

PRINCÍPIOS PARA MODELAGEM DE DOMÍNIOS EM SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOC)

DOMAIN MODELING PRINCIPLES IN THE KNOWLEDGE ORGANIZATION SYSTEMS (KOS)

Simone Torres¹, Maurício Barcellos Almeida², Maria da Graça Melo Simões³

¹Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

simone.torres@almq.gov.br

²Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

mba@eci.ufmg.br

³ Universidade de Coimbra - UC.

gsimoes@fl.uc.pt

Resumo: Os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) são instrumentos usados na representação do conteúdo de documentos para fins de armazenamento, organização, recuperação e compartilhamento. A elaboração de um SOC implica em modelagem do conhecimento, ou seja, em criação de modelos semânticos, descrições simplificadas da realidade de um dado domínio. A pesquisa aqui apresentada propõe-se ao desafio de contrapor duas abordagens teórico-metodológicas, dedicadas à construção de tesouros e ontologias, a fim de que sejam identificadas suas complementaridades e consolidados os resultados, proporcionando novos conhecimentos. A pesquisa foi classificada como qualitativa, e a metodologia de pesquisa empregou procedimento técnico do estudo de caso. Como resultados apresenta uma síntese das observações realizadas na forma de um fluxograma das etapas de construção de tesouros e ontologias e um quadro sinóptico dos princípios para modelagem de domínios nesses dois SOC. Conclui-se que ambas as metodologias abordam de forma similar a modelagem de domínios, criando modelos semânticos baseados em conceitos, definições e relações semânticas e que os referenciais teórico-metodológicos de tesouros e ontologias, no que se refere à modelagem de domínios, são complementares.

Palavras-chave: Modelagem de Domínios do Conhecimento; Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC); Tesouros; Ontologias; Documentação Jurídica.

Abstract: Knowledge Organization Systems (KOS) are instruments applied in the representation of documents content for purpose of information storage, organization, retrieval and sharing. The development of a KOS implies in modeling knowledge, which means to create a simplified description of reality usually called semantic model. The present research takes the challenge of comparing two theoretical-methodological approaches, which have been used to build thesaurus and ontologies, in order to identify complementarities and to consolidate new knowledge. The research is classified as qualitative, and the methodology has the case study as technical procedure. As result, we presented a synthesis of our observations in the form of a fluxogram that shows the phases of construction of both thesaurus and ontologies. The results are organized in a synoptic table in which we carry out a comparison between modeling principles of these two aforementioned KOS. We concluded that both methodologies advance the activity of domain modeling in a similar way, in creating semantic models based on concepts, definitions and semantic relations. Thus, our findings indicate that the theoretical and methodological approaches are complementary.

Key-words: Knowledge domain modeling; Knowledge Organization Systems (KOS); Thesaurus; Ontologies; Legal documentation

INTRODUÇÃO

O conhecimento, insumo para o desenvolvimento da humanidade, vem sendo preservado, organizado e disponibilizado desde a Antiguidade. Dada a importância da organização, preservação e acesso dele para a permanência e progresso humano, temos uma área das ciências dedicada exclusivamente ao seu estudo - a Ciência da Informação. Dentre os diversos ramos de especialidade da Ciência da Informação, está a área de Organização e Representação do Conhecimento¹, que se dedica ao estudo das teorias, metodologias, instrumentos e produtos para acesso ao conhecimento, o qual pode ou não incidir em transferência para o indivíduo, já que esta é uma ação que dele depende, mas caso ocorra pode culminar na produção de novos conhecimentos. Esses conhecimentos, se registrados, são transformados novamente em objeto de organização e representação em um ciclo infinito no âmbito da Ciência da Informação.

Os instrumentos utilizados para a representação são denominados na atualidade de Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC), conhecidos também por *KOS*, acrônimo da denominação em inglês *Knowledge Organization System*. Os SOC são um conjunto de instrumentos que tratam da representação do conteúdo dos documentos para fins de armazenamento, organização, recuperação e compartilhamento. Podemos citar como exemplos de SOC os sistemas de classificação, as listas de cabeçalho de assunto, os tesouros, as taxonomias, os mapas conceituais e as ontologias (Hodge, 2000; Simões, 2008; Lara, 2015). Alvarenga (2001) reflete que as inovações mudam os meios, sofisticam-se os instrumentos e surgem nomes novos, mas a essência permanece. Assim, conforme ressaltado por Lara (2015, p.105), mais do que problematizar ou reorganizar os diferentes SOC, é necessário se apropriar da carga simbólica de cada um, para “tirar deles insumos para a construção de novas perspectivas de organização” (Lara, 2015, p. 105).

Dentre os SOC, destacam-se os tesouros e as ontologias pela complexidade semântica de sua estrutura, pela importância para organização da informação em contextos digitais e pela extensa utilização em serviços de informação. Esses dois instrumentos compartilham o objetivo geral de representar o conhecimento e guardam peculiaridades relacionadas, principalmente, aos operadores a que se destinam e à fundamentação filosófica em que se baseiam. As peculiaridades de tesouros e ontologias se devem principalmente ao momento histórico em que foram criados, refletindo a tecnologia circunstancial e o grau de amadurecimento das metodologias e teorias subjacentes. Suas semelhanças e diferenças já foram apontadas na literatura (Gilchrist, 2003; Sales & Café, 2010; Almeida & Mendonça & Aganette, 2014; Kless *et al*, 2014).

Devido à complexidade dos domínios de aplicação e dos processos de construção, os SOC têm despertado o interesse de pesquisadores oriundos de diversas áreas do conhecimento: Ciência da Informação, Ciência da Computação, Filosofia, Comunicação, entre outras. Dentre as diferentes abordagens encontradas, destacam-se no cenário atual duas vertentes: uma de natureza mais inovadora e fortemente influenciada pela Ciência da Computação e outra mais tradicional, fundamentada na Biblioteconomia. Considera-se que as ontologias e os tesouros são os instrumentos que melhor representam essas duas vertentes no âmbito dos SOC.

No âmbito da Ciência da Informação, a representação do conhecimento está ligada à organização de informações e documentos, sobretudo na padronização da terminologia usada para classificar e buscar a informação de forma precisa. Já, na Ciência da Computação, a representação do conhecimento se desenvolveu como um ramo da Inteligência Artificial, voltado à captura e a explicitação do conhecimento em sistemas. Tem como objetivo possibilitar inferências automáticas e utiliza axiomas no processamento da informação, por meio de ontologias (Robredo, 1986; Sowa, 1999; Almeida, 2006). Cabe ressaltar que, neste trabalho, valemo-nos da noção de representação do conhecimento proposta pela Ciência da Informação, sendo as ontologias consideradas como um dos instrumentos disponíveis para este fim.

A elaboração de um SOC implica modelar o conhecimento. A modelagem é o ato de modelar, ou seja, delinear segundo um modelo, criando ou reproduzindo algo de forma a sobressaltar seu relevo

¹ Também conhecida no Brasil como Organização da Informação.

ou seus contornos. É fornecer descrições simplificadas por meio de modelos criados a partir do processo cognitivo de realizar abstrações de recortes da realidade, tendo como objeto teorias ou fenômenos observados. A atividade de criação de modelos é realizada por indivíduos ou grupos nas diversas áreas do conhecimento e integra as raízes do método científico, já que todas as teorias são aproximações da verdadeira natureza das coisas. Os constructos, ou seja, as representações mentais são produzidas de forma descritiva, concretizados sob a forma de modelos abstratos (modelos matemáticos, diagramas gráficos, etc.) e de modelos concretos (maquetes e miniaturas de projeto). A modelagem deve estar ancorada em princípios que norteiam o ato de modelar e que, ao mesmo tempo, possibilitem ao modelizador a liberdade de não ficar refém de um dado modelo específico os (Guarino, 1998; Campos, 2004; Sánchez & Cavero & Marcos, 2005; Almeida, 2006). Os SOC são modelos abstratos, estruturas semânticas formadas por conceitos, e as relações entre esses conceitos, estabelecidas com base na significação em determinado domínio do conhecimento.

As correntes teóricas da Ciência da Informação e Ciência da Computação estão se desenvolvendo paralelamente e o conhecimento se sobrepondo, em relação à modelagem de domínios para construção de SOC. Por um lado, a tarefa dos bibliotecários está sendo automatizada e, por outro, as técnicas de Inteligência Artificial (IA) estão sendo aplicadas a grandes massas de informação que têm de ser ordenadas, pesquisadas e classificadas, antes que as deduções estendidas sejam possíveis. Para lidar com esses problemas, organismos de normalização, associações profissionais e associações industriais desenvolveram padrões para facilitar a partilha. Entretanto, os padrões são parte do problema, já que os campos não podem ficar isolados, todavia todos os campos da ciência têm suas próprias normas especializadas, terminologia e convenções. Assim, o primeiro requisito é o desenvolvimento de padrões para relacionar padrões (Sowa, 1999).

Dentre os domínios do conhecimento, o domínio jurídico é formado pela comunidade discursiva dos operadores do Direito (agentes públicos, advogados, estudantes do Direito), no entanto é de interesse de todos os cidadãos, já que as normas jurídicas regulam a convivência em sociedade. As instituições estatais são as principais responsáveis pela geração, preservação, organização e disponibilização do conhecimento jurídico.

O Direito exerce a função social de regular a conduta em sociedade, sendo formado por complexos processos – produção de normas jurídicas, solução de litígios e o estudo destes processos – gerando um gigantesco volume de informações. O conhecimento jurídico, além de ser registrado para fins probatórios, atua como subsídio em todos os processos que integram o sistema jurídico e seu papel é fundamental na criação de normas que regulam a convivência em sociedade, no suporte ao arbítrio dos juízes, nos negócios jurídicos, nas ações da Administração Pública, na transmissão de conhecimentos da Ciência do Direito.

Os documentos jurídicos mais comumente destacados pela literatura da Documentação Jurídica, em função de consistirem nas principais fontes do Direito, são os documentos legislativos, os documentos judiciais e a doutrina jurídica. A documentação legislativa é formada pelos atos legais (constituição, leis, decretos, resoluções etc.) e pela documentação produzida no decorrer do processo legislativo (proposições legislativas e documentos acessórios do processo legislativo). A informação registrada em documentos jurídicos não é apenas uma descrição da realidade, mas um instrumento de ação sobre ela, que gera efeitos sociais (Torres, 2013; Torres & Almeida, 2013).

Ao se estudar a modelagem de domínios do conhecimento, pode optar-se por uma das abordagens e a partir dela construir o SOC. O presente trabalho consiste na apresentação parcial dos resultados obtidos em investigação científica realizada no âmbito de pesquisa de doutoramento realizada por Torres (2017) no período de agosto de 2013 a fevereiro de 2017. A pesquisa aqui apresentada, propõe-se ao desafio de contrapor as duas vertentes, a fim de que sejam identificadas suas complementaridades e consolidados os resultados, proporcionando novos conhecimentos que possam integrar o que de melhor as duas abordagens teórico-metodológicas têm a oferecer à Ciência da Informação. Em síntese, o problema colocado pode ser assim delineado: *ainda que criados com finalidades e referenciais teóricos diferenciados, a construção de tesouros e ontologias compartilham etapas de modelagem do conhecimento? Em que medida os conhecimentos produzidos por essas diferentes vertentes da Ciência da Informação são complementares e podem ser reunidos em um só corpo teórico, útil à modelagem de domínios do conhecimento?*

O presente trabalho está organizado da seguinte forma, além da introdução, na seção 2 é apresentada a metodologia de pesquisa adotada, classificada quanto à abordagem do problema em

qualitativa, empregando o procedimento técnico de estudo de caso aplicados ao domínio jurídico. Na seção 3, são apresentados parte dos resultados obtidos na pesquisa: um fluxograma das etapas de construção de tesouros e ontologias e um quadro sinóptico com os princípios para modelagem do conhecimento em SOC. Na seção 4, são tecidas considerações finais, em que se conclui que ambas as metodologias abordam de forma similar a modelagem de domínios, criando modelos semânticos baseados em conceitos, definições e relações semânticas. E ainda, que os referenciais teórico-metodológicos de tesouros e ontologias, no que se refere à modelagem de domínios, são complementares.

METODOLOGIA

Para dar cumprimento aos objetivos a que nos propusemos nessa investigação, foi utilizado o método *indutivo* que, segundo Lakatos e Marconi (2005), parte de dados particulares suficientemente constatados para inferir uma verdade geral e universal. Conforme Freitas (2013, p.1082), as escolhas realizadas traduzem as decisões tomadas e devem ser justificadas à luz da razão. Desta forma, por meio do referencial teórico e do estudo de caso foi possível propor princípios para a modelagem de domínios do conhecimento em SOC. A estratégia utilizada na pesquisa foi dividida conforme proposto por Minayo (2011), em três grandes etapas: (1) a fase exploratória, (2) fase empírica e (3) a análise e tratamento dos dados, conforme abaixo.

A fase exploratória consistiu no planejamento da pesquisa. Na fase empírica realizou-se a leitura na íntegra e a extração de trechos dos textos em função da relevância para os objetivos da pesquisa. Na fase de análise e tratamento dos dados, as informações coletadas foram consolidadas em um fluxograma com as etapas e um quadro sinóptico com os princípios para construção de tesouros e ontologias.

O *corpus* da pesquisa foi formado por metodologias de construção de tesouros e ontologias. No caso dos tesouros foi usada a ISO 25.964-1(2011), no segundo caso das melhores práticas à modelagem de ontologias proposta por Arp, Smith e Spear (2015), em combinação com a *OntoForInfoScience*, metodologia proposta por Mendonça (2015). Foram usados ainda textos da área de Ciência da Informação selecionados em função de serem produzidos por autores expoentes, sendo considerada a bibliografia consultada suficiente em relação aos objetivos da pesquisa. Ressalta-se que não houve uma limitação temporal previamente estabelecida, tendo em vista que os tesouros e ontologias se desenvolveram em períodos e contextos históricos diferenciados. Dado os diversos usos para o termo ontologia, a pesquisa ficou limitada às ontologias enquanto instrumentos aplicados à organização do conhecimento, para fins de recuperação da informação. A pesquisa bibliográfica foi realizada, especificamente, sobre as seguintes temáticas: i) Organização e representação do conhecimento; ii) Sistemas de organização do conhecimento (SOC); iii) Modelagens de domínios do conhecimento; iv) Metodologias para a construção de tesouros e ontologias.

RESULTADOS

O processo de construção, tanto de tesouros, quanto de ontologias é formado por diversas etapas. Em ambos os casos, para criar o modelo e fornecer descrições simplificadas do recorte da realidade, objeto da investigação, foi necessário o estudo prévio (1) das metodologias que orientam a construção do SOC, perpassando pelas teorias subjacentes e (2) dos conhecimentos do domínio, buscando compreender a natureza de seus fenômenos. Esse estudo foi um requisito para criar condições, a fim de que a estrutura semântica criada fosse compatível com a estrutura do SOC e, ao mesmo tempo, mantivesse minimamente um raciocínio dialético pautado no conhecimento acumulado pela comunidade científica desse campo do conhecimento.

Os dois modelos abstratos foram elaborados por meio da descrição que possibilitou a criação de um modelo lógico-semântico, a partir da identificação dos conceitos relevantes desse domínio, a coleta de definições que delimitam o significado desses conceitos e a identificação e estabelecimento das relações semânticas existentes entre eles. Todo esse processo permitiu alocar cada um dos conceitos

coletados dentro de uma estrutura semântica fundamentada na significação dos conceitos dentro do contexto em análise.

Tendo em vista a necessidade de conhecer as teorias que subsidiam a construção de tesouros e ontologias, considera-se importante apontar algumas observações realizadas durante a revisão de literatura. Em relação às Teorias de Representação, foi possível constatar a partir da obra de Campos e Gomes (2014) que a elaboração de modelos conceituais é uma atividade que está apoiada em correntes filosóficas, e ainda que a corrente adotada não esteja explicitada, influencia o processo de modelagem e os resultados obtidos. No âmbito das Teorias da Representação foram destacadas duas relevantes correntes filosóficas: o Realismo, apoiado nas obras de Barry Smith e seus seguidores e o conceitualismo, apoiado na obra de Ingtrout Dahlberg e seus seguidores.

O Realismo defende a existência de Universais (essências) e Particulares (instâncias), em que o conceito pode ser entendido como um Universal. O Conceitualismo, por sua vez, afirma que os Universais não existem na realidade, mas apenas nas mentes humanas, sendo criados de forma *ad hoc*. No Conceitualismo, o conceito é compreendido como categorias, que podem ser compartilhados por uma pluralidade de pessoas, mas que não correspondem a Universais ou invariantes juntos à realidade. Constata-se que, ainda que as duas correntes tenham divergências em relação ao conceito de conceito, em ambos os casos é trabalhada a criação de classes hierárquicas que reúnem indivíduos ou suas partes em função de características gerais compartilhadas. Compartilham também a criação de relacionamentos de associação não hierárquica entre as classes, em função da proximidade semântica dos conceitos. Nesse sentido, as duas abordagens não são incompatíveis, o que permite que os processos de modelagem do conhecimento possam ser comparados neste trabalho.

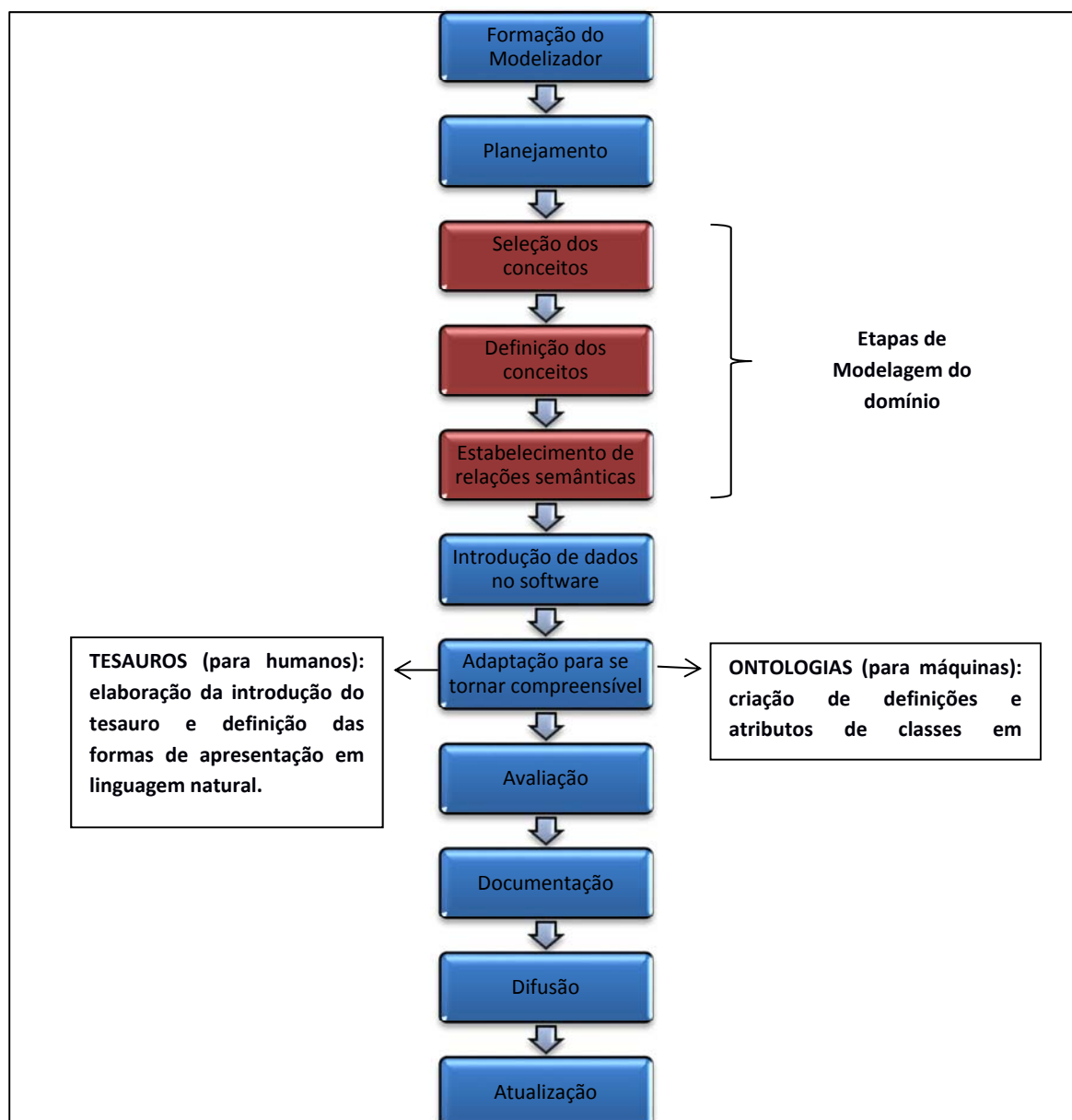
O processo de construção, tanto de tesouros, quanto de ontologias é formado por diversas etapas. A ISO 25.964-1(2011) prevê as seis etapas à gestão da construção e manutenção dos tesouros: (1) planejamento, (2) compilação, (3) construção, (4) elaboração da introdução, (5) difusão e (6) atualização. Enquanto Arp, Smith e Spear (2015, p. 50) propõem cinco passos para a modelagem de uma ontologia de domínio: (1) demarcar o escopo da ontologia, (2) reunir informações, (3) ordenar os termos em uma hierarquia do geral para o mais específico (4) verificar o resultado; (5) formalizar o artefato representacional em uma linguagem utilizável por computador. E Mendonça (2015) propõe 8 etapas à construção de ontologias: (1) especificação da ontologia; (2) aquisição e extração do conhecimento; (3) conceitualização; (4) fundamentação ontológica; (5) formalização; (6) avaliação; (7) documentação e (8) disponibilização. A partir dessas abordagens, foi elaborado um fluxograma apresentado na figura 1, consolidando as etapas de construção de tesouros e ontologias.

No fluxograma se buscou respeitar as peculiaridades de cada instrumento e, ao mesmo tempo, evidenciar as etapas compartilhadas. Tendo em vista a divergência na terminologia adotada à denominação de etapas similares nas duas metodologias, esclarece-se que foi adotado o termo considerado como o mais representativo do conteúdo da etapa. É possível observar que na construção de tesouros é necessária uma etapa que torne o instrumento compreensível para humanos (elaboração da introdução e definição das formas de apresentação). Nas ontologias, da mesma forma, a construção deve contemplar uma etapa que a torne compreensível às máquinas (criação de definições e atributos de classes em linguagem lógica).

Em relação à escolha das metodologias, ressalta-se que no caso do tesouro foi relativamente fácil identificar a ISO 25.964-1(2011) e adotá-la. Não houve dúvida com relação à escolha da norma, pois se trata de um padrão internacional, mundialmente aceito. No que se refere às ontologias, na seleção da metodologia o principal problema surgido foi o da ausência de um padrão metodológico universal amplamente aceito. A coexistência de diversas metodologias acarretou dificuldades na seleção do melhor método a ser adotado, já que cada um apresenta características diferenciadas de acordo com sua finalidade, área de aplicação e teorias sobre as quais estão fundamentadas. Constata-se que essa diversidade pode dificultar ou mesmo inviabilizar a reutilização e integração de ontologias, bem como a interoperabilidade² de sistemas de informação, já que as ontologias foram construídas de maneiras diversas. Foi necessário realizar um levantamento dessas metodologias, compreender o

² Interoperabilidade é a capacidade de dois ou mais sistemas ou componentes de trocar informações e usar as informações que foram trocadas (ISO 25.964-2/2014).

âmbito de aplicação e só então fazer uma escolha pela combinação das melhores práticas à modelagem de ontologias proposta por Arp, Smith e Spear (2015), em combinação com a *OntoForInfoScience*, metodologia proposta por Mendonça (2015).



Referência: Torres (2017, p.175).

Figura 1. Etapas da construção de tesouros e ontologias

Quanto à proposição de princípios para modelização de domínios, pela literatura consultada nos foi proporcionado encontrar propostas, tanto na teoria de tesouros quanto na de ontologias. Em relação à teoria dos tesouros, Campos (2004, p.25) propôs quatro princípios à “modelização” de domínios do conhecimento: (1) método de raciocínio (método dedutivo, top-down ou o método indutivo, bottom-up), (2) objeto de representação (a menor unidade de manipulação/representação de um dado contexto), (3) relação entre objetos (Relação categorial, Relação Hierárquica, Relação Partitiva, Relação entre Categorias, Relação de Equivalência) e (4) formas de representação gráfica (formas para comunicação do modelo). Já, na teoria das ontologias, Arp, Smith e Spear (2015, p. 50) propõe oito princípios gerais de boas práticas que devem ser observadas para a “modelagem de ontologias de domínio”: (1) realismo (a ontologia deve descrever a realidade), (2) perspectivismo (há múltiplas descrições da realidade), (3) falibilismo (as ontologias são revisáveis à luz de novas

descobertas), (4) adequação (as entidades em um determinado domínio devem ser seriamente consideradas), (5) reuso (utilização de ontologias existentes), (6) equilíbrio entre utilidade e realismo (achar um ponto de equilíbrio nas decisões pragmáticas), (7) processo contínuo (necessidade de atualização), (8) começar pelo fruto mais baixo (começar a estruturação pelos conceitos mais fáceis de entender e definir). A tabela 1 apresenta um quadro sinóptico dos princípios gerais para a modelagem de domínios do conhecimento, coletados a partir da bibliografia consultada.

Tabela 1 - Quadro sinóptico: princípios gerais para a modelagem de domínios do conhecimento

Princípios gerais para a modelagem de domínios do conhecimento	Referências
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecimento prévio: é necessário que o modelizador possua formação em teorias de representação do conhecimento, metodologias para criação de SOC e conhecimentos mínimos sobre o domínio que será tratado. 2. Perspectivismo: deve partir-se da premissa de que modelar um domínio é construir um modelo a partir de uma perspectiva de representação de uma realidade, dentre outras infinitas possibilidades de representação dessa mesma realidade; 3. Falibilismo: os modelos, assim como as teorias científicas, são revisáveis à luz de novas descobertas; 4. Contextualização: a modelagem de domínios deve ter em vista selecionar conceitos, criar definições e estabelecer relacionamentos representativos para o domínio tratado, tendo em vista os objetivos da construção do SOC. 5. Garantia literária: o modelo deve corresponder aos conhecimentos aceitos pela maior parte da comunidade científica do domínio registrado na literatura da área; 6. Garantia de uso: os termos utilizados para representar os conceitos selecionados devem corresponder aos termos utilizados pela comunidade científica que será atendida pelo SOC; 7. Garantia estrutural: a estrutura criada deve corresponder tanto quanto possível a um raciocínio dialético, ou seja, os elementos que dela fazem parte devem ser admitidos por sua relevância à estrutura semântica criada. 8. Reuso: outras estruturas de organização do conhecimento sobre o domínio ou domínios correlatos devem ser consideradas como referência e reutilizadas sempre que possível. 9. Método de raciocínio: pode optar-se por modelar o domínio a partir do método indutivo ou do dedutivo. No método indutivo, a terminologia é obtida a partir da incidência de termos na literatura e na consulta de usuários. Já, no método dedutivo, a obtenção se dá pelo processo consensual realizado através de comitês formados por peritos no assunto. 10. Iniciar pelos conceitos mais simples: trabalhar, primeiramente, os conceitos relevantes que são mais fáceis de entender e definir, em seguida trabalhando com os conceitos mais complexos e controversos. 11. Formas de apresentação: deve haver uma preocupação com as formas de apresentação do modelo construído para que se torne compreensível à comunidade atendida, considerando sua perspectiva enquanto espaço de representação. 12. Atualização: a construção do sistema de organização do conhecimento é um processo contínuo em função da necessidade de atualização, consequência da evolução dos conhecimentos. 	<p>Cutter (1904); Hulme (1955); Lancaster (1972, 1987); Foskett, (1973); Cavalcanti (1978), Dodebei (1979, 2002); Gomes (1990); Svenonius (2000); Campos (2001, 2004), Hjørland, (2007); Arp; Smith; Spear (2015).</p>

Referência: Torres (2017, p.197).

Em função de limite de espaço, maior aprofundamento a esses resultados e aos demais aspectos abordados na pesquisa poderão ser consultados em Torres (2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação das metodologias e as etapas propostas em cada uma delas permitiu constatar que as metodologias à construção de tesouros e ontologias, ainda que guardem peculiaridades relacionadas à fundamentação filosófica, aos objetivos e, principalmente, aos destinatários de cada instrumento, compartilham etapas de modelagem de domínios que podem se complementar mutuamente. Ambas abordam de forma similar a modelagem de domínios do conhecimento, criando modelos semânticos baseados em conceitos, seus significados e seus relacionamentos. Compartilham ainda o objetivo de representar recortes da realidade, a partir de uma visão de mundo que deve ser dialética e que tenha como objetivo final a organização do conhecimento, possibilitando consolidar etapas e princípios a partir das duas abordagens.

A construção de modelos semânticos aceitos pela comunidade científica para a representação de um domínio do conhecimento exige métodos científicos. A cientificidade dos métodos garante não apenas sua adequada representação, mas resultados satisfatórios, seja na organização e recuperação da informação em bases de dados referenciais e documentais, seja na recuperação de conhecimento em bases de conhecimento e *Web*. Em qualquer modalidade de aplicação, esses modelos semânticos devem ser capazes de estabelecer um raciocínio válido e aceito pela comunidade a que se destinam. Nos tesouros, os seres humanos processam o conhecimento já, nas ontologias, a ênfase é no processamento da informação por computador, o que demanda axiomatizações profundas e precisas, pois não se pode contar com os recursos da cognição humana.

Como limitações da pesquisa, e ao mesmo tempo, possibilidade de estudos futuros, pontua-se a necessidade de análise de outras metodologias propostas para construção de ontologias, já que estas não dispõem de um padrão internacionalmente aceito e variam conforme a fundamentação teórica adotada. Considera-se, entretanto, que a pesquisa atingiu aos objetivos propostos e que tesouros e ontologias têm sofrido influências recíprocas e se tornado cada vez mais relevantes à representação do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. B. (2006). *Um modelo baseado em ontologias para representação da memória organizacional*. Tese de Doutorado em Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Almeida, M. B. & Mendonça, Fabrício M. & Aganette, Elisângela C. (2014). Interfaces entre ontologias e conceitos seminais da ciência da informação: em busca de avanços na organização do conhecimento. *Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*.
- Alvarenga, L. (2001). A teoria do conceito revisitada em conexão com ontologias e metadados no contexto das bibliotecas tradicionais e digitais. *DataGramaZero*, 2 (6). Recuperado em 02 março de 2013 de http://www.dgz.org.br/dez01/Art_05.htm.
- Arp, R., Smith, B., & Spear, A. D. (2015). *Building ontologies with basic formal ontology*. Mit Press.
- Campos, M. L. A. (2001). *Linguagem documentária: teorias que fundamentam sua elaboração*. Niterói: EDUFF. Recuperado em 15 maio 2010 de <http://www.conexaorio.com/bit/tesauro/index.htm>.

- Campos, M. L. A. (2004). Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. *Ciência da Informação*, Brasília, 33 (1), 22-32.
- Cavalcanti, C. R. (1978). *Indexação & tesouro; metodologia & técnicas: edição preliminar*. ABDF.
- Cutter, C. A. (1904). *Rules for a dictionary catalog*. 4. ed. Washington: Government Printing Office, 1904, 173 p. Recuperado em 24 novembro 2015 de <https://archive.org/details/rulesforadictio06cuttgoog>.
- Dodebei, V. L. D. (1979). *Construção de Thesauri: experimento empírico para a coleta de termos em formação profissional*. Dissertação de Mestrado do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Dodebei, V. L. D. (2002). *Tesouro: linguagem de representação da memória documentária*. Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: Interciência.
- Foskett, A. C. (1973). *A abordagem temática da informação*. São Paulo: Polígono.
- Freitas, M. C. V. (2013). Investigação qualitativa: contributos para a sua melhor compreensão e condução. *Indagatio Didactica*, 5(2), 1080- 1101.
- Gomes, H. E. (1990). *Manual de elaboração de tesouros monolíngues*. Brasília: Programa Nacional de Bibliotecas de Instituições de Ensino Superior.
- Gilchrist, A. (2003). Thesauri, Taxonomies and Ontologies. *Journal of Documentation*, 59 (1), 7-18.
- Guarino, N. *Formal ontology in information systems*. 1998. Disponível em: <<http://www.mif.vu.lt>>. Acesso: 02 abr. 2015.
- Hjørland, Birger. Semantic and Knowledge organization. *ARIST*, v. 41, p. 367-405, 2007
- Hodge, Gail. *Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files*. Washington, D. C.: The Digital Library Federation Council on Library Information Resources, 2000.
- Hume, D. (1955). *An enquiry concerning human understanding, and selections from A treatise of human nature*. La Salle, IL: The Open Court Publishing Company.
- International Organization for Standardization (2011). *ISO 25964-1: thesauri and interoperability with other vocabularies - part 1 - thesauri for information retrieval*. Genebra: ISO.
- Kless, D., Milton, S., Kazmierczak, E., & Lindenthal, J. (2015). Thesaurus and ontology structure: formal and pragmatic differences and similarities. *JASIST*, 66 (7),1348-1366.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A.(2005). *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- Lancaster, F. W. (1987). *Construção e uso de tesouros: curso condensado*. Brasília: IBICT.
- Lancaster, F. W. (1972). *Vocabulary control for information retrieval*. Washington, D.C.: Information Resources Press.
- Lara, M. G. (2015). Propostas de tipologias de KOS: uma análise das referências de formas dominantes de organização do conhecimento. *Encontros Bibli*, 20 (1), 89-107.
- Mendonça, F.M. (2015). *OntoForInfoScience: metodologia para construção de ontologias pelos cientistas da informação: uma aplicação prática no desenvolvimento da ontologia sobre*

componentes do sangue humano (HEMONTA). Tese de Doutorado, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- Minayo, M. C. S. (2011). O desafio da pesquisa social. In: Deslandes, Suelly Ferreira; Gomes, Romeu; Minayo, Maria Cecília de Souza (org). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 30 ed. Petrópolis: Vozes.
- Sales, R.; Café, L. (2010). Semelhanças e diferenças entre tesouros e ontologias. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, 3 (2).
- Robredo, J. (1986). *Documentação de hoje e amanhã*. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Ed. Autor, 201-263.
- Sánchez, D. M. & Cavero, J. M. & Marcos, E. (2005). *On models and ontologies*. 2005. Recuperado em 10 abril 2016 de <http://kybele.escet.urjc.es/PHISE05/papers/sesionIV/SanchezCaveroMarcos.pdf>.
- Simões, M.G.M. (2008). *Da abstração à complexidade formal: relações conceptuais num tesouro*. Coimbra: Almedina, 2008.
- Sowa, J. F. (1999). *Building, sharing and merging ontologies*. Recuperado em 19 junho de 2016 de <http://users.bestweb.net/~sowa/ontology/ontoshar.htm>.
- Svenonius, E. (2000). *The intellectual foundation of information organization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Torres, Simone (2013). *A caracterização do documento jurídico para a organização da informação*. Dissertação de mestrado, Escola de Ciência da Informação, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Torres, S. & Almeida, M. B.(2013). *Introdução ao estudo da documentação jurídica: a caracterização do documento jurídico*. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas.
- Torres, Simone (2017). *Modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC): uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa*. Tese de Doutorado em Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.