



TENDÊNCIAS ATUAIS E PERSPETIVAS FUTURAS EM ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

ATAS DO III CONGRESSO ISKO ESPANHA-PORTUGAL
XIII CONGRESSO ISKO ESPANHA

Universidade de Coimbra, 23 e 24 de novembro de 2017

Com a coordenação de

Maria da Graça Simões, Maria Manuel Borges

TÍTULO

Tendências Atuais e Perspetivas Futuras em Organização do Conhecimento: atas do III Congresso ISKO Espanha e Portugal - XIII Congresso ISKO Espanha

COORDENADORES

Maria da Graça Simões
Maria Manuel Borges

EDIÇÃO

Universidade de Coimbra. Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX - CEIS20

ISBN

978-972-8627-75-1

ACESSO

<https://purl.org/sci/atas/isko2017>

COPYRIGHT

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt>)

OBRA PUBLICADA COM O APOIO DE



FLUC FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



CEIS 20
CENTRO DE ESTUDOS
INTERDISCIPLINARES
DO SÉCULO XX
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

PROJETO UID/HIS/00460/2013



REUSO DE ONTOLOGIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA NO CONTEXTO DA WEB SEMÂNTICA

Helder Firmino¹, Gercina Lima²

¹*Doutorando em Gestão e Organização do Conhecimento/UFMG/Brasil, 0000-0001-8311-8618, hfirmino@eci.ufmg.br*

²*Professora da Escola de Ciência da Informação/UFMG/Brasil, 0000-0003-0735-3856, glima@ufmg.br*

RESUMO Este artigo tem como objetivo, apresentar os resultados de uma revisão de literatura acerca do reuso de ontologias. O conceito de ontologia tem a sua gênese na Filosofia. Contudo, muitas áreas do conhecimento humano, como são os casos da Biblioteconomia e Ciência da Informação e da Ciência da Computação, adotaram o conceito de ontologia. As ontologias têm ganho enorme protagonismo nesses campos, trazendo um grande contributo na organização do conhecimento e modelagem de realidades. Como resultado dessa aposta nas ontologias, surgiram diversas aplicações práticas nomeadamente em áreas como a Biomedicina, o Direito, a Agricultura, com vários projetos de ontologias, tais como: o BFO (*Basic Formal Ontology*), o GFO (*General Formal Ontology*), o DOLCE (*Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering*), o *Blood Project*, GO (*The Gene Ontology*), além de vocabulários controlados como o AGROVOC, o projeto GALEN (*Generalized Architecture for Languages, Encyclopedias and Nomenclatures in Medicine*) dentre outros. Investigando o estado da arte, centrada no reuso de ontologias e inserida no contexto da Web semântica, mapeou-se o que de mais relevante tem sido produzido nos últimos anos pela comunidade científica das áreas acima mencionadas. A metodologia de investigação se enquadra na abordagem qualitativa e como procedimento metodológico seguiu-se a técnica de pesquisa bibliográfica de materiais publicados. A revisão de literatura baseou-se na revisão temática. Destaque para as seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da CAPES, RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal), *Science Direct*, *Recherche Isidore*, *Scopus* e *Web of Science*. Analisou-se trabalhos publicados em periódicos revisados por pares e dentro do espaço temporal recomendado para a área das Ciências Sociais e em vários idiomas (português, inglês e francês). Como resultado da pesquisa bibliográfica obteve-se um panorama geral sobre o reuso de ontologias, bem como as lacunas existentes e os contributos teórico-metodológicos de cada uma das áreas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE *organização do conhecimento, reuso de ontologias, web semântica, pesquisa bibliográfica, revisão temática.*

ABSTRACT This article aims to present the results of a literature review on ontologies reuse. The concept of ontology has its genesis in Philosophy. However, many areas of human knowledge, such as library and information science and computer science, have adopted the concept of ontology. Ontologies have gained enormous prominence in these fields, making a great contribution in knowledge organization and modeling of realities. As a result of this focus on ontologies, several practical applications have arisen in areas such as Biomedicine, Law and Agriculture, with several ontology projects such as BFO (Basic Formal Ontology), GFO (General Formal Ontology), DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering), Blood Project, GO (The Gene Ontology), as well as controlled vocabularies such as AGROVOC, the GALEN (Generalized Architecture for Languages, Encyclopedias and Nomenclatures in Medicine) among others. The state of the art was conducted with the focus on the reuse of ontologies and inserted in the context of the semantic Web. The most relevant works produced in the recent years by the scientific community of the

mentioned areas, was mapped. The research methodology is part of the qualitative approach and as methodological procedure we followed the literature search technique of published materials. The literature review was based on the thematic review. The following databases were highlighted: CAPES's Periodicals Portal, RCAAP (Open Access Scientific Repository of Portugal), Science Direct, Recherche Isidore, Scopus and Web of Science. Analyzes were carried out in peer-reviewed journals and within the recommended information retrospective for the Social Sciences area and in several languages (portuguese, english and french). As a result of the bibliographic research, a general overview was obtained on the reuse of ontologies, as well as the existing gaps and the theoretical and methodological contributions of each analyzed areas.

KEYWORDS *knowledge organization, ontologies reuse, semantic web, bibliographical seeking, thematic review.*

COPYRIGHT Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt>)

INTRODUÇÃO

Com a presente revisão de literatura, pretende-se investigar o que a comunidade científica das áreas da Biblioteconomia e Ciência da Informação e da Ciência da Computação têm produzido em matéria de organização do conhecimento, mais concretamente sobre o reuso de ontologias

O processo de produção de conhecimento científico deve sempre se basear em premissas sólidas. Toda e qualquer afirmação deve estar devidamente baseada em conhecimento produzido por especialistas da área de investigação, conhecimento que foi avaliado e validado pelos seus pares.

Berndtsson, Hansson, Olsson & Lundell (2008), afirmam que no processo de busca de informação para compor o seu trabalho, o investigador enfrenta muitas dificuldades e que não se resumem apenas às atividades rotineiras e racionais, sobressaindo também os aspetos emocionais. O pesquisador poderá enfrentar sentimentos como a confusão, a frustração e a dúvida, outrossim envolve o alívio e a satisfação pelo sucesso alcançado. Esses mesmos autores trazem como exemplo o *Information Seeking Process* (ISP), método desenvolvido pela Carol Kuhlthau, sendo uma das principais autoras em estudos sobre o comportamento de busca da informação. Na tabela 1, modelo de ISP da Kuhlthau adaptado por Berndtsson *et al.* (2008), podemos observar de forma resumida os sentimentos e pensamentos que o pesquisador enfrenta no processo de busca de informação.

Tabela 1. Modelo do processo de busca de informação de Kuhlthau

Estágios	Iniciação da Tarefa	Seleção do Tópico	Exploração pré-foco	Formulação do Foco	Coleta de Informação	Fecho da Busca	Início da escrita
Sentimentos	incerteza	otimismo	confusão/ frustração	clareza	senso de direção/ confiança	alívio	satisfação ou insatisfação
Pensamentos	ambiguidade				especificidade		
				aumento	interesse		
Ações	buscando informações relevantes					buscando informações pertinentes	

Referência: Adaptado de Berndtsson *et al.* (2008)

Da leitura de vários autores constatou-se que o reuso das ontologias é das primeiras situações a se ter em conta na atividade de construção de ontologias. Ora o reuso de ontologias pode poupar ao investigador muito esforço de codificação e tentativas de resolução de problemas que outras pessoas, adequadamente já resolveram. O artigo de Kless, Jansen & Milton (2016), publicado na revista *Semantic Web* vem corroborar esse fato, afirmando que “a criação de ontologias de conhecimento mais densas pode acarretar um tremendo consumo de tempo. Por esta razão, é desejável o reuso de modelos, já existentes de ontologias”.

Mas antes de adentrar na temática do reuso de ontologias, faz-se necessária a definição do conceito de ontologia. Almeida (2014), advoga que o assunto “ontologia” não está limitado a um campo de estudo específico e argumenta que “ontologia”, com letra inicial minúscula, refere-se a um artefacto e que “Ontologia”, com letra inicial maiúscula, diz respeito ao seu campo de pesquisa original, a Filosofia.

Segundo os autores Kless *et al.* (2016), “na Ciência da Informação, ontologias são declarações necessariamente verdadeiras, sobre características comuns de entidades de uma realidade em uma linguagem formal computável”.

Existem várias definições para o conceito de ontologia, no entanto a definição que é mais citada na literatura é a proposta por Gruber (1993), em que afirma que “ontologia é uma especificação explícita de uma conceptualização”. A figura 1 esclarece a noção de conceptualização, que pode ser entendida como abstrações da realidade que são baseadas em conjuntos de conceitos representados em uma linguagem.

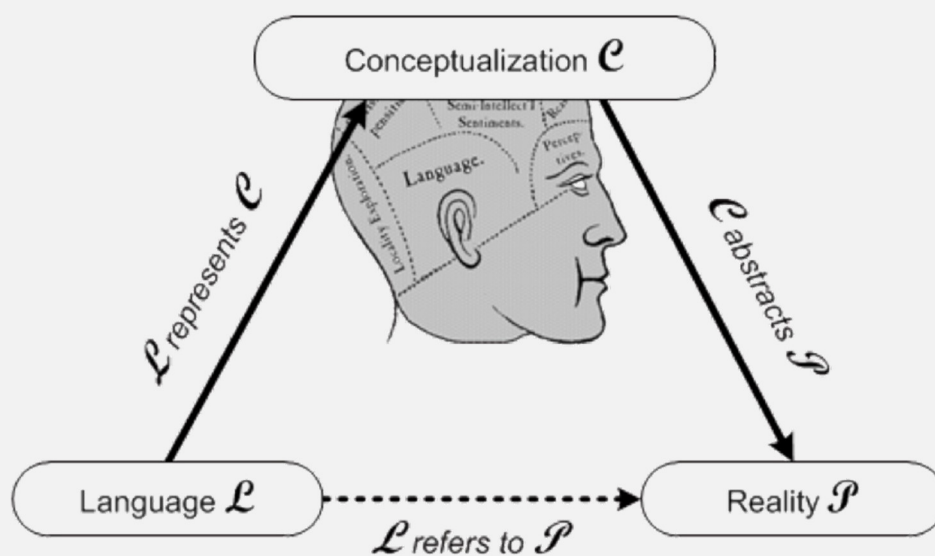


Figura 1. Triângulo de Ullman (Daniele & Brandt, 2013)

Deparou-se que o termo ontologia formal tem sido bastante focado na literatura. De acordo com Herre (2013), ontologias formais são, a grosso modo, aquelas que integram aspectos da filosofia, lógica formal, inteligência artificial e ciências cognitivas.

São exemplos de ontologias formais, o DOLCE (*Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering*), o *General Formal Ontology* (GFO) e o *Basic Formal Ontology* (BFO). Centrando-se nas diferenças filosóficas, temos o caso do BFO que assenta em pressupostos do realismo aristotélico. BFO é uma ontologia de alto nível inicialmente desenvolvida para uso em domínios científicos, como a biomedicina.

Por seu turno, o GFO preconiza, segundo Herre (2013), a ideia de ontologia de categorias. Diferentemente do BFO, o *General Formal Ontology* introduz uma nova forma de realismo, o chamado realismo integrativo. Ainda, segundo o mesmo autor, o realismo integrativo postula uma relação particular entre a mente e a realidade material independente.

Para Herre (2013), as ontologias exibem diferentes níveis de abstração; as ontologias de alto nível por exemplo, podem ser aplicadas a qualquer domínio de interesse, enquanto que as ontologias de domínio superior e de domínio estão relacionadas a domínios mais restritos. Ainda esse mesmo autor afirma que não há regras estabelecidas para separar esses níveis de abstração, embora exista a tendência para entender os axiomas de uma ontologia de alto nível como verdades analíticas.

Além das ontologias de alto nível, tem-se as ontologias de domínio. Um exemplo é o projeto *Gene Ontology* (GO), cujo objetivo é o de fornecer um caminho uniforme para descrever as funções dos produtos genéticos de organismos em todos os reinos da vida e, assim, permitir a análise de dados genômicos¹.

Refocando nossa atenção na questão do reuso de ontologias, tem-se o trabalho de Bastos e Café (2012) em que foi feito um levantamento sobre a utilização do assunto ontologias nas teses e dissertações dos programas de pós-graduação das universidades públicas brasileiras. Segundo os autores os resultados demonstram o crescente uso das ontologias nos campos da Ciência da Informação, Ciência da Computação e Engenharias.

Campos *et al.* (2013), asseveram que “as ontologias podem ser reutilizadas de diversas formas: que ora resultam na criação de uma ontologia independente a partir dos conceitos de outras (podendo ser estendidos e adaptados), ora preservam as ontologias originais”.

Fernández-López, Gómez-Pérez & Suárez-Figueroa (2013), desenvolveram uma metodologia que possibilita: (a) A identificação do tipo de ontologia genérica a ser reutilizado; (b) Encontrar quais axiomas e definições que poderão ser reutilizadas; (c) Tomar a decisão, usando uma análise conceitual formal, sobre o qual ontologia genérica vai ser reutilizada.

No que concerne às ontologias de domínio os autores Jiménez *et al.* (2013) asseveram que o objetivo do reuso de ontologias de domínio é de encontrar e selecionar uma ou mais ontologias de domínio que podem ser reutilizadas para desenvolver uma nova ontologia.

De acordo com as diretrizes metodológicas propostas na Metodologia NeOn, este processo de reutilização é composto por quatro atividades: A primeira consiste na pesquisa de ontologias de domínio, que poderão ser candidatas a suprir as necessidades da ontologia em construção. A segunda atividade, avaliação de ontologia de domínio, consiste em avaliar quais conjuntos de ontologias de domínio deverão ser incorporadas ou descartadas. Para uma análise mais criteriosa de cada ontologia é sugerido a título ilustrativo a seguinte heurística: Há lugar a uma rejeição de uma ontologia se a ontologia candidata não possuir escopos e/ou propósitos semelhantes. A atividade que se segue, seleção da ontologia de domínio, tem como objetivo a descoberta de quais ontologias de domínio serão as mais adequadas para o desenvolvimento da rede de ontologia. Por último temos a quarta atividade, integração

¹ Fonte: <<http://www.obofoundry.org/ontology/go.html>>

de ontologia de domínio, cujo objetivo é integrar as ontologias de domínio selecionadas na atividade 3, na ontologia em desenvolvimento (Jiménez *et al.*, 2013).

No campo da BCI, tem-se o estudo de Campos *et al.* (2013), em que não chegam a propor uma metodologia de reuso de ontologias, mas é demonstrado que os critérios de compatibilização desenvolvidos na ciência da informação são válidos para o reuso de ontologias. Etapas de reuso da ontologia podem ser assim resumidas: (a) Encontrar e selecionar as ontologias candidatas; (b) Avaliação das ontologias candidatas, por especialistas em domínio e engenheiros de ontologia; (c) Seleção final das ontologias a serem integradas; (d) Aplicação de operações de integração ontológica, que consideramos como um procedimento semi-automático.

A metodologia OntoForInfoScience da autoria de Mendonça (2015) é uma metodologia de construção de ontologias baseada em três metodologias, o NeOn, o Methontology e o Método 101. O reuso é uma tarefa que é enfatizada e altamente recomendada na proposta. Essa metodologia já foi usada e aplicada na criação de duas ontologias de domínio, a Hemonto no campo da Biomedicina e a Ontolegis na área jurídica.

No campo de Web Semântica identificou-se a tese de doutorado, da autora Paslaru-Bontas (2007), que propôs uma metodologia para reuso de ontologias.

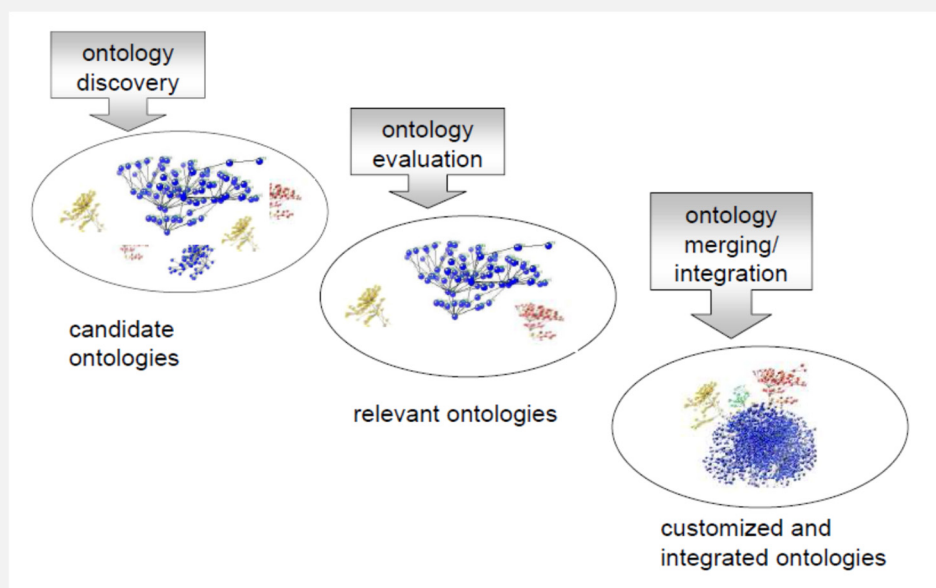


Figura 2. Processo de Reuso de Ontologias (Paslaru-Bontas, 2007)

A figura 2, mostra de forma sintética as três fases do processo de reuso de ontologias de Paslaru-Bontas. A primeira fase, chamada de Descoberta de Ontologia: é dedicada a encontrar uma lista de potenciais candidatos. A fase que se segue, Avaliação da ontologia, tem como objetivo avaliar a usabilidade das fontes ontológicas relevantes. E por último vem o *Merging* e integração de Ontologias; nesta etapa as ontologias apropriadas são customizadas e integradas na aplicação final. O resultado é na forma de um único ou grupo de ontologias representadas em uma linguagem de representação particular (Paslaru-Bontas, 2007).

Allemang & Hendler (2011) enumeram boas e más práticas de modelação. E precisamente uma dessas boas práticas aborda essa particularidade de se modelar para o reuso. Uma das principais diretivas da criação de um modelo semântico é que ele venha a ser utilizado por uma outra pessoa, que o poderá

aplicar num novo contexto. O “ontologista” deve ter o cuidado de nomear as entidades do seu modelo com nomes sugestivos e auto-explicativos.

O reuso é de acordo com Bonacin *et al.* (2016) altamente recomendável em qualquer processo de engenharia de software, mormente quando se fala do reuso de ontologias. Reuso significa que se pode tirar proveito de trabalhos anteriores e originárias de fontes credíveis, mas no entanto não é uma tarefa trivial, pois é preciso despende algum esforço para entender o que a comunidade de um domínio específico já desenvolveu para avaliar as possibilidades existentes e para adaptar os artefactos reutilizados.

O W3C (*Ford Vide Web Consortium*) acabou de publicar a sua mais recente recomendação, *Data no te Web Besta Pratiques*, datada de 31 de janeiro de 2017 e que vai precisamente suprir essa necessidade de padronizar os dados na Web e um dos benefícios esperados pela adoção desta recomendação é precisamente o reuso.

“O reuso de dados é uma outra forma de publicar dados; trata-se simplesmente de uma republicação. Ele pode assumir a forma de combinação de dados existentes com outros conjuntos de dados, criação de aplicativos Web ou visualizações, ou reagrupando os dados num novo formulário, como por exemplo uma tradução” (Lóscio, Burle, & Calcaria, 2017).

METODOLOGIA

O presente trabalho tem um carácter exploratório e descritivo, alicerçado numa abordagem qualitativa. Utilizou-se igualmente a técnica de pesquisa bibliográfica, baseada em pressupostos que são usualmente aceites na comunidade científica e concebida a partir de materiais publicados.

A primeira atividade que deverá ser levado a cabo, em um projeto de investigação, é o *Information Seeking Process*, método mencionado na secção propedêutica. Tomou-se igualmente como guia o *Research Skills Tutorial*², desenvolvido pela *Suny Empire State College*, uma universidade pública do estado de Nova York, EUA. Este tutorial cobre diversas temáticas ligadas ao processo de pesquisa e pensamento crítico, auxiliando na compreensão da complexidade do ambiente informacional moderno. (Morehouse, 2014).

A revisão de literatura, segundo Webster & Watson (2002), é essencial a um projeto académico, e para que ela seja completa deverá: (a) Ser bem fundamentada em artigos relevantes, cobrindo a literatura no tópico; (b) Ser sistêmica, com uma estruturação coerente; (c) Ser extensa; (d) Ser profunda; (e) Sublinhar as discrepâncias entre o que sabemos e o que precisamos saber; (f) Não estar confinada a uma metodologia de investigação, a um conjunto de revistas científicas, nem a uma região geográfica; (g) Justificar todas as opções tomadas.

Creswell (2014), um dos autores mais referenciados da área de metodologias de investigação, propõe cinco etapas para a condução de uma revisão de literatura. Independentemente da escolha de uma abordagem qualitativa ou quantitativa, a revisão de literatura não segue um caminho prescrito, ela dependerá do planeamento e permeará as cinco etapas de forma intercalada. As etapas atrás

² Fonte: <<http://subjectguides.esc.edu/researchskillstutorial>>.

mencionadas são as seguintes: 1) Identificação das palavras-chave a serem utilizadas na busca da literatura; 2) Localização da literatura sobre o tópico, consultando diversos tipos de materiais e bases de dados, incluindo os documentos disponíveis nas bibliotecas universitárias e na Web; 3) Avaliação criteriosa da literatura a ser selecionada para compor a revisão; 4) Organização da Literatura selecionada, construindo abstrações ou tomando notas sobre a literatura e desenvolvendo um diagrama visual (por ex.: mapa mental) sobre essa literatura; 5) Escrita da revisão de literatura reportando de forma sumarizada a literatura que deverá ser incluída na redação final da pesquisa.

Conforme defendido por Creswell (2011), existem dois modelos de revisão de literatura. Uma denominada *thematic review of the literature* e outra de *study-by-study review of the literature*. Na primeira, o pesquisador identifica um tema e cita a literatura de forma breve para documentar esse mesmo tema. Neste modelo, o autor apenas discute as ideias principais e os resultados dos estudos ao invés de detalhar cada caso particular. No caso do *study-by-study review of the literature*, é esperado que o autor forneça um resumo mais detalhado de cada estudo, agrupados em um tema mais amplo. Esta forma de revisão de literatura aparece geralmente em artigos de revistas científicas e em teses e dissertações.

O uso do mapa conceitual, que é uma técnica de organização do conhecimento, é aconselhado por vários especialistas para uma melhor definição e clarificação dos caminhos a percorrer durante a pesquisa; autores como Berndtsson *et al.* (2008) e Lima (2015) também defendem o uso dos mapas conceituais. O mapa conceitual pode ser visto “como uma representação que descreve a relação das ideias do pensamento, relação esta, pré-adequada ao longo de um processo de aprendizagem na construção do conhecimento e que vai se arquivando na memória” (Lima, 2015).

A presente revisão de literatura segue o tipo de revisão de literatura temática explorando as principais ideias e resultados de trabalhos científicos publicados no intervalo temporal de 2007 a 2017. Esta decisão de se avaliar os trabalhos publicados na última década vai de encontro à orientação sugerida por Creswell.

A pesquisa de informação, realizada entre dezembro de 2016 e janeiro de 2017, centrou-se fundamentalmente no Portal de Periódicos da CAPES, que está indexada às principais bases de dados, como o Google Acadêmico, *Science Direct*, *Scopus*, *Web of Science*, dentre outros. Utilizou-se as palavras-chave, “reuso de ontologias” para a recuperação de informação. Para a obtenção de informação mais abrangente, foram consultadas obras de referência, como dicionários e tesouros, para a captura de sinônimos.

Como estratégia de busca, utilizou-se as palavras-chave, “reuso de ontologias” para a recuperação de informação. Vale lembrar que se fez a busca nos idiomas português, inglês e francês, e sempre que possível combinando as palavras de busca com operadores lógicos para delimitar por exemplo, as áreas de conhecimento, como Ciência da Informação, Web Semântica e Agricultura. Para a obtenção de informação mais abrangente, foram consultadas obras de referência, como dicionários e tesouros, para a captura de sinônimos e termos relacionados como por exemplo, Integração de ontologias, *Merging* de ontologias.

Outra decisão tomada foi a de se consultar preferencialmente artigos publicados em periódicos revisados por pares. O *Peer Review*, é a forma mais rigorosa de controle de qualidade que existe no âmbito das fontes de informação acadêmicas. Ainda na pesquisa de artigos, vale ressaltar que uma das formas de garantir a qualidade é ter em atenção os fatores de impacto, classificação dos periódicos

(QUALIS, *Journal Citation Report*, *CiteSeer*^X). Índices de citação como o H-index (que avalia o autor) é uma excelente opção, uma vez que transmite ao pesquisador a confiança e informa da credibilidade do autor e é também uma forma de valorizar o esforço e trabalho de outros.

As fontes de informação podem ser organizadas, com recurso a ferramentas de gestão de citações bibliográficas, como são os casos de *EndNote*, *BibMe*, *Citation Machine*, *Zotero* e *Mendeley*, estes dois últimos são ferramentas de utilização livre e com suplementos para os editores de texto *Microsoft Word* e *OpenOffice Writer*.

RESULTADOS

Esta pesquisa visava essencialmente a pesquisa bibliográfica do tema, reuso de ontologias no contexto da Web semântica. Para a materialização desse desiderato foram identificados trabalhos nos campos da Biblioteconomia/Ciência da Informação e da Ciência da Informação, que tinham como objeto de estudo o reuso de ontologias ou mencionavam o reuso no processo de construção de ontologias. A tabela 2 apresenta o ponto de vista de cada um dos campos científicos, mostrando quais são os contributos teóricos que elas trazem para a organização do conhecimento e mais especificamente que metodologias, com enfoque no reuso, têm sido propostos para a construção de ontologias.

Tabela 2. Comparativo sobre Reuso de Ontologias, segundo a visão da Ciência da Informação e da Ciência da Computação

	Ciência da Informação	Ciência da Computação
Reuso de Ontologias (contributos/noções)	<p>Fornecendo uma base semântica para integração. São exemplos de sustentação teórica: Princípios de organização do conhecimento de Hjørland, a Teoria da Análise Facetada (TAF) de Ranganathan e a Teoria do Conceito de Dahlberg, que permitem a representação de domínios de conhecimento.</p> <p>Fundamentos filosóficos e lógicos das ontologias formais na ciência da informação, em particular o BFO (<i>Basic Formal Ontology</i>) de Barry Smith.</p> <p>Methodological Aspects Applied to Ontology Reuse Tools: A Study Based on Genomic Annotations in the Domain of Trypanosomatides (Campos <i>et al.</i>, 2013)</p>	<p>Processo em que conhecimento ontológico existente está baseado em entradas para gerar novas ontologias (Paslaru-Bontas, 2007)</p> <p>O objetivo do reuso de ontologias de domínio é encontrar e selecionar uma ou mais ontologias de domínio que possam ser reutilizadas para desenvolver uma nova ontologia (Jiménez, Suárez-Figueroa, Mateos, Gómez-Pérez, & Fernández-López, 2013)</p> <p>O reuso de ontologias envolve a construção de uma nova ontologia através da maximização da adoção de ontologias pré-usadas ou componentes de ontologia. A reutilização tem várias vantagens. Primeiro, reduz o trabalho humano envolvido na formalização de ontologias a partir do zero (Lonsdale, Embley, Ding, Xu, & Hepp, 2010)</p>
Metodologias de Reuso de Ontologias	<p>Tomou-se conhecimento da OntoForInfoScience, uma metodologia que suporta o processo de construção de ontologias da área da Ciência de Informação, em que são descritos e relacionados explicitamente as ontologias reutilizadas. Esta metodologia tem como base três metodologias: o NeOn Methodology, Methontology e o Método 101 (Mendonça, 2015).</p>	<p>Metodologia NeOn (Jiménez <i>et al.</i>, 2013) (Fernández-López <i>et al.</i>, 2013)</p> <p>Automated ontology reuse approach (Lonsdale <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>Processo de Reuso de Ontologias (Paslaru-Bontas, 2007)</p> <p>A Methodology for Ontology Integration (Pinto & Martins, 2001)</p> <p>Conceptualizing the Impacts of Agriculture on Water Resources: experiences and ontology engineering challenges (Bonacin <i>et al.</i>, 2013)</p> <p>Ontology Evaluation for Reuse in the Domain of Process Systems Engineering (Trokanas, N. & Cecelja, F., 2016)</p>

Referência: Elaboração própria

Os procedimentos utilizados para a realização desta revisão de literatura foram os seguintes:

- 1) Desenho de um mapa conceitual para melhor compreensão da temática a explorar;
- 2) Ter em mente o processo de pesquisa informacional sustentado no ISP de Kuhlthau;
- 3) Definir as palavras-chave, nos idiomas português e inglês, conjugados com operadores booleanos e uso de chavetas para refinamento da busca;
- 4) Selecionar e delimitar as bases de dados de referência que suportariam o processo de pesquisa;
- 5) Gerir toda a bibliografia com recurso à ferramenta de organização de referências bibliográficas Mendeley;
- 6) Criar uma matriz de conceitos, cruzando a informação do Mendeley para ter uma base de conhecimento de conceitos, autores e citações.

CONCLUSÕES

O reuso de ontologias é uma área que está mais sedimentada no campo da Ciência da Computação, que é sustentada pela existência de diversas ferramentas conceituais (artefatos) e de metodologias de reuso de ontologias. Por seu turno, a área da Biblioteconomia e da Ciência da Informação empresta seus contributos na organização e representação do conhecimento, trazendo subsídios no domínio semântico para o reuso e integração, sustentada em aportes da área como os princípios de organização do conhecimento de Hjørland, a Teoria da Análise Facetada de Ranganathan e a Teoria do Conceito de Dahlberg.

A revisão de literatura reveste-se de suma importância, pois se ela for bem conduzida, facilita o trabalho de investigação. Com esta revisão constatou-se que apesar dos esforços, existem ainda poucos estudos no campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, pelo que é um campo com grande potencial e margem de crescimento. Tomou-se conhecimento da metodologia de construção de ontologias OntoForInfoScience, uma metodologia proposta por Mendonça (2015) e que já foi usada na criação de duas ontologias de domínio, a Hemonto e a Ontolegis.

Por outro lado, na área da Ciência da Computação existe uma grande atividade de investigação e que passou a contar com os padrões e tecnologias da Web semântica. Como exemplos de tecnologias, consideradas pilares, da Web semântica tem-se o RDF (*Resource Description Framework*), o OWL (*Web Ontology Language*) e o SPARQL (*SPARQL Protocol And RDF Query Language*). Com essas tecnologias ganhou-se um grande impulso na representação do conhecimento.

O conhecimento científico não é estanque, surgindo sempre novas possibilidades de pesquisa. Identificou-se alguns cenários que poderão ser alvo de melhoramentos futuros, como a busca de informação em outras bases de dados e incluindo, por exemplo, trabalhos na língua castelhana.

Em jeito de síntese pode-se afirmar que a questão do reuso de ontologias tem sido cada vez mais estudado e aplicado no processo de criação de instrumentos de organização do conhecimento. Prova disso são as muitas metodologias surgidas com o intuito de auxiliar o processo de desenho de ontologias e em que a tônica do reuso está posta de forma explícita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allemang, D., & Hendler, J. (2011). *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL* (2nd ed). Waltham, MA: Morgan Kaufmann/Elsevier.
- Almeida, M. B. (2014). Uma abordagem integrada sobre ontologias: Ciência da Informação, Ciência da Computação e Filosofia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 19(3), 242–258.
- Bastos, M.; Café, L. (2012). Ontologias: Abordagens nas teses e dissertações das Universidades Públicas Brasileiras. p. 81–98. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/10054/7759>>.
- Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson, B. & Lundell, B. (2008). *Thesis Projects. A Guide for Students in Computer Science And Information Systems* (2nd ed). London: Springer-Verlag London.
- Campos, M. L. de A., Campos, M. L. M., Dávila, A. M. R., Gomes, H. E., Campos, L. M., & Lira e Oliveira, L. (2013). Information Sciences Methodological Aspects Applied to Ontology Reuse Tools: A Study Based on Genomic Annotations in the Domain of Trypanosomatides. *Knowledge Organization*, 40(1), 50–61.
- Creswell, J. W. (2011). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4^a edição). Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (4^a edição). Los Angeles: SAGE Publications Inc.
- Daniele, L., & Brandt, P. (2013). Pragmatism versus formalism : The relation between Linked Open Data, semantics and ontologies. In E. Folmer, M. Reuvers, & W. Quak (Orgs.), *Pilot linked open data Nederland: Deel 1 Het Managementoverzicht* (p. 275–282). Amersfoort: Bizzprint.
- Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A., & Suárez-Figueroa, M. C. (2013). Methodological guidelines for reusing general ontologies. *Data & Knowledge Engineering*, 86, 242–275. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2013.03.006>
- Gruber, T. R. (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Knowledge Acquisition* (Vol. 5). Palo Alto, CA.
- Jiménez, A., Suárez-Figueroa, M. C., Mateos, A., Gómez-Pérez, A., & Fernández-López, M. (2013). A MAUT APPROACH FOR REUSING DOMAIN ONTOLOGIES ON THE BASIS OF THE NEON METHODOLOGY. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 12(05), 945–968. <https://doi.org/10.1142/S021962201340004X>
- Kless, D., Jansen, L., & Milton, S. (2016). A content-focused method for re-engineering thesauri into semantically adequate ontologies using OWL. *Semantic Web*, 7(5), 543–576. <https://doi.org/10.3233/SW-150194>
- Lima, G. Â. de. (2015). *MHTX - MODELAGEM HIPERTEXTUAL PARA ORGANIZAÇÃO DE DOCUMENTOS Princípios e Aplicação*. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda.

Lonsdale, D., Embley, D. W., Ding, Y., Xu, L., & Hepp, M. (2010). Reusing ontologies and language components for ontology generation. *Data & Knowledge Engineering*, 69(4), 318–330.

Lóscio, B. F., Burle, C., & Calegari, N. Data on the Web Best Practices (2017). W3C.

Morehouse, S. (2014). Research Skills Tutorial. Disponível em: <<http://subjectguides.esc.edu/researchskillstutorial>>. Acesso em: 9 jun 2017.

Mendonça, F. (2015). *OntoForInfoScience: Metodologia para construção de ontologias pelos cientistas da informação: Uma aplicação prática no desenvolvimento da ontologia sobre componentes do sangue humano (HEMONTO)*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-A35H3K>

Paslaru-Bontas, E. (2007). *A Contextual Approach to Ontology Reuse: Methodology, Methods and Tools for the Semantic Web*. Freien Universitat Berlin.

Pinto, H. S., & Martins, P. (2001). A Methodology for Ontology Integration. In *K-CAP '01 Proceedings of the 1st international conference on Knowledge capture* (p. 131–138).

Trokanas, N. & Cecelja, F. (2016). Ontology Evaluation for Reuse in the Domain of Process Systems Engineering. *Computers & Chemical Eng.*, 85, p. 177–187.

Webster, J., & Watson, R. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), 13–23.