



PROJETO DE ONTOLOGIA PARA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EMPRESARIAIS: DELINEANDO UMA METODOLOGIA PARA DESENVOLVER ONTOLOGIAS NA ÁREA DE TELECOMUNICAÇÕES

Beatriz Ainhize Rodriguez Barquín
Accenture Consulting
Espanña
beatriz.rodriquez@uc3m.es

Adilson Luiz Pinto
Universidade Federal do Mato Grosso
Brasil
adilsonluiz@ufmt.br

José Antonio Moreiro González
Universidad Carlos III de Madrid
Espanña
jamore@bib.uc3m.es

Yolanda Barroso
Hewlett – Packard
Espanña
yolanda.barroso@hp.com

RESUMO

Os requisitos informativos para sistemas de informação, mais precisamente sistemas de informação corporativos, podem ser encontrados por meio de ontologias. A *Web Semântica* usa esta ferramenta para solucionar problemas que surgem por causa da abundância de informação, proporcionando fácil troca de dados e informações, bem como aprimorando as condições para a recuperação da informação.

Palavras-Chave: Ontologia; Sistemas de Informação Empresariais; Metodologia; Intercambio de Dados e Informação; *Web Semântica*.

INTRODUÇÃO

O passe frenético fixado pela nossa Sociedade da Informação dá lugar à necessidade de controlar toda a informação disponível. Contudo, a quantia atual de informação e a falta de tecnologias e habilidades para selecionar dados relevantes tornam isso impossível. O crescente volume de inovações tecnológicas e o contínuo

aumento em dados para serem administrados tornam isso ainda mais difícil. Requeremos uma representação aprimorada de informação para habilitar aplicações mais avançadas (LACY, 2005).

A cultura informacional no âmbito de organizações empresariais está bastante escassa, especialmente relativa a assuntos como métodos de gestão, quem gerencia a informação e como eles a fazem, o custo que requer criar e administrar um serviço de informação etc. As empresas não estão atentas em relação a como um gerenciamento apropriado da informação/documentação contribui para o valor da empresa e, isso de fato, deveria estar entre os princípios de uma organização. Gerenciar o conhecimento se torna vital para a manutenção de estruturas ágeis que podem dar suporte as diretrizes de qualquer empresa, para tanto, é necessário um sistema de gestão do conhecimento (BUSTELO RUESTA, 2000). Na Espanha, as empresas que de fato planejam os sistemas de informação (Centros de Documentação, Arquivos, Bibliotecas etc.) são as grandes multinacionais que já implantaram esses sistemas em seus países de origem, como por exemplo, os Estados Unidos, Canadá ou Grã-Bretanha. Elas criaram um serviço de informação para sistematizar a informação e torná-la facilmente acessível, visando satisfazer as necessidades informacionais da empresa.

Nosso objetivo principal foi criar uma ontologia para a gestão do conhecimento no serviço de informação de uma organização privada (na área de telecomunicações). Nosso estudo é baseado na Ciência da Informação. Igualmente, vamos direcionar outras disciplinas, incluindo Ciência da Computação, Filosofia e Lingüística. Vamos também estudar o uso de OWLs para criar essa ferramenta, respondendo as necessidades de gestão, conhecimento, reutilização e troca de informação no interesse das organizações.

Na busca de nossos propósitos, primeiramente, vamos direcionar os assuntos de sistemas informacionais do ponto de vista da Ciência da Informação. Partimos então de assuntos em ontologias para um sistema de informação, e como podemos construir uma ontologia satisfazendo as necessidades informadoras. Vamos destacar assuntos relacionados à reutilização do conhecimento derivado de taxonomias, enciclopédias e outras ontologias.

2 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO CORPORATIVOS

No início dos anos 90, a Ciência da Biblioteconomia e da Documentação – assim como a Ciência da Computação entre outras –, representou uma importante revolução conceitual nos termos de inovações técnicas. Essa mudança se origina com a chegada da Sociedade da Informação e/ou Sociedade do Conhecimento. Ela não somente representa uma revolução tecnológica, mas também uma razão e consequência do aumento de informação. Essa revolução confere à Sociedade da Informação um conceito interdisciplinar principal, que foi inconcebível dez anos atrás.

O aumento em pesquisa muda significativamente a investigação científica e as ferramentas disponíveis em termos de quantidade e qualidade. No princípio, conhecimento compartilhado era limitado à comunidade de uma determinada área de conhecimento. Atualmente, no entanto, isso tem se tornado um assunto multidisciplinar (STAAB; STUDER, 2004). A mera transmissão de conhecimento não é mais suficiente, porquanto a quantidade de informação para assimilar é maior. Há uma forte necessidade para o uso de novos métodos de gestão e ferramentas com o propósito de gerenciar conhecimento e evitar a visão limitada dos especialistas da área de computação.

Uma ampla comunidade interdisciplinar tem feito a conversão em relação ao estudo de ontologias e suas áreas de aplicação, incluindo comércio exterior, gestão da informação/documentação e recuperação de informação (GÓMEZ-PÉREZ; FERNÁNDEZ-LÓPEZ; CORCHO GARCÍA, 2004).

Estamos testemunhando a transição da *Web* tradicional em direção a *Web* semântica. As ontologias propostas solucionarão alguns dos problemas surgidos do maciço e desorganizado volume de informação. Elas são capazes de interagir com usuários, respondendo suas questões enquanto conferem documentos de uma forma inteligente. Também serão capazes de representar o conhecimento com um extraordinário e amplo conteúdo informativo.

Em um sistema de informação, a ontologia será uma ferramenta útil para o processo de tomada de decisão aprimorando uma idéia da condição da empresa. Além disso, também habilitará o intercambio de informação com outros sistemas de

informação, para recuperar e reutilizar o conhecimento de um domínio particular, assim aprimorando os resultados baseados em raciocínio semântico.

Sistemas informacionais são aqueles sistemas que – deixando o fator tecnológico a parte – a matéria-prima e o produto transferido e armazenado se constituem em uma informação atual (GARCÍA GUTIÉRREZ, 1998).

Um sistema informacional é o departamento confiado para fornecer informação e assegurar sua usabilidade (MOREIRO GONZÁLEZ, 2005).

Concordamos com esses autores que um sistema informacional é uma estrutura integral ordenada para fornecer informação para usuários, explorando o máximo conteúdo de documentos, com a intenção de extrair conhecimento e transferi-lo para outras estruturas. Um sistema informacional pode ser uma estrutura básica de uma biblioteca ou de um centro de documentação, uma plataforma da qual a informação é distribuída, ou a estrutura global de todas elas.

Devemos destacar que há uma grande diferença entre biblioteca, arquivo e centro de documentação dentro de uma empresa multinacional, embora em pequenas e médias empresas não existam fronteiras terminológicas ou conceituais com relação ao nome de seus arquivos, bibliotecas ou centros de documentação. Quando o volume não é excessivo, as tarefas são conduzidas por poucas pessoas, os profissionais da informação. Eles asseguram que nenhum engano tome lugar sob a natureza de cada documento e sua tipologia. Eles também são responsáveis em coletar e armazenar esses documentos. Esse conjunto de tarefas, o qual é conduzido por especialistas em informação para aumentar a disponibilidade de conhecimento para outros usuários ou comunidades de informação, é o que conhecemos como sendo um serviço do sistema informacional.

2.1 Necessidades Incorporadas Relativas à Informação, Fluxo Interno e Conhecimento do Ambiente

Informação é um recurso que requer gestão satisfatória. Nas empresas privadas é um recurso que deve ser explorado adequadamente para aprimorar a situação econômica e estratégica. Uma exploração correta da informação, considerada como recurso, poderia fornecer benefícios excepcionais para a empresa, aumentando seus lucros, fortalecendo sua posição competitiva no

mercado, ajudando-os a descobrir novos nichos do mercado, bem como estar atentos quanto às inovações de outros competidores.

Há a necessidade de sensibilizar as empresas para os benefícios de usar informação, como a melhor maneira de assegurar uma posição estratégica para o futuro, como também uma fonte para gerar vantagem competitiva em uma economia instável e integrada (PALOP; VINCENT, 1999).

Concordamos com os autores que a empresa deve ter um serviço organizado que observará e analisará a informação, não somente como um seguro meio de sobrevivência, mas também como apoio principal para todas aquelas atividades que podem prover a empresa uma vantajosa situação em relação a seus competidores. Também acreditamos que um fluxo interno de informação e a gestão de toda a informação/documentação gerada diariamente em uma empresa são igualmente importantes. O fluxo de informação entre departamentos que finalmente se direciona a um sistema informacional é essencial para a operação correta daquelas engrenagens que formam a estrutura da corporação. O Departamento de Recursos Humanos não será capaz de existir isolado do Departamento de Consultoria ou do Comercial. A razão é que sua fonte de inteligência e seu destino são externos a eles.

Consideramos a companhia como uma macroestrutura feita por estruturas comuns, as quais são formadas por microestruturas. Aqui, as estruturas comuns são as unidades e/ou departamentos, e as microestruturas unidades menores ou ainda os próprios indivíduos que dedicam seu trabalho profissional para tarefas específicas em conformidade com a política do departamento e, então, da própria empresa. Essas organizações, como qualquer outra instituição, requerem um fluxo de informação para satisfazer as necessidades de informação das estruturas departamentais.

- ▶ **MACROESTRUTURA**
 - **ESTRUTURA**
 - **MICROESTRUTURAS**

- ▶ **COMPANHIA**
 - **UNIDADES DEPARTAMENTAIS**
 - **SUBDEPARTAMENTOS/INDIVIDUAL**

O sistema informacional atua como parte da linha de produção da empresa, e como uma estrutura de apoio. Esta concepção dupla do sistema descreve as seguintes funções:

- É parte do apoio da empresa, desde que armazene e proteja toda a informação que independentemente derive da atividade diária. Atua como um arquivo para todos os departamentos. Um exemplo do apoio dado pelo sistema informacional é seu papel no Departamento de Compras aonde eles recebem e emitem solicitações, incidências, inventários, faturas etc., entre outras documentações. Podemos concluir que essa informação é prova confiável de certas atividades dentro de um departamento ou empresa, e não tendo sido alterada, pode ser considerada informação **bruta**.
- É parte de uma cadeia de produção. Se a informação pode ser potencialmente usada como conhecimento para prover uma vantagem competitiva ou para confrontar novas situações, ela inclui a cadeia de produção. Esse mapeamento tem vários passos incluindo a pesquisa, seleção, coleção, resumo e processamento da informação. No final, toda a informação é reciclada para ser concebida com uma determinada estrutura. O resultado é um novo documento que será assunto para um processo de seleção, extração de conteúdos ou resumos ou qualquer outro tipo de alterações para satisfazer uma necessidade respondendo aos critérios e habilidades de especialistas da informação.

Além disso, para estabelecer o fluxo de informação entre departamentos, deve haver certas garantias da integridade e confidencia da informação. Ela deve ser protegida contra perda, uso ilegal e/ou expansão não autorizada.

Os departamentos gerenciando um sistema informacional ajudam as pessoas a usarem, compartilhar e influenciar a informação de uma maneira conveniente, ou seja, eles ajudam a conservar a memória da empresa além dos indivíduos que trabalham lá, a impulsionar o valor de conteúdo refletindo suas experiências (BUSTELO, 2000).

3 ONTOLOGIAS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO CORPORATIVO

A necessidade de capturar o domínio conceitual e ter fontes de conhecimento tem conduzido muitos pesquisadores a desenvolver métodos

apoiados em ontologias. Podemos destacar três caminhos principais desenvolvidos nas pesquisas desta área:

- Para guiar e apoiar o processo de desenvolvimento da ontologia;
- Desenvolvimento de ferramentas para apoiar o processo de construção da ontologia (arquitetura/engenharia);
- Mecanismos de desenvolvimento de inclusão para grandes ontologias.

Alguns trabalhos enfocaram seus esforços nessas três áreas (SURE; ANGELE; STAAB, 2005).

Taxonomias evoluíram para formas mais complexas como enciclopédias, e esses em resposta agora encontram a necessidade de evoluir para sistemas mais complexos: ontologias. Estes são capazes de responder questões cercado uma quantidade extraordinária de informação com uma carga semântica mais relevante. Ontologias permitem a interação entre seres humanos e máquinas. Uma pessoa fará questões que a ontologia tentará responder.

Na Sociedade do Conhecimento, ontologias são instrumentos que tecnólogos, arquitetos e profissionais da informação aplicarão como uma solução para a superabundância de informação. Essas são ferramentas úteis para a organização e gestão da informação e do conhecimento em qualquer sistema informacional. O desenvolvimento de uma ontologia com linguagem OWL na área de telecomunicações permitirá adquirir o domínio conceitual no qual sua documentação é inclusa; solucionará problemas encontrados por administradores de banco de dados tradicionais; permitirá a interoperabilidade da informação e processamento de documentos; e responderá às questões baseadas em deduções lógicas.

Uma das aplicações mais comuns da ontologia é na área do comércio exterior, aonde os usuários podem questionar a ontologia por produtos, modelos, preços e outros itens.

3.1 Estrutura Conceitual

O termo ontologia foi e é usado em muitas áreas do conhecimento: na Filosofia e, mais precisamente na Metafísica, na Engenharia no âmbito da Ciência da Computação para Inteligência Artificial, e na Ciência da Informação, por gestores

do conhecimento e profissionais da informação (STAAB; STUDER, 2004). A característica comum no uso desse conceito é que o termo ontologia faz referência aos conceitos de uma esfera e relações que começam entre elas. Dependendo da área aonde são utilizadas, elas irão adquirir suas próprias características.

O conceito filosófico: foi traduzido por Johannes Clauberg em 1647 do Grego para o Latin. A Filosofia Grega Aristoteliana diz que ela descreve as maneiras que se agrupam em dez categorias para vincular um predicado com um sujeito: (i) substancia ou essência, (ii) Quantia, (iii) Qualidade, (iv) Relação, (v) Lugar, (vi) Tempo, (vii) Situação, (viii) Posse, (ix) Ação, e (x) Paixão. Subsequentemente, Leibniz reduziu essas relações a cinco categorias: (i) Substancia, (ii) Quantia, (iii) Qualidade, (iv) Relação e (v) Ação ou Paixão. Sistemas de representação do conhecimento tais como enciclopédia ou ontologias, integraram previamente em suas construções, as relações mencionadas por Aristóteles, Leibniz e/ou Kant. Para prover esses sistemas com as semânticas que lhes faltam essas categorias são direcionadas na informação, fixando as propriedades e fazendo conclusões nas classes que respondem essas questões.

O conceito da Ciência da Computação: foi usado pela primeira vez nos anos 80 na área da Engenharia da Ciência da Computação, mais precisamente na Inteligência Artificial. Uma ontologia consiste de um conjunto de axiomas, relações entre classes e propriedades (STAAB; STUDER, 2004). Os axiomas fazem as afirmações, relações ou equivalências com respeito a equivalências ou as possíveis classes. OWL é a linguagem pela qual elas são padronizadas e as ontologias se tornam viáveis. Ontologias representam um papel semelhante aquele do esquema de banco de dados, elas provêm com semântica para serem processadas por máquinas, as fontes de inteligência ao longo das coleções de termos e suas relações (LACY, 2005). A Universidade de Stanford tem uma definição que se ajusta a realidade que queremos carregar. Thomas R. Gruber, pesquisador do conhecimento do Sistema de Laboratório, em 1993 fez referência ao conceito:

Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização [...] Para sistemas informacionais o que 'existe' é o que pode ser representado. Quando o conhecimento de um domínio é representado em um formalismo declarativo, o conjunto de objetos que pode ser representado é denominado o universo do discurso. Esse conjunto de objetos, e as relações entre eles, são refletidos no vocabulário representacional com o qual um programa baseado em

conhecimento representa conhecimento. Assim, no contexto da IA, podemos descrever a ontologia de um programa definindo um jogo de termos representacionais. Em tal ontologia, definições associam os nomes de entidades no universo do discurso (ex.: salas, relações, funções ou outros objetos) com texto humano legível descrevendo o que os nomes significam, e axiomas formais que constriam a interpretação e uso bem formado desses termos. Formalmente uma ontologia é a afirmação de uma teoria lógica (GRUBER, 1993).

Podemos considerar uma ontologia como a especificação explícita de uma conceitualização. Como para sistemas de inteligência artificial, quando sua existência pode ser representada; e quando uma área do conhecimento é representada, o conhecemos como universal do discurso. Gruber nessa definição – embora aplicada ao mundo da Engenharia da Ciência da Computação – é quem melhor descreve o conceito que temos em mente. Do nosso ponto de vista, uma ontologia será a ferramenta que nos capacita representar as classes e relações entre elas mesmas, as propriedades ou funções, as conclusões. A informação contida em documentos é automaticamente processada por agentes inteligentes baseados em teorias lógicas. Entendemos que uma ontologia é uma especificação descrita formalmente de um campo de interesse, uma coleção de termos que podem ser processados por máquinas, e as relações entre eles. Um campo pode ser dividido em classes e conceitos para especificar os diferentes tipos de relações.

O conceito da Ciência da Informação: ontologias resultam de pessoas dedicadas a inteligência artificial que adaptaram o trabalho dos filósofos. Ontologias surgiram de um aumento de documentos internos e externos, a grande quantidade de informação disponível, e o baixo custo de eletrônicos (GILCHRIST; BARRY MAHON, 2004). Um conhecimento-base com representação formal, é baseado em conceitualização de objetos e organizações que existem nas diferentes áreas de interesse e as relações entre elas. As ontologias são aplicadas às caracterizações de elementos, elas são especificações explícitas de conceitualização que inclui vocabulários de termos e que contenha ou estabeleça suas propriedades e as relações entre elas (MOREIRO GONZÁLEZ, 2004). As taxonomias têm um legado de bibliotecários e profissionais da informação. O mesmo ocorre com enciclopédias, embora estas tenham experimentado um maior desenvolvimento e implementação por profissionais da informação do que na área da Ciência da Computação.

O termo ontologia pode estar surpreendendo, pode ser considerado como algo bizarro, com um alto nível de abstração, tão alto, que até mesmo bibliotecários podem falhar no entendimento do mesmo, como se ele tivesse originado da Ciência da Computação. Mas consideramos que ontologia não pertence somente a uma ciência ou outra. Ambas as ciências devem colaborar e contribuir com seu conhecimento. Certamente, para entender, designar ou desenvolver uma ontologia os profissionais de nossa área requerem um alto grau de abstração, embora atingível. Ontologia é a evolução lógica de taxonomias e sua passagem para enciclopédias. Todas elas atuam como um meio de classificar conhecimento, embora as ontologias tenham um maior potencial, como seu objetivo principal trocar conhecimento e sua representação.

3.2 Partes de uma Ontologia

Ontologias incluem:

- **Classes-subclasses:** um dos pilares no qual a ontologia é construído. Uma é a classe-objeto. De acordo com Lee Lacy, esta classe é relacionada ao conceito de classe de objeto na programação do objeto orientado e nas tabelas dos *Relational Management Database Systems* (RDBMS). As classes representam um conjunto de elementos “individuais” que têm as mesmas propriedades e símiles. Um outro se refere ao conceito que representa a realidade. Em uma ontologia para um sistema de informação integral de uma companhia privada, uma classe pode ser “Projetos portáteis”, “Cliente”, “Equipamento”, “Redes”, “Empregados”, “Telefones” etc.
- **Propriedades ou aberturas:** atributo ou qualidade de algo ou alguém. Uma classe tem suas propriedades, atributos, valores etc. Nos termos da Ciência da Computação é uma associação binária que relaciona um objeto (instância) a um valor. Eles são semelhantes aos métodos adicionais na programação do objeto orientado que proveja valores com objetos de classe ou campos em uma tabela de um SGBD. O valor pode ser uma data, uma medida, nome, preço etc. Seguindo com a nossa

ontologia, propriedades de nossas classes poderiam ser “cliente”, “data”, “modelo”, “preço” etc. Uma propriedade de um projeto pode ter “2 clientes”, que vinculam “custos” e “benefícios”.

- **Instâncias:** uma é a representação real de classes em um campo, o indivíduo, objeto ou “coisa”. Há tantas representações físicas quanto virtuais dos objetos, as instâncias reais de uma classe. É muito fácil confundir uma instância com uma classe, já que uma instância poder ser as duas coisas. Com relação ao nosso exemplo ontológico, uma instância pode ser um modelo determinado de um telefone portátil, por exemplo, “motorola 320”.

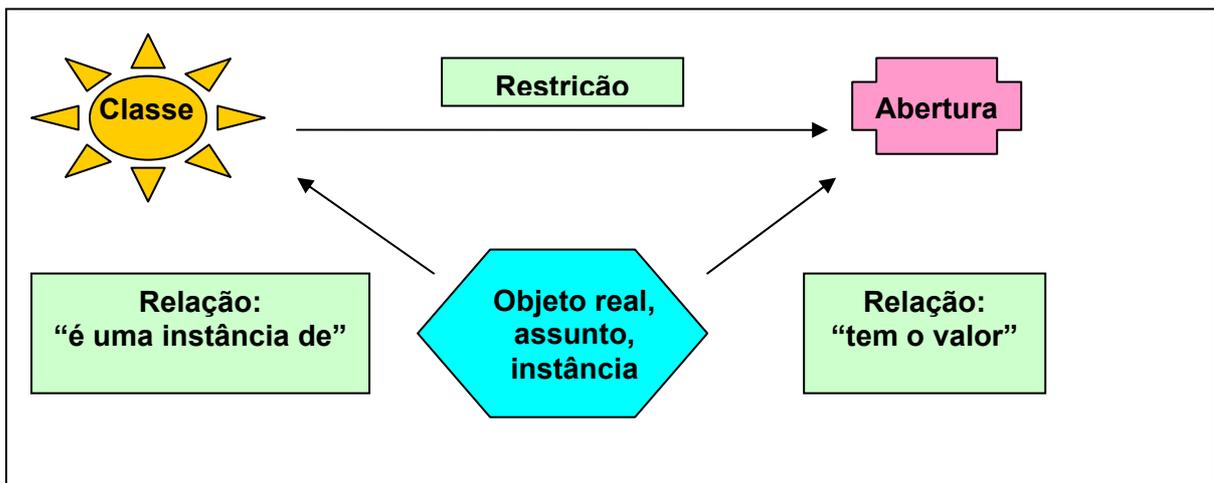


Figura 1: Relações e Restrições entre Classes, Aberturas e Instâncias.

Fonte: Elaborado por Rodríguez Barquín.

Baseado nos serviços que o sistema de informação corporativo desempenha, haverá diversos tipos de ontologias. Essas podem ser: (i) Ontologias Informativas: elas descrevem os diferentes tipos de fontes de inteligência, suas estruturas, seus direitos de acesso, e o formato de propriedades; (ii) Ontologias de Domínio: elas representam o conteúdo de fontes de inteligência; (iii) Ontologias da Empresa: elas representam o contexto de uma organização, processo de trabalho, etc.

Baseado nesta classificação de ontologias se considera que um bom sistema informacional corporativo deve estudar a possibilidade de construir essas

três tipologias, desde que elas sejam inevitavelmente inter-relacionadas (ABECKER, 2004).

De acordo com Grubber, os cinco fatores básicos necessários para designar uma ontologia são: clareza, coerência, extensibilidade, codificação mínima e mínimo comprometimento ontológico.

A ontologia que designamos tem tentado respeitar esses cinco critérios básicos. É para ser compreendida que a ontologia deve ser aplicada a qualquer sistema de informação corporativo na área de telecomunicação, como não determinamos uma companhia específica. É uma ontologia que poderia ser aplicada a qualquer empresa deste setor. Temos tentado, na medida do possível, ser coerente e consistente evitando contradições nas conclusões e os axiomas. Esse é um dos aspectos que necessita ser especialmente considerado ao longo das fases de construção: se houver quaisquer conclusões que possam contradizer um axioma. Ela deve ter em mente o usuário, devemos prever situações que possam experimentar ou questões que possam surgir.

O campo é tão restrito quanto os usuários. No primeiro projeto ontológico, temos que considerar que uma ferramenta deve responder as necessidades informativas de seus usuários. Determinar as necessidades dos usuários será o primeiro passo para criar uma ontologia. Se formos capazes de capturar todas as exigências de uma empresa, estaremos avançando na construção do domínio que buscamos. Isso nos proverá um guia para reutilizar o conhecimento existente (enciclopédia, taxonomias, até mesmo outras ontologias existentes) e as situações de uso.

O objetivo do nosso exemplo é criar um modelo ontológico satisfazendo as exigências da informação de acordo com Abecker. Temos usado isso para considerar as características de ontologias informativas, ontologias de domínio, e ontologias de empresa.

Nosso modelo de ontologia informativa descreve os tipos de fontes de inteligência, tipologia e propriedades por meios de aberturas. Como podemos observar isso corresponde à parte de classes que direcionam a documentação. A estrutura é formada por:

- >Documentação
 - >>Gestão da Documentação
 - >>>Boletins Informativos/de Notícias
 - >>> Memórias
 - >>Documentação Técnica
 - >>Documentação Administrativa
 - >>>Contas
 - >>Publicações
 - >>>Revistas
 - >>>Livros

Como um exemplo de ontologia do domínio no conteúdo de fontes de inteligência, ela é representada pela adaptação de uma pequena parte do *Thesaurus of Networks of Computers (Architecture and Design of Networks)* e um fragmento do produto de classificação genérico do *The United Nations Standard Products and Services Code (UNSPSC) (Telecommunications and Broadcasting of Communication Technology)*.

A ontologia da empresa que adaptamos ao possível contexto de uma organização seguindo a representação de uma estrutura departamental, através de projetos que podem ser cumpridos em uma organização.

Um dos objetivos de construir uma ontologia é permitir que ela interaja com o usuário respondendo a questões. De acordo com M. Uschold e M. King, autores do texto *Towards a methodology for building ontologies*, em Sure, Angele e Staab definem as características e uma ontologia, as questões de competência (QC) são importantes, desde que cada QC defina uma questão que a ontologia seja requerida a responder e para definir características explícitas para nossa ontologia. A ação lógica é remover essas QC de entrevistas com a ajuda de especialistas no assunto que possam ajudar a estruturar o domínio do conhecimento. Isso poderia ser útil para o projeto inicial da nossa ontologia. Mas temos que assumir que cada QC contem informação valiosa na ontologia do domínio, e estaríamos então removendo excelentes conceitos e relações.

Uma vez feita a descrição semiformal, o próximo passo consiste da completa formalização para torná-la compreensível e capacitar seu processamento por máquinas. A reutilização do conhecimento representa um ponto vital. Como indicamos reutilizaremos o conhecimento representado em taxonomias ou enciclopédias, e semanticamente integrá-los em um modelo de conclusão. De acordo com pesquisadores do Instituto Nacional do Câncer (INC), um dos passos

mais importantes para transformar uma enciclopédia em uma ontologia é representar conceitos e suas conexões de uma forma que possam ser processadas por máquinas. Na ontologia que eles desenvolvem, cada conceito tem uma descrição formal e as relações entre eles são formalizadas baseadas na linguagem ontológica.

Temos reutilizado o conhecimento gerado pelas Nações Unidas para o produto de classificação e serviços, disponível em <http://www.unspsc.org>. O código *UNSPSC* é uma convenção hierárquica que é usada para classificar produtos e serviços.

Adotar os códigos de classificação da *UNSPSC* para o sistema de informação corporativo pode ser lucrativo. Os benefícios alcançados em termos de custos e benefícios ao lançar produtos no mercado são facilmente calculados por meios de códigos de classificação. Temos usado um fragmento *UNSPSC* com um que corresponde a Enciclopédia de Redes de Computadores elaborada pela Universidade de Murcia, mais especificamente pelo Grupo de Tecnologias da Informação que está disponível na rede Internet. A parte da ontologia correspondente ao domínio informativo (documentação) e a companhia (projetos) é baseada na experiência do grupo em companhias privadas.

Para avaliar nossa aplicação, julgamos necessário direcionar duas questões:

Avaliação da ontologia. Como outras aplicações ou projetos desenvolvidos, a ontologia deve ser avaliada. Esta aqui, deve ser feita através de uma avaliação de seu conteúdo, principalmente se ela pode ser reutilizada ou usada em um outro contexto. Uma ontologia avaliada não garante a ausência de problemas, mas tornará seu uso mais seguro. De acordo com os autores, a primeira pesquisa em avaliação de conteúdos teve início em 1994, e aumentou em 2001 a medida que engenheiros da ontologia começaram a demonstrar um interesse crescente. A avaliação de uma ontologia vincula julgar o conteúdo da ontologia em relação às necessidades, questões de competência (QC) ao longo de diferentes fases de construção e manutenção da ferramenta. Os elementos que requerem atenção especial são as definições e axiomas, definições relacionadas (se houvesse alguma) e definições deduzidas de outras. Um outro aspecto para estimar é a validação: a correta construção da ontologia e sua real aplicação. O principal benefício de avaliar e

validar a ontologia, refere-se ao modelo do mundo real, que existe e é conhecido para nós, é corretamente representado no mundo que formalmente modelamos. De nossas experiências na avaliação da ontologia, vale mencionar a metodologia OntoClean, que foi berço para a filosofia de um conhecimento quase imperceptível. Ela executa um processo de limpeza nas taxonomias e tem sido aplicada para limpar níveis superiores do WordNet. De acordo com essa metodologia existem quatro tipos ontológicos fundamentais de pequeno conhecimento: rigidez, identidade, unidade e dependência (GÓMEZ-PÉREZ, 2004).

Avaliação da satisfação dos usuários: usamos o método proposto por Saracevic e Kantor. É um método para avaliar e calcular o valor da informação, e mais precisamente a ontologia. De acordo com Saracevic e Kantor, existem três níveis para examinar e estimar os serviços que um sistema de informação oferece. Aplicação a nossa estrutura para estimar o serviço que um sistema de informação corporativo oferece. São esses os três níveis:

1. Nível Social: é o valor que esses sistemas provêm à sociedade ou comunidade. Usuários podem responder a questão sobre como usarão o serviço e quão satisfatório ele é, eles são os usuários potenciais. Paralelismo social com a empresa, o encontramos em suas macroestruturas, na equipe administrativa e parceiros ou diretores que relatam uma maior autoridade na companhia. Isso ocorre na tomada de decisão da equipe e nas ações de maior implicação, os usuários daquela informação chave, e aqueles que protegem a integridade da empresa, sua operação correta e expansão se possível.
2. Institucional/nível organizacional: corresponde ao valor dado pelos organismos ou instituições que a mantêm. Vemos um paralelismo claro com as unidades departamentais ou a estrutura que apóia a empresa. Eles têm que relatar as pessoas que, sem um papel significativo na tomada de decisão das operações da empresa, são responsáveis por um departamento ou certa atividade na companhia.
3. Nível individual: é o valor considerado por cada usuário, que inclui análise crítica de incidentes, pesquisas e intercepções de seus usuários. Ele corresponderia à microestrutura da empresa, o capital humano da

organização, os empregados que buscam informação. O usuário mais freqüente e potencial, em termos de apoio informacional à empresa.

CONCLUSÕES

Ontologia provê um domínio conceitual cercado toda a informação/documentação gerada. No caso de um sistema de informação corporativo, ela será a ferramenta que permite a gestão do conhecimento fácil e rápido, na medida em que processa os conteúdos de documentos e responde as questões por meio de deduções lógicas.

A informação em uma empresa representa um papel muito importante, porque é a ferramenta principal a ser usada no processo decisório, que inevitavelmente vincula grandes ações financeiras conduzindo-a ao sucesso ou ao fracasso. As empresas levam anos para adquirir sistemas de informação que lhes dará apoio horizontal no geral. Esse serviço é um recurso para o sistema de produção, mas não foi incluído em muitas empresas. Essa idéia tem mudado com a Sociedade da Informação. Agora aqueles que possuem informação própria e que geram conhecimento têm a chave para posicionar a empresa estrategicamente, ficando acima de seus competidores. As exigências de informação são internas (necessidade de informação flui entre a estrutura da empresa e seus níveis hierárquicos) e externas (necessidade de obter dados no mercado e competidores).

Estimar o serviço de informação e sua própria informação e conhecimento, seja em ontologias ou qualquer outro tipo de recurso, contribui para alcançar a mais alta qualidade no mundo corporativo, desde que isso melhore as operações em diferentes níveis e hierarquias.

Embora a vantagem de existência do conhecimento para o projeto da ontologia facilite sua construção, devemos prestar atenção especial para as conclusões, axiomas reutilizados ou definições, já que isso pode causar impacto na consistência ontológica.

O papel das ontologias como um meio de excelência na *Web Semântica* e seu uso na gestão do conhecimento são crescentes. A proliferação de publicações e pesquisas na área é a prova desse crescimento.

O uso de ontologias é multidisciplinar. Há uma tendência convergente em diferentes disciplinas rumo a buscar métodos e instrumentos que capacitarão a recuperação e organização dos conteúdos.

REFERÊNCIAS

- ABECKER, A.; ELST, L. van. Ontologies for knowledge management. In: STAAB, S; STUDER, R. (Eds.). **Handbook on ontologies**. Berlin: Springer, 2004.
- ANTONIU, G.; HARMELEN, F. van. **A semantic web primer**. Massachusetts: MIT, 2004. p.435-454
- BUSTELO RUESTA, C. Gestión documental en las empresas: una aproximación práctica. In: JORNADAS ESPAÑOLAS DE DOCUMENTACIÓN (FESABID), 7., 2000. **Proceedings...** Bilbao: Palacio Euskalduna, 2000. p.1-12
- GARCÍA GUTIÉRREZ, A. Elementos de lingüística en sistemas de información y documentación. **Revista Latina de Comunicación Social**, v.7, p.1-15. 1998. Disponível em: <<http://www.ull.es/publicaciones/latina/a/66ant.htm>>.
- GILCHRIST, A. Thesauri, taxonomies and ontologies an etymological note. **Journal of Documentation**, v.59, n.1, p.7-18, 2002.
- GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; CORCHO GARCÍA, O. **Ontological engineering**. London: Springer, 2004.
- GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In: INTERNATIONAL JOURNAL HUMAN-COMPUTER STUDIES (IJHCS), 43., 1993. **Proceedings...** Padova: Ladsed, 1993. p.907-928
- LACY, L. W. **OWL: representing information using the web ontology language**. Canada: Trafford, 2005.
- LENAT, D. B.; GUHA, R. V. **Building large knowledge-based systems**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1990.
- MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. **Conceptos introductorios al estudio de la información documental**. Salvador (Bahia): EDUFBA / Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.
- MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. **El contenido de los documentos textuales: su análisis y representación mediante el lenguaje natural**. Gijón: TREA, 2004.
- MOREIRO GONZÁLEZ, J. A.; MORATO, J.; SÁNCHEZ, S.; RODRÍGUEZ BARQUÍN, B. A. Categorización de los conceptos en el análisis de contenido: de la Retórica a los Topic Maps. **Revista Investigaciones Bibliotecológicas**, México, 2005.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. **Ontology development 101**: a guide to creating your first ontology. Stanford: Stanford University, 2001. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html>.

PALOP, F.; VICENTE, J. M. **Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española**. Madrid: Fundación Cotec, 1999. 107p. (Serie Estudios Cotec, 15)

SOWA, J. F. **Principles of semantic networks: explorations in the representation of knowledge**. California: Morgan Kaufman Publishers, 1991.

STAAB, S.; STUDER, R. (Eds.). **Handbook on ontologies**. Berlin: Springer, 2004.

SURE, Y.; ANGELE, J.; STAAB, S. OntoEdit: multifaceted inferencing for ontology engineering. **Journal on Data Semantics**, 2800, 128-152, 2003. Disponível em: <<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/~sst/Research/Publications/ontoedit-data-semantics.pdf>>.

VICKERY, B. C. Ontologies. **Journal of Information Science**, v.23, n.4, p.277-286, 1997.

Beatriz Ainhize Rodriguez Barquín

Accenture Consulting
C/ Ramírez Arellano, 35
28043 Madrid - España
beatriz.rodriiguez@uc3m.es

Adilson Luiz Pinto

UFMT
Rod. Rondonópolis-Guiratinga
Bairro Sagrada Família, 7
Km 06 (MT-270) - Brasil
adilsonluiz@ufmt.br

José Antonio Moreira González

Universidad Carlos III de Madrid
C/ Madrid, 133, 17.2.53
Getafe, 28903 Madrid - España
jamore@bib.uc3m.es

Yolanda Barroso

Hewlett – Packard
Ed. Parque B. C/ José Echegaray, 8
Parque Empresarial - España
yolanda.barroso@hp.com