



XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVII ENANCIB)

GT 2 – Organização e Representação do Conhecimento

MAPAS CONCEITUAIS NA PERSPECTIVA INSTRUMENTAL DA ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO¹

CONCEPT MAPS IN THE INSTRUMENTAL PERSPECTIVE OF THE KNOWLEDGE ORGANIZATION

Lucas Augusto Alves Figueiredo² e Rodrigo de Sales³

Modalidade da apresentação: Comunicação Oral

Resumo: A organização do conhecimento, enquanto espaço investigativo que integra a Ciência da Informação, dedica-se fundamentalmente à organização e à representação sistemática de estruturas conceituais. Para tanto, vale-se de um conjunto composto por princípios teóricos e metodológicos, bem como por produtos gerados e instrumentos construídos. No que se refere à construção de instrumentos, aqui denominado de perspectiva instrumental da organização do conhecimento, os sistemas de organização do conhecimento se destacam como aparatos instrumentais capazes de controlar terminologias e relacionar sistematicamente conceitos. Tradicionalmente, no bojo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, as ferramentas mais conhecidas e investigadas são os sistemas de classificação, os tesouros, as taxonomias e as ontologias. Porém, os mapas conceituais, instrumentos originalmente desenvolvidos na área da Educação, podem servir a propósitos específicos da organização do conhecimento, assim, contribuir para a abordagem instrumental desta área, atuando, também, como sistemas de organização do conhecimento. A presente pesquisa, por meio de uma análise comparativa entre alguns sistemas de organização do conhecimento, visou investigar os aspectos que dizem respeito à organização do conhecimento concebida pelos mapas conceituais, de modo a verificá-los como potenciais sistemas. A análise foi pautada na literatura especializada e tomou como amparo metodológico os princípios definidos pela Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin. As orientações teóricas ficaram a cargo dos postulados da Teoria Comunicativa da Terminologia de Maria Teresa Cabré, cuja abordagem está voltada à compreensão dos aspectos terminológicos a partir de linguagens efetivamente utilizadas por especialistas (abordagem comunicativa). Se por um lado os resultados revelaram algumas semelhanças e algumas diferenças entre os mapas conceituais e os sistemas, por outro, possibilitaram inferir que nesse aspecto

¹ Pesquisa de Mestrado defendida em 20 de maio de 2016, com suporte financeiro concedido pela CAPES.

² Universidade Federal Fluminense (UFF)

³ Universidade Federal Fluminense (UFF)

instrumental da organização do conhecimento, os mapas conceituais podem ser utilizados (com o seu potencial educacional) como instrumentos para auxiliar a compreensão das estruturas e relações existentes entre assuntos e conceitos, bem como colaborar, por meio de seu potencial ilustrativo e visual, com a navegação e recuperação de informações em sistemas informacionais.

Palavras-chave: Organização do Conhecimento. Sistemas de Organização do Conhecimento. Mapas Conceituais. Teoria Comunicativa da Terminologia. Análise de Conteúdo.

Abstract: *The knowledge organization, as investigative space that integrates the Information Science, is dedicated primarily to the organization and to the systematic representation of conceptual structures. Therefore, it uses a set that is compound by theoretical and methodological principles, generated products and built instruments. Regarding the construction of instruments, named in this research as instrumental perspective of the knowledge organization, knowledge organization systems highlight as instrumental apparatuses capable of control terminologies and relate concepts systematically. Traditionally, in the central part of the Library and Information Science, the systems most known and investigated are the classification systems, the thesauri, the taxonomies and the ontologies. Nevertheless, the conceptual maps, instruments originally developed in the area of Education, can suit to specific purposes of the organization of knowledge, contributing to the instrumental approach in this area. Besides this, the concept maps can operate as knowledge organization systems. This research, through a comparative analysis of some systems, aimed to investigate the aspects concerning to the knowledge organization, that is designed by the concept maps, to verify them as a potential system. The analysis was based on specialized literature and it was guided by the methodological principles of the Content Analysis, by Laurence Bardin. The theoretical guidelines were based in the postulates of the Communicative Theory of Terminology, by Maria Teresa Cabré. This approach relates to the understanding of terminology aspects, through languages that are utilized by specialists (communicative approach). On the one hand the results revealed some similarities and differences between the concept maps and the systems, on the other hand the results showed, in the instrumental aspect of the knowledge organization, that concept maps can be utilized as instruments to support the comprehension of structures and relations about subjects and concepts. Besides that, the results can collaborate, by means of the potential illustrative and visual, to the navigation and recuperation of information systems.*

Keywords: Knowledge Organization. Knowledge Organization Systems. Concept Maps. Communicative Theory of Terminology. Content Analysis.

1 INTRODUÇÃO

Organização do conhecimento no âmbito da Ciência da Informação é um conceito que permite diversas interpretações quanto à sua natureza e quanto aos aspectos que a envolvem. Tradicionalmente, nota-se uma organização do conhecimento ligada, em grande medida, às atividades atinentes à Ciência da Informação e à Biblioteconomia, mais especificamente àquilo que se pode chamar, segundo Foskett (1973), de Tratamento Temático da Informação (ALBRECHTSEN, 1990; GARCIA; OLIVEIRA; LUZ, 2000; KENT, 2000; GREEN, 2002; GÁRCIA GUTIÉRREZ, 2002; OHLY, 2008; SMIRAGLIA, 2010; ZHEREBCHEVSKY, 2010; SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2010)

Essa perspectiva, que tradicionalmente coloca a organização do conhecimento como um tema ou um espaço investigativo inserido na Ciência da Informação, é fortemente difundida no Brasil por meio dos estudos desenvolvidos no âmbito da Associação Nacional de

Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação (ANCIB).

Vale-se, nesta pesquisa, da perspectiva que considera a organização do conhecimento como um espaço investigativo que, embora apresente forte característica interdisciplinar, essencialmente desenvolve-se no bojo da Ciência da Informação. Mais especificamente, é o aspecto instrumental da organização do conhecimento (OC) o foco de interesse deste estudo. Assentado nesse aspecto instrumental da OC, os sistemas de organização do conhecimento (SOC) vêm sendo estudados nos últimos anos como instrumentos desenvolvidos para auxiliar a compreensão das estruturas e relações existentes entre assuntos e conceitos, em uma ótica mais abstrata, bem como para auxiliar a prática de organização de documentos e informações segundo seus temas e conteúdos, em uma ótica mais empírica.

No presente estudo, o *tema-objeto* sistemas de organização do conhecimento (SOC), que na Ciência da Informação normalmente se refere às linguagens documentárias (tais como os sistemas de classificação, os tesouros e as ontologias), é abordado manifestadamente em um instrumento desenvolvido originariamente na área da Educação, o mapa conceitual (MC).

Os mapas conceituais são ferramentas de organização do conhecimento criadas pelo educador norte americano Joseph Novak. Baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida pelo psicólogo David Ausubel. A literatura de Ciência da Informação sinaliza alguns sistemas tradicionalmente utilizados em unidades de informação, como os tesouros e os vocabulários controlados, verifica-se, no entanto, alguns trabalhos que introduzem os mapas conceituais no conjunto de sistemas de organização do conhecimento. Neste contexto, os mapas conceituais se apresentam em aplicações na Ciência da Informação, como, por exemplo, na análise de assunto e organização de conceitos; na organização de documentos hipertextuais e; no esclarecimento de conceitos sobre determinada temática.

Originalmente, os mapas conceituais se inserem nos campos da Educação e da Psicologia, uma vez que seu objetivo original é pedagógico. Porém, não é descabido afirmar que a aprendizagem promovida pelos mapas conceituais se dá por meio de uma forma de organização do conhecimento. A organização do conhecimento promovida por essas ferramentas, embora incipientemente abordada pela Ciência da Informação, carece, ainda, de assertivas que as caracterizem como sistemas de organização do conhecimento (SOC), diferentemente do que ocorre com instrumentos próprios da Biblioteconomia e da Ciência da Informação.

A presente pesquisa busca levantar aspectos que permitam caracterizar os mapas conceituais como potenciais sistemas de organização do conhecimento. Desse modo, parte-se do pressuposto de que os mapas conceituais podem ser considerados sistemas de organização

do conhecimento (SOC). Para que os mapas conceituais fossem efetivamente abordados como tal, buscou-se responder a seguinte questão: *em quais aspectos os mapas conceituais atendem aos propósitos instrumentais da organização do conhecimento?* Acredita-se que ao responder essa questão, será possível compreender mais a fundo os mapas conceituais no rol dos SOC e, conseqüentemente, contribuir para os aspectos instrumentais que envolvem a organização do conhecimento.

2 SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOS)

O termo Sistema de Organização do Conhecimento (SOC) é uma tradução para o português do original inglês *Knowledge Organization System* (KOS). Este termo foi oferecido pelo *Networked Knowledge Organization Systems Working Group*⁴ na primeira Conferência da *ACM Digital Libraries* em 1998, Pittsburgh, Pennsylvania.

Os SOC têm como proposta a ordenação e o mapeamento do conhecimento. Esses sistemas auxiliam a organização sistemática dos conceitos, com intuito de promover a compreensão do saber e efetivar a recuperação da informação. Segundo Carlan e Medeiros (2011, p. 56) “Os SOC são ferramentas semânticas com vocabulários estruturados e formalizados, usadas para o tratamento e a recuperação da informação, tanto no ambiente web como no tradicional”.

Segundo Brascher e Café (2008, p. 8), os SOC podem ser definidos por “sistemas conceituais que representam determinado domínio por meio da sistematização dos conceitos e das relações semânticas que se estabelecem entre eles”. No âmbito da Ciência da Informação, encontram-se, em grande parte, estudos voltados para sistemas de organização do conhecimento como os tesouros, ontologias e taxonomias. Acredita-se que as demandas direcionadas tanto ao tratamento terminológico dos termos, e à necessidade de buscas mais precisas nos sistemas de informação e na web, estimularam o interesse sobre estudos ligados a essas ferramentas.

Compreende-se, assim, que sistemas de organização do conhecimento são instrumentos capazes de mapear e representar sistematicamente unidades de conhecimento (conceitos) de diferentes domínios, cumprindo com a função de auxiliar tanto a organização do conhecimento quanto a recuperação da informação.

⁴ Grupo dedicado à discussão do modelo funcional e de dados para permitir que sistemas/serviços de organização do conhecimento (KOS), tais como os sistemas de classificação, enciclopédias, dicionários, e ontologias, como serviços de rede de informação interativo, possam apoiar a descrição e recuperação de diversos recursos de informação através da Internet (NKOS, 2014).

3 CONTEXTUALIZANDO OS MAPAS CONCEITUAIS

Produzido no domínio da Educação, o mapa conceitual foi desenvolvido a partir de 1972, por Joseph Novak, empresário e educador norte-americano. Novak e seu grupo de pesquisa da *Cornell University*, inicialmente, pretendiam compreender o porquê de alguns indivíduos adquirirem um conhecimento profundo e atribuírem significado a certas disciplinas, enquanto outros obtinham apenas uma ideia superficial sobre as matérias. Para tal questão, Novak observou que o que distanciava ambos os grupos, era a forma com que cada um abordava a aprendizagem de uma matéria em questão (NOVAK, 2010).

As pesquisas de Novak avançaram a partir de 1963 com a publicação da Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por David Ausubel. Tal aprendizagem, que difere da aprendizagem mecânica ou aprendizagem por memorização (*learning by rote*), segundo Moreira e Masini (1982, p. 7), “é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. Este processo “ocorre quando uma nova informação se apoia em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende” (MOREIRA e MASINI, 1982, p. 7). Os aspectos relevantes da estrutura cognitiva servem como ancoradouro para a nova informação e são denominados “subsunçores” (MOREIRA, 1988).

Joseph Novak e Albert Cañas em seu artigo intitulado “*The theory underlying Concept Maps and how to construct and use them*” (2008) esclarecem os aspectos fundamentais que envolvem a temática dos mapas conceituais. Os autores apresentam seus fundamentos psicológicos e epistemológicos e dissertam sobre como construir mapas conceituais de forma eficaz. Exploram o software desenvolvido pelo grupo de pesquisa da *Cornell University*, o *Cmap Tools*, para a elaboração dos mapas e, discutem o que Novak chama de novo modelo de educação, além de diferentes contextos de aplicações dos mapas conceituais. De acordo com Novak e Cañas (2008, p.1) os mapas conceituais podem ser definidos como

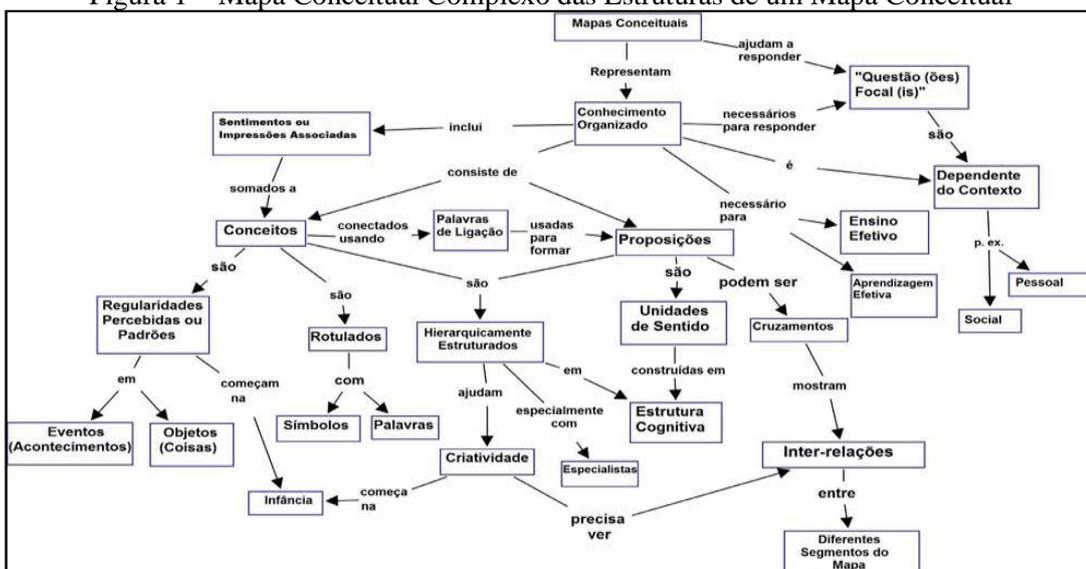
graphical tools for organizing and representing knowledge. They include concepts, usually enclosed in circles or boxes of some type, and relationships between the two concepts. Words on the line, referred to as linking words or linking phrases, specify the relationship between the two concepts .

Portanto, observa-se na definição acima um dos propósitos dos mapas conceituais, organizar e representar conhecimentos e seus elementos constituintes, que são, essencialmente, os conceitos e suas relações. Os conceitos podem ser definidos como “perceived regularity in events or objects, or records of events or objects, designated by a label. The label for most concepts is a word, although sometimes we use symbols such as + or %, and sometimes more than one word is used” (NOVAK, CAÑAS, 2008, p. 1).

Os mapas conceituais também possuem as já citadas proposições que são definidas como “statements about some object or event in the universe, either naturally occurring or constructed. Propositions contain two or more concepts connected using linking words or phrases to form a meaningful statement. Sometimes these are called semantic units” (NOVAK, CAÑAS, 2008, p. 1).

Dentre as características constituintes dos mapas conceituais, está a representação dos conceitos numa estrutura hierárquica, na qual os conceitos mais gerais se encontram no topo (em alguns mapas) e os conceitos mais específicos organizados abaixo. Observa-se na figura abaixo a estrutura dos mapas conceituais e seus elementos básicos constituintes.

Figura 1 – Mapa Conceitual Complexo das Estruturas de um Mapa Conceitual



Fonte: Novak, Canãs (2010)

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para responder à questão de pesquisa deste estudo, foi necessário seguir alguns passos e técnicas previamente estabelecidos. Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa foi qualitativa, uma vez que esteve pautada em análises e interpretações de conteúdos de trabalhos científicos para solucionar uma questão proposta. Relativo aos procedimentos empíricos adotados, tratou-se de uma pesquisa documental, pois empregou técnicas da Análise de Conteúdo para o tratamento, a análise e a interpretação das informações contidas em publicações científicas.

No presente estudo, optou-se por esta última pelo fato da TCT estar fundamentada em aspectos comunicativos das línguas naturais e, principalmente, suas relações com a comunicação entre especialistas. A TCT desponta como a teoria terminológica que melhor

investiga o uso efetivo das terminologias como um processo inserido em uma comunicação especializada real. Desse modo, os postulados e princípios definidos por Cabré (1993; 1999) quando do desenvolvimento da TCT serviram como orientações teóricas para a aplicação da Análise de Conteúdo.

A escolha das técnicas da Análise de Conteúdo, definido por Bardin (1977), ocorreu devido a dois motivos principais: a) seus procedimentos possibilitam uma análise com base em interpretações e inferências extraídas de conteúdos de textos e; b) o emprego de um procedimento metodológico que se dirige fundamentalmente ao conteúdo de documentos parece o mais apropriado para uma investigação que se caracteriza como uma análise documental, cujos documentos (publicações científicas) apresentam características formais homogêneas.

Assim, as etapas desenvolvidas na pesquisa foram: a) estudar os postulados da Teoria Comunicativa da Terminologia e eleger os princípios que serviram como horizonte teórico para a pesquisa; b) identificar os aspectos que caracterizam os sistemas de organização do conhecimento (SOC); c) levantar os aspectos que caracterizam os mapas conceituais (MC); d) escolher, com base nos princípios estabelecidos pelas técnicas de Análise de Conteúdo, as variáveis de inferências que serviram de índices para a investigação; e) comparar os aspectos relativos aos SOC selecionados com os aspectos relativos aos MC, aplicando técnicas da Análise de Conteúdo; f) inferir e interpretar os resultados obtidos com vistas na resolução do problema proposto.

O levantamento do material analisado foi realizado no periódico *Knowledge Organization Journal* e nas bases de dados LISA (*Library and Information Science Abstracts*), na área de Ciência da Informação, e ERIC (*Education Resources Information Center*), na área da Educação. O recorte temporal do levantamento foi de 1998 a 2015.

4.1 A Pré-análise

Segundo Bardin (1977), a fase da pré-análise é a fase da organização, que visa operacionalizar e sistematizar as primeiras ideias. A pré-análise possui três missões principais: a escolha dos documentos que serão submetidos à análise, caracterizada pela construção de um *corpus de análise*, a formulação de hipóteses e objetivos, e a elaboração de indicadores fundamentais à interpretação dos resultados. Porém, antecedendo à pré-análise, sugere-se a realização de uma leitura flutuante, que consiste em uma leitura preliminar dos documentos a serem analisados, para deles se extraírem impressões e orientações (SALES, 2008).

A etapa de escolha dos documentos consiste na delimitação do universo de investigação (tipos de documentos a serem utilizados). O universo definido nesta pesquisa foi formado pelos artigos publicados na *Knowledge Organization Journal* do período de 1998 a 2015. Tal recorte temporal inicia com o ano de 1998, devido o surgimento do termo *Knowledge Organization Systems* ter ocorrido neste período. Para a construção do corpus de análise, optou-se por verificar o sumário de cada fascículo da revista, com o intuito de recuperar todos os documentos que fossem pertinentes à pesquisa. Os critérios utilizados para a inclusão de um artigo no corpus foram: a) o conteúdo deveria tratar sobre pelo menos uma das seguintes temáticas: *Mapas conceituais, Sistemas de organização do conhecimento (de forma geral), Tesouros, Ontologia e Taxonomia*; b) dentro dessas temáticas, foram incluídos definitivamente no corpus apenas os artigos que apresentavam em seu conteúdo ao menos uma das variáveis de análise (que serão explicitadas mais adiante).

A delimitação destas temáticas se deve aos seguintes motivos: 1) viabilização da pesquisa. Fez-se necessário limitar os sistemas de organização do conhecimento (SOC) que seriam relacionados comparativamente aos mapas conceituais; 2) por se tratar de uma pesquisa subsidiada por uma teoria terminológica, optou-se apenas pelas linguagens documentárias verbais.

Por se tratar de uma análise qualitativa, a presente pesquisa adotou como indicador a *presença* dos índices nos conteúdos dos textos. Para Bardin (1977), os índices consistem nos termos/conceitos fundamentais abordados nas publicações analisadas que permitem a compreensão mais aprofundada do conteúdo comunicado. Nesse sentido, os índices aqui estabelecidos foram: *estrutura, padronização, linguagem, domínio, mídia, apresentação, finalidade, entidade e relacionamentos*. Tais índices, nesta análise de conteúdo, consistem nas ***variáveis e sub-variáveis de análise*** desenvolvida na pesquisa.

Ainda na fase de *pré-análise*, Bardin (1977) sugere o processo de *categorização* para mais bem organizar as informações levantadas (extraídas do corpus de análise). A categorização consiste no agrupamento em classes dos termos/conceitos convergentes em suas características. Segundo a autora, para uma eficiente categorização é necessário estar atento aos seguintes critérios: a) exclusão mútua: mútua: um elemento não pode existir em mais de uma classe; b) homogeneidade: uma única característica deve governar uma classe, ou seja, em uma categoria, somente uma característica pode servir como requisito para abrigar ou não determinado registro. (BARDIN, 1977).

A definição das categorias, das variáveis e sub-variáveis foi amparada pelas dimensões determinadas no artigo “*Towards a Taxonomy of KOS: Dimensions for classifying knowledge*

organization systems”, de Renato Rocha Souza, Douglas Tudhope e Mauricio Barcellos Almeida. O referido artigo, amplamente referenciado na área de organização do conhecimento, reflete e discute sobre os SOC de forma abrangente e detalhada. Pautados pela literatura, os autores propõem um conjunto de dimensões, representadas em uma estrutura taxonômica, para a análise dos SOC (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012).

A decisão por utilizar tais dimensões, representadas no referido artigo, justifica-se pela preocupação de buscar na literatura, bases metodológicas a fim de garantir a consistência do trabalho, assim como, serviram como base para analisar cada artigo e tomar a decisão sobre sua inclusão ou não no corpus. Desta forma, foi necessário apropriar-se de tais dimensões e utilizá-las como categorias e variáveis que permitam estabelecer a comparação entre instrumentos de organização do conhecimento e mapas conceituais.

No topo da taxonomia é possível observar as dimensões definidas e as características dos SOC podem ser classificadas em intrínsecas e extrínsecas. As dimensões intrínsecas estão relacionadas ao SOC tomado como uma entidade ideal, isolado de qualquer usuário e do meio em que é aplicado (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012). Essas, por sua vez, podem ser dos tipos essenciais ou acidentais. As essenciais, de acordo com Souza, Tudhope e Almeida (2012, p. 189, tradução nossa), “estão intimamente relacionadas com o tipo (ou a ampla "classe" para o qual os sistemas de organização do conhecimento pertencem), independente de qualquer aplicação ou implementação particular”. As dimensões intrínsecas acidentais “abrange características de um dado tipo de SOC, e pode ser diferente para cada aplicação do mesmo trabalho intelectual, com diferentes níveis de informações transportadas” (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012, p. 188). No mesmo plano das dimensões intrínsecas estão às dimensões extrínsecas, que estão diretamente relacionadas ao ambiente em que determinado sistema de organização do conhecimento é utilizado (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012).

As intrínsecas essenciais são subdivididas em elementos estruturais e padronização. As características *estruturais* compreendem as entidades e relacionamentos que são apresentadas nos sistemas. Em relação às entidades, os autores consideram, por exemplo, palavras, números, conceitos e incluem também os sistemas de entidades como aleatório, alfabético, sistemático e enumerativo. Para as relações tem-se os tipos de relacionamento que estão presentes no sistema de organização do conhecimento, como por exemplo, relações hierárquicas, sinonímias, hiponímias, hiperonímias. A *padronização*, neste contexto, está relacionada com a existência de um corpo de normas e diretrizes que podem definir regras ou

orientações sobre a estrutura do sistema de organização do conhecimento específico (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012).

Os elementos intrínsecos acidentais são *linguagem, domínio, mídia e apresentação*. A *linguagem*, por sua vez, é dividida em idiomática (monolíngue, multilíngue), de representação (por exemplo, texto simples, linguagens de marcação, linguagens formais esquemáticas) e controle de vocabulário (por exemplo, a linguagem natural, linguagem controlada, linguagem artificial). A dimensão de *domínio* é dividida em similaridade, cobertura e especificidade. A similaridade reflete a relação das entidades do sistema e a aplicação no domínio (isto é, uma medida da qualidade da representação e o nível do compromisso ontológico).

Cobertura indica a profundidade que um domínio é representado (se é de forma rasa ou profunda), e especificidade relaciona um sistema específico para um determinado domínio (ou seja, baseado em tarefas, *cross-domain*, domínio ontológico específico, fundamental ou superior). *Mídia* está relacionada ao substrato informacional (por exemplo, impresso ou digital) e *apresentação* informa a exibição ou a forma que a informação é apresentada (por exemplo, gráfica, simbólica, textual simples, textual sistemática). (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012) As dimensões extrínsecas são os *propósitos* (por exemplo, controle terminológico, indexação, classificação, representação do conhecimento). (SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012)

4.2 Levantamento do material de análise

O levantamento realizado nos fascículos da *Knowledge Organization* (de 1998 a 2015) resultou em 93 artigos, discriminados em 44 artigos sobre Tesouro, 28 sobre ontologia, 21 sobre taxonomia, 19 sobre SOC e 9 sobre mapa conceitual. Devido ao número desproporcional e insuficiente de artigos sobre mapas conceituais levantados na *Knowledge Organization*, decidiu-se por complementar este resultado com a busca em outras bases de dados.

Para a complementação do corpus de análise correspondente aos mapas conceituais, optou-se por fazer o levantamento na base *Library and Information Science Abstracts* (LISA) e na base *Education Resources Information Center* (ERIC), na intenção de recuperar textos tanto da área de Ciência da Informação e organização do conhecimento quanto da área da Educação, por ser esta última a área de origem dos mapas conceituais. Portanto, ambas as bases foram utilizadas para complementar o corpus de análise extraído da *Knowledge Organization*. Para delimitar melhor a busca, uma vez que a abrangência de tais bases é

bastante extensa, a pesquisa se restringiu aos artigos *revisados por especialistas* e artigos publicados nos *últimos 3 anos*. Como tipo de fonte optou-se pelos *Periódicos acadêmico* e o idioma selecionado foi o inglês e o português. Os resultados foram classificados por relevância, sugerida pelas próprias bases (LISA e ERIC). Dos resultados obtidos na busca, optou-se por incluir no corpus os *20 artigos* mais relevantes com conteúdo completo e disponível.

Desse modo, após inserir os *20 artigos* sobre mapas conceituais aos 9 já encontrados na *Knowledge Organization*, o corpus da análise foi composto por um total de **113 artigos**. No que se refere às hipóteses da análise, optou-se por trabalhar com hipóteses implícitas que se manifestaram no decorrer da análise, principalmente na fase de exploração do material.

4.3 Exploração do material e tratamento dos resultados (inferências e discussões)

Uma vez realizado todo o processo de pré-análise descrito acima, a etapa seguinte foi a *exploração do material*, que consistiu na administração sistemática das decisões tomadas na fase da pré-análise. Na presente pesquisa, a exploração do material se deu por meio da operacionalização do processo de leitura dos textos do corpus de análise, visando à extração das informações necessários contidas em cada artigo relativas às variáveis (índices) definidas. Cada informação correspondente a cada variável foi devidamente descrita em suas respectivas categorias. Para tanto, nesta etapa, foram construídas quatro planilhas no *Excel* com a estruturação das categorias, das variáveis e das sub-variáveis correspondes a cada instrumento (tesauro, taxonomia, ontologia e mapa conceitual).

Após a leitura e estudo das planilhas estruturadas, foi realizado o tratamento dos resultados com base nas interpretações guiadas pelas variáveis de inferências (variáveis da análise). Com efeito, foram elaborados quadros comparativos para mais bem visualizar os resultados da análise realizada nos textos dos autores. Neste caso, o quadro abaixo, ilustra os resultados obtidos após a exploração do material, refletindo a análise realizada.

Para efeito de comparação, decidiu-se por colocar lado a lado as informações relativas a cada instrumento analisado, respeitando as categorias, as variáveis e sub-variáveis a que cada informação se refere.

Quadro 1 – Apresentação dos resultados da análise

Apresentação dos resultados da análise						
Categorias	Variáveis	Sub- variáveis	Mapa Conceitual	Tesouro	Taxonomia	Ontologia
Dimensões Intrínsecas Essenciais	Estrutura	Entidade	Conceitos; palavras; proposições (verbo e frases de ligação); símbolos (+); etiquetas.	Conceitos; descritores; termos.	Termos; conceitos; etiquetas; palavras-chave.	Conceitos; termos que representam categorias e instancias.
		Relacionamentos	Relações hierárquicas; relacionamentos representados por triplas [conceito] - (relação) - [conceito]; relação semântica; grande parte dos relacionamentos binários e outros com três ou mais conceitos; relacionamentos por meio de crosslinks.	Relações hierárquicas: genérico-instancial; relações equivalentes; relações associativas; relações partitivas; relações semânticas; relações paradigmáticas; relações sintagmáticas; relações gênero-espécie; relacionamento bi-direcional.	Relações hierárquicas; relações semânticas; relação de subordinação; relações paradigmáticas; relações gênero-espécie.	Relações poli-hierárquicas; relacionamentos ricos e específicos; relacionamentos representados por triplas [conceito] - (relação) - [conceito]; grande parte dos relacionamentos binários e outros com três ou mais conceitos; relacionamento associativo especificado (causa/efeito, agente/processo, processo/ferramenta); relações paradigmáticas, relacionamentos sempre direcionado.
	Padronização	Os mapas conceituais não possuem representações padronizadas - diferentes usuários podem rotular o mesmo conceito ou link de forma diferente, apresentam bases preliminares na sua apresentação, porém nenhuma norma.	ISO-2788. Documentation-- Guidelines for the Establishment and Development of Monolingual Thesauri, second edition -- 1986 / ANSI/NISO Z39-19-1993 - Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual thesaurus / ISO 25964-1. 2011 - Information and documentation: thesauri and interoperability with other vocabularies. -- Part 1: Thesauri for information retrieval.		Interoperabilidade semântica promovida pelas ontologias deve ser realizada de forma padronizada.	

Categorias	Variáveis	Mapa Conceitual	Tesouro	Taxonomia	Ontologia
Dimensões Intrínsecas Acidentais	Linguagem	Os mapas conceituais fornecem uma representação não padronizada, baseado em linguagem natural estruturada, e simplificada.	Multilíngue; monolíngue; linguagem artificial; linguagem normalizada; linguagem intermediária; linguagem controlada.	Linguagem natural; bilíngue, linguagem artificial.	Linguagem formal; Linguagem de marcação semântica (Web Ontology Language) para publicação e compartilhamento de Ontologias na WEB, a OWL é uma extensão da Resource Description Framework (RDF). KIF (Knowledge Interchange Format); Ontolingua, OKBC (Open Knowledge Base Connectivity); OCML (Operational Conceptual Modeling Language); Frame Logic; LOOM; SHOE (Simple HTML Ontology Extension); OML (Ontology Markup Language) ou XOL (XML-based ontology-exchange language).
	Domínio	Matemática; Biologia; Engenharia; Pedagogia; Medicina; Psicologia; Física; Estatística; Marketing.	Ciências médicas; Diagnóstico; Preparações terapêuticas; Anatomia humana; Doenças selecionadas; Ciências Sociais; Ciências Naturais; Biomédicas (MeSH); Ficção (Thesaurus for fiction); Arquitetura e Artes (Art and Architecture thesaurus); Geografia (Thesaurus of geographic names); Educação (ERIC Thesaurus); Astronomia (NASA thesaurus); domínios interdisciplinares; Bibliotecas e Serviços de Indexação e resumos Representação menos profunda que uma ontologia.	Ficção; serviços humanos; história; movimentos artísticos; estilos; gêneros musicais; domínio organizacional; domínio de processos e negócios; capital de empresas; artefatos museólogos.	Domínio representado de forma profunda. Os domínios representados podem ser: domínio de conhecimento; domínio operacional; áreas biomédicas (OBO Relation Ontology, 2005) Biologia Molecular (MGED ontology); Museologia (Ontology for Museum Domain, 2011); música (MUSICONTOLOGY) geografia (GeoNames Ontology).
	Mídia	Manual ou Automático (Cmap Tools, software de construção de mapas conceituais eletrônicos)	Manual ou automático (PsycINFO® thesaurus online)	Automática (aplicação em web sites)	Automática (uma ontologia é um artefato tecnológico, ou seja, só pode ser construída com apoio de um software)

	Apresentação	<p>Apresentam estrutura hierárquica e representação de conceitos, com conceitos mais gerais no topo e mais específicos abaixo; aparência semelhante a um gráfico, no qual as relações entre as categorias pode se dar por meio de linhas retas, links uni ou bi-direcionais; pode aparentar uma estrela com o conceito principal no centro, pode conter diferentes cores e cada conceito pode estar associado a uma ou mais URLs; apresenta por vezes, interface 3D, com tópicos e conceitos mais realistas, estrutura de um diagrama, conceitos dentro de círculos; representação flowchart, 2D, contém imagens, símbolos.</p>	<p>Introdução com definições terminológica; Termos tópicos; Termos padronizados com símbolos como sinais de igual (=); relacionamentos; utiliza palavras, abreviações e símbolos para identificar o relacionamento semântico, como por exemplo: TG (Termo Geral) TR (termo relacionado); contém nota de escopo como elemento de especificação, Design Query.</p>	<p>Lista de tópicos ou assuntos, ou categorias; apresenta um sistema de etiquetas para navegação contendo uma estrutura intuitiva e terminologia familiar para facilitar a busca; estrutura hierárquica vertical; a taxonomia de visualizações inclui, palavras, ícones; Wordvisualization corresponde a aparência 1D (mais comum); Icon-and graph-visualization, representam os esquemas 2D.</p>	<p>Apresenta uma lista de tópicos formada por conceitos estruturados, para cada conceito uma denominação; comentários acerca do significado e uso de cada conceito; uma estrutura taxonômica e links para ordenação e interconexão dos conceitos; reflete em sua estrutura um domínio; apresenta um conhecimento estruturado que pode ser visualizado por meio de uma rede semântica com nodos representando os conceitos e arcos indicando os relacionamentos; a estrutura da taxonomia da ontologia pode ser visualizada em formato tree view, zoomable view.</p>
--	---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Categorias	Variáveis	Mapa Conceitual	Tesouro	Taxonomia	Ontologia
Dimensões Extrínsecas	Finalidade	Promover aprendizagem e ensino; representar qualquer estrutura de sistema de organização do conhecimento; facilitar a aprendizagem colaborativa; representação do conhecimento; organização do conhecimento; técnica de visualização de relacionamento entre os conceitos; ferramenta de análise de representação e organização de conceitos; representar assuntos, organização visual do conhecimento; pesquisa e acesso ao conhecimento; examinar a organização individual do conhecimento utilizado na construção de modelos de conhecimento; elucidar uma conceitualização sobre um domínio, a deixando de forma explícita; integrar recursos eletrônicos como imagens, vídeos; compartilhamento de conhecimento; compreensão de modelos de conhecimento; ferramenta metacognitiva; avaliação da aprendizagem; ferramenta de navegação;	Ferramenta para navegação; ferramenta interativa utilizada em sistema de informações; colaborar com a seleção correta dos termos e a construção de termos consistentes; utilizado na organização de coleções especializadas e bases de dados bibliográficas; utilizado em processos de organização do conhecimento; controle de vocabulário; representação de domínio; otimizar a recuperação da informação; descrição de documentos com termos controlados; permitir ao usuário de expandir suas buscas estabelecer conexões utilizando o vocabulário do tesouro enquanto pesquisa; ensino; controle na indexação; navegação; análise de domínio.	Classificar os tipos de coisas; fornecer busca e navegação integradas e interface intuitiva; agir como um sistema de navegação de web sites; organização do conhecimento; otimizar tempo para recuperação de informações; categorização da informação; navegação em intranets e portais; refletir os processos nos negócios; organização de conteúdos dentro das organizações; acesso aos assuntos nos textos	Controle de vocabulário; descoberta e compartilhamento de novos conhecimentos; organizar o conhecimento; otimizar a recuperação da informação; acesso à conteúdos de disciplinas dentro dos textos; facilitar a interoperabilidade entre os sistemas por especificação e tradução de diferentes conceitos e linguagens num domínio; colabora com a aprendizagem do usuário acerca de um domínio de conhecimento e possibilitar a navegação e pesquisas de informações, fornecendo a representação do conhecimento estruturado; a visualização de ontologias promove novas possibilidades para representação do conhecimento; permitir ao usuário visualizar o conhecimento de forma consistente e efetiva; promover o entendimento de estruturas do conhecimento; promoção da informação corporativa; desenvolvimento da web semântica; promover um conhecimento comum para correspondência e comunicação entre sistemas heterogêneos; solucionar problemas relacionados a terminologia e ambiguidade, processamento automático da informação.

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação às dimensões intrínsecas essenciais, foi possível inferir, no que se refere às *entidades*, que todas as ferramentas/instrumentos utilizam conceitos em sua estrutura. No que tange às *relações*, todas as ferramentas apresentam relacionamentos semânticos, ou seja, relações que explicitam algum significado. Foi possível constatar proximidades entre o *Mapa conceitual*, o *Tesouro* e *Taxonomias* e *Ontologias* no que se refere às relações hierárquicas. Entre os relacionamentos citados, cabe destacar a relação *crosslinks* estabelecida pelos mapas conceituais, pois tal relação, por meio dos arcos, engloba mais conceitos, o que resulta numa maior flexibilidade na atribuição de relacionamentos entre eles. Sobre a variável de *padronização*, procurou-se identificar nos textos analisados a menção sobre alguma norma formalizada para cada ferramenta, fosse para sua construção e/ou manuseio. Foi possível constatar esse tipo de norma voltada aos tesouros, como é o caso da norma ISO-2788 – *Guidelines for establishment and development of monolingual thesauri*. Embora, não mencionada no levantamento, a OWL - Web Ontology Language, representa um conjunto de normas para a construção de ontologia, neste caso, é importante evidenciar essa linguagem que também se constitui num conjunto de diretrizes.

Sobre as dimensões *intrínsecas acidentais*, verificou-se que os mapas conceituais fornecem uma representação não padronizada no que se refere à *linguagem*, baseada, por sua vez, numa linguagem natural. Quanto aos tesouros, identificaram-se, manifestações variadas ligadas à linguagem, como, por exemplo, os tesouros multilíngues (representação com mais de três línguas). Verificou-se que as Taxonomias lidam tanto com linguagem natural (o que pode ser percebido nos *sites* de compras e outros portais) quanto com a linguagem artificial, e podem ser bilíngues. Referente às ontologias, identificou-se a presença de linguagens computacionais, conhecidas como linguagens formais de marcação semântica (*OWL- Web Ontology Language*) para publicação e compartilhamento de ontologias.

Referente a dimensão acidental ligado ao *domínio*, o intuito foi levantar os contextos ou universos de aplicações das ferramentas em questão. Evidenciou-se a diversidade de domínios de conhecimento e de tarefas que utilizam esses sistemas. No caso dos mapas conceituais foi constatado sua utilização principalmente voltada aos objetivos pedagógicas, no âmbito da Matemática, Biologia, Engenharia, Física, dentre outros. O que corresponde aos Tesouros foi possível levantar alguns exemplos em determinados campos, como por exemplo, na Biomedicina, com o MeSH. No que se refere à *mídia* empregada nos instrumentos analisados, considerou-se esta dimensão como a possibilidade de suporte que pode ser encontrado do SOC. Com relação ao mapa conceitual, esta ferramenta pode ser preparada e encontrada tanto em formato manual, como, por exemplo, ao traçar um mapa conceitual em

um suporte de papel, quanto em formato automático, ou seja, disponível devido à existência de uma tecnologia de *software*, como o *Cmap Tools*, que consiste em um dos principais programas para desenvolvimento dessas estruturas. Tocante aos tesouros, encontra-se também tesouros construídos essencialmente no formato manual (os tesouros impressos) quanto em suportes automáticos (ex.: *PsycINFO Thesaurus online*).

A variável *apresentação* englobou não apenas a forma que a informação é apresentada (textual, gráfica etc.), mas também outras questões. Neste caso observou-se que os mapas conceituais contêm alguns aspectos em sua estrutura semelhantes aos sistemas de organização do conhecimento tradicionais, especialmente no que se refere à disposição hierárquica dos conceitos. A característica de dispor conceitos mais amplos no topo da estrutura (dependendo do mapa conceitual) e os mais específicos abaixo pode ser comparada com a disposição oferecida pelas taxonomias que também organizam seus conceitos dessa forma. No entanto, observou-se, nos mapas conceituais, variações quanto a sua apresentação. Alguns modelos encontrados podem ser descritos da seguinte forma: disposição hierárquica, relações entre conceitos por meio de linhas retas, *links* uni ou bi-direcionais.

A dimensão extrínseca *finalidade* permitiu compreender de forma geral a função de cada ferramenta em diferentes contextos. Em relação aos mapas conceituais, a análise evidenciou seu propósito original de promoção da aprendizagem e ensino; facilitar a aprendizagem colaborativa; avaliação da aprendizagem e; organização individual do conhecimento. Num contexto da organização do conhecimento, foi possível identificar finalidades como: representação do conhecimento; técnica de visualização de relacionamentos entre conceitos; organização visual do conhecimento, integração de recursos eletrônicos como imagens, vídeos, ferramenta meta cognitiva e de navegação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa permitiu a constatação de que a temática correspondente aos mapas conceituais, ainda que de forma incipiente, possui espaço nos debates da área de Ciência da Informação, precisamente na organização do conhecimento. É importante ressaltar que esta pesquisa não objetivou verificar se os mapas conceituais consistem ou não em sistema de organização do conhecimento, e sim em responder sua atuação no campo da OC, o que o tornaria um SOC apenas em determinados contextos.

Considerar ou não um mapa conceitual como um sistema de organização do conhecimento requer cuidado e relativização. Neste sentido, a resposta obtida nesta pesquisa foi construída, relativizando a noção de mapa conceitual como SOC. Portanto, sob uma ótica

epistemológica referente aos mapas conceituais, observou-se que estes estão distantes dos sistemas de organização do conhecimento, quanto ao propósito, quanto ao contexto e ao espaço em que surgem. Os mapas conceituais nascem no domínio da Educação, com propósitos fundamentalmente educacionais, enquanto os tesouros, as ontologias e as taxonomias são instrumentos provenientes de áreas essencialmente voltadas aos fluxos informacionais, como a Ciência da Informação e a Ciência da Computação, que, de uma maneira ou de outra, preocupam-se com a organização e a recuperação de informações e conhecimentos.

Contudo, sob a ótica instrumental, a análise realizada apontou para certas afinidades entre o mapa conceitual e alguns sistemas analisados, principalmente referente ao seu atributo visual. Desta forma, o mapa conceitual pode ser utilizado como sistema de organização do conhecimento na ordenação de conceitos, servindo como instrumento de navegação, em contextos, por exemplo, como *websites*. Tal atributo assemelha-se ao da taxonomia, que também se constitui numa estrutura de navegação.

Tornou-se possível também refletir sobre uma provável aplicação dos mapas conceituais no contexto da OC. Além dessas ferramentas apresentarem um potencial de promover aprendizagem e ensino, e entender certas complexidades em torno de um domínio, os *softwares* voltados para sua construção já possibilitam a inclusão de *links* que dão acesso a outros conteúdos na rede. Tal atributo poderá ser útil e agir como uma representação ou meta-modelo tanto para o profissional da informação que organiza unidades de conhecimento e realiza um tratamento informacional, quanto para os usuários da informação que, por meio da exposição de mapas conceituais em web sites, poderão não apenas navegar sobre essas estruturas como acessar a outros conteúdos.

Acredita-se, portanto, que o mapa conceitual poderia estabelecer um diálogo tanto educacional quanto informativo com os usuários. Embora exista a presença de taxonomias em *websites*, o aspecto visual do mapa conceitual pode ser um fator preponderante neste contexto. Refletindo sobre a maneira como se tem estabelecido as leituras no ambiente digital, distante da forma linear e hierárquica, como ocorre nos suportes impressos, verifica-se uma tendência à leitura cada vez mais hipertextual. Nesta lógica, os mapas poderiam complementar com sua dimensão multidirecional.

Por fim, retomando a pergunta colocada na introdução desta pesquisa - em quais aspectos os mapas conceituais atendem aos propósitos instrumentais da organização do conhecimento? – é possível inferir que nesse aspecto instrumental da OC, os mapas conceituais podem ser utilizados, com o seu potencial educacional, como instrumentos para

auxiliar a compreensão das estruturas e relações existentes entre assuntos e conceitos. Assim como podem colaborar, por meio de seu potencial ilustrativo e visual, com a navegação e recuperação de informações em sistemas informacionais.

REFERÊNCIAS

ALBRECHTSEN, H. Software concepts: knowledge organization and the human interface. In: **Tools for knowledge organization and the human interface: Proceedings of the 1st International ISKO Conference**. Frankfurt/Main: Indeks, 1990, p. 48.

BARDIN, Laurence. **A análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASCHER, Marisa; CAFÉ, Lígia. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 9., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2008.

CABRÉ, M. Teresa. **La terminología: representación y comunicación**. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 1999. 369 p.

_____. **La terminología: teoría, metodología, aplicaciones**. Traducción castellana de Carles Tebé. Barcelona: Editorial Antártida/ Empúries, 1993. 526 p.

CARLAN, Eliana; MEDEIROS, Marisa Brasher Basílio. Sistemas de Organização do Conhecimento na visão da Ciência da Informação. **Revista Ibero Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v.4, n. 2, p. 53-73, ago./dez. 2011.

FOSKETT, A.C. **A abordagem temática da informação**. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. São Paulo: Polígono; Brasília: Ed.UnB, 1973.

GÁRCIA GUTIÉRREZ, A. L. Knowledge organization from a culture of the border: towards a transcultural ethics of mediation. In: **Challenges in knowledge representation and organization for the 21st century: integration of knowledge across boundaries: Proceedings of the Seventh International ISKO Conference**. Würzburg: Ergon, 2002, p. 518.

GARCIA, S. M. M.; OLIVEIRA; LUZ, G. M. S. Knowledge organization for query elaboration and support for technical response by the internet In: **Dynamism and stability in knowledge organization: Proceedings of the Sixth International ISKO Conference**. Würzburg: Ergon. 2000. p. 189.

GREEN, R. Conceptual universals in knowledge organization and representation In: **Challenges in knowledge representation and organization for the 21st century: Integration of knowledge across boundaries: Proceedings of the Seventh International ISKO Conference**. Würzburg: Ergon, 2002, p. 15.

KENT, R. E. The information flow foundation for conceptual knowledge organization In: **Dynamism and stability in knowledge organization: Proceedings of the Sixth International ISKO Conference**. Würzburg: Ergon. 2002, p. 111.

MOREIRA, Marco Antônio.; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982. 112 p.

_____. Mapas conceituais e Aprendizagem significativa. **O ensino, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, n. 23, p. 87-95, 1988.

NOVAK, Joseph D; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los, **Revista Práxis Educativa**, ano 5, n. 1, p. 9-29, jan. 2010.

NOVAK, Joseph D; CAÑAS, Alberto J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them.** 2008. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SALES, Rodrigo de. **Tesouros e ontologias sob a luz da Teoria Comunicativa da Terminologia.** 2008. 164f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SMIRAGLIA, R. P. Perception, knowledge organization and noetic affective social tagging. In: In: *Paradigms and conceptual systems in knowledge organization:* Würzburg: Ergon, 2010, p. 64.

SOUZA, Renato Rocha; TUDHOPE, Douglas; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Towards a Taxonomy of KOS: Dimensions for Classifying Knowledge Organization Systems. **Knowledge Organization**, v. 39, n.3, p. 179-192, 2012.

ZHEREBCHEVSKY. Formalism in knowledge organization. In: **Paradigms and conceptual systems in knowledge organization:** Proceedings of the Eleventh International ISKO Conference. Würzburg: Ergon, 2010, p. 98.