ontological architectures". Em *Theory and applications of ontology: computer applications*, organizado por Roberto Poli, Michael Healy e Achilles Kameas, 27-66. Dordrecht: Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-90-481-8847-5_2
- Quine, W. V., e Roger F Gibson. 2004. *Quintessence: basic readings from the philosophy of W.V. Quine*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Saracevic, Tefko. 1996. "Ciência da informação: origem, evolução e relações". *Perspectivas em Ciência da Informação* 1 (1): 41-62.
<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/download/235/22>
- Schulz, Stefan, Holger Stenzhorn, Martin Boeker, e Barry Smith. 2009. "Vantagens e limitações das ontologias formais na área biomédica". *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde* 3 (1): 241-252.
<https://doi.org/10.3395/reciis.v3i1.241pt>
- Smith, Barry. 2004. *Ontology and Information Systems*. Buffalo: University of Buffalo, 2004.
http://ontology.buffalo.edu/ontology_long.pdf
- Soergel, Dagobert. 1999. "The rise of ontologies or the reinvention of classification". *Journal of the American Society for Information Science* 50 (12): 1119-1120.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1999\)50:12<1119:AID-ASIJ2>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:12<1119:AID-ASIJ2>3.0.CO;2-I)
- Sowa, John F. 2000. *Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations*. Pacific Grove: Brooks/Cole.
- Staab, Steffe, e Rudi Studer. 2004. *Handbook on Ontologies*. Berlin: Springer.
- Studer, Rudi, V. Richard Benjamins, e Dieter Fensel. 1998. "Knowledge engineering: principles and methods". *Data & Knowledge Engineering* 25 (1/2): 161-197.
[https://doi.org/10.1016/S0169-023X\(97\)00056-6](https://doi.org/10.1016/S0169-023X(97)00056-6)
- Thesagro. Thesaurus Agrícola Nacional. 2017.
<https://www.vocabularyserver.com/thesagro/>
- Uschold, Michael, e Michael Gruninger. 2004. "Ontologies and semantics for seamless connectivity". *ACM SIGMOD Record* 33(4): 58-64.
<https://doi.org/10.1145/1041410.1041420>
- Vaishnavi, Vijay, e William Kuechler. 2008. *Design science research methods and patterns: innovating information and communication technology*. Boca Raton: Auerbach Publications.
- Vickery, Brian C. 1997. "Ontologies". *Journal of Information Science* 23 (4): 277-286.
<https://doi.org/10.1177/016555159702300402>
- Welty, Christopher, Fritz Lehmann, Michael Gruninger, Michael, e Michael Uschold. 1999. "Ontology: expert systems all over again?". Trabalho apresentado na National Conference on Artificial Intelligence, Orlando.
- Zeng, Marcia Lei. 2008. "Knowledge Organization Systems (KOS)". *Knowledge Organization* 35 (2-3).
<https://doi.org/10.5771/0943-7444-2008-2-3-160>

Para citar este texto:

Sousa, Heber Tormentino de, Gercina Ângela de Lima, e Webert Júnio Araújo. 2022. “Reflexões multidisciplinares sobre o espectro das ontologias”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 36 (92): 99-115.

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.92.58605>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.92.58605>