

# MODELAGEM DE DADOS PARA A BUSCA DE COMPETÊNCIAS PARA FORMAÇÃO DE EMPRESAS VIRTUAIS

**Flávia Valéria de Souza Michilini<sup>1</sup>**

fmichili@sc.usp.br

**Christiane Peres Goulart<sup>1</sup>**

cgoulart@prod.eesc.sc.usp.br

**Carlos Frederico Bremer<sup>2</sup>**

Núcleo de Manufatura Avançada, Escola de Engenharia de São Carlos – USP  
Av. Dr. Carlos Botelho, 1465 - 13.650-250 - São Carlos - SP

cfbremer@prod.eesc.sc.usp.br

7 – Estratégia, Organizações e Tecnologia: Sistemas de Informação

## ABSTRACT

Partnership among enterprises in order to exploit business opportunities is becoming a global trend. Nowadays, a new form of cooperation has been proposed: Virtual Enterprises. A Virtual Enterprise is a temporary cooperation that joins different competencies of each partner to achieve a specific opportunity. This cooperation must be agile to meet market demands, therefore it is necessary to find the right partners quickly. This search for potential partners has to be based on the enterprise core competencies. Core competence is a key concept to define the competitiveness of an enterprise. Nevertheless this concept remains too abstract when there is the need to develop a typology to represent core competencies. This paper describes the results of research whose main goal was to develop a data model that enables the search for partners based on their core competence to form Virtual Enterprises.

KEYWORDS: Virtual Enterprise, Core Competence, Data Model.

## RESUMO

Para conseguir competir em um mercado cada vez mais exigente, a formação de parcerias entre empresas para a exploração de oportunidades é uma tendência mundial. Atualmente, um novo tipo tem

sido amplamente discutido: trata-se de Empresas Virtuais. Este tipo de parceria consiste numa rede temporária de empresas que se unem para explorar uma oportunidade de mercado. Para isto é fundamental que as empresas sejam capazes de buscar parceiros de forma rápida e precisa. Esta busca por potenciais parceiros deve ser baseada na competência de cada participante. O conceito de Competência Essencial é uma das formas para definir a competitividade de uma companhia. Este conceito todavia continua abstrato tendo em vista a necessidade de se desenvolver uma tipologia que represente Competências Essenciais. Assim, partindo da descrição de competência como conjunto de habilidades adquiridas, foram identificadas entidades de informação que permitem construir uma estrutura útil para representar competências. Este artigo descreve as atividades e os resultados da pesquisa realizada com o objetivo de desenvolver uma modelagem de dados que suporte a busca por parceiros baseando-se em suas principais competências para a formação de Empresas Virtuais.

## **1. INTRODUÇÃO**

Toda empresa precisa posicionar-se estrategicamente para manter-se competitiva e atuante no seu mercado de trabalho. No entanto, muitas empresas têm encontrado dificuldades crescentes para se estabelecerem no mercado atual devido às mudanças nos critérios de competitividade.

Para sobreviver neste ambiente de negócios resta às empresas portanto, adotar novas estratégias competitivas que, segundo GOLDMAN et al. (1995), possuem as seguintes dimensões:

- Valorização do cliente: cada cliente deve ser tratado de forma individualizada de modo que este possa adquirir soluções adequadas aos seus problemas e não mais, simplesmente, produtos padronizados. A relação cliente-fornecedor deve ser estável e duradoura, capaz de resistir às mudanças no mercado;
- Alavancagem do impacto das pessoas e informações: as pessoas e as informações passam a ser consideradas relevantes como fatores de diferenciação em relação aos concorrentes. Uma empresa deve então, ter capacidade para transformar conhecimentos, qualificações e informações pertencentes ao seu pessoal em produtos-solução para clientes individuais;
- Organização para lidar com mudanças e incertezas: visando prosperar em meio a um ambiente repleto de mudanças e incertezas, uma empresa deve ter sua estrutura suficientemente flexível de modo a permitir uma rápida reconfiguração dos recursos humanos e físicos. Seu pessoal deve ser

motivado e aberto a novos conhecimentos para poder transformar mudanças e incertezas em novas oportunidades para o crescimento da empresa;

- Cooperação para a melhoria da competitividade: o objetivo de cooperar, internamente ou com outras empresas, é poder diminuir o *time-to-market* dos produtos e, ao mesmo tempo, obter a maior eficiência possível em termos de custo. Uma estratégia para se fazer isto é utilizar os recursos existentes independentemente de onde estiverem localizados e de quem os possui. Equipes de funções inter-relacionadas, delegação de poder, empresas virtuais e parcerias, mesmo com concorrentes diretos são, todos, meios empregados para alavancar recursos através da cooperação.

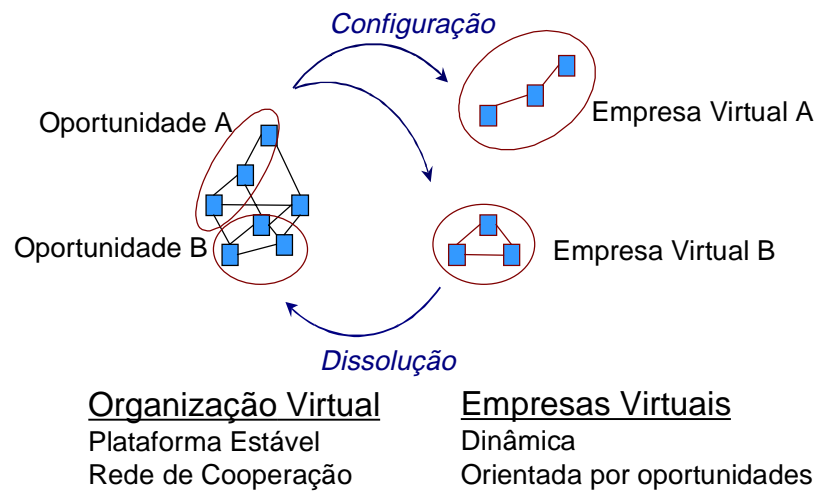
Buscando encaixarem-se neste perfil, as grandes empresas possuem o desafio de reestruturação de seus níveis hierárquicos em modelos mais enxutos e autônomos enquanto que as pequenas e médias empresas se vêem com a necessidade de formação de cooperações para cobrir suas deficiências em termos de recursos e conhecimento.

Neste contexto, a formação de Organizações e Empresas Virtuais é vista como uma alternativa viável para estruturação de uma cooperação entre empresas que estejam buscando agilidade (PICOT, 1996). Entretanto, uma das principais dificuldades para a formação deste tipo de cooperação está na identificação e seleção dos parceiros que possuam as competências necessárias à exploração da oportunidade. Assim, o objetivo deste artigo é propor um modelo de dados de competências adequado para a formação de Empresas Virtuais.

## **2. ORGANIZAÇÕES E EMPRESAS VIRTUAIS**

As Organizações Virtuais (OVs) podem ser definidas como um conjunto de empresas que formam uma rede para cooperação, ou seja, uma rede para formação de Empresas Virtuais (EVs) (BREMER et al., 1998).

Uma EV representa, de acordo com diversos trabalhos na literatura (ARNOLD & HARTLING, 1995), uma forma de cooperação legal entre empresas, pessoas e/ou instituições independentes que possuem uma capacidade comum de entendimento sobre um negócio. As unidades cooperadoras dividem o trabalho de acordo com suas competências essenciais, atuando como unidade básica na geração de ofertas sobre terceiros (Figura 1).



Fonte: Adaptado de (MILLARG, 1997)

Figura 1 – Um conceito de Organizações e Empresas Virtuais

## 2.1. MODELOS DE ORGANIZAÇÕES E EMPRESAS VIRTUAIS

Embora grande parte dos conceitos envolvidos na estratégia de OVs e EVs ainda sejam motivo de estudos, muitos destes já são comuns em diversas cooperações entre empresas segundo GOLDMAN et al. (1995) e BYRNE (1993). A seguir serão apresentados alguns trabalhos realizados que abordam tais conceitos.

### 2.1. O MODELO “AGILE VIRTUAL ENTERPRISE” (AVE)

Um dos trabalhos mais importantes nesta área de estudo é realizado pelo “Agile Manufacturing Enterprise Forum” (AMEF). Este é um fórum de discussão e estudo do assunto do qual participam acadêmicos e empresários de importantes indústrias. O principal grupo de pesquisas do AMEF está na Universidade de Lehigh (EUA).

O AMEF, através de seus grupos de discussão, propõe um *framework* (Modelo genérico que serve como guia de referência) para a modelagem de EVs. Neste caso, o nome empregado é Empresas Virtuais Dinâmicas (“Agile Virtual Enterprises” - AVE), pois pretende-se especificar um tipo particular de EV (MAVE, 1996a). Neste *framework* estão descritos os processos que descrevem uma EV desde sua criação até sua dissolução (GORANSON, 1997), ou seja, durante todo o seu ciclo de vida, como mostra a Figura 2.



Fonte: Adaptado de (MAVE, 1996a)

Figura 2 - Estrutura *Agile Virtual Enterprise* - AVE

Cada processo envolve decisões as quais usam ferramentas e métodos cuja eficácia deve ser informada por métricas. As principais categorias de processos para EVs são os seguintes (GORANSON, 1997):

- Identificação da Oportunidade: nesta etapa algum agente, um líder em potencial de EV ou um grupo de especialistas, possui a responsabilidade de identificar, refinar e/ou caracterizar a oportunidade de negócio;
- Seleção dos Parceiros: uma vez que a oportunidade foi identificada, é necessário encontrar o parceiro adequado para atuar na EV;
- Formação: tendo identificado a oportunidade e seus parceiros é necessário estabelecer comprometer mútuos e formar a EV;
- Operação: estando a EV formada, ela deve ser operacionalizada, ou seja, colocada em funcionamento. A impressão causada ao cliente deve ser a de uma única organização, sendo responsabilidade desta etapa criar uma visão externa semelhante à de uma organização convencional;
- Dissolução/Reconfiguração: em um certo ponto, pré-estabelecido, a oportunidade terá sido explorada ou irá se modificar. Neste momento, a EV deverá ser dissolvida ou reformulada.

Os processos aparecem em ordem aproximadamente cronológica. Diz-se aproximadamente, pois alguns deles podem ocorrer simultaneamente.

O *framework* apresentado ainda não é definitivo e não possui todas as questões definidas. No entanto, representa um dos estudos mais bem elaborados sobre modelos de OV e EVs.

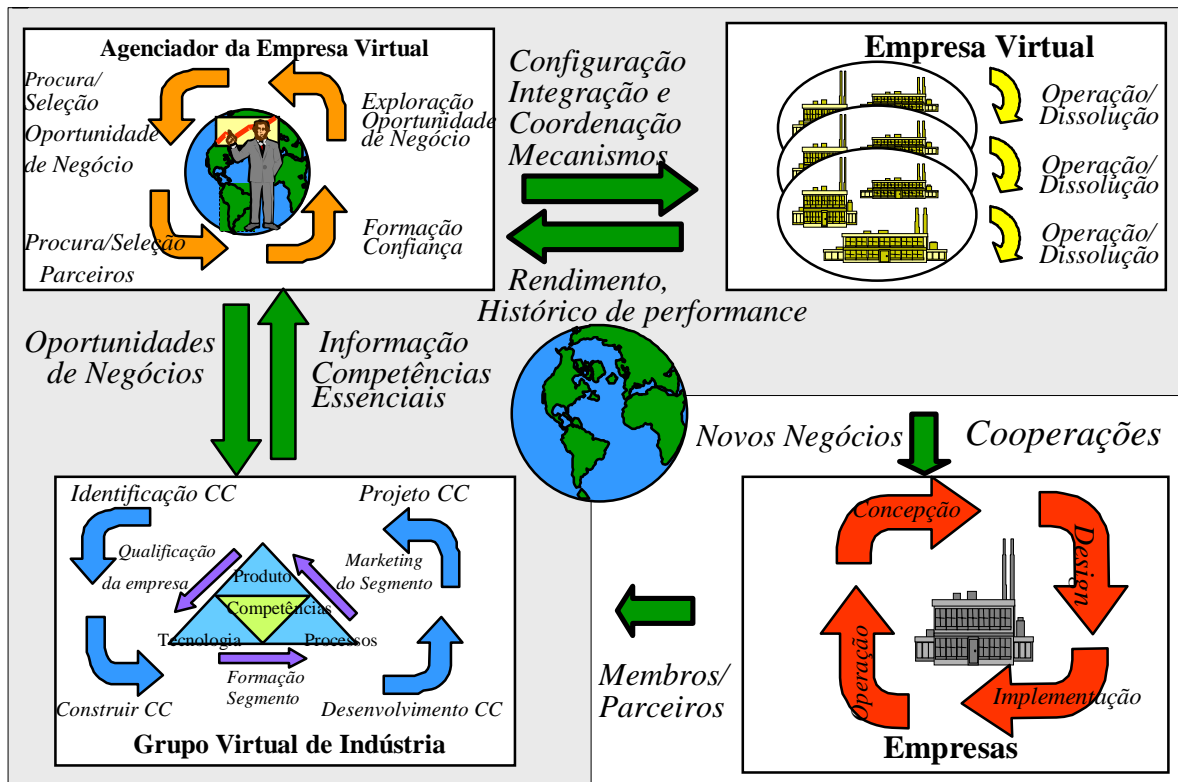
## **2.2. FRAMEWORK PARA NEGÓCIOS VIRTUAIS GLOBAIS (NVG)**

O *framework* para NVG foi elaborado com base no modelo de Empresas Virtuais Dinâmicas descrito anteriormente. O ambiente para NVG é composto das seguintes entidades de negócio (BREMER et al., 1998), conforme a Figura 3:

- Grupo Virtual de Indústrias (GVI): agrupamento de empresas provenientes de diversas áreas de atuação, com competências bem definidas e focadas, com o propósito de obter acesso a novos mercados e a oportunidades de negócio através do nivelamento de seus recursos;
- Agenciador da Empresa Virtual (AEV): esta entidade é responsável pela procura de oportunidades no ambiente global, permitindo a formação de EVs. O AEV realiza os processos de procura e seleção de parceiros além de configurar infra-estruturas adequadas (física, legal, social/cultural e de informação) para a formação e comprometimento da EV. Para alcançar seus objetivos o AEV utiliza os serviços providos pelo GVI;
- Empresa Virtual (EV): rede temporária de empresas independentes, normalmente ligadas por tecnologias de informação, que compartilham competências, infra-estruturas e processos de negócios, com o objetivo de atender a uma necessidade de mercado específica.

No *framework* de NVG, uma EV é criada quando uma oportunidade de negócio pode ser explorada pelo AEV através da eleição das apropriadas competências dos membros do GVI.

O AEV tem que configurar infra-estruturas adequadas (física, legal, de informação e social/cultural) para suportar a operação/dissolução de EVs. Uma vez que um membro do GVI é selecionado, ele torna-se um parceiro da EV. Estes relacionamentos entre as entidades pertencentes ao *framework* estão representadas na Figura 3 a seguir.



Fonte: Adaptado de (BREMER et al., 1998)

Figura 3 – Relacionamentos no Ambiente de Negócios Virtuais Globais

De acordo com o *framework*, o GVI torna-se uma OV quando ele tem seu próprio AEV na Figura 3. A competência essencial de uma OV é a agregação das competências de negócio do AEV e da competência tecnológica do GVI, que criam valor adicional aos clientes.

No âmbito deste trabalho, será adotado como referência o ciclo de vida proposto pelo modelo AVE. Por OV adotaremos a definição dada pelo *framework* para Negócios Virtuais Globais onde uma OV é definida como sinônimo da união de um GVI e um Agenciador.

### 3. CONCEITO DE COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

No passado, uma companhia diversificada poderia apontar suas unidades empresariais simplesmente em certos mercados e se tornar líder mundial. Hoje isto já não é mais verdade. A curto prazo, a competitividade de uma companhia deriva da relação preço/desempenho de produtos atuais. A longo prazo, competitividade deriva da habilidade para construir as competências essenciais que geram produtos inesperados (PRAHALAD & HAMEL, 1994).

O conceito de competências essenciais, como a base para vantagem competitiva de uma companhia, ganhou importância a partir da publicação de PRAHALAD & HAMEL (1990) denominada "A Competência Essencial de uma Corporação". A idéia de competência tem suas fundações na visão estratégica baseada em recurso (WERNERFELT 1982, RUMELT 1984, BARNEY 1986). Porém, PRAHALAD & HAMEL (1990) levaram o ponto de vista baseado em recurso mais adiante: o conceito de competência essencial admite uma construção de competência pró-ativa, vendo competência como um fator que não se limita a um único tipo negócio, e mais importante ainda, considerando a competição a partir da aquisição e desenvolvimento de competências (RUMELT, 1994).

Está claro que o conceito de Competências Essenciais tem um ponto de vista estratégico diferente ao de uma competição baseada em recurso. Porém se o objetivo desta pesquisa é a definição de um modelo de dados estruturado capaz de descrever as Competências Essenciais de uma companhia, o esforço principal deve ser dirigido para representar a agregação de companhias que possuem tecnologias distintas (*know-how*, processos de negócios e recursos tecnológicos).

### **3.1. A NECESSIDADE DA REPRESENTAÇÃO DE COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS PARA NVG**

No esquema de NVG mostrado na Figura 3, o produto essencial do GVI é Informação sobre Competências Essenciais. Então é importante definir um modelo de informação que possa representar as competências de parceiros do GVI e, conseqüentemente, as suas competências essenciais. Este modelo de informação é usado pelos seguintes Processos Essenciais:

- administração da Informação sobre Competências Essenciais em um GVI e
- procura e seleção de parceiros pelo AEV.

O sucesso comercial do GVI depende do quão bem definido e focado o *cluster* está. Assim, a informação sobre Competências Essenciais tem que ser estruturada de modo a poder ser usada pelo AEV durante a procura e seleção de parceiros para Empresas Virtuais. A competência mais importante que o AEV deve ter é a habilidade de integrar as competências dos parceiros formando Empresas Virtuais de sucesso. Além disso, ele deve gerar informações para apoiar decisões estratégicas relacionadas ao gerenciamento das Competências Essenciais do GVI.

Para poder definir um modelo de dados é necessário entender melhor o conceito de Competência Essencial e quais são os elementos que a constituem.

### 3.2. DESCRIÇÃO DE COMPETÊNCIA

Competências Essenciais têm sido definidas como:

“... a aprendizagem coletiva na organização, especialmente como coordenar habilidades diversas de produção e integrar tendências múltiplas de tecnologias...” (PRAHALAD & HAMEL, 1990).

"Competências essenciais exemplificam excelência e proporcionam vantagem competitiva." (MCHUGH, 1995)

Uma competência essencial é aquela que traz uma contribuição significativa à singularidade da companhia. Para caracterizar uma competência como essencial, esta precisa preencher os seguintes requisitos :

1. proporcionar acesso potencial para uma variedade ampla de mercados;
2. fazer uma contribuição significativa para os benefícios percebidos pelo cliente no produto final e
3. ser difícil para os competidores imitarem.

HAMEL (1996) definiu três níveis de abstrações relacionadas com competências:

- *Meta-Competência Essencial*: é o nível mais alto de abstração de uma competência, este normalmente é o tipo de Competência Essencial que gera o reconhecimento de uma companhia, por exemplo: Logística no caso de FedEx, Inovação no caso de 3M ou Excelência em Engenharia para Daimler-Benz.
- *Competência Essencial*: este é o nível de competência onde a agregação de habilidades constituintes forma uma competência. Por exemplo, localização de encomendas na FedEx, a cultura de inovação da 3M, o conhecimento técnico multi-funcional em Daimler-Benz.
- *Habilidades constituintes*: são as capacidades básicas de uma companhia quando reunidas podem compor Competências Essenciais, tais como: tecnologias de distribuição de FedEx (por exemplo Barra de Codificação), a prática da regra de 15% de inovação na 3M, tecnologias de informação de Daimler-Benz.

A definição de meta-nível está em um nível de abstração onde fica difícil associar a isto entidades de informação que permitem construir uma estrutura útil de Competências Essenciais. Consequentemente este artigo se concentrou representando os últimos dois níveis de abstração: Competências Essenciais e Habilidades Constituintes.

### **3.2.1. DESCRIÇÃO DE COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS ATRAVÉS DE PRODUTOS, PROCESSOS E TECNOLOGIAS**

A representação de Competências Essenciais está baseada nos resultados do projeto MOTION (TERHAAG et al., 1996). O projeto MOTION é um projeto europeu que teve como objetivo definir “Core Process, Core Competence, Core Product”.

O projeto adota a seguinte interpretação de competência: competência é invariavelmente uma relação entre as tarefas e habilidades. Isto significa que uma competência responde a pergunta “o que eu posso fazer? e também “o que eu deveria ser capaz de fazer?”

A competência fica assim localizada no campo de interação entre tarefas (exigências) e habilidades.

Baseado nesta definição e dentro do esquema de NVG, o AEV estará procurando Competências Essenciais em um GVI para:

- fazer um produto;
- executar ou determinar um processo empresarial ou
- aplicar ou ter acesso a uma tecnologia.

O GVI deveria poder responder a estas tarefas baseado em habilidades constituintes que possui. Então habilidades constituintes deveriam representar:

- que tipo de produtos que o GVI pode fazer;
- que processos podem executar ou
- que tecnologias podem ser usadas.

As competências são então a combinação de habilidades constituintes do GVI que possibilitam a realização das tarefas providas pelo AEV. Neste cenário não há portanto uma representação de

informações sobre Competências Essenciais, mas sim uma representação de habilidades constituintes para descrever a capacidade para fazer produtos, executar processos ou usar tecnologias.

Seguindo este argumento, habilidades constituintes podem ser descritas usando entidades de informação descritas no MOTION-Meta-modelo:

**Produtos:** produtos essenciais de uma companhia ou, neste caso, os produtos essenciais de NGV, são aqueles atraentes na perspectiva do cliente e do mercado e que fazem uma contribuição significativa ao sucesso da companhia. Um produto é o resultado de um processo cujas características não são exclusivamente físicas ou materiais; um produto também pode ser representado por um texto, um programa de computador ou um serviço;

**Processos:** todos os processos essenciais de uma empresa. Um Processo de Negócios pode ser definido como um fenômeno que ocorre dentro das empresas. Ele contém um conjunto de atividades, associadas às informações que manipula, utilizando os recursos e a organização da empresa. Forma uma unidade coesa e deve ser focalizado em um tipo de negócio, que normalmente está direcionado a um determinado mercado/cliente, com fornecedores bem definidos. Exemplos de processos essenciais são: desenvolver produto, entender necessidades do cliente e distribuir produto.

**Habilidades (Tecnologia):** neste trabalho as habilidades serão nomeadas tecnologias. Tecnologia engloba tanto os recursos físicos como os recursos humanos. As habilidades dos recursos humanos são fundamentais para realizar o gerenciamento e as tarefas técnicas.

Combinando as informações sobre entidades como produtos, processos de negócio e tecnologias, uma representação de competência que satisfaz a definição dada previamente pode ser feita.

## 4. DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE BUSCA

Após definir as habilidades constituintes, determinou-se que a busca por competências poderia ser realizadas através de três caminhos: Tecnologias, Produtos e Processos de negócios.

Para possibilitar uma maior eficiência da busca optou-se por elaborar uma base de dados que proporcionasse uma pesquisa de forma estruturada. Apesar de atualmente a maioria das buscas via Internet serem realizadas utilizando palavras chaves relacionadas, este modo nem sempre traz o resultado desejado.

Assim os dados foram modelados a fim de levar o usuário a filtrar as informações existentes de forma ordenada e orientada, resultando numa busca mais eficiente. Esta modelagem é apresentada a seguir.

#### **4.1. MODELAGEM DE DADOS**

O principal objetivo desta modelagem é proporcionar um ambiente, adequado e eficiente, para retirar e armazenar informações em um banco de dados. O gerenciamento destes dados envolve tanto a definição de estruturas para armazenamento da informação como a provisão de mecanismos para manipulá-la.

Um sistema gerenciador de banco de dados é uma coleção de arquivos inter-relacionados e um conjunto de programas que permitem a diversos usuários acessar e modificar esses arquivos (CHEN, 1990). O propósito central de um sistema de banco de dados é proporcionar aos usuários uma visão abstrata dos dados. Isto é, o sistema esconde certos detalhes de como os dados são armazenados ou mantidos. Porém, para que o sistema seja utilizável, os dados precisam ser recuperados eficientemente.

De forma a descrever a estrutura de um banco de dados, necessitamos definir o conceito de modelo de dados. Modelo de dados é uma coleção de ferramentas conceituais para a descrição dos dados, relacionamentos entre os dados, semântica e restrições dos dados.

O modelo de dados entidade-relacionamento (MER) baseia-se numa percepção de universo constituído por um grupo básico de objetos chamados de entidades e por relacionamentos entre esses objetos. Ele foi desenvolvido a fim de facilitar o projeto de banco de dados permitindo a especificação de um esquema de empreendimento. Tal esquema representa a estrutura lógica global do banco de dados (CHEN, 1990).

Uma entidade é um objeto que existe e é distinguível de outros objetos. A distinção é conseguida associando-se a cada entidade um conjunto de atributos que descrevem o objeto. Um relacionamento é uma associação entre diversas entidades (CHEN, 1990).

Em adição a entidades e relacionamentos, o MER representa certas restrições às quais o conteúdo do banco de dados deve-se adequar. Uma restrição importante é a cardinalidade de mapeamento que expressa o número de entidades às quais outra entidade pode ser associada via um conjunto de relacionamentos.

## 4.2. DEFINIÇÃO DAS ENTIDADES

Nesta etapa foram definidas as entidades que fazem parte do modelo de dados que visa identificar as competências necessárias para a seleção de parceiros para a EV. As entidades foram criadas para possibilitar uma maior funcionalidade do sistema e transmitir as informações necessárias.

### 4.2.1. ENTIDADES PARA BUSCAS POR TECNOLOGIAS

Para estruturar a busca por tecnologia foram criadas entidades formando uma hierarquia. Essas entidades foram chamadas de Grupo, Classe e Tipo.

A entidade Grupo é uma abstração de competência, tratando-a como uma espécie. Para exemplificar as entidades utilizaremos exemplos de competência em recursos de manufatura. Assim, sendo então selecionada a competência tecnologia, teríamos como exemplos de *Grupo*: máquinas operatrizes, instrumentos de qualidade, acessórios e dispositivos, ferramental, etc.

A entidade *Classe* é uma classe da entidade grupo onde procura-se uma definição menos abrangente para a tecnologia. Ou seja, dentro de um grupo podemos ter classes diferentes para o mesmo. Exemplos de *Classe* para o grupo *máquinas operatrizes*: tornos, fresas, furadeiras, mandriladoras, etc.

A entidade *Tipo* é um tipo dentro de uma determinada Classe. Procura-se dessa maneira agregar passo a passo informações relevantes para a definição de uma tecnologia. Os exemplos de *Tipo* sempre são referentes à uma Classe que, por sua vez pertence a um Grupo. Exemplos de tipo para a *Classe* furadeira: de bancada, de mesa, radial, etc.

À entidade *Tipo* são agregadas as características que serão herdadas para as tecnologias pertencentes a este.

Neste ponto, foram levantadas as seguintes questões:

- A base de dados deveria possibilitar o cadastro de diferentes formas de competências e para diferentes tipos de GVI. Então todas as características das competências não poderiam ser definidas neste momento, pois seria impossível prever todas as características de recursos para cada tipo de GVI.
- Além disso, foi considerada a necessidade de se criar uma base de dados de fácil manutenção, isto é, que possibilitasse o cadastro de diferentes competências sem que houvesse alteração na estrutura

da base de dados ou reprogramação do sistema sempre que fosse preciso incluir um tipo de recurso com características diferentes.

Foram estudadas as seguintes opções:

Opção 1: Uma alternativa para o modelo de dados seria a construção de tabelas que fossem específicas para cada tipo de competência. Para exemplificar, nesse modelo encontraríamos uma tabela somente para tornos horizontais, outra somente para furadeiras radiais e assim por diante.

Opção 2: Outra possibilidade seria elaborar uma tabela para cada classe de competência. Assim teríamos uma tabela torno com todas as características genéricas desta classe. E para diferenciar as características dos tipos pertencentes a classe, seria criado um recurso modelo para cada tipo. Este recurso modelo indicaria quais características pertencem ao tipo em questão.

Opção 3: Nesta opção seriam criadas duas entidades independentes - *Características* e *Dados*. A entidade *Características* teria como atributos o nome da característica, o seu formato, tamanho máximo e unidade. Nesta tabela seriam cadastradas as características que serviriam para filtrar e descrever as competências dos recursos. Já a entidade *Dados* tem como atributos a identificação do dado e o seu valor. Assim, na tabela *Dados* seriam cadastrados todos os valores para as características. Para relacionar essas entidades há um relacionamento entre o recurso, a característica e o seu valor.

As duas primeiras opções levariam ao mesmo problema. Sempre que surgisse um novo tipo de competência, seria necessário a inclusão de uma nova tabela ou um novo campo, além de uma nova chamada SQL (*Structure Query Language*) de consulta conseqüentemente. Essas alternativas foram excluídas pela dificuldade de manutenção prejudicando a flexibilidade necessária ao sistema.

Optou-se pela terceira alternativa. Neste modelo adotado sempre que surgir um novo *Grupo*, *Classe*, *Tipo* ou *Característica* a manutenção consiste somente na inclusão de registro nestas entidades, além de não haver reprogramação.

As características, devido ao seu grande número, foram divididas em tópicos, tais como Organizacionais, Dimensionais, Tecnológicos entre outros. Assim, o usuário quando filtrar escolhe os tópicos que forem de seu interesse ou então, pode ainda, selecionar como filtro todos os tópicos. Por exemplo o tópico Organizacional, reportam-se a características como fabricante, modelo e versão,

enquanto que os dados Tecnológicos descrevem quantidade de eixos, número de carros porta ferramentas, etc... Desta maneira consegue-se chegar a um número razoável de possíveis recursos.

A entidade *Tecnologia* tem como herança um *Tipo* e *Características*. Para esclarecer melhor como funcionará esta estrutura de classificação será dado um exemplo:

Grupos:	Acessórios e dispositivos, Ferramentas, Instrumentos de medição, <b>Máquinas operatrizes</b>
Classes:	Centro de Usinagem, Fresa, Furadeira, Mandriladora, Plaina, Retifica, Serra, <b>Torno</b>
Tipos:	Horizontal, Revólver, <b>Universal</b> , Vertical
Tópicos:	Avanços, Barramento, Cabeçote, Cabeçote móvel, Capacidade, Dimensões e peso, Potência instalada, <b>Torre porta-ferramentas</b>
Características:	Tipo, Giro da torre horizontal em 180°, Giro da torre horizontal estação a estação, Número de ferramentas, Secção do cabo da ferramenta

#### 4.2.2. ENTIDADES PARA BUSCAS POR PRODUTOS

A busca por produtos é semelhante à busca por tecnologias, utilizando também as entidades *Grupo*, *Classe*, *Tipo*, *Tópicos*, *Características* e *Dados* para ser classificada.

#### 4.2.3. ENTIDADES PARA BUSCAS POR PROCESSOS

Processos de negócios podem ser classificados em níveis. Uma Classificação de Processos foi proposta originalmente como uma "taxonomia" de processos de negócios em 1991 pela *American Productivity & Quality Center's Internacional Benchmarking Clearinghouse*.

Esta Classificação de Processo busca representar principais processos e sub-processos, não funções, sendo que cada um desses processos são detalhados em até três níveis. A Classificação não lista todos os processos que podem ser achados dentro de qualquer organização específica. Igualmente, nem todo processo listado na Classificação está presente em toda organização.

Alguns exemplos dos processos que foram classificados são: Compreender as necessidades do mercado e dos clientes, Desenvolver Estratégia, Desenvolver produtos e serviços, Promover Marketing e Vender, Desenvolver e gerenciar recursos humanos, Gerenciar recursos de informação, Gerenciar recursos físicos e financeiros, Executar programa de planejamento ambiental, Gerenciar relações externas e Gerenciar mudanças e melhorias

Para a busca por processos é utilizada uma estrutura similar à da busca por tecnologias ou produtos tendo também grupos, classes e tipos de processos. Porém os processos não serão descritos utilizando as características da mesma forma que para produtos e tecnologia.

Para descrever melhor um processo foram criadas duas entidades: *Informação* e *Conhecimento*. A entidade *Informação* visa mostrar quais as informações de entrada e quais são as resultantes do processo. A entidade *Conhecimento* lista os conhecimentos envolvidos no processos.

Estes conhecimentos podem ser:

- Conceitos/ Filosofias

Exemplos: Engenharia Simultânea, Equipe Multifuncional, ISO 9000, TQM (*Total Quality Managment*), Visão holística do negócio

- Técnicas/Métodos

Exemplos: Análise de Atratividade, Análise de Valor, *Benchmarking*, DFMA (*Design for Maunufacturing and Assembly*), Gráfico de Pareto, QFD (*Quality Function Deployment*)

- Ferramentas /Sistemas

Exemplos: Agenda Eletrônica em Grupo, CAD/CAM/CAPP, ERP (Enterprise Recourse Planning), Gerenciador de Processos, Workflow

#### **4.2.4. ENTIDADES COMPLEMENTARES**

Além das entidades para possibilitar a busca, outras entidades tais como Empresa, Usuário, Área e Certificação foram determinadas .

Esta entidade *Empresa* fornece os dados das empresas pertencentes ao *GVI* que possuem as competências. Dentro de cada empresa existem pessoas responsáveis pelo cadastro e atualização do

dados, outros apenas com permissão para pesquisar e visualizar os dados, por isso a necessidade da entidade *Usuário* para identificar qual tipo de acesso cada um terá. Esse controle de acesso é importante para garantir a integridade e veracidade dos dados. Cada pessoa autorizada a entrar na base de dados terá além de um nome de usuário, uma senha e um nível de autorização.

Cada empresa está relacionada as possíveis *Áreas* de atuação. Como exemplo de áreas podemos citar: metal-mecânica, eletro-eletrônica, serviços, informática entre outras. A entidade *Certificação* representa os tipos certificação e auditoria pelas quais as empresas passaram. Ela é importante para servir de parâmetro do nível de qualidade oferecido pela empresa.

### **4.3. MECANISMO DE FILTRAGEM DE DADOS**

Para possibilitar a busca é preciso estabelecer o funcionamento do mecanismo de filtragem dos dados. Optou-se por filtrar os dados em etapas. A primeira etapa é onde o usuário define a competência que procura, em seguida *Grupo*, *Classe* e *Tipo*. Caso o número de competências encontradas não seja o suficiente para analisar os possíveis parceiros, o usuário pode continuar o filtro utilizando os dados que caracterizam as competências de forma mais detalhada. Este filtro pode ser refeito dando mais ou menos características até que o número de competências encontradas seja o desejável. Após este filtro pode-se ver informações mais detalhadas sobre as competências e sobre as empresas que as possuem.

## **5. CONCLUSÃO**

Este trabalho teve como objetivo principal proporcionar um mecanismo de auxílio à formação de Empresas Virtuais através do uso de tecnologia de informação. Mais especificamente, foi estabelecido um modelo de dados capaz de suportar a busca por parceiros no momento de formação de Empresas Virtuais. Assim, este modelo se mostra capaz de atender eficientemente a seleção de competências durante a escolha de parceiros.

Visando dar continuidade ao modelo proposto, o mesmo está sendo implementado no contexto de um trabalho de mestrado em andamento (MICHILINI, 1998). Este trabalho será validado no projeto VIRTEC que é composto por nove empresas de alta tecnologia da cidade de São Carlos que juntas representam uma Organização Virtual de Tecnologia. Assim, pretende-se aplicar este mecanismo de

busca na VIRTEC viabilizando uma aplicação prática do modelo proposto atingindo os resultados esperados por este.

## 6. AGRADECIMENTOS

As autoras<sup>1</sup> agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte às suas atividades de pesquisa de iniciação científica e mestrado respectivamente. O autor<sup>2</sup> agradece ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo suporte às atividades de pesquisa através de bolsa de produtividade.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, O.; HARTING, M. (1995) *Virtuelle Unternehmen: Begriffsbildung und -diskussion*. Arbeitspapier der Reihe Informations- und Kommunikations-system als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen, 3.
- BARNEY, J.B. (1986). Strategic factor markets: expectations, luck, and business strategy. *Management Science*, 32, 1231-41
- BREMER, C.F.; EVERSHEIM, W.; MOLINA A.; BAUERNHAML, S. (1998). *Framework for Global Virtual Business*. *ZWF (Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb)*, Jahrgang.
- BYRNE, J. A. (1993). *Virtual Corporation*. Business Week – Fevereiro 8.
- CHEN, P. (1990). *Modelagem de Dados – A abordagem Entidade-Relacionamento para projeto lógico*. Makron Books do Brasil.
- GOLDMAN, S.; NAGEL, R. ; PREISS, K. (1995). *Agile Competitors: concorrência, organizações virtuais e estratégias para valorizar o cliente*. Érica.. São Paulo.
- GORANSON H.T. (1997). *Agility Measures: Engineering Agile Systems*. [http://absu.amef.lehigh.edu/Ex\\_Proj/MAVE](http://absu.amef.lehigh.edu/Ex_Proj/MAVE) (15/05/98)
- MANUFACTURING AGILE VIRTUAL ENTERPRISE (1996). *Definition of Agility*. [http://absu.amef.lehigh.edu/Ex\\_Proj/MAVE](http://absu.amef.lehigh.edu/Ex_Proj/MAVE) (10/04/98)
- MICHILINI, F. V. S (1998). *Aplicação Piloto de uma Infra-Estrutura de Informação para Suporte à Gestão de Organizações Virtuais*. Dissertação de Mestrado em Andamento. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- MILLARG, K. (1997) *Die Rollen in der Virtuellen Fabrik*. In: SEMINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE St. GALLEN, Fevereiro, Suíça.
- PICOT, A.; REICHWALD, R. ; WIGAND R. (1996). *Die Grenzenlose Unternehmung*. Gabler Verlag.
- PRAHALAD, C.K; HAMEL G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, May-June, 82.
- PRAHALAD, C.K.; HAMEL G. (1994). *Competindo pelo Futuro*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- RUMELT, R. P. (1984). Towards a strategic theory of the firm. R. B. Lamb (Ed.) *Competitive Strategic Management*, pp. 566-70. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- RUMELT, R.P. (1994). Foreword. G. Hamel and A. Heene (Eds.) *Competence based competition*. John Wiley & Sons.
- TERHAAG O., DRESSE S., KOLSCHEID W., NIEDER A. (1996). *Core Process, Core Competence and Core Product*,

Work Package 1.2 Final Report

WERNERFELT, B. (1982). A resource-based view of the firm, *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.