
SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: TAXONOMIA E MAPA CONCEITUAL

SYSTEMS ORGANIZATION OF KNOWLEDGE: TAXONOMY AND CONCEPTUAL MAP

Cynthia Maria Kiyonaga Suenaga - cynthia.suenaga@gmail.com

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Maria Rosemary Rodrigues - rosemaryrodrigues42@hotmail.com

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Jose Carlos Francisco dos Santos - jc.fa1982@gmail.com

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Brígida Maria Nogueira Cervantes - brigidacervantes@gmail.com

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

RESUMO

Neste estudo, correlacionam-se a taxonomia e o mapa conceitual, propondo o uso destes Sistemas de Organização do Conhecimento como meio de organizar o conhecimento e tornar visíveis os relacionamentos entre os conceitos que compõem áreas de conhecimento. No intuito de atingir este propósito, elaborou-se um mapa conceitual por meio da ferramenta denominada *CmapTools*, com a construção de uma taxonomia com uso da ferramenta *TreeMaker* e também criou-se uma taxonomia e um mapa conceitual utilizando a ferramenta *Mindomo*, representando a estrutura deste artigo. Além disso, compararam-se as aproximações e diferenças entre a Taxonomia e o Mapa Conceitual, já que se trata de linguagens dos Sistemas de Organização do Conhecimento.

Palavras-Chave: Sistemas de organização do conhecimento. Taxonomia. Mapa conceitual.

ABSTRACT

In this study, we correlated the taxonomy and concept map, proposing the use of these Knowledge Organization Systems as a way to organize knowledge and make the relationships between the concepts that make up knowledge areas turn visible. In order to

achieve this purpose, we elaborated a concept map using the tool called CMapTools, with the construction of a taxonomy by TreeMaker tool and also created a taxonomy and a concept map using the tool Mindomo representing the structure of this article. We further compared the similarities and differences between the taxonomy and Concept Map, since they are languages of Knowledge Organization Systems.

Keywords: Systems of knowledge organization. Taxonomy. Concept map.

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, a organização faz parte do dia a dia dos indivíduos e, nos tempos atuais, existem os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs). Nesse sentido, a Organização da Informação (OI) é um método de organização de acervo tradicional ou eletrônico realizado por meio da descrição física e temática de seus objetos informacionais (CAFÉ; SALES, 2010). Logo, a Recuperação da Informação (RI) engloba os elementos descritivos que representam a característica de um objeto informacional e refere-se a produto da OI, isto é, resumo, catalogação, classificação, base de dados bibliográficos e textuais entre outros.

Dahlberg fundamenta a Organização do Conhecimento (OC) na Teoria do Conceito, uma vez que qualquer OC deve se basear na unidade do conhecimento, isto é, no conceito (apud BRASCHER; CARLAN, 2010). Refere-se à descrição de documentos (conteúdos, características e objetivos), para tornar acessíveis as mensagens contidas nos documentos. Logo, o processo de OC aplica-se a unidades do pensamento, ou seja, aos conceitos. Por fim, a OC constrói modelos do mundo, os quais são evidenciados por meio da Representação do Conhecimento (RC). A RC é concretizada por diferentes tipos de SOCs, dando relevância à estrutura, à representação e à manipulação do conhecimento em inteligência artificial.

Com este trabalho, pretende-se mostrar métodos de representação gráfica do conhecimento que têm utilidade fundamentalmente didática e informativa, mas também organizativa. Os mapas conceituais aparecem como parte das linguagens de organização e representação da informação e do conhecimento. Podem ser utilizados, previamente à análise documentária, na forma de trabalho de campo (MELO; BRASCHER, 2011), e também como taxonomias, que são cada vez mais

utilizadas na OC e OI para a organização lógica de *sites* corporativos e como auxiliares na implementação de sistemas de informação.

2 SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOCs)

Os SOCs referem-se a sistemas conceituais que representam determinado domínio por meio de sistematização dos conceitos e das relações semânticas que se estabelecem entre eles. Logo, sua principal aplicação dá-se na recuperação da informação, pois fornece a base do conhecimento que ampara a pesquisa do usuário final e guia-o na navegação que o aproxima da linguagem natural que se exemplifica pelos “menus em árvores, orientação de busca por facetas de determinado assunto, cadeias hierárquicas e mapeamento de termos” (SOERGEL, 1999 apud BRASCHER; CARLAN, 2010, p. 154). Para os autores Montgomery (1969) e Hodge (2000) *apud* Brascher e Carlan (2010), o SOC é o coração de bibliotecas, museus e arquivos, pois são mecanismos da OI.

Dahlberg (2006) propõe duas aplicações para os SOCs. Primeiramente, construir sistemas conceituais, e, em segundo lugar correlacionar ou mapear unidades desse sistema conceitual com objetos da realidade: enfim, OC caracteriza-se, neste caso, por “[...] tipos de representações do conhecimento, frutos do processo de OC” (apud BRASCHER; CARLAN, 2010, p. 150), enquanto a OI se caracteriza como “[...] instrumentos usados no processo de classificação e indexação” (BRASCHER; CARLAN, 2010, p. 150), dos quais depende a boa qualidade de recuperação da informação.

Os elementos dos SOCs referem-se a conceitos, termos e relacionamentos. Dahlberg (1993) afirma que a OC é essencialmente a organização de conceitos, uma vez que conceitos são unidades do conhecimento e elemento fundamental representado pelos termos, e pelas relações semânticas. A forma como esses elementos serão tratados e apresentados dependerá do tipo de sistema utilizado.

No contexto da Ciência da Informação, os SOCs cumprem papel relevante, visto que se atualizam em linguagens mais complexas, com funções mais amplas, tais como as taxonomias, categorizações, tesouros, ontologias, dicionários, glossários, redes semânticas, *slots* e *frames*, mapas conceituais e listas de termos.

Para efeito desse estudo, abordam-se as linguagens dos SOCs, neste caso, a Taxonomia e o Mapa Conceitual.

2.1 Taxonomia

A Taxonomia é um termo que deriva do grego, *taxis*, cujo significado é ordenação grupo e *nomos*, que se refere a leis, norma, regras. Segundo Currás (2005) *apud* Brascher e Carlan (2010), Candolle introduziu esta palavra em 1813, para estabelecer normas e leis usadas em sistemática. Durante o século XVII, a taxonomia tornou-se popular no domínio da Biologia, quando classificou o reino vivo hierarquizando-o e dividindo-o. Atualmente, está sendo usada em várias áreas como a Ciência da Computação para estruturar as informações, uma vez que é considerada uma ferramenta relevante para recuperar informações através de navegação.

Para autores como Moreira González (2011), Brascher e Carlan (2010) e Currás (2010), a taxonomia é definida como a ciência ou a técnica de classificar, ou seja, classifica objeto e fenômeno, dos princípios gerais para os específicos. Permite que as relações sejam feitas pelo relacionamento hierárquico.

A relevância da taxonomia ocorre, no contexto das organizações, na forma de instrumentos auxiliares à gestão do conhecimento e à organização e representação da informação. Ademais, têm como componentes a estrutura classificatória hierárquica que, segundo Moreira González (2011, p. 51) utiliza “relação pai-filho” e os rótulos de entrada, isto é, listas de termos que se agrupam em blocos temáticos, facetas não hierárquicas, dão dinamismo aos assuntos.

Segundo Conway et al. 2002 (*apud* BRASCHER; CARLAN, 2010, p. 159) as taxonomias se classificam em três tipos, conforme o objetivo a ser alcançado, ou seja, a taxonomia descritiva, que dá suporte à recuperação da informação por meio da busca consiste em vocabulários controlados a partir de tesouros e é unida ao conteúdo da instituição; a taxonomia navegacional, a qual descobre o conhecimento por meio da navegação (*browsing*) e é baseada no comportamento do usuário; por fim, a taxonomia para gerenciar dados, a qual é uma lista de termos controlados, sem estrutura hierárquica para apoiar relações comerciais.

Segundo Campos e Gomes (2008) e Moreiro González (2011) as Taxonomias se caracterizam por:

- Pertencerem a um domínio;
- Conterem uma lista estruturada de conceitos/termo de um domínio;
- Incluírem termos sem definição, somente com relações hierárquicas;
- Possibilitarem a organização e recuperação de informação através da navegação;
- Permitirem reunir dados e evidenciar um modelo conceitual de um domínio;
- Serem um instrumento de organização intelectual, atuando como um mapa conceitual dos tópicos explorados em um sistema de recuperação de informação; além disso, têm a função, “[...] mais de visualização do que de recuperação” (MOREIRO GONZÁLEZ, 2011);
- Serem um novo mecanismo de consulta em portais institucionais, através da navegação;
- Atenderem a linguagens controladas de uma instituição que não possui tesouros e classificações;
- Reunirem a experiência e a característica dos recursos humanos de cada instituição;
- Permitirem que os usuários classifiquem as matérias usando a hierarquia;
- Possuírem termos e definições que são utilizados por uma organização para classificar seus conteúdos;
- Possuírem rede semântica de conceitos inter-relacionados para cobrir as necessidades empresariais e a forma como os trabalhadores se relacionam com a informação.

A Taxonomia refere-se, portanto, a um sistema de classificação, com relacionamento hierárquico, fazendo parte dos SOCs, e traz grandes vantagens para a Organização do Conhecimento. Além disso, seu uso está presente na construção de *sites* para a *Web*, pois apresenta uma visão geral do conteúdo informacional existente em domínios determinados, além de possuir potencial para utilização em diversas áreas do conhecimento. Entretanto, traz como desvantagem as relações hierárquicas e partitivas, que limitam a possibilidade de exploração, pois não indicam outros tipos de relações entre os termos.

2.2 Mapa Conceitual

O mapa conceitual surgiu de um trabalho do professor Joseph Novak, nos anos 1970, numa investigação com crianças sobre o que “sabiam acerca de um domínio do conhecimento, antes e depois da instrução” (NOVAK, 2000, p. 27), uma vez que fundamentou-se na aprendizagem significativa formulada por David Ausubel

para a ideia de mapa conceitual, após tentativas variadas de organizar as palavras e as proposições conceituais.

Para Novak, o mapa conceitual é composto pelos elementos conceito, palavras de ligação e proposição. Em sua visão, os conceitos são fatos ou elementos que possuem uma veracidade por determinado período, ou uma citação de um acontecimento provocado, ou a identificação de objetos. Já as palavras de ligação referem-se às palavras que servem para unir os conceitos. E as proposições ou unidades semânticas “são dois ou mais conceitos ligados por uma expressão de ligação e formam uma proposição que consiste numa afirmação com significado, também denominada de unidade semântica” (MARQUES, 2008, p. 49), sendo sua característica peculiar. Além disso, os conceitos identificam-se também como nós e localizam-se dentro de caixas, e as relações são as ligações que existem entre os mesmos, determinadas pelas frases de ligação, compondo as proposições.

Os mapas conceituais são apresentados ora como um instrumento ou como uma ferramenta, ora como método ou técnica ou recurso esquemático, ora como estratégia conforme autores como Novak (2000); Moreira e Rosa (1986); Dutra, Fagundes e Cañas (2009); Ontoria et al. (1999); Marques (2008); Belluzzo (2007). Para Novak, os mapas conceituais são instrumentos para trabalhar significado. Em sua visão, para entender o conhecimento, é necessário dialogar e compartilhar informações. Destaca-se o mapa conceitual como estratégia para ajudar os indivíduos a aprender ou organizar o conhecimento. Como método, para ajudar a compreender o conhecimento e, como recurso esquemático, para representar o conhecimento dentro de uma estrutura de proposições. Ademais como recurso, segundo Moreira González (2011, p. 109), pode representar conceitos de “[...] entidades concretas ou abstratas, eventos ou coisas; distinguir entre processos, procedimentos ou produtos”.

Os mapas conceituais possuem estruturas de apresentação hierárquica ou cíclica, e não possuem regras fixas no seu traçado, porém os conceitos gerais se localizam no topo, e os conceitos mais específicos se encontram na base. Caracterizam-se como um recurso flexível, dinâmico, claro e preciso. Suas associações entre conceitos não estão normalizadas, podendo tratar-se de conjunto;

todo-parte; relações específicas; relações físicas; relações temporais; relações lógicas e relações hierárquicas (MOREIRO GONZÁLEZ, 2011).

De acordo com Tavares (2007), existem vários tipos de mapas conceituais como o Teia de Aranha, em que o conceito geral fica no centro e os conceitos específicos vão se propagando e se distanciando do centro. Não têm preocupações com as relações hierárquicas e transversais, porém há falta de integração entre as informações e de relações entre os conceitos. O Fluxograma, em que a forma de organizar a informação é linear e de fácil leitura, é também útil para mostrar as etapas de um procedimento, e geralmente é usado para contribuir com melhorias no desempenho de um procedimento. O de Entrada e Saída em que a forma de organização é parecida com a do fluxograma, possui boa visualização das relações efetuadas entre os conceitos e possui dificuldade na leitura, devido às relações entre os conceitos, uma vez que seu objetivo é explicar os insumos que são transformados em produtos finalizados, já que seu uso é recomendado para esclarecer atividade de entrada e saída. Por fim, o Hierárquico que tem como característica a apresentação da informação do geral para o específico, em ordem descendente. Esclarece alguma coisa sobre um determinado procedimento. Sua vantagem está na forma de organização dos conceitos, pelo fato de que o principal fica em destaque e mantém um inter-relacionamento com outros conceitos e sua desvantagem está na sua construção complexa, uma vez que esclarece o entendimento sobre algo.

Para os autores Moreira e Rosa (1986); Guarido e Moraes (2002); Colla, Medeiros e Andrade (2003); Belluzzo (2007) e Marques (2008), a representação dos mapas conceituais tem a forma de diagramas que demonstram a OC, ou qualquer outra informação de forma visual. Ou seja, poderão amparar a organização e representação do conhecimento de qualquer assunto, onde o indivíduo consegue adicionar maior sentido à informação.

3 FERRAMENTAS

Atualmente, “ferramentas” é um termo muito utilizado para indicar os instrumentos, os quais podem ser físicos ou intelectuais empregados em diversos ofícios. Para efeito deste trabalho, as ferramentas são os *softwares* ou programas de

computador desenvolvidos para facilitar a tarefa de construção de representações ou organizações gráficas do conhecimento que proporcionam suporte à elaboração de SOCs.

3.1 CmapTools

O *CmapTools* é um *software* para a construção de mapas conceituais e foi desenvolvido pela *University of West Florida* (IHMC), sob a coordenação do Dr. Alberto J. Cañas. Trata-se de um *software* gratuito que permite construir, navegar e compartilhar de forma individual ou colaborativa, mapas conceituais. Também permite inserir *links* para textos, figuras, vídeos, sons e URLs. Ademais, mostra outros mapas que tem relações entre os conceitos. Assim, “Ao clicar na tela, surgem retângulos e os conceitos podem ser registrados e depois interligados por linhas. Estas conexões podem ser explicitadas com uma descrição da relação” (BELLUZZO, 2007).

Observa-se que a ferramenta *CmapTools* proporciona suporte na construção e compartilhamento de conceitos num mapa denominado modelos de conhecimento. O projeto do *software* foi apoiado na implementação de um sistema de fácil aprendizado, porém com funcionalidades avançadas e sofisticadas. Em função das experiências obtidas em pesquisas anteriores, o desenvolvimento do ferramental possibilitou a construção de conceitos em mapas baseados em multimídia com a sustentabilidade no colaborativismo. Assim, a ferramenta está disponível em vários idiomas, nos quais qualquer usuário pode compartilhar e colaborar, por meio de rede pública, o modelo de conhecimento (CANÃS et al., 2004).

3.2 TreeMaker

O *software TreeMaker* foi desenvolvido para permitir a construção e edição interativa de taxonomias. Sua finalidade, *a priori*, é a conversão de uma taxonomia em uma filogenia, que é uma representação, em forma de árvore, da história evolucionária das espécies. No *TreeMaker* é permitida a edição de grandes bases de informações de várias espécies da biodiversidade. Algumas funcionalidades importantes não estão presentes no sistema, como importação e exportação de dados, dificultando a interoperabilidade com outros sistemas (TREEMAKER, 2012).

De acordo com Agapow, Crozier e Dunet (2005), a avaliação da biodiversidade exige medidas e métricas para análise, e a conservação e o uso de recursos são questões de economia, já que o *TreeMaker* pode ser baixado gratuitamente, independe de plataforma (*MacOs*, *Windows* ou *Linux*) e não exige memória especial ou requisitos de biblioteca. As definições e finalidades do *TreeMaker* são voltadas para a área biológica em especial a filogenia (TREEMAKER, 2012):

As árvores filogenéticas são diagramas que representam essas relações de ancestralidade e descendências, consistindo em linhas que se bifurcam de acordo com a existência no passado de um evento que transformou uma espécie em duas novas espécies. A junção desta bifurcação chama-se nó, onde representa esse momento de diversificação e o ancestral em comum das espécies que se localizam na ponta de cada uma das bifurcações (ARAGUAIA, 2012).

Ainda assim, o *TreeMaker* não fica restrito apenas à área biológica, pois conforme levantado no referencial teórico, as taxonomias foram utilizadas com objetivos pedagógicos e vem sendo usada em áreas como a Ciência da Computação, a Ciência da Informação e também em organizações.

3.3 Mindomo

O *Mindomo* é uma ferramenta de mapeamento *on-line*, segundo Blanch e Battle (2010), criada em 2007 seguindo as tendências da *Web 2.0* de flexibilidade, dinâmica e interação. Permite de modo simples, a construção e edição de mapas mentais “*Mind Mapping*” onde integra a mente e o provedor de serviços colaborativo, ou seja, onde a mente refere-se às ideias como elas estão organizadas no cérebro humano, por meio de um sistema que poderá ser difundido num local de compartilhamento de ideias, caracterizado como provedor de serviços colaborativo. Ademais, proporciona um ambiente perfeito para o desenvolvimento de ideias e *brainstorming* com equipe de colaboradores (MINDOMO, 2012).

A aplicabilidade do *Mindomo* está centrada no ramo empresarial para aumentar a produtividade do capital intelectual. Trata-se de um sistema proprietário, com licenças *free*, *premium*, *professional* e *team*. A licença *free* é limitada a três

mapas, assim como a quantidade de formatos a serem exportados e importados diminui consideravelmente. A licença *premium* tem um custo de seis dólares por mês, com quantidade de mapas ilimitados, entre os vários formatos de exportação (oito formatos diferentes), seis formatos para importar. A licença *professional* tem um custo de quinze dólares por mês, com quantidade de mapas ilimitados, vários formatos de exportação (dez formatos diferentes), seis formatos para importar. Além dos recursos de compartilhamento já presentes na licença *premium*, disponibiliza mais um usuário *premium* e cinco usuários convidados, sendo possível a edição dos mapas para não usuários do *Mindomo*. O mapa compartilhado com a licença *premium* para um usuário com licença *free* não é contabilizado na sua limitação de mapas. Já na licença *team*, estão presentes todos os recursos da licença *professional*, porém com aplicações voltadas para o desenvolvimento de mapas em equipes com interface específica para a administração de usuários, pasta para compartilhamento de mapas, e esta licença tem seu custo de vinte e nove dólares mensais (MINDOMO, 2012).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa básica de abordagem qualitativa e objetivo descritivo, realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre os principais temas abordados. As fontes utilizadas são de ordem secundária, obtidas em livros ou artigos disponíveis na *Web*.

A metodologia foi dividida em três etapas: em primeiro lugar, foi realizado um levantamento do referencial teórico sobre a organização e representação da informação e do conhecimento, sistemas de organização do conhecimento, taxonomias e mapas conceituais. Posteriormente, fez-se uma busca na *Web* por ferramentas para a construção de taxonomias e mapas conceituais com o intuito de construir uma taxonomia e um mapa conceitual, nas ferramentas apropriadas à sua construção, e uma ferramenta que possa ser utilizada para a construção tanto de taxonomias como de mapas conceituais. Por fim realizou-se a modelagem da representação gráfica dos conceitos deste artigo nas ferramentas localizadas.

A pesquisa das ferramentas (programas de computador) partiu dos seguintes questionamentos: (1) Existe alguma ferramenta para modelagem de

mapas conceituais? (2) Existe alguma ferramenta para modelagem de taxonomias? (3) Existe alguma ferramenta para modelagem de mapas conceituais na qual também seja possível modelar taxonomias?

As ferramentas identificadas e que foram utilizadas nos procedimentos de modelagem dos mapas conceituais e taxonomias, são o *CmapTools*, o *Tree Maker* e o *Mindomo*. O *CmapTools* foi escolhido por ser o mais citado nas buscas, o *Mindomo* por ser também um dos mais citados e ser uma ferramenta flexível que permitiu a construção de uma taxonomia. O *TreeMaker* foi a única ferramenta encontrada para a construção de taxonomias que não exige conhecimentos técnicos de informática ou programação de *softwares*.

Com as ferramentas já definidas, realizou-se uma pesquisa na *Web* para angariar uma base de conhecimentos sobre as ferramentas de modelagem. Essa base de conhecimentos foi localizada nos *templates*, vídeos, tutoriais e até na própria documentação das ferramentas, que traz informações sobre o *software*.

Após reunirem-se as informações necessárias à utilização das ferramentas foram elaboradas as modelagens propostas e, por fim, se evidenciam as aproximações e distanciamentos conceituais de taxonomias e mapas conceituais, por meio da análise do referencial teórico.

5 DESCRIÇÃO DA REPRESENTAÇÃO DO ARTIGO MODELADA NAS FERRAMENTAS CMAPTOOLS, MINDOMO E TREEMAKER

Segundo Blanch e Batlle (2010), o uso de mapas conceituais é voltado para temas com uma área de ação limitada conceitualmente e com estreita vinculação entre os termos gerais e específicos. Já os mapas mentais, a exemplo do *Mindomo*, são utilizados em áreas com desenvolvimento e fluxo permanente de informação, estimulando a colaboração e a disseminação de ideias, por exemplo, entre equipes. Ambos podem ser utilizados para a organização de informações e de conhecimento sobre determinado assunto ou tema. A ferramenta *Mindomo* neste estudo foi utilizada para a construção de um mapa conceitual, e não de um mapa mental, pois as palavras de ligação que caracterizam os mapas conceituais, no *Mindomo* não aparecem automaticamente, como acontece no *CmapTools*. Por esse motivo, foi necessário criar uma caixa extra fazendo essa ligação.

Levantaram-se as características técnicas básicas relativas às ferramentas utilizadas no estudo (Tab. 1). A tabela comparativa entre as ferramentas foi fundamentada no estudo já desenvolvido por Blanch e Batlle (2010), acrescentando-se as características do *TreeMaker*.

Tabela 1 – Comparativo entre as ferramentas *CmapTools*, *Mindomo* e *Tree Maker*

Características	<i>CmapTools</i>	<i>Mindomo</i>	<i>TreeMaker</i>
Licença	Gratuito – Registro prévio	Gratuito – Registro Prévio	Gratuito
Origem	Universitário	Privado	Universitário
Ano de criação	1987	2007	2005
Multiplataforma	SIM	SIM	SIM
Pré-requisitos de aplicativos	Java MT	Adobe Air	Nenhum
Instalação local	SIM	SIM/Versão on-line	SIM
Idiomas	Inglês, Português,...	Inglês/Português,...	Inglês
Formatos associados	Hipervínculos, gráficos, pdf, multimídia...	Hipervínculos, gráficos, pdf, multimídia...	Hipervínculos, Texto.
Interação	SIM: Notas, Taferas	SIM: Notas, Tarefas, Chat	NÃO
Orientação	Estática	Móvel	Item não identificado
Importação	SIM	SIM	NÃO
Exportação	SIM	SIM	SIM
Consulta	SIM: em servidores próprios	SIM: em rede livre	NÃO
Trabalho Colaborativo	SIM: em servidores próprios	SIM: em rede livre	NÃO
Autobusca	SIM: em servidores próprios	SIM: em rede livre	NÃO
Estatística de acessos	SIM	SIM	NÃO
Versão <i>mobile</i>	NÃO	SIM	NÃO

Fonte: Adaptado pelos autores baseado em: Blanch e Batlle (2010).

A tabela 1 traz os elementos comparativos relacionados à licença de cada *software*. Trata-se da forma em que cada ferramenta é disponibilizada ao cliente ou usuário. As três ferramentas disponibilizam licenças gratuitas (*free*), sendo que o *Mindomo* e o *CmapTools* solicitam registro prévio e o *TreeMaker* disponibiliza o download do *software* sem cadastro prévio. Além das licenças *free*, as ferramentas são disponibilizadas também em formas comerciais pagas, oferecendo então a cada nível de licença, diferenciais tais como: maior número de usuários utilizando ao mesmo tempo, compartilhamento, trabalho em equipe etc.

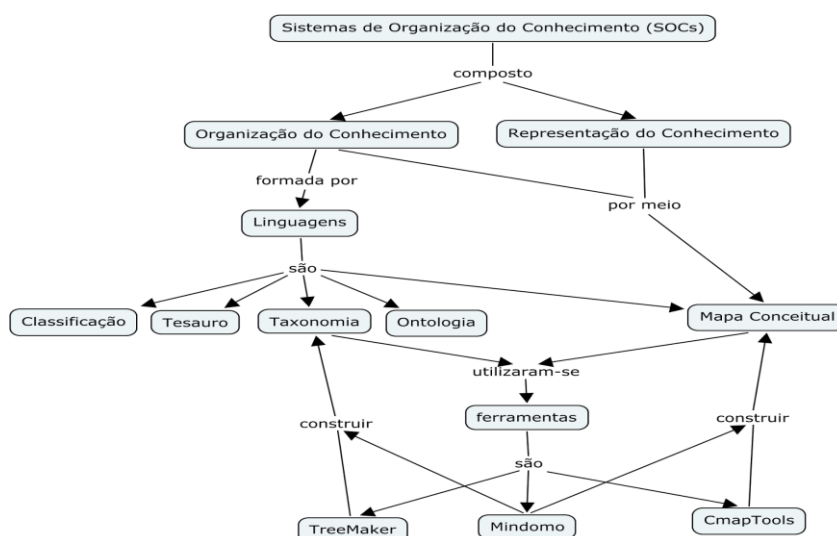
As características do *CmapTools*, para efeito deste estudo, são comparadas com as do *Mindomo* que possui o mesmo perfil de sistema computacional e possibilita a construção de mapas conceituais. Seguindo o mesmo raciocínio, o segundo comparativo é entre *TreeMaker* versus *Mindomo*, pois ambos podem representar uma taxonomia. Quanto à origem de cada sistema, o mais importante é o meio universitário, pois aumenta a possibilidade da continuidade de pesquisas em meio acadêmico, referentes à aplicação dos *softwares* e diversidade de usos. O

Mindomo por sua origem no setor privado é muito utilizado em empresas para aumentar a criatividade e produção por meio de *brainstormings*.

Os demais elementos da tabela apresentam as características e as diversidades das ferramentas em comparação, pois verifica-se, por exemplo, que todas são multiplataforma, ou seja, podem ser instaladas em computadores com sistemas operacionais diversos, e inclusive dispositivos móveis como no caso do *Mindomo*. O idioma privilegiado é o inglês, no entanto o *CmapTools* e o *Mindomo* são apresentados em português também.

O *TreeMaker* é a ferramenta menos flexível e menos interativa. Além disso, não permite consulta, importação, exportação e estatísticas de acesso, ao contrário do *CmapTools* e do *Mindomo*.

5.1 Modelagem da Representação dos Conceitos deste artigo em um Mapa Conceitual – *Cmaptools*



Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

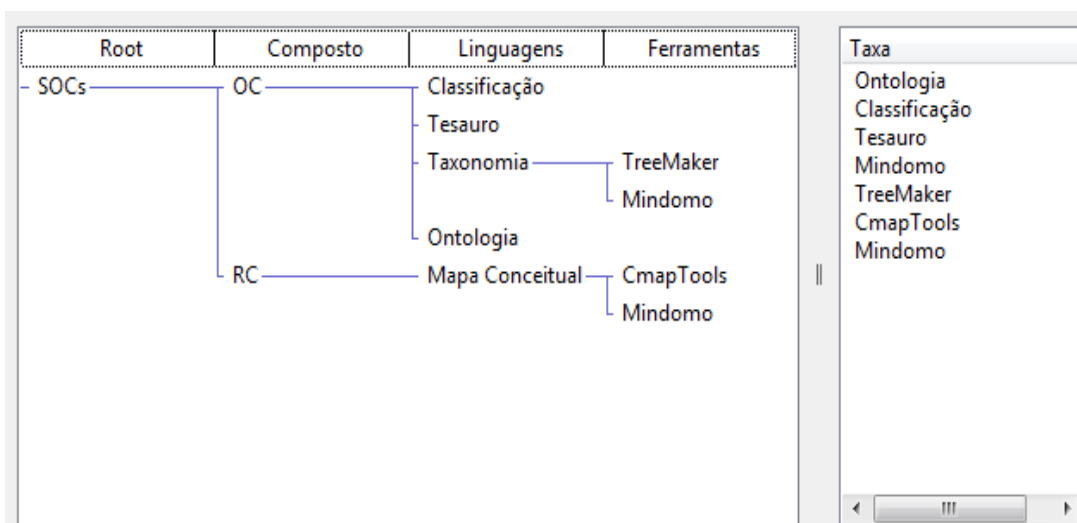
Este mapa conceitual refere-se à representação dos conceitos baseada na estrutura deste artigo, por meio da ferramenta *CmapTools*. Conforme já foi mencionado acima, para iniciar a construção do mapa conceitual, é necessário um duplo clique para criar um conceito, selecionar e digitá-lo, uma vez que os conceitos estão posicionados dentro das caixas que vão do geral (no topo), representado por Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs) para o específico (em baixo), representados por *TreeMaker*, *Mindomo* e *CmapTools*. Para criar a seta com a caixa

Anais do V SECIN, 2013, p. 501 - 520

para a palavra de enlace, clica-se acima da caixa do conceito selecionado (com a borda destacada), e arrastam-se as setas para o conceito que se deseja unir para criar uma proposição, ou seja, seleciona-se e digita-se a palavra de enlace na caixa no centro da linha entre os conceitos, representados por “composto, formada por, por meio, são, utilizam-se, construir”. Em seguida, seleciona-se e digita-se o próximo conceito e assim sucessivamente. Por fim, a leitura deste mapa conceitual dá-se da seguinte forma: “SOCs é composto por Organização do Conhecimento e Representação do Conhecimento. A Organização do Conhecimento é formada por linguagens que são a Classificação, os Tesouros, a Taxonomia, a Ontologia e o Mapa Conceitual. A Representação do Conhecimento se dá por meio do Mapa Conceitual. A Taxonomia e o Mapa Conceitual utilizaram-se das ferramentas que são: *TreeMaker*, *Mindomo* e *CmapTools*. O *TreeMaker* para construir a Taxonomia. O *Mindomo* para construir a Taxonomia e o Mapa Conceitual, O *CmapTools* para construir o Mapa Conceitual.

A seguir a representação dos conceitos tratados neste artigo, na ferramenta *TreeMaker*.

5.2 Modelagem da Representação dos Conceitos deste artigo em uma Taxonomia – *Treemaker*



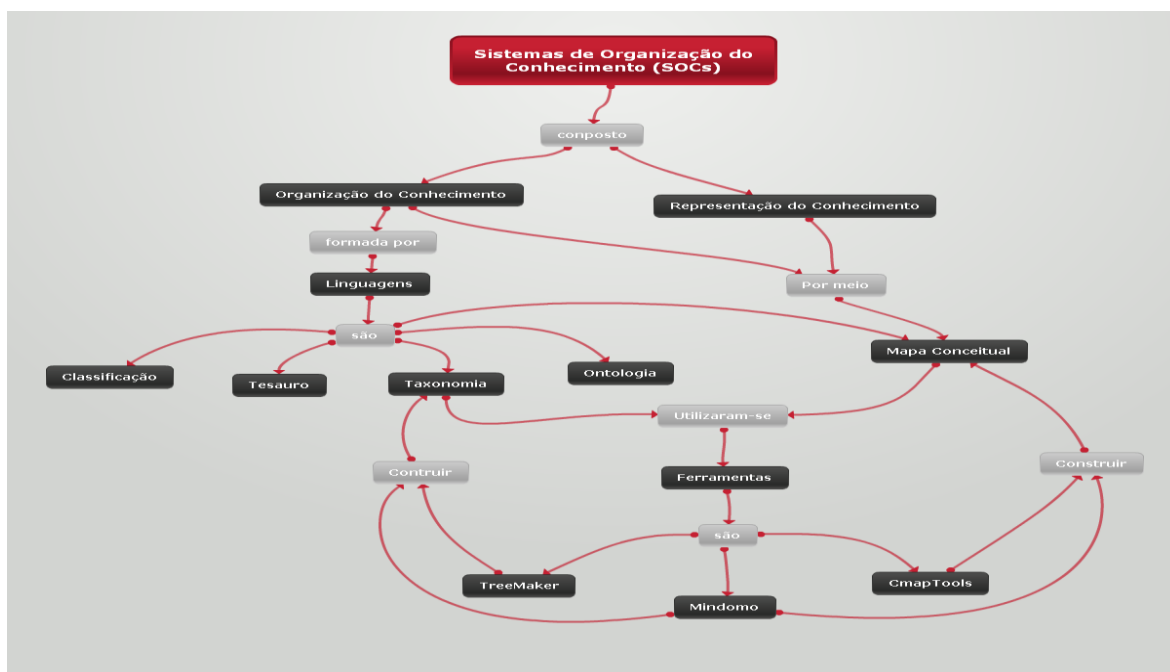
Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Nesta modelagem, utilizou-se do mapa conceitual mostrado no item 5.1. Na primeira etapa, tem-se o estudo para a conversão do Mapa Conceitual e de uma

taxonomia, uma vez que a taxonomia não tem relacionamentos com conceitos e trabalha-se em níveis hierárquicos. Consideraram-se os relacionamentos dos termos como categorias, e na sequência fez-se a divisão dos conceitos nas referidas categorias de forma hierárquica. Na segunda etapa, após conhecimento adquirido da ferramenta, entendeu-se que as categorias ora nomeadas, passaram a ser tratadas como *level* (níveis) de acordo com a terminologia utilizada pela ferramenta. Assim, tem-se a seguinte leitura: “Os SOCs são compostos por OC e RC. Já, a OC especifica-se pelas Linguagens: Classificação, Tesouro, Taxonomia e Ontologia. Logo, a RC especifica-se pela Linguagem Mapa Conceitual. No que se refere às Ferramentas, a Taxonomia tem um ramo (da árvore taxonômica) com o *TreeMaker* e o *Mindomo*. O Mapa Conceitual tem seu ramo representado no *CmapTools* e no *Mindomo*”.

Abaixo se modelou o Mapa Conceitual do item 5.1 na ferramenta *Mindomo*.

5.3 Modelagem da Representação dos Conceitos deste artigo em um Mapa Conceitual – *Mindomo*



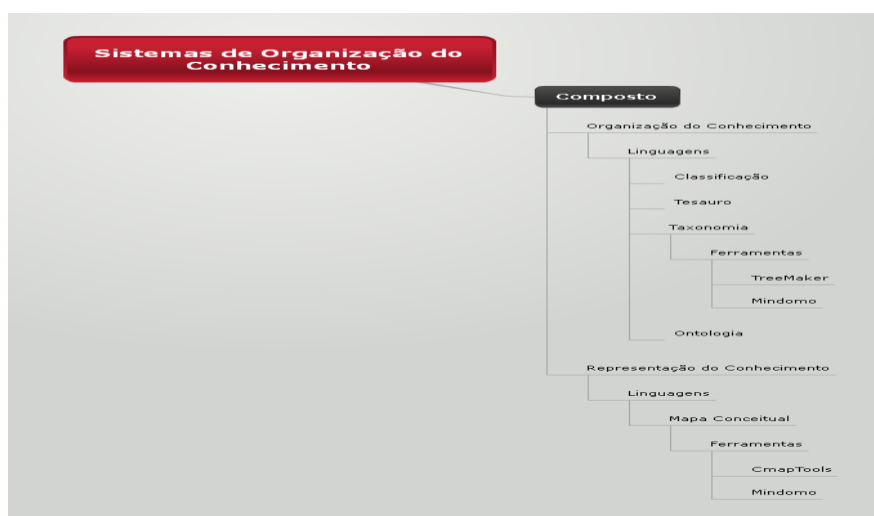
Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

O Mapa Conceitual acima é a reprodução do mapa modelado no item 5.1, em que a diferença se encontra no *layout* do *Mindomo* com relação ao *CmapTools*.

Assim, as palavras ou frases de ligação que unem os conceitos representados no *CmapTools*, são denominadas no *Mindomo* de *label* do relacionamento. Entretanto, nota-se na proposição “Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs) são compostas por Organização do Conhecimento e Representação do Conhecimento”, a palavra de ligação “composto” foi representada em um tópico (caixa), como foram representados os conceitos, uma vez que o *Mindomo* não permite múltiplos relacionamentos de conceitos/tópicos com a palavra/frase de ligação (relacionamento).

No item 5.4, utilizamos o *Mindomo* para reproduzir a taxonomia modelada do item 5.2.

5.4 Modelagem da Representação dos Conceitos deste artigo em uma Taxonomia – *Mindomo*



Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Nesta etapa, reproduziu-se a taxonomia modelada no item 5.2, com as transformações de *layout* do *Mindomo*. Nesse sentido, no *Mindomo* não existe a característica de categorias, ou seja, o *level* do *TreeMaker*. No entanto, aqui é incluído como parte integrante da representação da árvore taxonômica, isto é, os “nós”. Na figura acima, a árvore taxonômica tem como raiz “Sistemas de Organização do Conhecimento”, em que é considerado como um tópico. Já, no *TreeMaker* é considerado como categoria “*roof*”. Assim, como o nó raiz é uma

categoria representada no *TreeMaker*, as demais categorias lá representadas foram incorporadas na representação do *Mindomo* atuando como “nós”.

5.5 Distanciamentos e aproximações dos conceitos de Taxonomias e Mapas Conceituais

Identificou-se que a Taxonomia refere-se a uma técnica de classificar e o Mapa Conceitual é um instrumento para organizar e representar o conhecimento. Além disso, outras aproximações se apresentam, já que a Taxonomia e o Mapa Conceitual atuam como meios de acesso de “[...] assuntos solicitados em um serviço de informação: buscando categorizá-las, folheá-las e navegar por elas. Assim, sua primeira função, trata-se mais de visualização do que de recuperação” (MOREIRO GONZÁLEZ, 2011). Também possuem estruturas e relacionamentos hierárquicos, os conceitos e/ou termos se posicionam do geral para o específico. Ademais, referem-se a processos indutivos para realizar associações entre os termos, pois se trata de uma representação esquemática de conhecimento.

Entretanto, percebeu-se que as diferenças encontram-se nas limitações das Taxonomias, comparadas à maior amplitude e flexibilidade do Mapa Conceitual, pois a taxonomia possui apenas relações hierárquicas entre o todo-parte, e partitivas, que possibilitam o entendimento de como o objeto se constitui através de partes e elementos. Já o Mapa Conceitual utiliza-se de vários tipos de estruturas, possibilidades de relações, e ainda possui a integração verbal para relacionar conceitos, uma vez que, não possui regras fixas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito deste estudo foi propor o uso dos SOCs - Taxonomia e Mapa Conceitual - como meio de organizar o conhecimento e tornar visíveis os relacionamentos entre os conceitos que compõem as áreas do conhecimento. Os SOCs referem-se a sistemas conceituais que representam determinado domínio por meio de sistematização dos conceitos e das relações semânticas que se estabelecem entre elas. Logo, a Taxonomia, refere-se a uma técnica de classificar e o Mapa Conceitual um instrumento para organizar e representar o conhecimento.

Apresentaram-se as ferramentas (*TreeMaker*, *Mindomo* e *CmapTools*) utilizadas no desenvolvimento ou modelagem de um mapa conceitual e/ou uma taxonomia. Com relação à modelagem de uma taxonomia, o *TreeMaker* fornece a licença gratuita, porém esta ferramenta possui muitas limitações, uma vez que seus recursos são direcionados para cálculos específicos para a área biológica. Também, não exporta em nenhum formato gráfico, somente em texto e formato de arquivo de árvore, não importa nenhum tipo de arquivo, não compartilha e a produção neste *software* é local e não é colaborativa. A ferramenta *Mindomo* é um sistema proprietário e, por isso, é limitada à construção de três (3) mapas gratuitos após o que, faz-se necessária a assinatura do serviço para continuar o uso. No entanto, essa ferramenta apresenta maior flexibilidade e oferece a possibilidade de modelagem de taxonomias e de mapas conceituais. A ferramenta mais indicada para a construção de mapas conceituais é o *CmapTools*, pois existem recursos para compartilhamento de mapas, trabalho colaborativo e trata-se de uma ferramenta gratuita.

Portanto, a Taxonomia e o Mapa Conceitual se aproximam por meio da primeira função, isto é, a visualização, além das estruturas e relacionamentos hierárquicos, posicionamento de conceitos, que vão do geral para o específico e pelos processos indutivos. Já, as diferenças encontram-se nas limitações das Taxonomias comparadas à exploração, uma vez que o Mapa Conceitual utiliza-se de vários tipos de estruturas, possibilidades de relações, pois possui como característica principal as palavras de ligação.

Além disso, o mapa conceitual favorece os processos cognitivos de assimilação e reflexão, pois é construído a partir de conceitos mentais apoiados em conhecimento prévio, ao passo que a taxonomia é uma estrutura classificatória que permite agregar informação e dados possibilitando acesso à informação através de navegação. Assim, ambos podem ser utilizados para a Representação do Conhecimento ou para a organização de informações, uma vez que a utilização de um ou outro dependerá do Domínio de aplicação e das características da comunidade que fará uso dos sistemas criados, tema para pesquisas posteriores.

Referências

AGAPOW, P.-M.; CROZIER, R. H.; DUNETT, L. J. **Phylogenetic biodiversity assessment based on systematic nomenclature**. Evolutionary Bioinformatics. 2005. Disponível em: <<http://www.agapow.net/software/treemaker>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

ARAGUAIA, M. **Filogenia**: o que é isso? Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/biologia/filogenia-que-isto.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

BELLUZZO, R. C. B. **Construção de mapas**: desenvolvendo competências em informação e comunicação. 2. ed. Bauru: Cá entre nós, 2007.

BLANCH, V. A.; BATLLE, M. P. Mapas conceptuales y mentales en historia de la veterinaria: estudio de dos casos prácticos. In: CONGRESSO NACIONAL, 16., 2010, Córdoba. **Anais...** Córdoba, 2010. Disponível em: <<http://ddd.uab.cat/pub/artpub/2010/80273/mapconmenhisvet.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

BRASCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da informação ou organização do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. **Anais...**, 2008. Disponível em: <<http://www.ancib.org.br/media/dissertacao/1835.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2012.

BRASCHER, M.; CARLAN, E. Sistemas de organização do conhecimento: antigas e novas linguagens. In: BRASCHER, M.; ROBREDO, J. (Org.). **Passeios no bosque da informação**: estudos sobre representação e organização da informação e do conhecimento. Brasília, 2010. p. 147-176. Disponível em: <<http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2012.

CAFÉ, L.; SALES, R. Organização da informação: conceitos básicos e breve fundamentação teórica. In: ROBREDO, J.; BRASCHER, M. (Org.). **Passeios no bosque da informação**: estudos sobre representação e organização da informação e do conhecimento. Brasília, 2010. p. 115-129. Disponível em: <<http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2011.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. Taxonomia e classificação: o princípio de categorização. **DataGramZero**: Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, ago. 2008. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/ago08/F_I_art.htm>. Acesso em: 20 nov. 2012.

CANÃS, A. J. et al. **Cmaptools**: a knowledge modeling and sharing environment. 2004. Disponível em: <<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-283.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

COLLA, A. L.; MEDEIROS, M. F.; ANDRADE, A. F. Mapas conceituais: um procedimento metacognitivo de inclusão conceitual e o desafio hipermidiático. In: MEDEIROS, M. F.; FARIA, E. T. (Org.). **Educação à distância**: cartografias pulsantes em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 151-173.

CURRÁS, E. **Ontologias, taxonomia e tesouros em teoria de sistemas e sistemática**. Brasília: thesaurus, 2010.

DUTRA, Í. M.; FAGUNDES, L. C.; CAÑAS, A. J. **Uma proposta de uso dos mapas conceituais para um paradigma construtivista da formação de professores a distância**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://homer.nuted.edu.ufrgs.br/oficinas/criacao/mapas_prof.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2009.

GUARIDO, M. D. M.; MORAES, J. B. E. Mapas conceituais: uma experiência de ensino no curso de biblioteconomia da Unesp de Marília. In: ENCONTRO DE DIRETORES, 6., 2002, ENCONTRO DE DOCENTES DE ESCOLAS DE BIBLIOTECONOMIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DO MERCOSUL, 5., 2002, Londrina. **Anais...** Londrina: ABECIN, 2002.

MARQUES, A. M. M. **Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceituais**. 2008. Dissertação (Mestre em Expressão Gráfica, Cor e Imagem) - Universidade Aberta, Sintra. Disponível em: <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/handle/10400.2/1259?mode=full&submit_simple=Mostrar+registro+em+formato+completo>. Acesso em: 14 jul. 2009.

MELO, F. D.; BRASCHER, M. **Fundamentos da linguística para a formação do profissional de informação**. Brasília: Thesaurus, 2011.

MINDOMO. Disponível em: <<http://www.mindomo.com/pt/about/mindomo-about.htm>>. Acesso em: 13 out. 2012.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. Mapas conceituais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-25, abr.1986. Disponível em: <www.fsc.ufsc.br/cbef/port/03-1/artpdf/a3.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2009.

MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. **Linguagens documentárias e vocabulários semânticos para a web: elementos conceituais**. Salvador: EDUFBA, 2011.

NOVAK, J. D. **Aprender criar e utilizar o conhecimento: mapas conceptuais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas = Learning, creating and using knowledge**. Lisboa: Plátano Editora, 2000.

ONTORIA, A. et al. **Mapas conceptuais: uma técnica para aprender**. 2. ed. Porto: Asa, 1999.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro. v. 12, p. 72-85, out./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cinciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2012.

TREEMAKER. Disponível em: <<http://www.agapow.net/software/treemaker/1.3/treemaker-win-1.3.zip>>. Acesso em: 23 nov. 2012.