

Processo de Rastreabilidade Semântica em Mapas Conceituais através de uma Ontologia

Fabiano Marques Fonseca¹, Carlos Mário Dal'Col Zeve²

¹Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação da ULBRA Guaíba
< marques.fabiano@yahoo.com.br >

²Professor Orientador do Curso de Sistemas de Informação da ULBRA Guaíba
<zeve@guaiba.ulbra.tche.br >

Resumo: *Este artigo tem como objetivo apresentar a proposta para um processo de rastreabilidade semântica em Mapas Conceituais através de uma ontologia. Serão apresentados conceitos sobre Gestão do Conhecimento, Mapas Conceituais e Ontologias, juntamente com as respectivas ferramentas que serão utilizadas, concluído com a explanação do processo de rastreabilidade semântica.*

Abstract: *This article has as objective to present the proposal for a rastreabilidade process semantics in Conceptual Maps through a ontologia. Concepts on Management of the Knowledge, Maps Conceituais and Ontologias will be presented, together with the respective tools that will be used, concluded with the communication of the rastreabilidade process semantics.*

Palavras Chave: Gestão do Conhecimento, Mapas Conceituais, Ontologias.

1. INTRODUÇÃO

Objetivo deste artigo é apresentar a proposta de tese que será apresentada para obtenção de grau do curso de Bacharelado de Sistemas de Informação.

Este artigo está organizado conforme segue:

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO

Tem-se dado ênfase e valorizado as experiências profissionais e o know-how do funcionário, isto é, o seu conhecimento. Cada vez mais, fala-se que o conhecimento é o principal ativo das organizações, o qual atualmente é indispensável e fator determinante de sucesso para as empresas.

Em uma perspectiva empresarial sobre o conhecimento Davenport e Prusak (1998) citam que em determinadas empresas há esforços no sentido de tratar o conhecimento como um ativo tão real quanto qualquer outro que aparece em seus balanços, inclusive apresentando-os, através de relatórios de balanços anuais, para acionistas e investidores. Concluem que “algumas empresas estão tratando o conhecimento como mais um tipo de bem imobilizado”.

Um dos principais desafios é o de reter o conhecimento na empresa, cria-se, assim, um desafio: como gerir corretamente o conhecimento.

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Turban (2004) considera que a *Gestão do Conhecimento* é um processo que ajuda as empresas a identificar, selecionar, organizar, distribuir e transferir informação e conhecimento especializado que fazem parte da memória da empresa e que normalmente existem dentro delas de forma não-estruturada. Destacando que no contexto da tecnologia da informação, conhecimento é diferente de informação e dados, afirmação também apresentada por Davenport e Prusak (1998), os quais acrescentam que embora o conhecimento esteja relacionado com ambos e as diferenças entre esses termos sejam normalmente uma questão de grau.

Dados, segundo Turban, são uma coleção de fatos, parâmetros e estatísticas. Davenport e Prusak (1998) definem que dados são um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos.

Turban define *Informação* são dados organizados ou processados, precisos e fornecidos no momento oportuno e preciso.

Davenport e Prusak (1998) definem que informação é uma mensagem, geralmente na forma de um documento ou uma comunicação audível ou visível, e

que devemos pensar em informação como sendo dados que fazem a diferença. O processo de transformação de dados em informação ocorre quando o seu criador lhes acrescenta significado.

O conhecimento é informação que possui contexto, é relevante e é acionável. Conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura pra avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais. Sendo que o conhecimento pode ser explícito ou tácito.

Conhecimento explícito é o que foi codificado (documentado) em uma forma que pode ser distribuída pra as pessoas sem exigir interação interpessoal, ou pode ser transformado em um processo ou em uma estratégia.

O conhecimento tácito é o acúmulo de experiências, mapas mentais, perspicácia, conhecimento especializado, know-how, segredos de negócio, conjunto de capacidades, a compreensão e o aprendizado de uma empresa, bem como a cultura organizada que nela embutiu as experiências passadas e presentes das pessoas, processos e valores que fazem parte da empresa.

2.2 PROCESSO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Turban (2004) apresenta para o processo de gestão do conhecimento um ciclo, o qual será adotado neste trabalho, composto de seis etapas. O ciclo de gestão do conhecimento proposto por Turban (2004), para funcionar, deve seguir seis etapas:

- **Criar Conhecimento:** O conhecimento cria-se à medida que as pessoas descobrem novas formas de fazer as coisas ou que desenvolvem know-how.
- **Capturar Conhecimento:** É preciso reconhecer o valor do novo conhecimento e representá-lo de forma razoável. O objetivo da codificação é apresentar o conhecimento numa forma que o torne acessível àqueles que precisam dele. Nesse sentido Turban diz que ferramentas para capturar o conhecimento de forma desimpedida (com esforço e impacto mínimos) são muito úteis, pois a pessoa que contribui com seu

conhecimento não precisa ser envolvida na tarefa de coleta de conhecimento.

- **Depurar Conhecimento:** O novo conhecimento precisa ser colocado dentro do contexto correto para que possa ser acionado. É onde os insights humanos (qualidades tácitas) precisam ser capturados juntamente com os fatos explícitos.
- **Armazenar Conhecimento:** O conhecimento útil deve ser armazenado em formato razoável em um repositório de conhecimento. Davenport e Prusak (1998) sobre repositórios de conhecimento “Um dos métodos mais conhecidos de uso de tecnologia na gestão do conhecimento é o repositório do conhecimento explícito estruturado (...)”.
- **Administrar o Conhecimento:** Da mesma forma como em uma biblioteca, o conhecimento precisa ser mantido em movimento, necessitando, também, ser revisado para certificar-se de que seja relevante e preciso.
- **Difundir o conhecimento:** O conhecimento precisa ser disponibilizado em formato útil para qualquer pessoa da empresa que dele precise.

Visto o exposto acima, faz-se necessário informar que não será objeto de estudo, do presente trabalho, a implementação da gestão do conhecimento em uma empresa, pois envolveria diversas atividades não relacionadas somente com área de Sistemas de Informação, por exemplo, induzir a alta administração da empresa a comprar a idéia com intuito de se obterem recursos. Davenport e Prusak (1998) citam que “o apoio da alta gerência a projetos de gestão do conhecimento é crucial, principalmente no apoio, que inclui abertura de espaço e provisão de recursos para a infra-estrutura”.

Mas sim, é objetivo criar subsídios para que pessoas envolvidas no processo de gestão do conhecimento, sejam elas administradores ou usuários, tenham um repositório coeso, ficando o trabalho, assim, com relacionamento, segundo o ciclo proposto por Turban (2004), às etapas de captura, depuração, armazenagem e administração do conhecimento, ou seja, gerir o conhecimento em sentido estrito, não em sentido amplo, o qual seria implementar todo o ciclo de Gestão do Conhecimento. Como recurso para representação do conhecimento serão utilizados Mapas Conceituais.

3. MAPAS CONCEITUAIS

Mapa Conceitual é recurso para representar e organizar o conhecimento. Nesse sentido parafrasear-se-á a definição apresentada por Ontoria (1998) et al: “Mapa Conceitual é uma técnica criada por Joseph Novak, que o apresenta como estratégia, método e recurso esquemático. Apresentando estratégias simples, embora poderosas, para ajudar estudantes a aprender e para auxiliar educadores a organizar os materiais. A construção de mapas conceituais é um método pra ajudar os estudantes e educadores a captar o significado dos materiais que serão aprendidos, sendo um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos numa estrutura de proposições”.

3.1 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS

Conforme Novak (1998), um mapa conceitual contém três elementos fundamentais:

- **Conceito:** Conceitos fazem referência a acontecimentos, que são qualquer coisa que sucede ou que pode ser provocada e a objetos, que são qualquer coisa que existe e que pode ser observada.
- **Palavras de Enlace:** servem para unir os conceitos e assinalar o tipo de relação existente entre ambos.
- **Proposição:** consta de dois ou mais termos conceptuais unidos por palavras de enlace para formar uma unidade semântica, a qual é a menor unidade semântica de conhecimento que tem valor de verdade, uma vez que afirma ou nega algo de um conceito; ultrapassa a sua mera denominação.

Mapas conceituais apresentam características de hierarquização, seleção e impacto visual, os quais, em resumo, apresentam organização dos conceitos por ordem de importância, síntese ou resumo das partes importantes da mensagem, tema ou texto apresentado, e concisão, respectivamente. Nesse sentido Novak e Gowin (1999) abordam sobre o impacto visual que “um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as idéias principais de um modo simples e vistoso, aproveitando a notável capacidade humana para a representação visual”,

figura 1. Será utilizada a ferramenta CMap Tools para construção, autoria, de mapas conceituais.

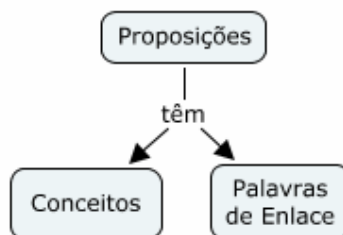


Figura 1 – Exemplo de Mapa Conceitual

3.2 CMAPTOOLS

Yanzer e Oliveira (2003) definem que “¹CMap Tools 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.”

Possuindo dois ambientes um para criação dos mapas e outro para armazenamento de forma colaborativa, conforme apresentam Yanzer e Oliveira (2003):

- Cmap Tools: é utilizado para fazer a autoria dos Mapas Conceituais, onde o usuário desenvolverá toda a elaboração e criação dos Mapas.
- Cmap Server: é utilizado para armazenar Mapas e seus recursos permitindo que o usuário compartilhe os Mapas Conceituais através da internet para trabalhar de forma colaborativa com outros usuários.

O Cmap Tools apresenta um recurso que possibilita a exportação dos Mapas criados no formato XML/XTM, pretende-se utilizar este recurso para identificar os conceitos e seus relacionamentos, conforme figura 2, Gonçalves (2005) utilizou-se desse recurso criar a interoperabilidade de ambientes de aprendizado.

¹ <http://cmap.ihmc.us/>

4. ONTOLOGIAS

Hodiernamente diversos trabalhos no contexto das ciências da computação vêm utilizando ontologias como uma maneira formal para especificar conceitos de um domínio, em especial nas áreas de Inteligência Artificial e de Gestão do Conhecimento, haja vista que ambas necessitam representar o conhecimento de forma que seja possível manipula-lo, tanto por humanos quanto por computadores, no intuito de disseminá-lo.

4.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Almeida e Bax (2003) no trabalho de pesquisa sobre organização do conhecimento utilizando ontologias apresentam que historicamente o termo ontologia tem origem no grego “ontos”, ser, e “logos”, palavra. O termo original é a palavra aristotélica “categoria”, que pode ser usada para classificar alguma coisa. Aristóteles apresenta categorias que servem de base para classificar qualquer entidade e introduz ainda o termo “differentia” para propriedades que distinguem diferentes espécies do mesmo gênero. A conhecida técnica de herança é o processo de mesclar diferenças definindo categorias por gênero.

E que em seu sentido filosófico, trata-se de um termo relativamente novo, introduzido com o objetivo de distinguir o estudo do ser como tal. O Dicionário Oxford de Filosofia define ontologia como “(...) o termo derivado da palavra grega que significa ‘ser’, mas usado desde o século XVII para denominar o ramo da metafísica que diz respeito àquilo que existe”.

A principal definição para ontologias é a apresenta por Gruber (1996): “uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização. (...) Em tal ontologia, definições associam nomes de entidades no universo do discurso, por exemplo, classes, relações, funções, com textos que descrevem o que os nomes significam e os axiomas formais que restringem a interpretação e o uso desses termos.”

Borst (1997) apresenta uma definição simples e completa, tendo como base a definição proposta por Gruber (1996): “Uma 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.

4.2 DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS

Gruber (1996) apresenta alguns componentes básicos e comuns a uma Ontologia: classes (organizadas em uma taxonomia), relações (representam o tipo de interação entre os conceitos do domínio), axiomas (usados para modelar sentenças sempre verdadeiras) e instâncias (utilizadas para representar elementos específicos, ou seja, os próprios dados).

- **Classes:** conceitos representam qualquer coisa do domínio sobre a qual alguma coisa é dita; incluem os objetos do domínio, a descrição de uma tarefa, de uma função, ação, etc.
- **Instâncias:** utilizadas para representarem os elementos das ontologias;
- **Relações:** representam os tipos de interações entre os conceitos do domínio, definidas formalmente como qualquer subconjunto de um produto de conjuntos.
- **Funções:** são relações especiais onde
- Axiomas: modelam sentenças que são sempre verdadeiras são classificados em estruturais e não estruturais
- **Taxonomias:** representam a maneira como se organiza classes e subclasses dentro de uma ontologia, agrupando e organizando o conhecimento num domínio usando relações de generalização/especialização através de herança simples/múltipla.

Pérez e Benjamins (1999) apresentam sumariamente os principais critérios que devem ser considerados para desenvolvimento (construção) de uma ontologia:

- Clareza e objetividade: os termos devem ser acompanhados de definições objetivas e também de documentação em linguagem natural;
- Completeza: uma definição deve expressar as condições necessárias e suficientes para expressar um termo, indo além das necessidades circunstanciais de uma aplicação;

- Coerência: para permitir derivar inferências que sejam consistentes com as definições;
- Extensibilidade monôtonica: para permitir a inclusão de novos termos sem revisão das definições existentes;
- Mínimo compromisso ontológico: para permitir que sejam definidas tão poucas suposições quanto possíveis sobre o mundo a ser modelado, permitindo que as especializações e instanciações da ontologia sejam definidas com liberdade;
- Princípio da distinção ontológica: as classes definidas na ontologia devem ser disjuntas, sem superposição de conceitos;
- Diversificação das hierarquias para aproveitar ao máximo os mecanismos de herança múltipla;
- Modularidade: para minimizar o acoplamento entre os módulos;
- Minimização da distância semântica entre conceitos similares, de forma a agrupá-los e representá-los utilizando as mesmas primitivas;
- Padronização dos nomes sempre que possível.

4.3 AMBIENTE PARA CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS

No auxílio para o desenvolvimento (construção) de ontologias pretende-se utilizar a ferramenta Protégé, Almeida e Bax (2003) apresentam como um “ambiente interativo para projeto de ontologias, de código aberto, que oferece uma interface gráfica para edição de ontologias e uma arquitetura para a criação de ferramentas baseadas em conhecimento. A Arquitetura é modulada e permite a inserção de novos recursos”.

²Protégé é um ambiente gratuito e *open-source* desenvolvido pela Stanford Medical Informatics juntamente com a Stanford University School of Medicine.

O ambiente Protégé suporta dois tipos de linguagens para construção de ontologias, Protégé-Frames que é utilizada para construção de ontologias baseadas em frames, e a Protégé-OWL que permite a construção de ontologias utilizando a Web Ontology Language. A ³OWL é uma iniciativa da W3C, a qual foi projetada para ser utilizada por aplicações que necessitam representar um domínio através de uma

² <http://protege.stanford.edu/>

³ <http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>

ontologia, proporcionando a interoperabilidade entre sistemas. No desenvolvimento do trabalho será utilizado o ambiente de construção Protégé-OWL.

Os principais componentes do ambiente Protégé-OWL para construção de ontologias são os seguintes:

- Instâncias: representam os objetos do domínio, são as instancias de classes;
- Propriedades: são relacionamentos entre as classes;
- Classes: representam os conceitos do domínio;

5. SOLUÇÃO PROPOSTA

Conforme exposto na referência supracitada pretende-se utilizar Mapas Conceituais como recurso para captura e representação do conhecimento, sendo que será utilizada a ferramenta CMap Tools, cujo ambiente para criação de mapas conceituais é simples e de fácil utilização, tendo como repositório de conhecimento o CMapa Server.

Os Mapas Conceituais criados no CMap Tools podem conter diversos recursos, incluindo links entre os Mapas armazenados no Servidor, entretanto, a medida que vão se criando e armazenando Mapas pode ficar cada vez mais difícil administra-los e verificar se os mapas criados contém relacionamentos entre si, para que possam ser criados links para navegação entre os Mapas armazenados, pretende-se criar um recurso que permita essa visualização de relacionamentos entre os Mapas Conceituais armazenados, sem que seja haja necessidade de visualizar cada Mapa armazenado.

Este é o cerne do trabalho, criar uma interface que faça o rastreamento de relacionamentos semânticos entre Mapas Conceituais armazenados, e apresentá-los para que se possa efetivamente criar links entre eles, permitindo, assim, a navegação.

Para alcançar este objetivo pretende-se construir uma ontologia do domínio utilizando o ambiente Protégé-OWL, posteriormente exportando-a.

O processo de rastreabilidade consistirá em: fazer a leitura do arquivo XTM extraído, identificando os conceitos, as palavras de enlace e mapear os

relacionamentos existentes; comparar cada conceito com a ontologia do domínio, verificando se há algum elemento na ontologia relacionado ao conceito

Com base na referência supracitada pretende-se criar relacionamentos semânticos, através de um processo de rastreabilidade semântica entre as proposições dos mapas conceituais em confronto com a ontologia do domínio.

Pode-se apresentar, assim, que um conceito isolado num mapa conceitual é apenas um dado, quando relacionados conceitos através de palavras de enlace tem-se as proposições, as quais passam a ser informação, pois passam a ter sentido e significado, o conhecimento, explícito, enfim, é o todo, isto é, o mapa conceitual, bem elaborado, contendo diversas proposições relacionadas entre si.

6. CONCLUSÃO

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mauricio B.; BAX, Marcello. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. Brasília: 2003.

BORST, Willem Nico. Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse. Tese de Doutorado. 1997. Disponível em: <<http://doc.utwente.nl/17864/>>. Acesso em: 20 de maio de 2007.

DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, Laurence. Conhecimento Empresarial. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GONÇALVES, Lúcio. Ambiente Computacional para Geração de Learning Objects no Padrão SCORM usando Conteúdos Organizados através de Mapas Conceituais. Trabalho de Conclusão. Guaíba: Ulbra, 2005.

NOVAK, Joseph D., GOWIN, D. Bob. Aprender a aprender. 1999. Tradução de Carla Valadares. 2. ed. Portugal: Plátano Edições Técnicas.

ONTÓRIA A.; CUEVAS C.; GIRALDO L.; GÓMEZ J.P.; MARTÍN I.; MOLINA A.; RODRÍGUEZ A.; VÉLEZ U. Mapas Conceituais – Uma técnica para aprender.

PEREZ, Asunción Gómez; BENJAMINS, V. Richard. Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem-Solving Methods. 1999. Disponível em: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-18/1-gomez.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2007.

TURBAN, Efraim; McLEAN, Efraim; WETHERBE, James. Tecnologia da Informação para Gestão. Porto Alegre. Bookman, 2004.

YANZER, Anderson Ricardo; OLIVEIRA, Taiana Rosales. Como criar Mapas Conceituais utilizando o CmapTools. Guaíba: ULBRA, 2003.