

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Instituto de Informática Ciência da Informação

Mapas conceituais:

Relações entre conceitos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas na visão do
Projeto Manuelzão - UFMG

Kelly de Paula Assunção

Belo Horizonte
2009

Kelly de Paula Assunção

Mapas conceituais:

Relações entre conceitos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas na visão do
Projeto Manuelzão - UFMG

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
disciplina Monografia II, à Escola de Ciência da
Informação da Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais.

Orientadora: Carolina Angélica Barbosa Saiba

Belo Horizonte

2009

Esta monografia é dedicada à mamãe, por todo tempo dedicado a mim.

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos...

À minha mestra e orientadora Carolina Saliba, carinhosamente Carol, por tecer críticas construtivas que contribuíram para o meu crescimento pessoal e como aluna, além de tornar possível o desenvolvimento desta monografia. Aos funcionários do Projeto Manuelzão, em especial, à Maria Rita e Procópio ambos profissionais que apoiaram minha pesquisa e enriqueceram o conteúdo do trabalho. Aos amigos da Pimenta de Ávila e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para sua realização.

“A vida da gente nunca tem termo real.

Viver é muito perigoso... Porque aprender a viver é que é o viver mesmo... Travessia perigosa, mas é a da vida. Sertão que se alteia e abaixa... O mais difícil não é um ser bom e proceder honesto, dificultoso mesmo, é um saber definido o que quer, e ter o poder de ir até o rabo da palavra.

O senhor... Mire e veja: o mais importante e bonito, do mundo, é isto: que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas - mas que elas vão sempre mudando. Afinam ou desafinam. Verdade maior. É o que a vida me ensinou. Isso que me alegra, montão.”

Trechos da obra: Grande sertão: veredas, João Guimarães Rosa

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de um mapa conceitual. Os mapas conceituais são ferramentas usadas para representação de idéias que servem para estruturação das mesmas e aprendizado através de conceitos. Os conceitos são proposições que denominam objetos e pensamentos. Para a Ciência da Informação o processamento de informação é mediado por um sistema de conceitos. Para este trabalho, especificamente, os conceitos que deram origem ao mapa conceitual foram extraídos da documentação do Projeto Manuelzão. A temática do mapa foi a bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e os fatores que levaram à sua degradação resultando no estado atual de poluição. Para desenvolver o mapa conceitual foi utilizado o *software* Cmaptools: Ferramenta livre que possibilita a elaboração, edição e compartilhamento de mapas conceituais. Inicialmente foram relacionados os conceitos, após esta etapa cada um destes foram dispostos de maneira que fosse possível inserir as frases de ligação correlacionando-os. Sucessivamente, foram adicionados novos termos e outras frases de ligação. O mapa conceitual construído possui implicações locais, sistêmicas e estruturais.

Palavras-chave: Mapa Conceitual. Conceito. Ciência da Informação. Bacia Hidrográfica. Projeto Manuelzão.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Mapa Conceitual, Taxonomia, Tesauro e Ontologia: suas definições e suas utilidades.....	24
Quadro 2: Interfaces do software CMapTools.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Triângulo idealizado por Ogden e Richards.	16
Figura 2: Tipos de estrutura de mapas conceituais.....	19
Figura 3: Formas de apresentação de mapas conceituais.....	20
Figura 4: Navegação hiperbólica.....	26
Figura 5: Mapa da Bacia do Rio das Velhas Limites Políticos e Compartimentação Hidrográfica.....	36
Figura 6: Mapa conceitual	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa.....	10
1.2 Problema	11
1.3 Objetivo	11
1.3.1 Objetivo Geral.....	11
1.3.2 Objetivo Específico	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Mapas conceituais.....	17
2.2 Mapa Conceitual e sua interface com a Taxonomia, Tesouro e Ontologia ..	22
2.3 Mapas conceituais na construção de Hipertextos	25
2.4 Finalidades dos mapas conceituais	26
2.5 Como construir um mapa conceitual	28
2.6 Softwares para construção de mapas conceituais	29
2.7 Fundamentação relacionada à temática bacia hidrográfica como tema do mapa conceitual	31
3 METODOLOGIA	33
3.1 Projeto Manuelzão - o que é?	34
3.2 Glossário de termos utilizados no mapa conceitual.....	38
3.3 Glossário de termos da documentação do Projeto Manuelzão.....	39
4 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O que é um mapa? Para alguns é a representação de um espaço físico indicando a distância entre um lugar e outro ou pode significar a representação de um roteiro de idéias como no mapa conceitual.

Sendo assim, para a construção de um mapa conceitual é necessário que tenhamos os conceitos e uma relação existente entre os mesmos. O mapa conceitual é a representação gráfica dos conceitos onde existe uma relação notória. Os conceitos geralmente estão indicados em caixas de texto. Estes são ligados por setas que indicam as frases de ligação que são de extrema importância para expressar o conhecimento que cada pessoa tem sobre determinado assunto. Estas frases são consideradas proposições e são uma das particularidades que o mapa conceitual apresenta. A tecnologia possibilita o compartilhamento de informações através do mapa conceitual, pois os mapas depois de prontos podem ser compartilhados através de páginas *web*. Outra particularidade dos mapas é a possibilidade de repensar o processo do pensamento fazendo reflexões críticas. Nosso pensamento nem sempre é organizado de forma linear, como o texto de um livro, para algumas pessoas esta não é a maneira mais fácil de assimilar o conhecimento.

1.1 Justificativa

Com a explosão informacional existem muitas formas de compartilhar e representar conceitos e conhecimento. A tecnologia é facilitadora do compartilhamento do conhecimento e de informação. No contexto desta monografia é apresentado o *software* CMapTools considerado uma ferramenta capaz de representar e compartilhar conceitos.

1.2 Problema

Buscar identificar se os mapas conceituais são uma ferramenta capaz de relacionar conceitos de uma determinada área de conhecimento.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo Geral

O Objetivo foi desenvolver um mapa conceitual partindo da seguinte pergunta: Quais os fatores levaram à degradação da bacia do Rio das Velhas?

1.3.2 Objetivo Específico

- Analisar se os mapas conceituais podem representar uma área do conhecimento.
- Realizar um estudo genérico do que é bacia hidrográfica, rio, afluentes e o meio ambiente em que estão inseridos de acordo com o Projeto Manuelzão.
- Identificar o maior número de termos e conceitos relacionados a área de bacia hidrográfica, tendo como foco o Projeto Manuelzão.

Essa monografia está organizada da seguinte forma: a próxima seção conta com o referencial teórico onde são esclarecidos alguns conceitos relevantes ao trabalho como bacia hidrográfica, mapa conceitual, além de descrever suas finalidades e como construí-lo. Na seção três temos a metodologia utilizada para a realização deste trabalho. Descrita de forma a indicar a maneira como o trabalho foi

desenvolvido. A quarta seção traz os resultados que foram obtidos após a realização da análise e construção do mapa conceitual.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O mapa conceitual é resultante de um processo mental de percepção e representação da linguagem lógica de aprendizagem.

Categorizar é um mecanismo necessário à razão e à comunicação humana, estabelecendo bases para muitos dos mais importantes processos mentais, tais como a percepção, a representação, a linguagem, a lógica e a aprendizagem.

Conforme José e Coelho (2003, p.10) a aprendizagem é o resultado da estimulação do ambiente sobre o indivíduo já maturo, ou seja, que tem desenvolvimento das estruturas corporais, neurológicas e orgânicas. A aprendizagem tem um sentido muito amplo: abrange os hábitos que formamos os aspectos de nossa vida afetiva e a assimilação de valores culturais. A aprendizagem resulta de toda estimulação ambiental recebida pelo indivíduo no decorrer da vida. A cada nova vivência nosso cérebro procura um padrão preexistente e assim “cada nova experiência [...] haveria incorporação do novo saber, estabelecendo-se a ordem, diminuindo a incerteza, deixando mais satisfeito o homem em seu intento de sobreviver” (ALVARENGA, 2001, p.10).

A aprendizagem significativa de acordo com José e Coelho (2003, p.11) é aquela que provoca uma mudança efetiva de comportamento onde o potencial do educando irá ampliar. Para isso é necessário que ele perceba a relação entre o que está aprendendo e a sua vida.

Tanto quanto possível, aquilo que é aprendido precisa ser significativo para ele.

Uma aprendizagem mecânica, que não vai além da simples retenção, não tem significado para o aluno.

Para ser significativa, é necessário que a aprendizagem envolva raciocínio, análise, imaginação e o relacionamento entre idéias, coisas e acontecimentos (JOSÉ; COELHO, 2003, p.11).

Para expressar o conhecimento adquirido é necessário fazer a relação entre o pensamento e a linguagem. Oliveira (1997, p.47) relata que quando o processo do pensamento e da linguagem se unem, surge o pensamento verbal e a linguagem racional. O ser humano tem a possibilidade de possuir um funcionamento psicológico sofisticado usando a linguagem que é um sistema simbólico. No significado da palavra é que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal. Segundo Vygotsky citado por Oliveira (1997, p.48):

O significado de uma palavra representa um amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da 'palavra', seu componente indispensável. Pareceria, então, que o significado poderia ser visto como um fenômeno da fala. Mas, do ponto de vista da psicologia, o significado de cada palavra é uma generalização ou um conceito. E como as generalizações e os conceitos são negavelmente atos de pensamento, podemos considerar o significado como um fenômeno do pensamento.

O conhecimento humano formado por conceitos está registrado em livros, documentos, hipertextos, hipermídia e desta forma quanto mais o indivíduo adquirir facilidade de organizar as idéias, ou seja, classificar e criar correlações entre idéias, mais rápido será seu processo de aprendizagem. O conceito é uma reunião de proposição que explica objetos e pensamentos. Este processo abrange os campos da linguagem, psicologia cognitiva, comunicação e Ciência da Informação. No pensamento de Aristóteles conceito está intimamente relacionado à cognição e ao ser humano é intrínseco fazer categorização. Para Aristóteles citado por Alvarenga (2001, p.9):

"saber seria ter muitos conceitos e conhecer significava três coisas":

1. formar conceitos, ou seja, constituir em nossa mente um conjunto de notas características para cada uma das essências que se realizam na substância individual.;
2. aplicar esses conceitos que formamos a cada coisa individual, colocar cada coisa individual sob um conceito. Chegar à natureza; contemplar a substância; olha-la e voltar para dentro de nós mesmos para procurar no arsenal de conceitos aquele que se ajustasse a uma singular substância; e formular um juízo;
3. embaralhar entre si esses diversos juízos, em forma de raciocínios que nos permitissem chegar à conclusão acerca de substâncias que não temos presentes.

Desde que o ser humano foi capaz de pensar passou a se utilizar de características para explicar os conceitos. O significado de conceito é adquirido de elementos que se articulam em unidades estruturadas. A partir de uma palavra ou signo podemos definir o conceito. Segundo Dahlberg (1978, p.102)

Podemos... definir a formação dos conceitos como a reunião e compilação de enunciados verdadeiros a respeito de determinado objeto. Para fixar o resultado dessa compilação precisamos de um instrumento. Este é constituído pela palavra ou por qualquer signo que possa traduzir e fixar essa compilação. É possível definir, então, o conceito como a compilação de enunciados verdadeiros sobre determinado objeto, fixada por um símbolo lingüístico.

As características que explicam conceitos se dividem em duas categorias simples ou complexas. Para esclarecimento, temos o seguinte trecho onde de acordo com Dahlberg as características:

São consideradas simples as que se referem a uma única propriedade. Ex.: redondo, colorido, etc. Complexas são as características que dizem respeito a mais de uma característica. Ex.: moldado em metal, pintado com tinta azul, etc. Em ambos os casos trata-se de um material combinado com um processo resultando numa propriedade. (DAHLBERG, 1978, p.103)

Desde que passamos a conhecer essas características podemos ter a ordenação da classificação dos conceitos, a definição dos mesmos e seus nomes. A partir daí torna-se mais fácil estabelecer uma relação entre eles. Outras visões de conceito são dadas pelo tutorial elaboração de tesauro documentário. (2009), onde:

- a) conceito é uma unidade de pensamento
- b) conceito é uma unidade de comunicação
- c) conceito é uma unidade de conhecimento

A primeira definição é a que mais se aplica neste contexto pois depende do que cada um está pensando e de acordo com De Mey citado por Neves (2006, p. 42), do

[...] ponto de vista cognitivo da ciência da informação implica que cada ato de processamento da informação, seja ele perceptivo ou simbólico, é mediado por um sistema de categorias e conceitos os quais, para o mecanismo de processamento da informação, constituem um modelo de mundo.

A discussão do que é conceito, entretanto não está consolidada e é bastante controversa porque não se sabe ao certo seu significado. Alvarenga (2001) expõe que:

Dahlberg chama atenção para um fato relacionado aos componentes essenciais de um conceito relativo a um referente qualquer. Considerando-se que, para Aristóteles, o significado do conceito (horos) incluía três elementos, logos, pragma e noema, Dahlberg ressalta que, no processo de tradução de horos, a partir do pensamento do filósofo grego, Boethius tenha vertido o termo para o latim utilizando-se o vocábulo terminus, que privilegia somente o logos, o lado lingüístico do conceito; ficou portanto falha a correspondência do termo. Esta confusão ensejou, segundo a renomada teórica do conceito, a que filósofos posteriormente tenham preferido o uso de terminus [...].

O conceito não necessariamente é algo material. Segundo Shera citado Alvarenga (2001, p. 10)

"Um conceito é uma rede de padrões de inferências, associações e relacionamentos que são predicados ou ditos de outra forma trazidos em cena através do ato da categorização"[...] a cristalização ou formalização do pensamento inferencial, nascida da percepção sensorial, condicionada pela operação do cérebro humano e delineada pela experiência humana. Ela repousa na fundamentação de todo pensamento mas ela é pragmática e instrumental. É permanente e efêmera. Permanente porque sem ela, a cognição é impossível; efêmera porque ela pode ser rejeitada quando sua utilidade é esgotada" (Shera, 1957).

Atualmente, segundo Alvarenga (2001, p. 09), tem sido bastante utilizado o conceito baseado no triângulo idealizado por Ogden e Richards conforme a figura abaixo:

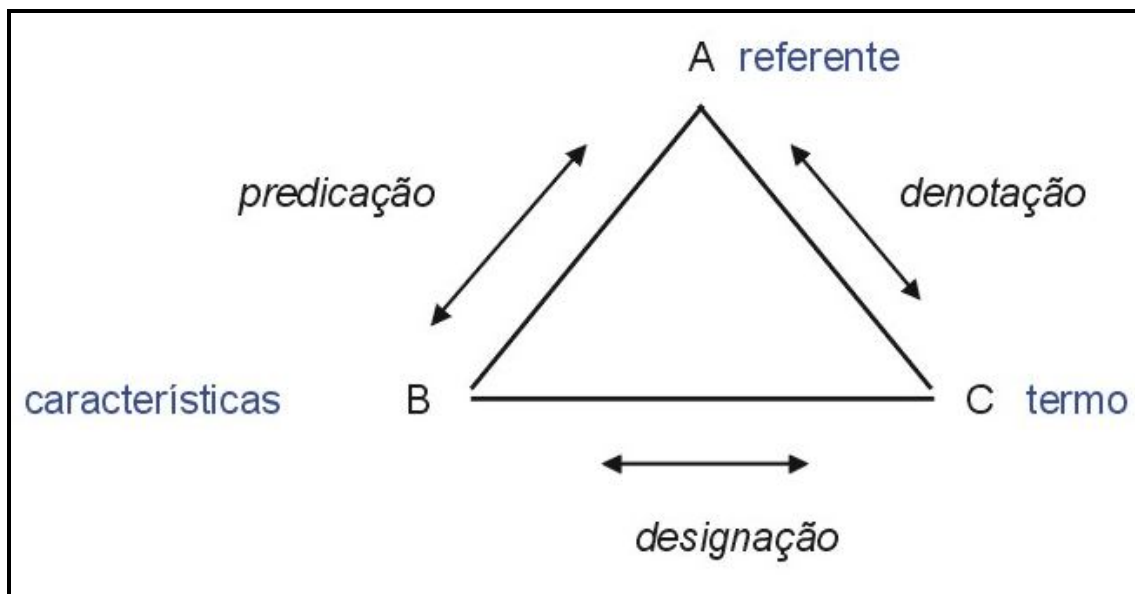


Figura 1: Triângulo idealizado por Ogden e Richards. Fonte: Elaboração de Tesauro Documentário.

onde na extremidade superior temos o objeto real, no canto inferior direito o conceito e no esquerdo o símbolo ou signo que determina o conceito relativo ao objeto.

O estudo da mente através do estudo da cognição vem contribuir para a Ciência da Informação buscando apreender o modo como as pessoas pensam, interpretam e percebem o mundo. Para Capurro citado por Neves (2006, p.40), os seres humanos são processadores biológicos de informação. Smit e Barreto citado por Loureiro (2007, p.03) dizem que informação e conhecimento são conceitos que formam a base da Ciência da Informação como campo de pesquisa. Especificamente,

[a informação é] o objeto de estudo da Ciência da Informação como campo que se ocupa e se preocupa com os princípios e práticas da criação, organização e distribuição da informação, bem como com o estudo dos fluxos de informação desde sua criação até a sua utilização, e sua transmissão ao receptor em uma variedade de formas, por meio de uma variedade de canais (SMIT e BARRETO, 2002, p. 17-18).

De acordo com Le Coadic citado por Loureiro (2007, p.03) informação é “um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual”.

Segundo Setzer (2007) informação é algo abstrato, parte do entendimento das pessoas, ou seja faz parte do processo de cognição (esfera mental) e nesse

caso é de propriedade interior. A partir da informação é possível se chegar ao conhecimento. E assim Le Coadic citado por Loureiro (2007, p.03) destaca que:

um conhecimento (um saber) é o resultado do ato de conhecer, ato pelo qual o espírito apreende um objeto. Conhecer é ser capaz de formar a idéia de alguma coisa; é ter presente no espírito. Isso pode ir da simples identificação (conhecimento comum) à compreensão exata e completa dos objetos (conhecimento científico). O saber designa um conjunto articulado e organizado de conhecimentos a partir do qual uma ciência – um sistema de relações formais e experimentais – poderá originar-se (LE COADIC, 1996, p. 5).

2.1 Mapas conceituais

Os mapas conceituais podem ser descritos como ferramentas que representam idéias, organizam conhecimento lógico de um indivíduo que passa de um estado cognitivo a outro, para isso é necessário desenvolver uma hierarquia de conceitos. Esta hierarquia inicialmente é uma estrutura cognitiva sobre um assunto de interesse. Os mapas conceituais devem ser utilizados por quem já possui algum conhecimento do assunto porque eles não são auto-instrutivos.

O precursor dos mapas conceituais foi David Ausubel psicólogo educacional da linha cognitivista/construtivista. Segundo Moreira (2009, p. 5) a teoria que está por trás do mapeamento conceitual é a teoria cognitiva de aprendizagem de Ausubel (Ausubel et al., 1978, 1980; Moreira e Masini, 1982; Moreira, 1983).

Segundo Nunes e Costa (2009, p.5)

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel fornece os princípios teóricos para elaboração dos mapas conceituais. Começando pela seleção dos itens relevantes, na qual Ausubel preconiza que devem ser selecionados os principais conceitos e proposições relevantes à estrutura cognitiva do conteúdo a ser considerado. Proposição é considerada como sendo a interligação de dois ou mais conceitos formando a estrutura de uma sentença com caráter significativo.

Os mapas conceituais surgiram na década de setenta e procuraram seguir e perceber a evolução de conhecimentos e idéias, desenvolvidos por Joseph Novak. Novak citado por Lima (2004, p. 136) apresenta duas características básicas do mapa conceitual: Primeiro, os conceitos são representados de forma hierárquica,

com o conceito mais geral no início do mapa e depois os mais específicos, arranjados hierarquicamente. A estrutura hierárquica de um campo específico do conhecimento depende, também, do contexto no qual o conhecimento é considerado. Além disso, os mapas conceituais apresentam referências cruzadas que permitem verificar como é representada a relação dos conceitos no domínio do conhecimento.

Os mapas conceituais de acordo com Lima (2004, p. 134) são classificados em tipos de estruturas: teia, hierárquica, *flowchart*, conceitual.

Na estrutura de teia o tema central é colocado no meio do mapa. Quando se trata de estrutura hierárquica ela mostra a informação em forma decrescente em importância. A mais importante é mostrada no início da cadeia. Na estrutura *flowchart* a informação está disposta de forma linear, como em um livro. Para a estrutura conceitual a informação fica organizada como em um fluxograma, sendo passível de mobilidade, inclusão de novos conceitos. Estas estruturas estão exemplificadas na figura abaixo:

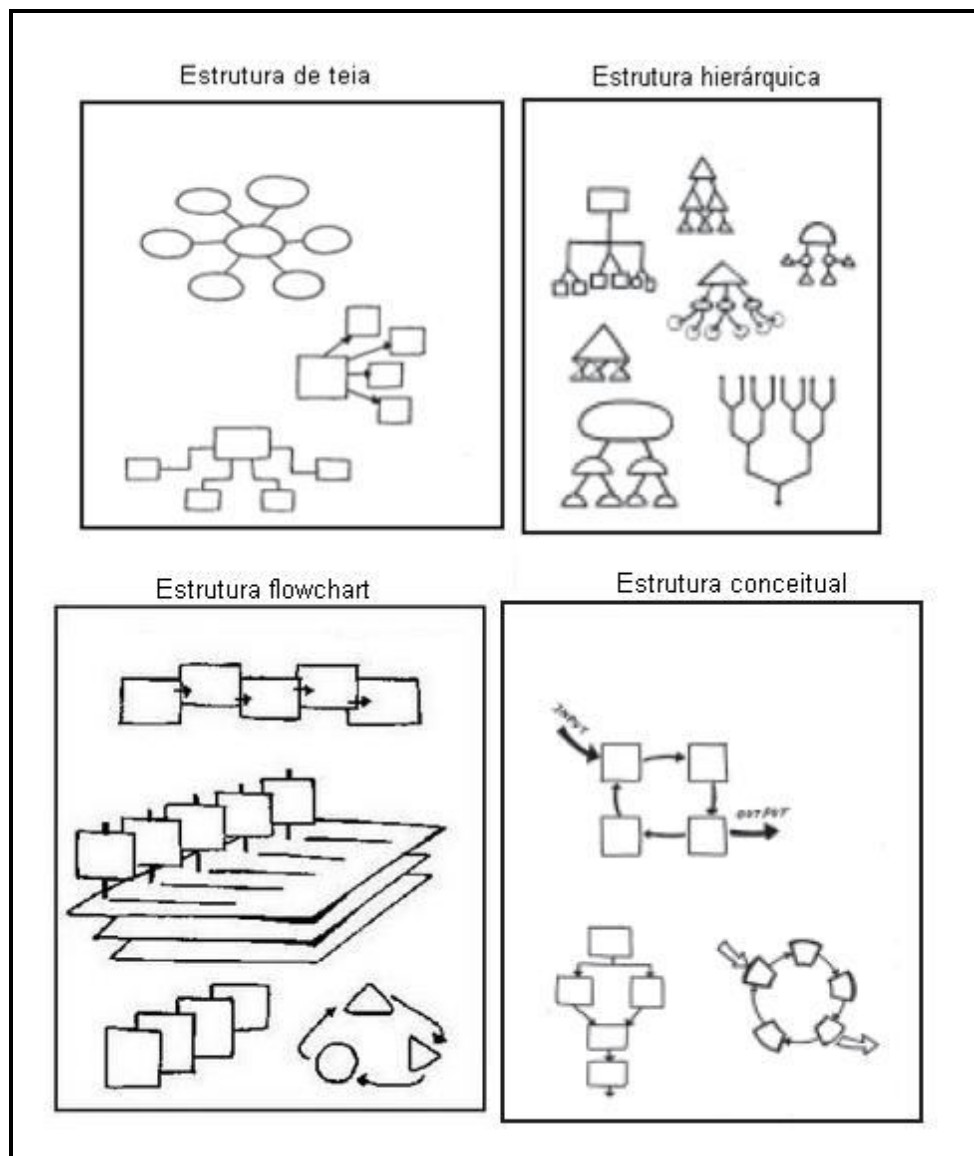


Figura 2: Tipos de estrutura de mapas conceituais.
 Fonte: Adaptado de Lima (2004, p. 137)

Também são atribuídos aos mapas conceituais três formas de apresentação: paisagem, 3D ou multidimensional e mandala.

A forma de paisagem se mostra interessante quando há a necessidade de apresentar a informação de forma panorâmica. Na apresentação 3D são usados recursos de profundidade para representar a relação entre conceitos. Na forma de mandala existem os formatos geométricos com foco para representação do processo de pensamento do indivíduo que produziu o mapa. Ver a figura, abaixo.

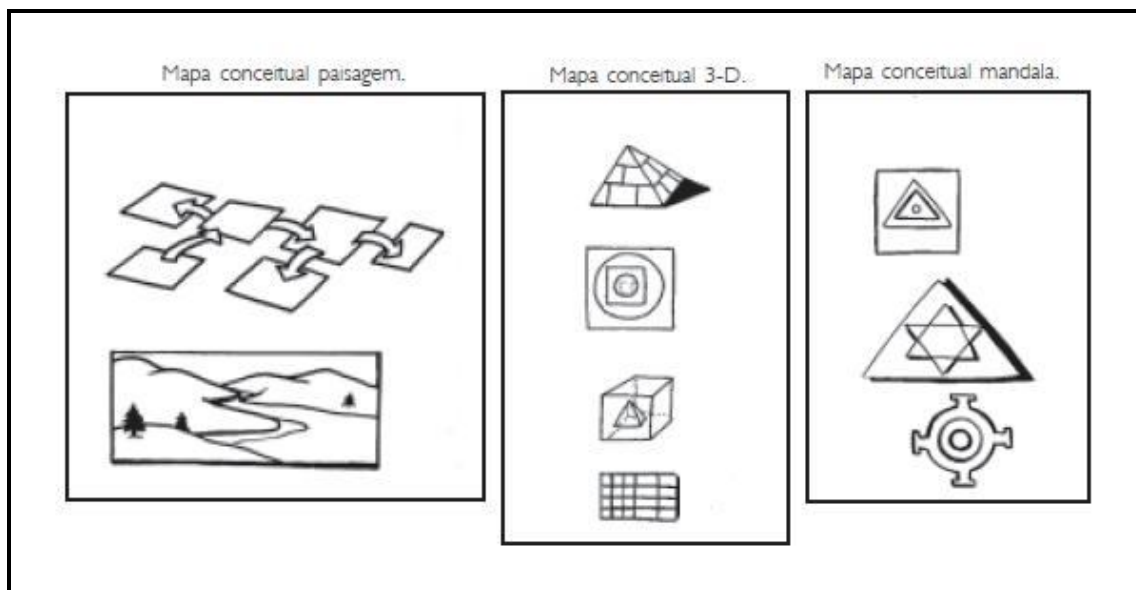


Figura 3: Formas de apresentação de mapas conceituais.
Fonte: Adaptado de Lima (2004, p. 138)

A construção de um mapa conceitual é baseada nas relações entre conceitos ligados por frases de ligação chamadas de proposição que contém verbos conjugados. Esta é a principal característica dessa ferramenta ligar conceitos. Os mapas possuem organização hierárquica, mas não possuem sequência, temporalidade, direcionalidade. Os mapas representam diagramas de significados e suas relações e hierarquias conceituais, neles as figuras geométricas não são relevantes. Segundo Dutra (2005, p.36),

A questão é que, por melhor que esteja o seu mapa, o seu conhecimento sobre o assunto nele tratado pode melhorar e, portanto, provocar modificações nas frases de ligação e nos conceitos (mudando-os ou acrescentando novos) que vocês (sic) escolheu.

Construir mapas conceituais implica em relações de conceitos e para isso é necessário implicações entre significações. Isso quer dizer que estamos pensando fazendo conexões e reflexões. As implicações significantes têm três níveis

- a) Local: onde a correlação é óbvia e elementar. Não exige conhecimento aprofundado apenas características básicas.
- b) Sistêmica: Esse tipo de relação mostra propriedades que não estão ligadas diretamente ao objeto, mas aparecem de ações relacionadas a ele.
- c) Estruturais: Abrangem todas as anteriores e indica o porquê “Assim, mais do que um conhecimento de causas e conseqüências, as implicações estruturais

estabelecem que condições (no sentido lógico) são imprescindíveis para determinadas afirmações, fazendo distinções daquelas que são apenas suficientes” (DUTRA 2005, p.40).

A partir desse momento já é possível construir ferramentas como mapas conceituais para representar conjuntos de conceitos e expressar o conhecimento. Mapas conceituais segundo Novak (1977), Ausubel (1968) citado por Gava, Menezes, Cury (2009, p.3) são:

[...] uma ferramenta para organizar e representar conhecimento (NOVAK, 1977). Eles são utilizados como uma linguagem para descrição e comunicação de conceitos e seus relacionamentos, e foram originalmente desenvolvidos para o suporte à Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1968).

A própria definição de mapa conceitual demonstra, sua aplicação Moreira e Buchweitz citado por Lima (2004, p. 135) diz que são:

representações gráficas de uma estrutura de conhecimento demonstrada hierarquicamente, apresentando forma e representação condizentes com a maneira como os conceitos são relacionados, diferenciados e organizados.

Essa definição é complementada por Sherratt e Schlabach citado por Lima (2004, p. 135) onde

O mapeamento conceitual envolve a identificação de conceitos ou idéias pertencentes a um assunto, e a descrição das relações existentes entre essas idéias na forma de um desenho esquemático. O objetivo deste mapa é representar a compreensão de um indivíduo sobre um corpo de conhecimento e ilustrar as relações entre as idéias que são significativas para este indivíduo.

Os mapas conceituais se assemelham a um hipertexto, pois “a rede consiste de nodos [de informação] [...]. Os nodos representam os conceitos e os links representam as relações entre conceitos” (LANZING *apud*¹ LIMA, 2004, p. 136).

Os mapas conceituais evoluíram da teoria da aprendizagem significativa desenvolvida por David Ausubel. Essa teoria parte do princípio de que para aprender

¹ *Apud*: LANZING, J. What is concept mapping? Mar. 1997. Disponível em <http://users.edte.utwente.nl/lazing/cm_home.htm>. Acesso em 29 out.2002.

o indivíduo primeiro classifica os conceitos (hierarquia) e depois os correlacionam genericamente e especificamente mostrando os pontos em comuns e divergentes. Esta teoria foi elaborada na psicologia educacional baseada no processo de aprendizagem do conhecimento infantil, portanto se baseia no processo cognitivo humano, explicitando como adquirimos conceitos e como estes são organizados.

As características básicas de mapas conceituais são: a classificação hierárquica, as relações entre os conceitos e a explicitação de idéias novas e antigas.

Os mapas conceituais ajudam na análise de informação porque permitem a estruturação das áreas de conhecimento. Segundo Lima (2004, p.137)

Todo conhecimento é processado e organizado pela interação da memória de curta duração com a memória de longa duração. Existe um limite para o processamento da memória de curta duração que nos permite processar de cinco a nove unidades de informação por vez, sendo que cada conceito pode combinar duas ou três unidades de informação. Assim, podemos processar somente a relação entre dois ou três conceitos de cada vez. O mapa conceitual, com sua característica gráfica, é um instrumento poderoso para permitir a compreensão das relações entre os conceitos e do conhecimento no todo.

2.2 Mapa Conceitual e sua interface com a Taxonomia, Tesauro e Ontologia

Com a explosão informacional em diferentes suportes e mídias aumentou a necessidade de estruturação das informações; para isso são utilizados métodos e ferramentas de classificação e organização como mapa conceitual, taxonomia, tesauro e ontologia.

O homem tem procurado ao longo do tempo categorizar e classificar o conhecimento inserido em sistemas de organização do conhecimento que mostram as relações de semelhanças e diferenças entre os conceitos. O material que irá constituir a classificação serão os conceitos e as características que os compõem. Classificar é importante para o aprendizado de diversas áreas do conhecimento através da organização do conhecimento.

Existe muita confusão quando se trata dos sistemas de organização eles trazem uma

[...] variedade de esquemas que organizam, gerenciam e recuperam a informação. Existem desde os tempos remotos e estão presentes em todas as áreas do conhecimento humano, de modo simples aos mais complexos. Esses sistemas abrangem classificação, tesouro, ontologia, assim os conhecidos glossários e dicionários, específicos a cada área [...]. (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004, p. 161)

Tanto o mapa conceitual quanto a taxonomia trabalham os conceitos, entretanto a taxonomia representa conceitos fixos, Vogel afirma que na taxonomia:

[...] deve-se considerar outros tipos de relação hierárquica entre os termos, como todo/parte, que já deixa de ser algo natural à taxonomia e passa a ser uma questão de conveniência da instituição que deseja organizar suas informações (VOGEL, 2009, p.01).

No mapa conceitual essa estrutura não é rígida e conta com essas relações, mas de acordo com o pensamento e o conhecimento de cada indivíduo.

Os tesouros são indicados para mostrar as relações existentes entre os termos e/ou seus sinônimos não necessariamente estando em uma estrutura hierárquica, ainda de acordo com Vogel (2009, p. 03) o trabalho intelectual é importante para escolha dos termos a serem tratados. É função do tesouro a recuperação da informação enquanto o mapa conceitual tem o papel de compartilhador de conhecimento.

No que se refere à ontologia elas são utilizadas para categorizar “coisas” com as mesmas características Gruber (1996) citado por Almeida e Bax (2003, p. 08) afirmam que:

Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização. [...] Uma conceitualização é uma visão abstrata e simplificada do mundo que se deseja representar.

Complementando Borst (1997) citado por Almeida e Bax (2003, p. 08) a definição de ontologia é

[...] uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”. Nessa definição, “formal” significa legível para computadores; “especificação explícita” diz respeito a conceitos, propriedades, relações, funções, restrições, axiomas, explicitamente definidos; “compartilhado” quer dizer conhecimento consensual; e “conceitualização” diz respeito a um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real.

A relação possível de uma ontologia com os mapas conceituais são as relações que ambos apresentam no que diz respeito aos conceitos apresentados. Ver o quadro abaixo: Mapa Conceitual, Taxonomia, Tesouro e Ontologia: suas definições e suas utilidades

	Definição	Serve para:
Taxonomia	Sistema para classificar hierarquicamente. Representa conceitos através de termos de uma área do conhecimento	Agilizar comunicação entre especialistas. Alocar, recuperar e comunicar.
Tesouro	Sistema para classificar termos que apresenta relações não hierárquicas. Controle de vocabulário.	Organizar, classificar e recuperar informações.
Ontologia	Sistema de categorias para as coisas que existem sob o mesmo domínio de um tipo de conhecimento. Artefato construído de um vocabulário controlado que descreve a realidade e relaciona conceitos, propriedades, funções onde o vocabulário é legível para computadores (binário)	Obter um domínio utilizado na documentação e desenvolvimento de softwares ou tornar a informação inteligível através de conhecimento compartilhado.
Mapa Conceitual	Técnica de organização de significados, de relações, de hierarquias conceituais, de relação de idéias do pensamento adquiridas com a aprendizagem através do conhecimento.	Organizar/gerar idéias (<i>brain storming</i>), desenhar uma estrutura complexa de forma mais amigável, comunicar idéias e explicitar conhecimento novo e antigo de forma gráfica. Associar os nós no ambiente <i>web</i> para construir hipertextos. Revisão de bibliografias (fichamento) e aprendizagem.

Quadro 1: Mapa Conceitual, Taxonomia, Tesouro e Ontologia: suas definições e suas utilidades. Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, as ontologias, os tesouros, as taxonomias e os mapas conceituais têm algo em comum: Gerenciam, organizam e recuperam termos de uma determinada área, no caso desta monografia foi interdisciplinar uma vez que teve um olhar voltado para o Projeto Manuelzão.

2.3 Mapas conceituais na construção de Hipertextos

Os mapas conceituais representam um conjunto de conceitos e suas relações. Os conceitos são a representação do que observamos e interpretamos. Os mapas nos ajudam a descrever e explicar a maneira como enxergamos o mundo a nossa volta. Quando unimos os mapas conceituais e hipertexto temos uma técnica de representação gráfica. Essa representação se dá através dos nodos (conceitos) e link (frases de ligação). O mapa conceitual cria as relações necessárias possibilitando a criação de uma estrutura navegacional onde o usuário procura a informação. Lima (2004, p.141) se refere à junção de mapas conceituais e hipertexto desta forma:

A representação gráfica e concisa do conhecimento através do Mapa Conceitual, e a possibilidades dessas ligações, sejam elas hierárquicas ou horizontais entre outros mapas, resultam em um ambiente ideal para se definir um sistema de navegação, no qual os usuários podem encontrar a informação que buscam, bem como navegar pelos sistema pesquisando outros temas.

O arranjo dos nodos em um *browser* gráfico denomina a estrutura do conhecimento na área de domínio do hipertexto. Ainda de acordo com Lima (2004, p. 141) para visualizar informação são necessários os componentes de organização, disponibilização, e interação: “(a) organização da informação e sua representação espacial visual, (b) sua disponibilização e (c) os mecanismos de interação.” O tipo de mapa conceitual mais indicado para construção de hipertexto é o hiperbólico, conhecido como olho de peixe, ver a figura seguinte.

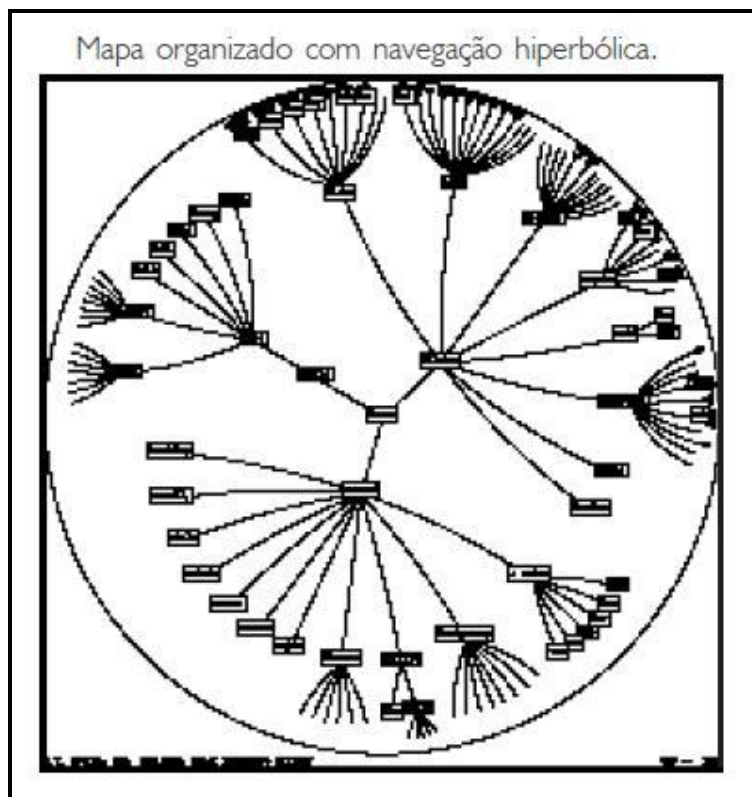


Figura 4: Navegação hiperbólica. Fonte: Adaptação de Lima (2004, p. 141).

Este possui características singulares como a manipulação de grandes estruturas, redução de tempo gasto para navegação e equilíbrio entre o contexto local e global. O principal benefício deste tipo de mapa conceitual é a redução do tempo gasto para navegação no documento. A apresentação dos termos mais importantes vem primeiro, de acordo com a necessidade cada pessoa pode explorar o mapa exibindo link que sejam do interesse. O mapa hiperbólico pode apresentar um detalhe local em um contexto globalizado de determinado assunto.

2.4 Finalidades dos mapas conceituais

Nunes (2009) relata que a utilização dos mapas conceituais ainda é pouco explorada e muitas vezes equivocada. Ao usá-los, é inevitável uma mudança na forma de aprender exigindo um esforço para trilhar caminhos diferentes na construção do conhecimento uma vez que muda bastante a forma com que se

expressa. A seguir temos alguns benefícios trazidos pela utilização de mapas conceituais:

- a) Gerar idéias por meio de *brain storming*, ou seja, tempestade de idéias.
- b) Para visualizar estruturas complexas de maneira mais amigável.
- c) Construção de hipertextos em páginas *web* facilitando a estruturação dos termos.
- d) Ajudar no processo de aprendizagem “desenhando” a integração entre conhecimentos novos e antigos.
- e) Estruturar idéias.
- f) Ferramenta para revisão bibliográfica, representando o conhecimento pessoal sobre determinado assunto.
- g) Desenvolvimento de aprendizagem onde cada pessoa irá criar o mapa relacionando os conceitos a partir do que ele já domina aos novos conceitos que serão construídos.

Para que cada um destes processos aconteçam faz-se necessário recorrer à seleção de assuntos, organização dos conceitos de forma que o mais abrangente esteja antes do mais concreto, arruma-los como diagramas e conecta-los uns com os outros observando a relação conceito e proposição.

Os mapas conceituais ajudam na interpretação de significados, pois, a mente humana estrutura o conhecimento de maneira hierárquica facilitando o aprendizado. Classificando conceitos podemos assimilar novas informações e aprender. Os textos possuem uma estrutura linear que não constitui a melhor forma o aprendizado, segundo estudos cognitivos. De acordo com Lima (2004, p. 143)

A percepção, o raciocínio, a aprendizagem, a linguagem, a comunicação, a organização conceitual e a ação finalizada, são aspectos que fazem parte das ciências cognitivas. O mapa conceitual é uma ferramenta eficaz que pode ser adotada para desenvolver estudos dentro das ciências cognitivas. A representação do conhecimento, sob a forma de mapas conceituais, é uma alternativa de estruturar a informação, pois procuram refletir a organização da estrutura cognitiva de uma pessoa sobre determinado assunto.

Uma das utilidades dos mapas conceituais é ajudar a externalizar o conhecimento alojado na memória de longo prazo através de estímulos externos ou internos. O

conhecimento não é estático e na medida em que um mapa conceitual vai sendo construído, revisado e repensado pode revelar mudanças da estrutura cognitiva.

A utilização dos mapas conceituais de acordo com Nunes (2009, p.172) pode trazer competências que beneficiam o aprendizado, segundo ela esta é a principal capacidade a ser desenvolvida, lembra ainda que a obra mais conhecida de utilização metodológica de mapas conceituais de Joseph Novak é intitulada “Aprender a aprender”. As competências desenvolvidas com a utilização de mapas conceituais são:

- a) capacidade de investigar e buscar informações
- b) capacidade de analisar e sintetizar informações, classificar e ordenar conceitos
- c) capacidade de estabelecer relações definindo implicações de causalidade entre conceitos e idéias
- d) capacidade de construir conhecimento
- e) capacidade de externalizá-lo

2.5 Como construir um mapa conceitual

Para construir um mapa conceitual baseado no conhecimento que temos parte-se de palavras chave ou termos que serão relacionados com assuntos que fazem parte de um universo interpretando e analisando as relações para criar novos conceitos.

Inicialmente parte se de uma pergunta que estará expressa no mapa conceitual construído. Inicia se a busca dos conceitos que formarão o mapa, para facilitar é recomendado que eles sejam dispostos de forma aleatória onde o mapa será construído. A partir daí escolher pares de conceitos que se relacionam e colocar uma frase de ligação para uní-los. Novamente retomar aos conceitos e realizar novos relacionamentos, inserindo outras frases de ligação.

Dutra (2005, p.35) sugere para construção de um mapa conceitual, as seguintes etapas:

- a) ter uma boa pergunta inicial, cuja resposta estará expressa no mapa conceitual construído;
- b) escolher um conjunto de conceitos (palavras-chave) dispondo-os aleatoriamente no espaço onde o mapa será elaborado;
- c) escolher um par de conceitos para estabelecimento da(s) relação(ões) entre eles;
- d) decidir qual a melhor e escrever uma frase de ligação para esse par de conceitos escolhido;
- e) a repetição das etapas c) e d) tantas vezes quanto isso se fizer necessário (em geral até que todos os conceitos escolhidos tenham, ao menos, uma ligação com outro conceito).

“Quem já tentou, alguma vez, construir um mapa conceitual, percebe de imediato que esta não é uma tarefa simples e, por isso mesmo, pode ser um desafio bastante rico” (DUTRA, 2005, p. 36).

2.6 Softwares para construção de mapas conceituais

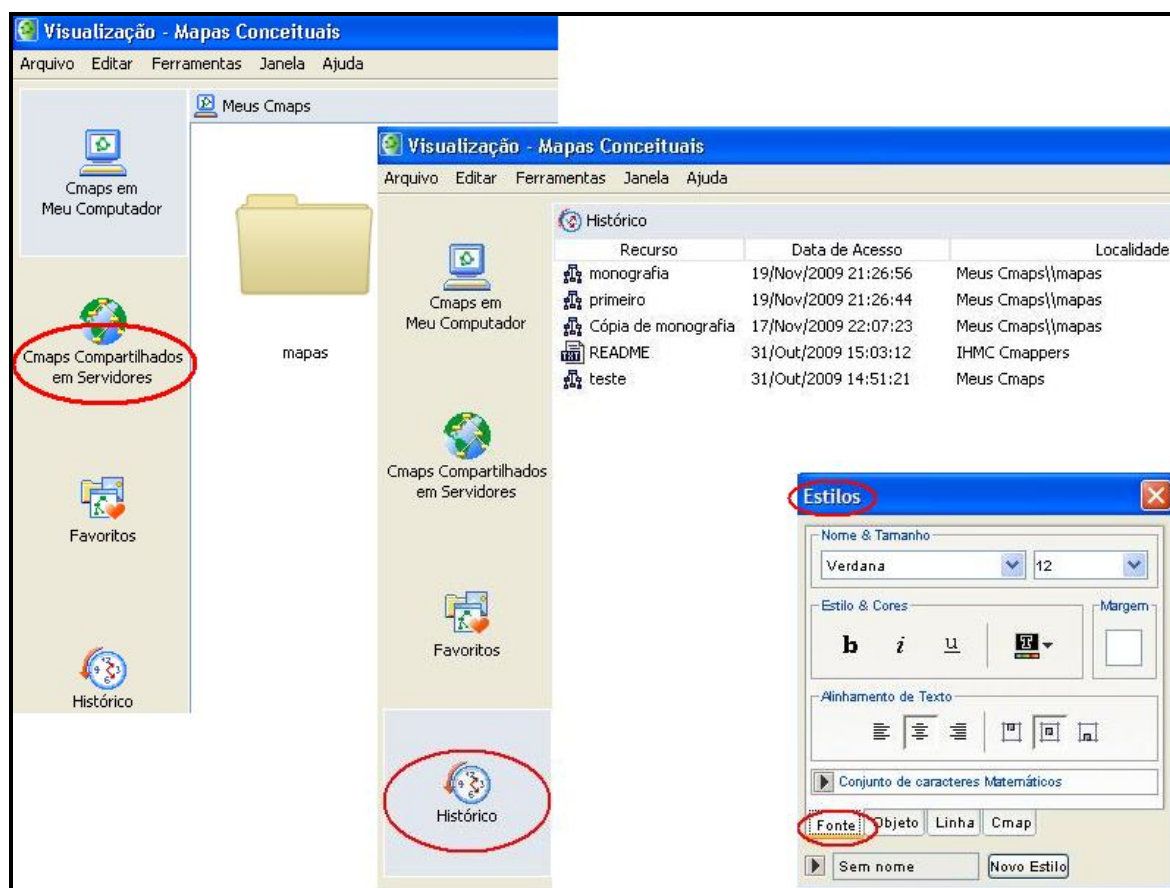
Vale a pena destacar algumas ferramentas que podem ser utilizadas para construção de mapas conceituais e compartilhamento dos mesmos. Das sete ferramentas listadas, uma atenção será dada ao Cmaptools pois foi utilizada para a construção do mapa conceitual:

- a) CMapTools (<http://www.coginst.uwf.edu>), ferramenta gratuita

É um software para autoria de Mapas Conceituais desenvolvido pelo Institute for Human Machine Cognition da University of West Florida, sob a supervisão do Dr. Alberto J. Cañas, e permite ao usuário construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados com Mapas Conceituais.

A ferramenta possui independência de plataforma e permite aos usuários construir e colaborar de qualquer lugar na rede, internet e intranet, durante a elaboração dos Mapas Conceituais com colegas, como também, compartilhar e navegar por outros modelos distribuídos em servidores pela Internet. Através de uma arquitetura flexível, a ferramenta permite ao usuário instalar somente as funcionalidades necessárias, adicionando mais módulos conforme a necessidade, ou na medida que novos módulos com novas funcionalidades sejam desenvolvidas. (PACHECO; PACHECO, 2009)

O software CMapTools tem uma interface de fácil entendimento. No menu a esquerda existe o Cmaps em meu computador onde é possível gerenciar as pastas onde são alocados os mapas conceituais produzidos. No ícone Cmaps Compartilhados tem a opção de compartilhamento do mapa produzido com vários servidores no mundo. Outro ícone é o de histórico onde são armazenados todos os mapas produzidos. O mapa conceitual pode ser editado para isso, basta acionar na barra de ferramentas do software a janela estilos. Veja o quadro abaixo.



Quadro 2: Interfaces do software CMapTools. Fonte: Software CmapTools.

Segundo Gava, Menezes e Cury (2009, p.4) existem outras opções como o:

- b) Software Inspiration (<http://www.inspiration.com>), ferramenta que serve para auxiliar a desenhar conceitos, mapear pensamentos, elaborar diagramas e programar estudos de várias áreas. Pode ser associado a imagens, sons e é interessante para trabalhar com crianças, onde incentiva a criatividade e o desenvolvimento.

Nunes (2009) apresenta ainda cinco ferramentas:

- c) Axon Idea Processor, disponível em: <http://web.singnet.com.sg/~axon2000> .
- d) Compendium, disponível em: <http://compendium.open.ac.uk> .
- e) Hypersoft Knowledge Manager, disponível em: <http://www.concept-maps.com>
- f) Nestor, disponível em: <http://www.gate.cnrs.fr/~zeiliger/nestor.htm> .
- g) SMART Ideas, disponível em: <http://smarttech.com/products/smartideas> .

2.7 Fundamentação relacionada à temática bacia hidrográfica como tema do mapa conceitual

Para construir este mapa conceitual os conceitos relacionados à bacia hidrográfica e os termos que fazem parte do contexto da mesma foram recuperados. Sendo assim, segundo o glossário da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul – SEMA (2009) o conceito de bacia hidrográfica é:

conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

Os rios são denominados ecossistemas aquáticos e para estarem em boas condições ambientais precisam ter seu ambiente natural preservado. Para isso é necessário levar em consideração o meio ambiente que significa tudo o que cerca os seres vivos, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação.

Não é o foco principal desta monografia tratar a fundo conceitos relacionados ao meio ambiente e seus indicadores, entretanto o assunto faz parte da temática principal. Sendo assim, segue uma breve explicação a cerca de alguns dos seis indicadores para o meio ambiente, de acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD (2009): Ar, Água, Solo, Biodiversidade, Institucional e Socioeconomia. Cada um deles “submetidos a um

processo de escolha e priorização por meio do método Delphi, painel de especialistas, levantando opiniões de 150 especialistas e tomadores de decisão na política pública de meio ambiente, em âmbito nacional.” Vamos a eles:

- a) Ar: sua qualidade é medida por meio do indicador AR1 que indica a quantidade de partículas que podem causar danos ao aparelho respiratório.
- b) Água: qualidade mensurada de acordo com a quantidade de oxigênio encontrada, a quantidades de bactérias do grupo de coliformes fecais, quantidade de oxigênio dissolvido na água que contribui para manutenção da vida aquática.
- c) Solo: um dos indicadores de qualidade do solo é um cálculo matemático realizado anualmente através da porcentagem da população urbana com disposição adequada de lixo em relação à população urbana total.
- d) Biodiversidade: um dos indicadores é calculado, anualmente, pela porcentagem de área com cobertura vegetal nativa em relação à área total da região avaliada.
- e) Institucional: O índice institucional é obtido, anualmente, pelo quociente entre os recursos destinados aos órgãos responsáveis pela execução da política pública de meio ambiente e o total de recursos destinados ao poder executivo.
- f) Socioeconômica: O índice usado é a taxa de mortalidade infantil, obtido a partir da razão entre o número de óbitos de crianças menores de um ano de vida e o número de nascidos vivos em um mesmo ano civil, utilizando-se a base de 1.000 nascidos vivos para expressá-lo.

3 METODOLOGIA

Foi usada a pesquisa qualitativa analisando e extraindo os conceitos dos documentos, onde foram relacionados todos os conceitos que possuem relação com a bacia hidrográfica para posterior inclusão no mapa conceitual. Complementando o que foi dito, segue um esclarecimento de Demo (1998, p. 101):

Pesquisa qualitativa significa, na esteira de nossa argumentação, o esforço jeitoso de formalização perante uma realidade também jeitosa. Trata-se de uma consciência crítica da propensão formalizante da ciência, sabendo indigitar suas virtudes e vazios. Portanto, o que se ganha e se perde com cada método. Ao mesmo tempo, uma pesquisa qualitativa dedica-se mais a aspectos qualitativos da realidade, ou seja, olha prioritariamente para eles, sem desprezar os aspectos também quantitativos. E vice-versa.

Se tomássemos o exemplo de uma análise do discurso, o que buscamos é sobretudo suas implicações hermenêuticas, que facilmente nos escapam ou são invisíveis/imperceptíveis, quando não agem exatamente pela ausência ou pelo silêncio. Esta realidade tão forte quanto arredia pode ser nosso objeto de análise. Entretanto, para chegarmos lá, é mister antes catalogar o discurso, fazer uma exegese de frases e palavras, quantificar recorrências, vocábulos, expressões mais freqüentes, não para ficarmos aí, mas vermos melhor a partir daí. Assim, quem sistematiza melhor, pode ter vantagem.

Essa pesquisa pode ser considerada um amálgama entre documental e descritiva.

A pesquisa descritiva de acordo com Gil (2002, p.42) “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. As pesquisas descritivas vão de encontro a atuação prática, onde identificam as relações entre variáveis e determinam a natureza das relações. O instrumento de pesquisa utilizado foi uma entrevista informal, caracterizada por Gil (2002, p. 117), “quando se distingue da simples conversação apenas por ter como objetivo básico a coleta de dados.” Essa entrevista foi direcionada ao conhecimento e aprendizado do que é o Projeto Manuelzão, suas metas, como se dá seu funcionamento e suas ações para a revitalização do Rio das Velhas. O entrevistado foi Procópio de Castro, artista plástico e *designer* do Projeto Manuelzão. É uma pessoa de referência no Manuelzão e a mais indicada para esta tarefa pois possui conhecimento do projeto

como um todo estando presente desde a sua fundação. Possui uma visão ampla e aprofundada sobre as causas, dificuldades e conquistas do projeto.

3.1 Projeto Manuelzão - o que é?

A área do conhecimento escolhida para estudo foi a bacia hidrográfica do Rio das Velhas baseado na visão do Projeto Manuelzão.

O Projeto tem este nome em referência a Manuel Nardi, amigo de João Guimarães Rosa. Vaqueiro e tropeiro de profissão Manuelzão era profundo conhecedor das veredas tão bem descritas pelo amigo Guimarães Rosa. Uma das tristezas de Manuelzão era constatar que o sertão estava se acabando. O nome do Projeto é uma homenagem a Nardi, homem viajante do sertão.

Manuelzão participou do início do projeto, mas faleceu em cinco de maio de 1997, aos noventa e dois anos de idade.

O Projeto Manuelzão nasceu na Faculdade de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais em 1997 com o objetivo de trazer de volta o peixe ao Rio das Velhas. Para isso é necessário um trabalho conjunto com várias áreas do conhecimento: Geografia, Biologia, Medicina, Geologia, Sociologia e outras, tudo isso para preservar o meio ambiente.

Foram realizadas pesquisas para identificar o grau de degradação do ambiente da bacia hidrográfica. Chegaram aos seguintes resultados: O médio Rio das Velhas possui fauna aquática que está sendo modificada pelo despejo de esgoto nas águas do rio. A ocupação do solo se faz presente na degradação do rio, pois quando essas áreas são povoadas é comum a falta de saneamento. As plantas medicinais, encontradas ao longo bacia hidrográfica vêm sendo exploradas de maneira inadequada. Os agrotóxicos e o mercúrio são poluentes das águas, comprovados através de estudos realizados com os peixes. No que se refere à saúde e ao ambiente foi constatado uma melhora no tratamento da água, do esgoto e na coleta de lixo. Mas ainda falta um caminho a ser percorrido para que a situação se torne a ideal. Para isso é necessário a colaboração da população, envolvimento político, social e de empresas para melhorar a qualidade da água. Desta forma é

necessário investir na educação ambiental, mobilização populacional, parcerias para subprojetos, tratamento de esgotos, lixo e atenção para a saúde coletiva. O Manuelzão desenvolve interessantes sub-projetos com várias finalidades distintas para informar a todos. Os projetos são:

- a) Manuelzão cuida do esgoto
- b) Manuelzão cuida do lixo
- c) Manuelzão SOS Rio das Velhas
- d) Manuelzão cuida da mata
- e) Manuelzão faz ecoturismo e turismo rural
- f) Manuelzão bebe água limpa
- g) Manuelzão no Programa de Saúde Familiar
- h) Manuelzão faz ciência
- i) Manuelzão via a escola; Manuelzão faz arte
- j) Manuelzão cuida da fazenda
- k) Manuelzão legal
- l) Manuelzão dá o recado
- m) Manuelzão na indústria

É necessária uma grande articulação e diplomacia para gerir parcerias pelos 51 municípios, sendo que, 14 deles não têm sua área territorial integralmente dentro dos limites onde a bacia do Rio das Velhas está presente. Segue abaixo o Mapa da Bacia do Rio das Velhas, seus limites políticos e Compartimentação Hidrográfica.



Figura 5: Mapa da Bacia do Rio das Velhas Limites Políticos e Compartimentação Hidrográfica. Fonte: Projeto Manuelzão.

A meta 2010 tem o objetivo de Revitalizar a Bacia do Rio das Velhas e para isso são realizadas ações como: Eliminação dos lançamentos de esgoto em redes pluviais e córregos; recuperação da vegetação natural em matas ciliares; educação

ambiental com as comunidades e monitoramento da qualidade da água, entre outros. A meta 2010 busca a participação de todos: Escolas, empresas, poder público e a comunidade em geral incluindo os produtores rurais do entorno da bacia para um objetivo comum a volta do peixe ao Rio das Velhas.

Para Gil a pesquisa documental (2002, p.45) “vale-se de materiais que não (sic) recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.” Foi utilizado como fonte de informação os documentos do projeto Manuelzão. Foi consultada a cartilha Uma Viagem ao Projeto Manuelzão e à bacia do Rio das Velhas, os livros Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais volumes I e II, os Cadernos Manuelzão de artigos publicados pelos participantes do Projeto e a cartilha Meta 2010 Revitalização da Bacia do Rio das Velhas para análise e a extração de conceitos para a produção de um mapa conceitual.

Os conceitos, conforme relacionados abaixo foram os utilizados para criação do mapa estes foram extraídos dos documentos disponibilizados pelo projeto Manuelzão.

afluentes	contaminação	mobilização	teníase
agrícola	desmatamento	municípios	tratamento
água	doenças	oxigênio	turismo
ambiental	esgotos	parasitose	verminose
animal	infecção	peixes	
Bacia Rio Velhas	legislação ambiental	pesquisas	
biomas	leishmaniose	peixes	
cerrado	lixo	peste bubônica	
cólera	mata atlântica	poluição	
comunidades	mineral	predatória	

Termos retirados da documentação. Fonte: Próprio Autor.

Todos os conceitos possuem relações entre si nos três níveis de implicação do mapa conceitual: local, sistêmico e estrutural. A construção do mapa conceitual foi possível através do *software* Cmaptools ferramenta de fácil utilização e grande utilidade para a construção dos mapas.

3.2 Glossário de termos utilizados no mapa conceitual

O glossário abaixo possui os conceitos utilizados para a construção do mapa conceitual, sua função é elucidar o significado dos conceitos utilizados.

Glossário	
afluentes	Rio, riacho ou córrego que despeja suas águas em outro.
agrícola	Que diz respeito à agricultura ou ao agricultor.
água	Líquido composto de hidrogênio e oxigênio, sem cor, cheiro ou sabor, transparente em seu estado de pureza.
ambiental	Relativo a ambiente. O meio em que vivemos ou em que estamos: Ambiente físico, social, familiar.
animal	Ser vivo, dotado de sensibilidade e movimento próprio. Ser vivo irracional.
bacia Rio Velhas	Conunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes, neste caso o Rio das Velhas.
biomas	Biota - Conjunto da flora e fauna de uma região.
cerrado	Vegetação xerófila dos planaltos com alguma cobertura herbácea.
cólera	Nome comum a várias doenças do homem e dos animais domésticos, das quais uma das características são os graves sintomas gastrointestinais.
comunidades	Agremiação de indivíduos que vivem em comum ou têm os mesmos interesses e ideais políticos.
contaminação	Ato ou efeito de contaminar; contágio, infecção por contato. O mesmo que poluição.
desmatamento	Desflorestamento.
doenças	Falta de saúde, achaque, enfermidade, indisposição, moléstia
esgotos	Canalização principal a que se ligam os canos de despejo de águas servidas e dejetos.
infecção	Ação exercida no organismo por agentes patogênicos: bactérias, vírus, fungos e protozoários.
legislação	O conjunto das leis de um país.
leishmaniose	Doença causada pelo protozoário Leishmania brasiliensis.
lixo	Aquilo que se varre para tornar limpa uma casa, rua, jardim. Restos de cozinha e refugos de toda espécie.
mata atlântica	é uma formação vegetal que ocupa, atualmente, uma extensão de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados. É uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, apresentando uma rica biodiversidade.
mineral	Elemento ou composto químico, sólido, homogêneo, cristalino (como diamante ou quartzo), que resulta de processos inorgânicos da natureza.
mobilização	Dar movimento a. Pôr em circulação (capitais, fundos ou títulos).
municípios	Circunscrição territorial administrada nos seus próprios interesses por um prefeito, que executa as leis emanadas do corpo de vereadores eleitos pelo povo.
oxigênio	Elemento não-metálico, que é normalmente um gás diatômico, incolor, inodoro, insípido, comburente mas não combustível, levemente solúvel em água.
parasitose	Doença causada por infestação de parasitos.
peixes	Animal vertebrado, aquático, com os membros transformados em barbatanas e com respiração branquial.
pesquisas	Ação ou efeito de pesquisar; busca, indagação, inquirição, investigação.
pessoas	Criatura humana; homem ou mulher; indivíduo considerado singularmente como sujeito de direito.
peste bubônica	Doença pulmonar ou septicêmica, infectocontagiosa, provocada por Bacillus pestis, que é transmitido ao homem pela pulga do rato
poluição	Ato ou efeito de poluir. Contaminar ou deteriorar o ambiente com substâncias químicas, lixo industrial ou ruídos sonoros.
predatória	Relativo a predação ou a predador. Destruidor.
teníase	Doença causada pela tênia.
tratamento	Ato ou efeito de tratar (alguém ou alguma coisa).
turismo	Prática esportiva de locomoção, por mero recreio ou prazer de viajar.
verminose	Doença produzida pela abundância de vermes nos intestinos.

Glossário. Fonte: Próprio Autor.

3.3 Glossário de termos da documentação do Projeto Manuelzão

Este glossário é parte dos conceitos da documentação, para esclarecimento do leitor. Os conceitos que aparecem grifados foram utilizados para a construção do mapa conceitual já apresentado.

Glossário	
<u>afluentes</u>	Rio, riacho ou córrego que despeja suas águas em outro.
<u>agrícola</u>	Que diz respeito à agricultura ou ao agricultor.
<u>agricultura</u>	Cultura do solo, trabalho e cuidados que a terra exige para produzir.
<u>água</u>	Líquido composto de hidrogênio e oxigênio, sem cor, cheiro ou sabor, transparente em seu estado de pureza.
<u>alumínio</u>	Metal (Al) branco brilhante, leve, dúctil e maleável.
<u>ambiental</u>	Relativo a ambiente.
<u>ambiente</u>	O meio em que vivemos ou em que estamos: Ambiente físico, social, familiar.
<u>aquática</u>	Que cresce na água: planta aquática.
<u>vetores *</u>	Vetores biológicos são seres vivos que servem como intermediários da transmissão de doenças.
<u>animal</u>	Ser vivo, dotado de sensibilidade e movimento próprio. Ser vivo irracional.
<u>área geográfica</u>	Superfície plana delimitada. Medida de uma superfície.
<u>arsênio</u>	Corpo simples (símbolo As), ametal, cinzento e de brilho metálico.
<u>árvores</u>	Planta lenhosa cujo caule, ou tronco, fixado no solo com raízes, é despido na base e carregado de galhos e folhas na
<u>assoreamento</u>	Monte de areia ou terra, formado pela água ou pelo vento no fundo do rio.
<u>Bacia</u>	Conunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes.
<u>benzeno</u>	Hidrocarboneto cíclico, líquido incolor, volátil, combustível.
<u>bioindicadores</u>	São espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, abundância condições são indicativos
<u>biomas</u>	Biota - Conjunto da flora e fauna de uma região.
<u>carvoaria</u>	Lugar onde se fabrica ou armazena carvão.
<u>casas</u>	Edifício destinado à habitação; vivenda. (Sin.: morada, domicílio, habitação, residência.)
<u>cerrado</u>	Vegetação xerófila dos planaltos com alguma cobertura herbácea.
<u>chumbo</u>	Metal denso, de cor cinza-azulada, elemento químico de símbolo Pb.
<u>cidadãos</u>	Morador de uma cidade. Habitante de um estado, com direitos civis e políticos.
<u>clorano</u>	Composto químico poluente.
<u>cólera</u>	Nome comum a várias doenças do homem e dos animais domésticos, das quais um dos característicos são os graves
<u>comunidades</u>	Agremiação de indivíduos que vivem em comum ou têm os mesmos interesses e ideais políticos, religiosos.
<u>contaminação</u>	Ato ou efeito de contaminar; contágio, infecção por contato. O mesmo que poluição.
<u>degradação</u>	Alteração adversa das características do meio ambiente.
<u>desinformação</u>	Estado de uma pessoa ou grupo de pessoas não-informadas ou mal-informadas a respeito de determinada coisa.
<u>desmatamento</u>	Desflorestamento.
<u>diarréia</u>	emissão frequente de fezes líquidas
<u>doenças</u>	Falta de saúde, achaque, enfermidade, indisposição, moléstia
<u>educação</u>	Ação de desenvolver as faculdades psíquicas, intelectuais e morais.
<u>enchentes</u>	Inundação, cheia do rio que transborda; torrente.
<u>esgotos</u>	Rede de esgoto: canalização principal a que se ligam os canos de despejo de águas servidas e dejetos.
<u>espécie</u>	Unidade básica da classificação científica. Os animais e plantas são classificados em grupos. Os membros de uma
<u>oxigênio</u>	Ametal que forma a parte respirável do ar. Este gás, o elemento mais espalhado na natureza.
<u>fauna</u>	Conjunto dos animais de uma região: fauna brasileira.
<u>febre</u>	Elevação anormal da temperatura constante a influência de uma causa mórbida.
<u>flora</u>	Conjunto das plantas que crescem numa região.
<u>garrafas</u>	Recipiente para líquidos, geralmente de vidro ou plástico e de forma alongada e cilíndrica.
<u>impacto</u>	Colisão de dois ou vários corpos.
<u>industrialização</u>	Ato ou efeito de industrializar.
<u>indústrias</u>	Atividade ou conjunto de atividade abrangendo a extração de produtos naturais e sua transformação.
<u>infecção</u>	Ação exercida no organismo por agentes patogênicos: bactérias, vírus, fungos e protozoários.
<u>inorgânica</u>	Diz-se dos corpos desprovidos de vida não organizados, que só se podem desenvolver por justaposição, como os
<u>legislação</u>	O conjunto das leis de um país.
<u>leishmaniose</u>	Doença causada pelo protozoário Leishmania brasiliensis.

(*) Vetores: Este conceito se refere aos vetores biológicos, segundo documentação consultada.

<u>lindano</u>	Lindano é um fármaco.
<u>lixo</u>	Aquilo que se varre para tornar limpa uma casa, rua, jardim. Restos de cozinha e refugos de toda espécie.
<u>mata atlântica</u>	É uma formação vegetal que ocupa, atualmente, uma extensão de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados. É uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, apresentando uma rica biodiversidade.
<u>mata ciliar</u>	Terreno amplo, onde crescem árvores silvestres; selva, bosque.
<u>meio ambiente</u>	Ponto médio (no espaço ou no tempo); O meio em que se vive; o ar que se respira.
<u>mercúrio</u>	Metal líquido branco-prateado, de símbolo Hg
<u>mineração</u>	Exploração de minas. Depuração dos minérios extraídos das minas.
<u>mineral</u>	Corpo inorgânico, sólido à temperatura ordinária, que constitui as rochas da estrutura terrestre.
<u>mobilização</u>	Dar movimento a. Pôr em circulação (capitais, fundos ou títulos).
<u>morte</u>	Cessação definitiva da vida.
<u>municípios</u>	Circunscrição territorial administrada nos seus próprios interesses por um prefeito, que executa as leis emanadas do
<u>natureza</u>	Conjunto de coisas que existem realmente.
<u>orgânico</u>	É um termo genérico para processos ligados à vida, ou substâncias originadas destes processos.
<u>oxigênio</u>	Elemento não-metálico, que é normalmente um gás diatômico, incolor, inodoro, insípido, comburente mas não combustível, levemente solúvel em água.
<u>papel</u>	Folha ou lâmina delgada feita de substâncias de origem vegetal (celulose, trapos, palha de arroz etc.).
<u>parasitose</u>	Doença causada por infestação de parasitos.
<u>pecuária</u>	Que diz respeito à criação e ao tratamento do gado.
<u>peixes</u>	Animal vertebrado, aquático, com os membros transformados em barbatanas e com respiração branquial.
<u>pesquisas</u>	Ação ou efeito de pesquisar; busca, indagação, inquirição, investigação.
<u>peessoas</u>	Criatura humana; homem ou mulher; indivíduo considerado singularmente como sujeito de direito.
<u>peste</u>	Qualquer doença epidêmica grave, causadora de mortalidade em massa.
<u>peste bubônica</u>	Doença pulmonar ou septicêmica, infectocontagiosa, provocada por Bacillus pestis, que é transmitido ao homem pela pulga do rato.
<u>planejamento</u>	Ação ou efeito de planejar. Plano de trabalho pormenorizado.
<u>plástico</u>	Matéria sintética fabricada com o emprego de macromoléculas e suscetível de ser modelada ou moldada.
<u>poluição</u>	Ato ou efeito de poluir. Contaminar ou deteriorar o ambiente com substâncias químicas, lixo industrial ou ruídos sonoros.
<u>química</u>	Ciência que investiga a transformação das substâncias, neste caso, está relacionada com despejos industriais em rios.
<u>predatória</u>	Relativo a predação ou a predador. Destruidor.
<u>produção</u>	Primeiro estágio em uma série de processos econômicos que levam bens e serviços às pessoas.
<u>propriedades</u>	O que distingue particularmente uma coisa de outra do mesmo gênero.
<u>qualidade</u>	Maneira de ser, boa ou má, de uma coisa.
<u>reciclagem</u>	Ato ou efeito de se recuperar a parte útil dos dejetos e de reintroduzi-la no ciclo de produção de que eles provêm.
<u>recuperação</u>	Promover a restauração de algo.
<u>redução</u>	Limitar, tornar menor.
<u>relevo</u>	Conjunto das saliências da superfície da Terra.
<u>reutilização</u>	Utilizar de novo. Dar novo uso a.
<u>rio</u>	Curso de água natural, mais ou menos caudaloso, e que deságua noutro, no mar ou num lago: os rios correm para o mar.
<u>Rio São Francisco</u>	É um rio brasileiro que nasce na Serra da Canastra no estado de Minas Gerais desagua no Oceano Atlântico após percorrer 1200 km.
<u>Rio Velhas</u>	Principal afluente do Rio São Francisco.
<u>saneamento</u>	Ação de sanear, efeito dessa ação, limpeza, asseio.
<u>saúde</u>	Estado habitual de equilíbrio do organismo.
<u>sintomas</u>	Fenômeno biológico accidental que revela a existência de uma afecção. São as manifestações de um estado ou doença.
<u>sociedade</u>	Conjunto de membros de uma coletividade, sujeitos às mesmas leis. União de várias pessoas que acatam um estatuto ou regulamento comum: sociedade cultural.
<u>solo</u>	Solo é um corpo de material inconsolidado, que recobre a superfície emersa terrestre, entre a litosfera e a atmosfera. Os solos são constituídos de proporções e tipos variáveis de minerais, gases, água e matéria orgânica.
<u>teníase</u>	Doença causada pela tênia.
<u>tratamento</u>	Ato ou efeito de tratar (alguém ou alguma coisa)
<u>turismo</u>	Prática esportiva de locomoção, por mero recreio ou prazer de viajar.
<u>urbanização</u>	Ato ou efeito de urbanizar. Relativo a cidade.
<u>vegetação</u>	Os vegetais, ou a flora: a vegetação.
<u>verminose</u>	Medicina Afecção provocada pela presença de vermes no organismo.
<u>vida</u>	Espaço de tempo compreendido entre o nascimento e a morte.
<u>vidro</u>	Substância sólida, transparente e frágil, que resulta da fusão de areia silicosa, cal e carbonato de sódio ou potássio.
<u>vômitos</u>	Doença produzida pela abundância de vermes nos intestinos.

Glossário. Fonte: Próprio Autor.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada tornou possível a construção de um mapa conceitual. Mostrado na figura abaixo, ele reúne os conceitos para responder a pergunta: Quais os fatores levaram à degradação da bacia do Rio das Velhas?

Este mapa possui um tema restrito, diante da diversidade de assuntos relacionados à bacia hidrográfica do Rio das Velhas e das ações desenvolvidas pelo Projeto Manuelzão. Confeccionar um mapa do Projeto como um todo seria uma tarefa que exigiria uma disponibilidade tempo maior devido ao grande número de conceitos que são necessários para sua formação, entretanto os mapas conceituais são capazes de representar as áreas do conhecimento.

Construindo o mapa ficou claro que sua realização é algo que exige domínio dos conceitos sobre determinada área do conhecimento. Para tal é necessário ter a capacidade de ordená-los, classificá-los e relacioná-los uns com os outros de forma clara, sempre recorrendo a pergunta que deu origem ao mapa conceitual. De outra forma é passível que ao desenvolver o mapa a pessoa que o está construindo não responda a pergunta inicial. Seja porque não conseguiu externalizar o conhecimento, ou não foi capaz de classificar e ordenar os conceitos de forma clara, ou não conseguiu estabelecer relações entre eles ou não obteve informação suficiente para tal. A não conformidade com a proposta do mapa pode demonstrar que o indivíduo não tem conhecimento ou domínio necessários sobre o assunto em questão.

Para os Cientistas da Informação que tem como objeto de estudo a análise de assuntos e a estruturação do conhecimento o mapa conceitual é uma ferramenta bastante útil, capaz de relacionar os conceitos das áreas do conhecimento.

Tabalhos posteriores podem ser desenvolvidos para representar uma área do conhecimento com os mapas conceituais pois eles nos permitem organizar os termos e colocá-los em uma estrutura de maneira que eles sejam vistos de uma forma que representem o todo. Além disso, outra idéia viável é a sugestão do uso do mapa conceitual como indexador de conteúdo para criação de uma taxonomia para uma área do conhecimento.

Quais fatores levaram a degradação da Bacia do Rio das Velhas?

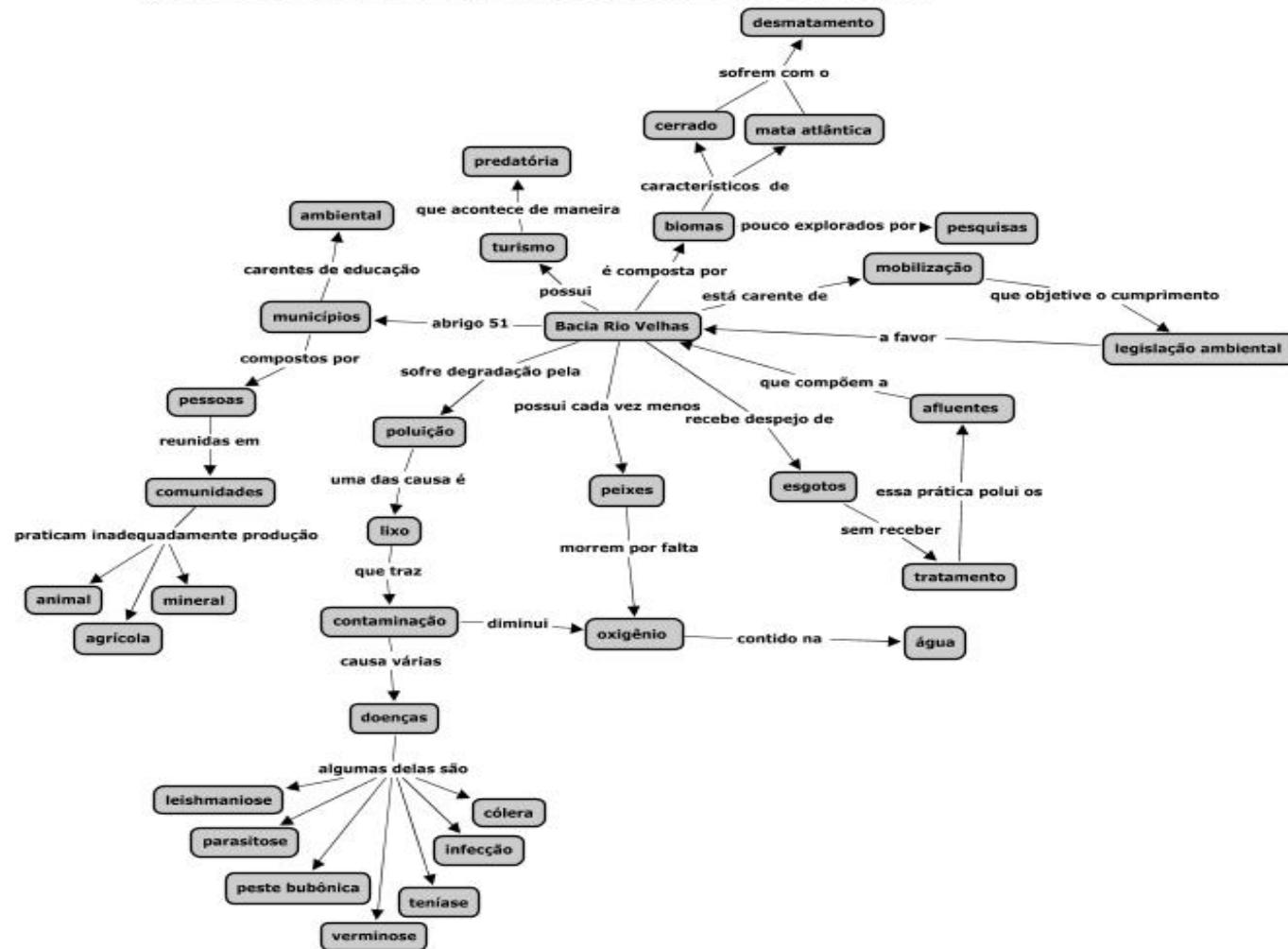


Figura 6: Mapa conceitual. Fonte: Próprio Autor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maurício B.; BAX, Marcello P.. **Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção.** Ciência da Informação, Brasília, V.32,N.3, p.7-20, set./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19019.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2009.

ALVARENGA, Lídia. **A Teoria do Conceito Revisitada em Conexão com Ontologias e Metadados no Contexto das Bibliotecas Tradicionais e Digitais.** DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação - V.2 n.6 dez/01. Disponível em: <http://www.dgz.ort.br/dez01/Art_05.html (1 de 21)18/07/2005 12:17:01>. Acesso em: 22 set. 2009.

BRASIL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Minas Gerais. **Indicadores Ambientais.** Portal Meio Ambiente Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.semamg.gov.br/>>. Acesso em: 28 out. 2009.

BRASIL. Sema - Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Secretaria do Estado Rio Grande do Sul. **Glossário.** Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA). Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/gloss_b.htm>. Acesso em: 26 out. 2009.

DAHLBERG, Ingetraut. **Teoria do conceito.** Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 7(2): 101-107, 1978. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/1680/1286>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

DEMO, P. **Pesquisa qualitativa. Busca de equilíbrio entre forma e conteúdo.** Revista latino-americana de enfermagem, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 89-104, abril 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11691998000200013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 18 nov. 2009-11-19

DUTRA, Ítalo Modesto. **Novas formas de aprender, novas formas de avaliar:** Mapas conceituais e uma proposta de categorias construtivistas para seu uso na avaliação da aprendizagem. Novas formas de aprender: comunidades de aprendizagem BOLETIM 15 agosto de 2005. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/nfa/tetxt5.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

GAVA, Tânia Barbosa Salles; MENEZES, Crediné Silva de; CURY, Davidson. **Aplicações de Mapas Conceituais na Educação como Ferramenta MetaCognitiva**. Departamento de Informática – UFES . Disponível em: <<http://www.nte-jgs.rct-sc.br/mapas.htm>>. Acesso em: 16 set. 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p. ISBN 8522431698.

GOMES, Hagar Espanha. (Org.) **Elaboração de tesauro documentário - Tutorial**. Biblioteconomia, Informação & Tecnologia da Informação. Disponível em: <<http://www.conexaorio.com/bit/>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

JOSÉ, Elisabete da Assunção; COELHO, Maria Teresa. **Problemas de aprendizagem**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2003. 232p. (Educação) ISBN 8508032234

LIMA, Gercina Ângela Borém. **Mapa Conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos**. Perspectiva em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v.9 n.2, p. 134-145, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/355/164>>. Acesso em: 20 ago. 2009

LOUREIRO, Mônica de Fátima. **Organização da informação no ambiente virtual por meio de mapas conceituais: A importância da terminologia**. No.28, Abr. e Jun. 2007. Disponível em: <<http://www.revistabiblios.com/ojs/index.php/biblios/article/viewFile/7/7>>. Acesso em: 6 nov. 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Instituto de Física - UFRGS. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2009.

NEVES, Dulce Amélia. **Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v. 35, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v35n1/v35n1a05.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2009.

NUNES, Sergio da Costa; COSTA, Luciano Carvalho Andreatta Carvalho da. **Os mapas conceituais como organizadores de hipertextos para os ambientes de ensino a distância – EAD**. Disponível em:

<<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0131010717404016.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2009.

NUNES, Juliana Souza. **Funções pedagógicas dos mapas conceituais na perspectiva do docente brasileiro**. Mestrado em Engenharia de Mídias para a Educação. Disponível em: <http://web.univ-poitiers.fr/II-euromime/images/stories/memoires/juliana_nunes.pdf>. Acesso em: 30 out. 2009.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento : um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997. 111p. (Pensamento e ação no magistério ;21) ISBN 8526219367

PACHECO, Luiz Antonio Schalata; PACHECO, Sabrina Moro Villela. **Como criar mapas conceituais utilizando o Cmaptools**. Ministério da educação secretaria de educação profissional e tecnológica centro federal de educação tecnológica de Santa Catarina. Edição Preliminar, 2009. 23 p. Disponível em: <<http://ararangua.cefetsc.edu.br/ciencias/cmap.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

SETZER, Valdemar W.. **Dado, Informação, Conhecimento e Competência**. DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação - n. zero dez/99 . Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez99/F_I_art.htm>. Acesso em: 11 dez. 2009..

TRISTÃO, Ana Maria Delazari; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevam. **Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento**. Ciência da Informação, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/88/82>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

VOGEL, Michely Fabala M.. **Taxonomia: Alguns Conceitos e Algumas Confusões**. Biblioteca TerraForum Consultores. Disponível em: <http://www.terraforum.com.br/biblioteca/Documents/libdoc00000124v002Taxonomia_%20conceitos_confusoes.pdf>. Acesso em: 23 out. 2009.