

Ontologias em ciência da informação: um estudo bibliométrico no Brasil

Frederico de Carvalho Figueiredo

Doutor em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR) - Curitiba, PR – Brasil. Professor do Centro Universitário UNA - Belo Horizonte, MG - Brasil. Professor e pesquisador do Centro Universitário de Belo Horizonte (UniBH) - Belo Horizonte, MG - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8877626854487189>

E-mail: frederico_miarelli@hotmail.com

Fernanda Gomes Almeida

Doutoranda em Ciência da Informação na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Brasil. Doutoranda em Gestão e Organização do Conhecimento na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Brasil. Mestre em Ciências da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Brasil. Bibliotecária pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte, MG - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5601300780102290>

E-mail: nandaalmeida@ufmg.br

Submetido em: 10/07/2017. Aprovado em: 05/09/2017. Publicado em: 28/12/2017.

RESUMO

O estudo de ontologias como ferramenta de organização do conhecimento vem despertando interesse da academia. Cada vez mais publicações sobre o tema vem sendo produzidas, especialmente no âmbito da web semântica. O presente trabalho busca compreender o contexto de produção científica sobre ontologias no Brasil, analisando artigos científicos indexados pela Brapci – Base de Dados em Ciência da Informação – Acervo de Publicações Brasileiras em Ciência da Informação, mantido pela Universidade Federal do Paraná. A análise foi realizada por meio de um estudo bibliométrico que determinou os autores de maior relevância para a temática no Brasil, as principais relações entre os autores e instituições, bem como a evolução da produção sobre ontologia nas últimas décadas. Os resultados apontam a necessidade da criação de vínculos entre os diversos polos de estudo sobre ontologias no Brasil, com a finalidade de ampliar o relacionamento dos autores e instituições bem como a troca de experiências e conhecimento. Ainda demonstram o aumento de artigos na temática desde 2001 em razão das relações entre ontologias, web semântica e ciência da informação, bem como do crescente interesse da tecnologia da informação. Por fim, é possível verificar, pelas palavras-chave dos artigos, a interdisciplinaridade e a influência da filosofia e tecnologia da informação nos trabalhos ontológicos na ciência da informação.

Palavras-chave: Bibliometria. Ontologias. Web semântica. Redes de coautores. Brapci.

Ontologies in information science: a bibliometric study in Brazil

ABSTRACT

Studies on ontologies as tools for knowledge organization have been drawing the attention of the academy. More and more works on the subject are produced, especially in the scope of the semantic web. Thus, this paper aims to understand the context of the Brazilian scientific production on ontologies, analyzing the scientific works indexed by Brapci – Information Science database – Collection of Brazilian Publications on Information Science sponsored by the Federal University of Paraná. The analysis of the indexed papers was bibliometric, determining the most prominent authors in the thematic, the relations between authors and institutions, as well as the evolution of the academic production over the last decades. The results show that it would be important the collaboration among different ontologies research centers, thus broadening the relations among authors and institutions, and the exchange of perspectives and experiences. It also points the increase in the number of papers since 2001, possibly because of the relations between ontologies semantic web and Information Science. Finally, it is possible to verify, analyzing the keywords in the papers, the interdisciplinarity and the influence of the philosophical and technological views on the ontological works of the Information Science.

Keywords: *Bibliometry. Ontologies. Web semantic. Co-authors network. Brapci*

Ontología en ciencia de la información: un estudio bibliométrico en Brasil

RESUMEN

El estudio de ontologías como herramienta de organización del conocimiento ha despertado el interés de la academia internacional. Cada vez más trabajos sobre el tema son producidos, sobre todo en el contexto de la web semántica. Así, este trabajo intenta comprender el contexto de la producción científica acerca de ontologías en Brasil, mediante el análisis de artículos científicos indexados por la Brapci - Base de Datos en Ciencia de la Información - Acervo de Publicaciones Brasileñas en Ciencia de la Información, mantenido por la Universidad Federal de Paraná. El análisis fue realizado mediante un estudio bibliométrico que determinó cuáles son los autores de mayor relevancia para la temática en Brasil, las principales relaciones entre autores e instituciones y la evolución de la producción sobre ontología en las últimas décadas. Los resultados apuntan a la necesidad de establecer vínculos entre los diversos polos de estudio sobre ontologías en Brasil, con el fin de ampliar la relación entre autores e instituciones y el intercambio de experiencias y conocimientos. Demuestra aún el incremento del número de artículos cerca de la temática desde 2001, posiblemente a causa de las relaciones entre ontologías y web semántica y al creciente interés de la Tecnología de la Información. Al fin, se verifica a partir de las palabras-clave utilizadas en los artículos la interdisciplinariedad y la influencia de la filosofía y de la Tecnología de la Información en los trabajos ontológicos en la Ciencia de la Información.

Palabras clave: *Bibliometría. Ontologías. Web semántica. Red de co-autores. Brapci*

INTRODUÇÃO

Com a necessidade de interoperabilidade sistêmica e o surgimento da web semântica, o campo das ontologias vem ganhando importância como temática de pesquisa dentro da ciência da informação. Em razão de sua forte ligação com axiomas filosóficos de base, permite uma fiel representação de determinado domínio do conhecimento, da forma pela qual aquele ramo da ciência o define e demonstra sua existência.

O crescimento do estudo de ontologias no contexto da ciência da informação pode ser apresentado como resultado da importância que o tema vem exercendo no contexto de tal domínio nos últimos anos. Estudos anteriores (por exemplo, ZHU *et al*, 2015 e DING, 2010 – o último incluindo as ontologias dentro do contexto da web semântica) apontam o crescimento da produção científica sobre ontologias desde 1990. Zhu *et al* (2015) afirmam que até tal ano os conceitos relacionados à concepção filosófica da ontologia foram introduzidos na ciência da informação. Nesse estudo (ZHU *et al*, 2015), o Brasil ficou em décimo-quarto lugar na produção total de artigos sobre ontologia nas bases de dados Science Citation Index e Social Science Citation Index, acessados pela plataforma Web of Science.

Em face do contexto científico-geográfico apresentado, é importante questionar: quais as características da produção acadêmica brasileira sobre ontologias na ciência da informação? O presente trabalho busca compreender o contexto de produção científica sobre ontologias no Brasil. Especificamente, este artigo analisa os artigos científicos produzidos no Brasil e indexados pela Brapci – Base de Dados em Ciência da Informação – Acervo de Publicações Brasileiras em ciência da informação, mantido pela Universidade Federal do Paraná. Esta base de dados possui trabalhos científicos indexados na área de ciência da informação a partir de 1972.

A análise foi realizada por meio de um estudo bibliométrico, que apontou, além dos autores mais produtivos sobre o tema, as principais relações entre os autores e a evolução da produção sobre ontologia nas últimas décadas.

Após a introdução, a segunda parte apresenta conceitos básicos utilizados na presente pesquisa, em especial ontologia e bibliometria. Na terceira parte do trabalho são elencados os métodos utilizados para a realização da pesquisa. Na quarta parte, são analisados os dados obtidos e apresentada a discussão sobre os resultados. Por fim, são apresentadas considerações finais.

BACKGROUND

Esta seção visa apresentar conceitos necessários para a operacionalização da pesquisa. Assim, é discutida a definição – ou as definições – de ontologia na ciência da informação, com a finalidade de orientar os trabalhos de coleta de dados. As diferentes visões e concepções sobre ontologias foram utilizadas também para subsidiar a análise dos dados.

Além disso, é apresentado o conceito de bibliometria, bem como sua importância não só no contexto da ciência da informação, mas como ferramenta de análise da produção científica de um campo científico.

ONTOLOGIA

Em sua concepção original, ontologia pode ser definida como um ramo da filosofia que tem por objetivo estudar o ser. Assim, busca determinar as propriedades principais dos seres, assim como suas relações, para então classificá-los (SMITH, 2004; ALMEIDA, 2013; FONSECA, 2007).

Em trabalhos recentes, pode-se constatar a utilização do termo ontologia como referência a artefatos de engenharia de *software*, na área de tecnologia da informação. ao mesmo tempo, a ciência da informação também se apropria de tal conceito, tratando-o como um sistema de organização do conhecimento (ALMEIDA, 2013). Verifica-se, então, aplicações da teoria ontológico-filosófica que são adequadas aos diversos campos nos quais é inserida (GUARINO, 1998).

Guarino e Giaretta (1995) apontam a diversidade que o termo ontologia pode ostentar, trazendo sete diferentes possibilidades de utilização, que variam desde a disciplina filosófica até vocabulário lógico e sistema conceitual.

Visando a sistematização das apresentações desse conceito, os autores apresentam uma diferenciação essencial: Ontologia (com o maiúsculo), como a disciplina filosófica; e ontologias (com o minúsculo, plural) como objetos relacionados aos níveis semânticos ou sintáticos – desde sistemas até vocabulários.

Fonseca (2007), no entanto, afirma que podem ser localizados trabalhos sobre ontologias para sistemas de informação e ontologias de sistemas de informação. Assim, diferenciam os dois aspectos, sendo aquele para apoiar a criação de ferramentas de modelagem, enquanto este apoia a criação de sistemas de informação direcionados a ontologias.

A variedade de visões sobre ontologia tanto demonstra a amplitude de domínios aos quais pode-se aplicá-la, quanto demonstra um caráter interdisciplinar do estudo sobre ontologia que deve ser levado em consideração quando da análise do tema. Tais visões foram reconhecidas em Zhu *et al* (2015) ao analisar a produção científica internacional sobre ontologias até 2012. Os pesquisadores, inclusive, apontam a mudança de rumo das pesquisas sobre ontologia do viés filosófico para as suas aplicações na ciência da informação.

Com o foco na utilização de ontologias na ciência da informação, Roa, Sadiq e Indulska (2014) demonstram a função de organização do conhecimento por elas realizada:

Ontologias são usadas em diferentes campos da administração, ciência e engenharia para modelar fenômenos, situações ou domínios de interesse. São uma base para a transferência de conhecimento, desenvolvendo o entendimento de um domínio, ou estimulando o objeto que representam (ROA; SADIQ; INDULSKA, 2014, p.2, tradução nossa)

A utilização de ontologias como sistemas de organização do conhecimento possui diversas aplicações, como, por exemplo, maior facilidade da interação homem-máquina, interoperabilidade entre sistemas computacionais e a melhoria de especificações na recuperação de informação, bem como a confiabilidade e reusabilidade de sistemas (ROA; SADIQ; INDULSKA, 2014).

Para permitir a inter-relação, são criadas ontologias de alto nível. As ontologias de alto nível podem ser definidas como instrumentos para integrar conhecimento heterogêneo que podem ser extraídos de áreas diversas (MASCARDI; CORDÌ; ROSSO, 2007). Tal conhecimento se vincula em um nível superior, permitindo a relação de conteúdos diversos em nível ontológico. Algumas ontologias de alto nível vêm sendo desenvolvidas fornecendo-se referências para trabalhos ontológicos que visem, por exemplo, interoperabilidade sistêmica. Entre elas, pode-se mencionar a Basic Formal Ontology (BFO); Descriptive Ontology form Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE); Cyc; General Formal Ontology (GFO); entre outras (MASCARDI; CORDÌ; ROSSO, 2007).

Tal amplitude de finalidades, bem como os benefícios que proporciona, permitem explicar o aumento do número de pesquisas sobre ontologias realizadas ao redor do mundo (ZHU et al, 2015).

BIBLIOMETRIA

A bibliometria analisa informações quantitativas sobre os diversos formatos bibliográficos, bem como avalia dados quantitativos de textos, autores e as citações entre eles. A utilização de ferramentas bibliométricas permite ao pesquisador conhecer melhor certo campo científico. Com tal tratamento das informações sobre determinada área acadêmica, é possível definir, entre outras características, as temáticas mais estudadas e eventuais mudanças nos rumos das pesquisas. Braga (1973) apresenta a seguinte afirmação, definindo bibliometria:

Entre as leis que contribuíram para o desenvolvimento da Ciência da Informação estão as grupadas pelo termo Bibliometria e que indicam o tratamento quantitativo da informação; entre as pesquisas bibliométricas estão as relacionadas ao estudo de citações bibliográficas, que possuem padrões de comportamento, obedecendo a determinadas leis. (BRAGA, 1973, p.9).

Mueller (2008) afirma que as avaliações realizadas sobre a produção científica são realizadas com base nas publicações que são resultado das pesquisas, que, por sua vez, certificam e divulgam os resultados apresentados.

Para que tal avaliação seja realizada, são necessários indicadores e métricas para a análise da produção científica.

Sobre a utilização de aspectos quantitativos para a análise da produção científica, Price (1976) declara a relevância de tais pesquisas para o desenvolvimento científico:

Deixando de lado os julgamentos de valor, parece clara a importância de se dispor de uma distribuição que nos informe sobre o número de autores, trabalhos, países ou revistas que existem em cada categoria de produtividade, utilidade ou o que mais desejarmos saber. (PRICE, 1976, p. 39).

Uma evolução dos estudos bibliométricos trouxe uma visão que permite relacionar nos métodos quantitativos que lhe são peculiares, e utilizados desde os seus primórdios (cujos exemplos mais relevantes são os modelos matemáticos, epidemiológicos e entrópicos da informação) e ferramentas provenientes das ciências sociais (como análises históricas, de redes sociais e políticas) (CARDOSO, 1996; ARAÚJO, 2006).

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é de caráter exploratório, visando a análise da situação atual do estudo sobre ontologias no escopo da ciência da informação.

Como fonte dos trabalhos consultados por esta pesquisa foi escolhida a Brapci – Base de Dados em Ciência da Informação – Acervo de Publicações Brasileiras em Ciência da Informação. Tal base é a maior do Brasil em conteúdo no campo da ciência da informação, e está em funcionamento desde 1972.

Esta base de dados engloba periódicos e eventos científicos, abrangendo, conforme informações de seu *website*¹, 14.221 autores, 17.275 trabalhos em revistas científicas e 2.243 trabalhos publicados em anais de eventos acadêmicos. Além disso, permite a busca pelos campos autor, título, palavra-chave e resumo.

Salienta-se que a base de dados possui 22.367 palavras-chave em português, 16.956 palavras-chave em inglês e números pouco expressivos de palavras-chave em outras línguas. A base de dados escolhida indexa trabalhos desde 1972 até o presente.

Como critério de inclusão de artigos foi definida a utilização da palavra ontologia ou derivadas dela no título, palavras-chave e resumo do trabalho. Assim, através da busca on-site, foram utilizados os termos de busca “ontologia”, “ontologias”, “ontology”, “ontologies”, “ontológico”, “ontológica”, e “ontologic”.

Como critério de exclusão foi utilizado, inicialmente, a avaliação do escopo do trabalho, e sua inserção no âmbito da ciência da informação, pela análise dos resumos dos artigos. Além disso, foram excluídos trabalhos apresentados em congressos, artigos em duplicidade, resenhas, editoriais, resumos de teses e dissertações, traduções e registros que continham as palavras odontologia, gerontologia, deontologia e paleontologia.

A busca na base de dados retornou 278 trabalhos, sem delimitar um período temporal, ou seja, pesquisando-se por todo o período disponível. Desses, 105 estavam entre aqueles excluídos da pesquisa. Assim, analisou-se o total de 173 artigos científicos.

A análise dos dados foi realizada de diferentes maneiras, dependendo das informações buscadas. Após a tabulação dos dados dos trabalhos no Microsoft Excel, foram realizados acertos em razão de diferentes nomes do mesmo autor, relacionando-os com as suas instituições de vínculo.

Para a construção de redes entre autores e instituições, foi utilizado o software Pajek. As redes entre instituições foram construídas com artigos que apresentaram coautores de diferentes instituições, para evitar a poluição do sociograma com atores isolados. Do mesmo modo foi construído o sociograma das relações de coautoria.

A análise das palavras-chave dos artigos foi realizada a partir da frequência de sua utilização, com a ajuda do software Atlas.ti.

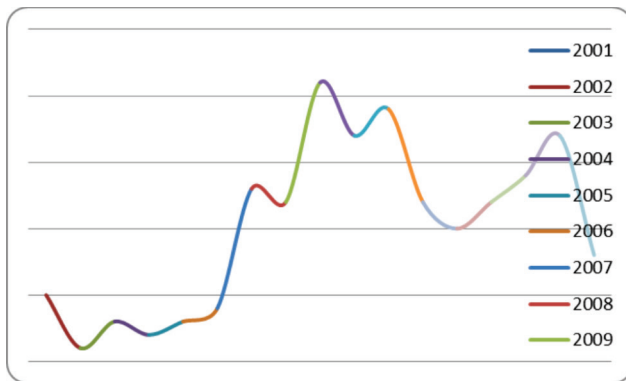
¹ <http://www.brapci.ufpr.br/brapci/>

ANÁLISE DOS DADOS

A primeira vez que o termo ontologia (e correlatos) aparece na base de dados analisada é no ano 2001. Tal dado pode ter influência da importância do tema na web semântica, conforme apontam Zhu *et al* (2015). Ressalta-se que, antes dos anos 2000, a construção do tema, conforme os autores, passa pelas etapas de esclarecimento (1909-1990) e crescimento (1990-2000).

Nota-se o crescimento no número de publicações a partir do ano de 2007, com pico no número de artigos publicados em 2009 (21 artigos). A evolução do número de publicações é ilustrada no gráfico 1. Tal informação também corrobora a divisão realizada por Zhu *et al* (2015), apontando que em 2007 ocorreu uma alteração nos anais da ciência da computação para a base ISI – e isto pode demonstrar aumento do interesse em ontologia pela ciência da computação.

Gráfico 1 – Artigos publicados por ano



Fonte: Os autores

Dentre os 260 autores que publicaram sobre o tema, Maurício Barcellos Almeida foi o autor mais produtivo, com 16 artigos, seguido por Maria Luiza de Almeida Campos, com nove artigos publicados. A seguir são apresentados os autores com quatro ou mais artigos publicados (tabela 1). A indicação aponta a produção dos autores, independentemente de coautorias entre eles.

Tabela 1 – Autores mais produtivos

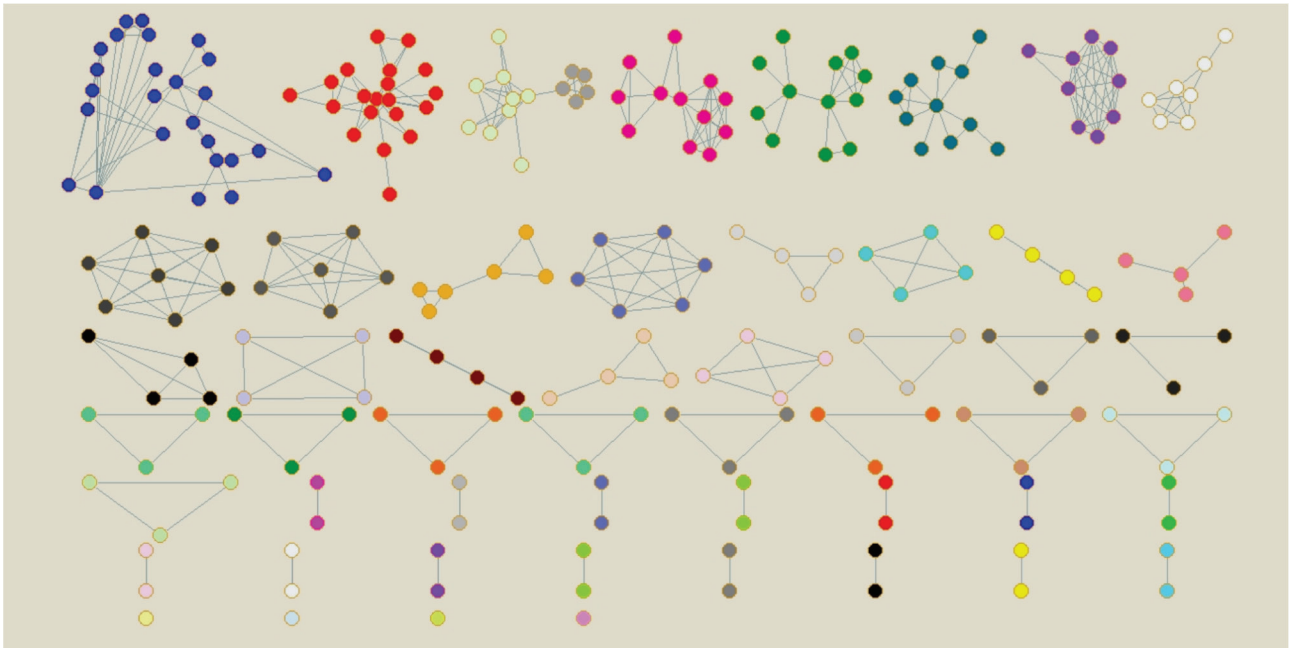
Autor	Instituição	Quantidade
ALMEIDA, Maurício Barcellos	UFMG, PUC Minas	16
CAMPOS, Maria Luiza de Almeida	UFF	9
BRÄSCHER, Marisa	UFSC, UNB	6
CAFÉ, Lígia	UFSC	6
TODESCO, José Leomar	UFSC	6
COELHO, Kátia Cardoso	UFMG	5
RAUTENBERG, Sandro	UNICENTRO	5
SCHIESSL, Marcelo	UNB, Caixa	5
SOUZA, Renato Rocha	FGV, UFMG	5
ALVARENGA, Lídia	UFMG	4
CAMPOS, Linair Maria	UFF, UFRJ	4
FACHIN, Gleisy Regina Bóries	UFSC	4
FERNEDA, Edberto	UNESP	4
FREITAS, Fred	UFPE	4
GOMES, Hagar Espanha	Consultoria, UFF	4
MARCONDES, Carlos Henrique	UFF	4
SANTAREM SEGUNDO, José Eduardo	UNESP, USP	4
STEIL, Andrea Valéria	UFSC	4

Fonte: Os autores

Apesar da quantidade e importância das publicações dos autores, o sociograma das relações entre coautores mostram claramente a autonomia e ausência de relações entre autores (figura 1). As redes de coautoria se encontram isoladas, demonstrando certo afastamento entre grupos de coautores:

Os periódicos que mais publicaram artigos sobre ontologia em ciência da informação podem ser importantes fontes de consulta. *Perspectivas em Ciência da Informação* foi o periódico que mais publicou artigos com a temática (25 publicações), conforme tabela 2:

Figura 1 – Redes de coautoria



Fonte: Os autores

Tabela 2 – Periódicos com mais publicações sobre o tema

Periódico	Frequência	%
Perspectivas em Ciência da Informação	25	14,45
RECIIS: Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde	16	9,25
DataGramaZero	15	8,67
Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação	15	8,67
Ciência da Informação	11	6,36
Informação & Informação	10	5,78
Informação & Sociedade: Estudos	10	5,78
Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends	9	5,20
Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação	8	4,62
Transinformação	6	3,47
Em Questão	5	2,89
InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação	5	2,89
Liinc em Revista	4	2,31
Perspectivas em Gestão & Conhecimento	4	2,31
Informação & Tecnologia	3	1,73
Informação em Pauta	3	1,73
Ponto de Acesso	3	1,73

(Continua)

Tabela 2 – Periódicos com mais publicações sobre o tema (conclusão)

Periódico	Frequência	%
Ágora	2	1,16
AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento	2	1,16
Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação	2	1,16
Revista Eletrônica Informação e Cognição	2	1,16
RICI: Revista Ibero-americana de Ciência da Informação	2	1,16
Arquivística.net	1	0,58
Arquivo & Administração	1	0,58
Biblionline	1	0,58
Biblos	1	0,58
Comunicação & Informação	1	0,58
ETD - Educação Temática Digital	1	0,58
Folha de Rosto	1	0,58
Informação Arquivística	1	0,58
Logeion: filosofia da informação	1	0,58
Revista de Informação, Memória e Tecnologia	1	0,58
Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação	1	0,58
Total	173	100

Fonte: Os autores

As publicações sobre ontologia encontram-se distribuídas em 82 instituições, contudo concentram-se em seis instituições, representando 64,73% do total de artigos publicados, conforme apresentado na tabela 3. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) destacou-se como a instituição que acumula o maior volume de publicações (33 artigos), seguida de perto pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com 29 artigos publicados.

Tabela 3 – Instituições com mais publicações sobre o tema

Intituição	Artigos
UFSC	33
UFMG	29
UNB	14
UFF	13
UNESP	13
UFPE	10

Fonte: Os autores (dados de pesquisa)

Com a utilização do *software* Pajek, foi construída a rede de relações entre as instituições dos autores que trabalharam juntos na produção de artigos sobre ontologia na ciência da informação.

As redes apresentam as relações entre as instituições cujos autores de trabalhos que constaram na amostra aqui utilizada apresentam vínculos de filiação.

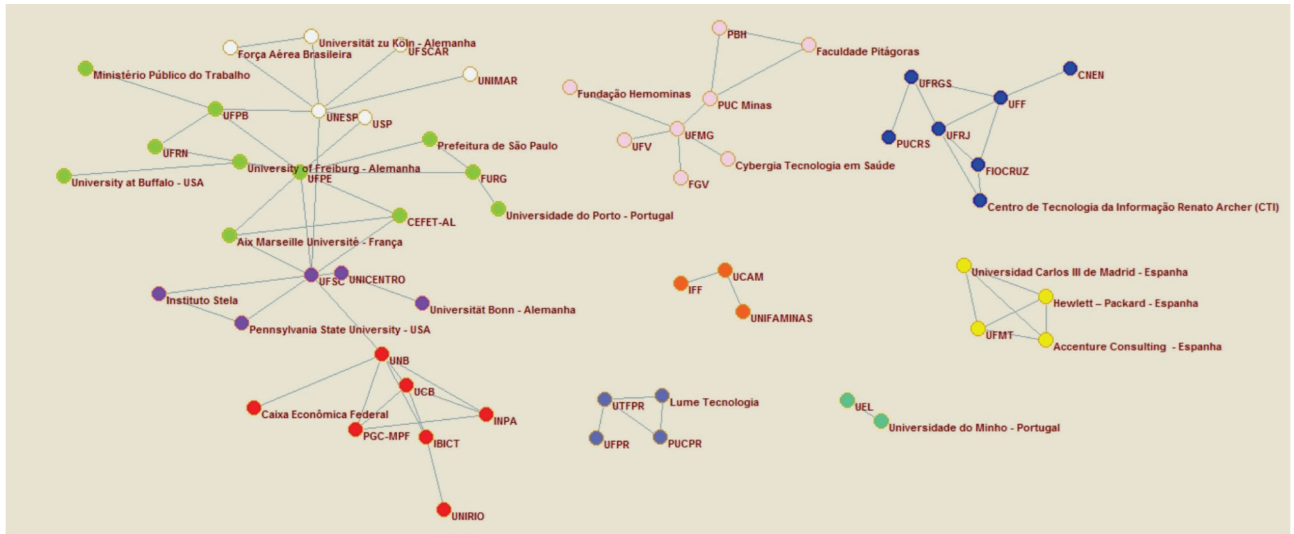
Assim, foi possível a representação de suas relações por meio de um sociograma (figura 2). Além disso, foi utilizada a ferramenta de determinação de comunidades do próprio *software*, por meio do algoritmo Leuvain.

A análise realizada demonstra a existência de alguns centros de produção de trabalhos sobre ontologia no Brasil, que incluem, inclusive, instituições do exterior. Foram apontadas, pelo método listado, dez conglomerados de instituições que se relacionam em tal produção. Enquanto alguns grupos se encontram isolados, outros apresentam relações que se apresentam como vínculos de instituições com diversos grupos.

Os dez grupos aqui apresentados produziram mais de um quarto dos artigos analisados com inter-relação entre instituições. O total de trabalhos produzidos pelos autores destas instituições, cooperando entre si, é de 53. Neste total estão excluídos os artigos produzidos sem cooperação institucional. Tais dados podem apresentar a possível construção de pólos de estudo sobre ontologia na ciência da informação.

A presença de instituições internacionais aponta no sentido da internacionalização das publicações, pelo relacionamento interinstitucional de entidades nacionais e internacionais. Das 82 instituições cujos autores publicaram artigos sobre ontologia na ciência da informação, 22 delas são instituições estrangeiras, como apresentado no quadro 1.

Figura 2 – Rede de relacionamento entre instituições



Fonte: Os autores

Quadro 1 – Instituições internacionais

Instituição	País
Stuttgart Media University	Alemanha
Universität Bonn	Alemanha
Universität Leipzig	Alemanha
Universität zu Köln	Alemanha
University of Freiburg	Alemanha
University of Stuttgart	Alemanha
Accenture Consulting	Espanha
Hewlett – Packard	Espanha
Universidad Carlos III de Madrid	Espanha
Universidad de Murcia	Espanha
Universidad de Zaragoza	Espanha
Aix Marseille Université	França
Universidade do Minho	Portugal
Universidade do Porto	Portugal
Royal Society of Canada	Canadá
Indiana University	USA
Pennsylvania State University	USA
University at Buffalo	USA
University of Wisconsin	USA
Universidad Nacional Autónoma de México	México
Universidad de La Habana	Cuba
Universidad de la República	Uruguai

Fonte: Os autores

Analisando-se as palavras-chave utilizadas em cada um dos trabalhos, alguns pontos de relevância podem ser levantados. A lista de ocorrências das palavras-chave mais utilizadas nos trabalhos é apresentada na tabela 4, excluídas aquelas sem valor semântico:

Tabela 4 – Palavras-chave

Palavra-chave	Ocorrências
Informação	126
Ontologia	110
Conhecimento	76
Ciência	45
Semantic	41
Web	37
Organização	34
Representação	31
Ontologias	28
Sistemas	26
Recuperação	20
Gestão	15
Científica	12
Classificação	12
Dados	11
Interoperabilidade	10
Modelos	10
Digital	9
Engenharia	9
Metadados	9
Pesquisa	9
Tecnologia	9
Tesauros	9
Comunicação	8
Epistemologia	8
Filosofia	8
Metodologia	8

Fonte: Os autores

Enquanto algumas palavras-chave são esperadas, com sua ocorrência não demonstrando tanta relevância (como, por exemplo, ontologia, ontologias, informação, conhecimento), outras apontam para caminhos trilhados pelos estudos sobre ontologias.

A importância da ontologia na web semântica pode ser demonstrada pela quantidade de vezes que tais palavras-chave aparecem nos artigos estudados. Semântica aparece 41 vezes, enquanto web se apresenta 37 vezes.

Outro ponto importante é a criação de modelos e a possibilidade de interoperabilidade sistêmica que o uso de ontologias pode proporcionar. Tais características das ontologias aparecem dez vezes cada uma nos artigos analisados.

Cabe ressaltar que as palavras-chave demonstram a interdisciplinaridade da temática. Os variados ramos científicos presentes apontam para a sua utilização em diversos domínios.

Por fim, conceitos relacionados com as diferentes definições de ontologia – sempre aplicados à ciência da informação – aparecem listados na tabela 4. A sua relação com tecnologia da informação, filosofia e ciência da informação pode ser demonstrada com o uso das palavras engenharia, digital, filosofia, epistemologia e tesouros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bibliometria é importante ferramenta para a determinação de características de um campo de estudo ou uma temática, bem como a evolução e os aspectos que são necessários serem trabalhados na área.

O presente trabalho buscou realizar uma análise exploratória sobre o estudo da temática da ontologia no contexto da ciência da informação no Brasil. Assim, com base nas informações disponibilizadas por uma base de dados brasileira do domínio apontado, foram coletados dados que indicassem para os caminhos da temática no contexto da ciência da informação.

Alguns aspectos são claros, como a necessidade de estudos na área para a possibilidade de interoperabilidade e construção de modelos de representação do conhecimento que possam ser um intermediário entre homem e máquina. Outro aspecto importante é a presença dos diferentes aspectos do estudo de ontologias (filosofia, ciência da informação e tecnologia da informação) como ferramental de desenvolvimento da área.

Apesar disso, os grupos formados no Brasil para produção de trabalhos científicos ainda carecem de relacionamentos, encontrando-se isolados. Tanto os autores como as instituições produtoras de trabalhos científicos necessitam aumentar seu inter-relacionamento para que o fluxo de ideias perpassa e receba contribuições de seus pesquisadores.

Alguns autores já se destacam como referências na área, com vasta produção acadêmica no país sobre o tema. A consolidação de redes de relacionamento pode incrementar a produção nacional sobre a temática.

Entre as limitações do presente trabalho, podem ser elencadas a base de dados utilizada, bem como os artigos incluídos pela leitora dos resumos. Além disso, as palavras utilizadas na pesquisa podem ser insuficientes para a busca sobre toda a temática.

Sugere-se, como trabalhos futuros, a pesquisa sobre a produção de pesquisadores brasileiros no exterior, em caráter complementar a esta pesquisa. A partir daí pode ser traçado o perfil das pesquisas brasileiras sobre ontologias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B. Revisiting ontologies: a necessary clarification. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 64, n.8, p. 1682-1693, 2013. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/asi.22861/full>>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- BRAGA, G. M. Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (research front) e revisões da literatura: estudo aplicado à Ciência da Informação. *Ciência da Informação*, v. 2, n. 1, p. 9-26, 1973. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/20/20>>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- CARDOSO, A.M.P. Pós-Modernidade e informação: conceitos complementares?. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 1, n. 1, p. 63-79, jan./jul. 1996. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/241/28>>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- DING, Y. Semantic web: who is who in the field: a bibliometric analysis. *Journal of Information Science*, v. 36, n. 3, p. 335-356, 2010. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0165551510365295>>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- FONSECA, F. The double role of ontologies in information science research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 58, n. 6, p. 786-793, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/asi.20565/full>>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- GUARINO, N. Formal ontology and information systems. In: _____. (Ed.). *Formal ontology in information systems: Proceedings of First International Conference (FOIS'98)*, June 6-8, Trento, Italy. Amsterdam: IOS Press, 1998, p. 3-15. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.29.1776&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- _____. GIARETTA, P. Ontologies and knowledge bases: towards a terminological clarification. In: MARS, N.J.I. (Ed.). *Towards very large knowledge bases: knowledge building & knowledge sharing*, 1995. Amsterdam: IOS Press, 1995. P. 25-32. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220041941_Ontologies_and_knowledge_bases_towards_a_terminological_clarification>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- MASCARDI, V.; CORDÌ, V.; ROSSO, P. A comparison of upper ontologies. In: WORKSHOP FROM OBJECTS TO AGENTS (WOA), 8., 2007, Genova, Italy. *Electronic proceedings...* Genova, Italy: Seneca, 2007. p. 55-64. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/4f28/6fd9280449588b9d3781c9c897da28e0cff.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- MUELLER, S. P. M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. *Encontros Bibli*, n. esp., 1º sem., p. 24-35, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p24/1593>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- PRICE, D. J. S. *O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.
- ROA, H. N.; SADIQ, S.; INDULSKA, M. Ontology usefulness in human tasks: seeking evidence. In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 25., 2014, Auckland, New Zealand. *Electronic proceedings...* Auckland, New Zealand: ACIS, 2014. Disponível em: <http://aut.researchgateway.ac.nz/bitstream/handle/10292/8178/acis20140_submission_188.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- SMITH, B. Ontology. In: FLORIDI, L. (Ed.). *Blackwell guide to the philosophy of computing and information*. Oxford: Blackwell, 2004. P. 155-166.
- ZHU, Q. et al. Global ontology research progress: a bibliometric analysis. *Aslib Journal of Information Management*, v. 67, n. 1, p. 27-54, 2015. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/AJIM-05-2014-0061>>. Acesso em: 22 jul. 2017.