

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO**

**CRISTINA SOUZA SANTOS**

**O ACESSO AO CONHECIMENTO EM SISTEMAS INTELIGENTES DE GESTÃO E  
ANÁLISE ESTRATÉGICAS – UMA APLICAÇÃO NA SEGURANÇA PÚBLICA**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.**

**Orientador: Hugo Cesar Hoeschl**

**Florianópolis**

**2006**

**CRISTINA SOUZA SANTOS**

**O ACESSO AO CONHECIMENTO EM SISTEMAS INTELIGENTES DE GESTÃO E  
ANÁLISE ESTRATÉGICAS – UMA APLICAÇÃO NA SEGURANÇA PÚBLICA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de "Mestre em Engenharia", Especialidade em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 08 de novembro de 2006.

---

Prof. Paulo Selig, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Hugo Cesar Hoeschl, Post.Doc.  
Orientador

---

Tânia Cristina D'Agostini Bueno, Dra.  
Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas - IJURIS

---

Andre Bortolon, Dr.  
Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas - IJURIS

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à comunidade científica e, especialmente, aos cidadãos brasileiros que merecem uma retribuição inteligente do Estado pelo voto de representatividade decente e honesta que depositam nos dirigentes no país.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Prof. Hugo Cesar Hoeschl, pela liberdade de criação proporcionada e, ao mesmo tempo, pelas contribuições enriquecedoras compartilhadas nas discussões sobre o trabalho.

Agradeço também às mentes iluminadas dos amigos da WBSA e IJURIS, especialmente, Andre Bortolon, Eduardo Mattos, Aline Nicolini, Filipe Costa, Sonali Bedin, Fabrício Donatti, Marcelo Stopanovski Ribeiro e Érica Ribeiro pela cooperação dispensada.

À Prof. Tânia Bueno, outra mente iluminada, pela colaboração no amadurecimento da pesquisa e pelo indiscutível exemplo de dedicação na busca da aproximação entre ciência e os elementos não-cognitivos da humanidade.

Aos professores do Curso de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, em especial, à Prof. Christianne Coelho e ao Prof. Aires José Rover.

Às minhas grandes e especiais amigas, que me permitiram momentos de descontração e alegria.

Aos meus queridos irmãos, Marina, Ricardo e Eduardo, pelo companheirismo, amor e amizade.

Aos meus pais, pessoas especiais que sempre me proporcionaram tudo e me apoiaram em todos os momentos.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE TABELAS .....	7
RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....	9
<b>1.1 Área de Aplicação da Pesquisa.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Objetivo Geral .....</b>	<b>11</b>
1.2.1 Objetivos Específicos .....	11
<b>1.3 Metodologia.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>12</b>
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
<b>2.1 - Sistemas Baseados em Conhecimento – SBC’S .....</b>	<b>14</b>
2.1.1 - Elementos essenciais nos SBC.....	17
2.1.2 – A aquisição e o compartilhamento do conhecimento.....	18
2.1.3 - Metodologias tradicionais de representação do conhecimento em SBC.....	23
CAPÍTULO 3 - TECNOLOGIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES .....	27
<b>3.1 - Diagnóstico do conhecimento organizacional.....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Abordagens tradicionais para mapeamento do conhecimento organizacional.....	28
<b>3.2 – Representação do conhecimento para gestão do conhecimento.....</b>	<b>33</b>
3.2.1 - Utilização de ontologias na representação do conhecimento.....	35
<b>3.3 – Engenharia e Gestão do Conhecimento.....</b>	<b>40</b>
3.3.1 – A Engenharia da Mente como metodologia de sincronização da equipe.....	45
CAPÍTULO 4 – A APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA AO AMBIENTE ORGANIZACIONAL.....	50
<b>4.1 - Aprendizagem organizacional e individual.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 - Quebrando a resistência em relação aprendizagem da tecnologia no ambiente organizacional .....</b>	<b>55</b>
<b>4.3 - O ambiente organizacional que favorece a Gestão do Conhecimento.....</b>	<b>58</b>
<b>4.4 – A identificação de competências na Engenharia e Gestão do Conhecimento.....</b>	<b>61</b>
CAPÍTULO 5 - UMA NOVA FORMA DE GERENCIAR O CONHECIMENTO DA SEGURANÇA PÚBLICA BRASILEIRA .....	66
<b>5.1 Cenário Atual da Segurança Pública no Brasil .....</b>	<b>67</b>
<b>5.2 – Tecnologia da Informação Jurídica .....</b>	<b>72</b>
<b>5.3 – A Representação do Conhecimento Jurídico Utilizando Ontologias.....</b>	<b>79</b>
5.3.1 – O processo de representação.....	81
<b>5.4 – Sistema de Inteligência Digital para a Segurança Pública .....</b>	<b>84</b>
5.4.1 - A estrutura da tecnologia proposta.....	87
<b>5.5 – A Gestão do Conhecimento Organizacional com Tecnologias de Inteligência Digital na Segurança Pública .....</b>	<b>105</b>
6 – CONCLUSÕES .....	112
REFERÊNCIAS .....	114
ANEXOS .....	119

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Características dos SBC. (REZENDE, 2002. pg. 19) .....	15
Figura 2.2 - Funcionamento SBC. (GROOT et al, 2000).....	16
Figura 3.1: Modelos do Common KADS. (SCHREIBER et al, 2002) .....	31
Figura 3.2: Ciclo da Gestão do Conhecimento - traduzido (SCHREIBER et al, 2002, pg. 71) .....	43
Figura 3.3 - Fluxograma Engenharia da Mente. (BUENO, 2005c).....	45
Figura 5.1: Custos da Violência e Criminalidade em relação ao Valor do PIB Municipal (SENASP, 2001-2003) .....	68
Figura 5.2: Custos Econômicos da Violência em São Paulo – 1999 (SENASP, 2001-2003)..	68
Figura 5.3: Medida de Prevenção em Belo Horizonte – MG (SENASP, 2001-2003) .....	69
Figura 5.4 – Proposta de Interface para o Ambiente inicial .....	89
Figura 5.5 – Proposta de quadro de pessoas procuradas. ....	90
Figura 5.6 – Proposta de quadro de veículos procurados. ....	91
Figura 5.7 – Proposta de quadro de notícias da mídia on-line. ....	92
Figura 5.8 – Proposta de quadro de monitoramentos ativos. ....	92
Figura 5.9 – Proposta de quadro de avisos. ....	93
Figura 5.10 – Proposta de quadro de dossiês de investigação ativos. ....	93
Figura 5.11 – Proposta de interface de análise textual. ....	95
Figura 5.12 – Proposta de interface da análise gráfica. ....	96
Figura 5.13 – Proposta de interface de monitoramentos. ....	97
Figura 5.14 – Proposta de interface de Notas informativas.....	98
Figura 5.15 – Proposta de interface da rede de relacionamentos. ....	99
Figura 5.16 – Proposta de interface de georreferenciamento .....	101
Figura 5.17 – Elementos do componente de apoio à investigação.....	103
Figura 5.18 – Proposta de interface do painel de controle do sistema .....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conceitos de Aprendizagem Organizacional. ....	51
Tabela 2 - Conhecimentos para o Engenheiro do Conhecimento .....	62
Tabela 3 - Habilidade para o Engenheiro do Conhecimento.....	63
Tabela 4 - Atitudes para o Engenheiro do Conhecimento.....	64

## RESUMO

O grande diferencial apresentado pelos Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) foi a possibilidade de armazenar o conhecimento de um determinado domínio e fazer com que o sistemas considerassem este conhecimento para gerar seus resultados. Este consiste num nobre objetivo e numa idéia fascinante quando se fala de Inteligência Artificial. No entanto sabe-se que um dos grandes gargalos dos SBC é justamente a aquisição e a representação do conhecimento de uma forma eficiente para que ele possa de fato interferir nos resultados do sistema. Trabalhar com conhecimento de forma explícita limita as suas possibilidades de aplicação, uma vez que a grande maioria dos processos, heurísticas e sinapses do ser humano acontece inconscientemente no momento em ele adquire habilidade no que faz. Métodos como o da observação, permitem que alguns destes passos já internalizados possam ser abstraídos. No entanto, muita coisa ainda permanece desconhecida. Assim, percebe-se que a tarefa das equipes que desenvolvem SBC é bastante complicada, pois além de capturarem e representarem o conhecimento nos sistemas é preciso que os usuários entendam a forma como isso foi feito para conseguirem gerar resultados em cima do seu próprio conhecimento, repassado ao sistema. A capacidade de processamento de grandes volumes de informação agregada ao conhecimento representado indicam o próspero desenvolvimento de super-sistemas que poderão identificar conhecimentos ocultos e apresentar conclusões inalcançáveis para a mente humana em um curto espaço de tempo. Para que isso seja possível, entretanto, não são necessários apenas sistemas computacionais inteligentes, mas sim, equipes altamente preparadas e capacitadas para manipular suas funcionalidades com a destreza de quem orienta seu próprio conhecimento ao resultado almejado. Uma nova tecnologia muitas vezes desperta mais resistência do que curiosidade, provavelmente pelo receio em não conseguir operar esta ferramenta da maneira mais adequada. A criação e manutenção da motivação nestes usuários são essenciais para que os sistemas sejam absorvidos pelos processos de trabalho já existentes, sendo necessário, para isso, ativar os mecanismos cognitivos da criatividade e curiosidade, além de desmistificar a tecnologia como instrumento poderoso e independente. A compreensão de que a tecnologia é extremamente dependente da ação humana e o pleno entendimento das formas de interação do usuário com o sistema geram um entusiasmo que ultrapassa os limites individuais e contagia toda a equipe. Este é outro fator que pode apresentar resultados surpreendentes. A integração da equipe de especialistas, gestores e usuários permite que o sistema perceba os problemas considerando todos os pontos de vista e gere respostas adequadas a cada um deles. Neste sentido é preciso identificar formas de acessar e aprimorar o conhecimento disponível no sistema adequando-o constantemente às novas necessidades da organização. Uma organização pública brasileira que hoje demonstra deficiências sérias na questão da gestão do conhecimento e da informação é a segurança pública. Este trabalho busca, ao final, apresentar uma estrutura tecnológica viável e eficiente de gestão inteligente de conhecimento, adequando a mesma à realidade existente nestas organizações, buscando aproximar ao máximo estas ferramentas dos seus usuários.

Palavras – chaves: processos de aprendizagem, sistemas baseados em conhecimento, engenharia e gestão do conhecimento.



## ABSTRACT

The great contribution offered by Knowledge Based Systems (KBS) was the possibility of storing the knowledge of a given domain so it could be used by the system to achieve its results. It is a noble goal and a fascinating idea in the Artificial Intelligence realm. Nevertheless, it is well known that one of the biggest bottlenecks in KBS's is to efficient knowledge acquisition and representation, so it can contribute to the final result. Working with knowledge in an explicit way limits its application possibilities, as most processes, heuristics and human sinapses occur unconsciously after the person gains ability in the correspondent activity. Methods like observation allow some internalized steps involved in the task to be abstracted. But too much remains unknown. These observations illustrate that the task undertaken by the teams that develop KBS's is very complex, as they have not only to capture and represent the knowledge in the systems, but they also have to make the users understand how it was done, so they themselves are able to generate results based on their own knowledge, passing it to the system. The capability of integrating the processing of large volumes of information with represented knowledge indicates the possibility of development of super systems that will be able to identify hidden knowledge and to present out of reach conclusions for the human mind in a short period of time. To make this possible, what is needed is not only intelligent computer systems, but highly skilled teams prepared to manipulate the functionalities of these systems. The goal of this work is to apply a methodology for the training of KBS's users, using simple and accesible procedures, generating results in a short period of time. A new technology often provokes more resistance than curiosity, generated by the insecurity in the ability to operate it. Motivation these users for the use of the new technology is essential for the systems to be absorbed by the existing working process. It may be done by the stimulation of cognitive mechanisms like creativity and curiosity, and demystifying the technology as an independent and powerful tool. The compression that the technology is highly dependent of human action and the understanding of the possibilities of interaction generate an enthusiasm that spreads over the whole team. This is another factor that may give interesting results. The integration of the specialist team, the managers and the users allow the system to represent the problem from all points of view. In this sense it is important to identify ways to access and improve the knowledge available in the system, adapting it to the new necessities of the organization. A Brazilian public organization that nowadays shows serious deficiencies in knowledge and information management is the public security system. This work aims in presenting a viable and efficient technological structure for intelligent knowledge management, adapting this structure to the reality of these organizations and approximating these tools and its users.

Keywords: learning process, knowledge-based systems, knowledge engineering and management.

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A gestão do conhecimento é um dos conceitos mais aplaudidos ultimamente nas organizações empresariais e governamentais, mais detidamente naquelas intensivas em conhecimento, ou seja, aquelas que têm na informação armazenada e produzida o seu maior ativo financeiro. Na medida em que o conhecimento passou a ter valor de mercado, sendo considerado como um produto ou uma moeda, foi preciso instituir um arcabouço conceitual que abarcasse as nuances envolvidas neste terreno até a pouco inabitado.

Com este objetivo, teorias como a gestão e engenharia do conhecimento, gestão de competências, gestão de mudanças, aprendizagem e diagnóstico organizacional, apareceram como elementos essenciais a serem considerados na nova abordagem das organizações modernas.

A tecnologia da informação destaca-se como uma das ferramentas indispensáveis a efetivação destas teorias, permitindo a ampliação da comunicação entre as pessoas, além do simples, econômico e eficiente armazenamento das informações produzidas e sua posterior localização e reaproveitamento. A máxima de Lavoisier de que “na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” encaixa-se perfeitamente ao ciclo de criação do conhecimento. Todo o novo conhecimento produzido baseia-se, necessariamente, num conhecimento pré-existente, seja ele explícito e conhecido ou implícito e internalizado. Desta forma, numa organização, quanto mais for possível guardar, de maneira segura e íntegra, mais insumos se poderá ter no futuro para subsidiar inovações e remodelagens de produtos e serviços.

O ganho de competitividade e a economia no processo produtivo devem ser percebidos na redução do re-trabalho e no incremento da velocidade de produção. No entanto, sabe-se que a dificuldade da implementação destas teorias nos ambientes de trabalho, normalmente, é mais complicada do que se prevê. Muitos fatores precisam ser considerados e grande parte das abordagens considera apenas alguns deles. Isso aumenta a complexidade da incorporação destas iniciativas, pois elas precisam ser combinadas para produzir os efeitos almejados.

Este trabalho pretende estudar uma forma de unir o ganho proporcionado pela agregação da tecnologia da informação aos processos de gestão do conhecimento com as transformações que precisam ser verificadas nos ambientes e nas equipes de trabalho. Mais

do que mudar a estrutura organizacional, é preciso mudar a forma de pensar e agir das pessoas. Verifica-se que pode existir um considerável lapso de tempo entre a assimilação de novos conceitos e a adoção de novas atitudes e comportamento. A melhor forma de estimular estes profissionais certamente não será igual para todos. Enquanto alguns se sentem desafiados, outros entendem-se ameaçados.

Neste sentido, é preciso considerar que nem todas as tecnologias serão integradas de maneira pacífica e harmônica nos processos produtivos e nem todos os indivíduos vão absorver estas novidades com a mesma receptividade. Muitas vezes a resistência se dá não por falta de vontade das pessoas, mas pela existência de diferentes pontos de vista de aprendizagem que obrigam a adoção de tratamentos específicos para cada tipo de usuário.

No caso do desenvolvimento e implantação de Sistemas Baseados em Conhecimento para suportar a gestão, este processo envolve, além da aquisição, representação e organização do conhecimento dos especialistas, a capacitação dos usuários para que percebam a melhor forma de utilizar e gerar novos conhecimentos sobre os já armazenados.

Todas estas tarefas demandam motivação e integração das equipes envolvidas buscando alcançar um resultado que seja eficiente e útil para organização onde um sistema será implantado. O empenho na capacitação dos usuários deve ser um momento de dedicação. Estimular a cooperação entre os envolvidos e apresentar a aplicação específica da ferramenta, facilita sua integração nos processos organizacionais cotidianos.

Percebe-se que a real gestão do conhecimento somente se dá pela participação das pessoas, e não pela implantação da tecnologia. Esta pode ser um meio extremamente eficaz, mas nada irá acontecer se a iniciativa não partir das mentes humanas. A integração da equipe com a aprendizagem e capacitação do sistema formam um conjunto síncrono e dinâmico, um terreno fértil do qual emerge a gestão do conhecimento, como meio e como fim.

A aplicação deste trabalho buscou o ambiente da Segurança Pública Brasileira para sugerir uma possibilidade de implantação da gestão do conhecimento utilizando tecnologia digital. Esta escolha se deve ao fato de este ser um serviço público de grande apelo social e que envolve enorme tratamento de informações, muitas vezes esparsas, e a criação de insumos que auxiliem o desfecho de futuras ações. A solução das dificuldades existentes atualmente nesta área concentra-se na aquisição de novos equipamentos como armamento, automóveis e munições, e na construção de estruturas físicas como novos presídios. Isto pode contribuir com a capacidade de ação dos órgãos policiais, no entanto, não colabora com o incremento da capacidade de análise das informações, que é crucial na prevenção de ações criminosas, em vez de atuar na repressão das mesmas. A atuação preventiva evita gastos excessivos com

material e infra-estrutura, aumenta sobremaneira a sensação de segurança da população e reduz a exposição dos colaboradores a situações de risco iminente.

### **1.1 Área de Aplicação da Pesquisa**

A pesquisa aqui desenvolvida aplica-se à implementação de uma nova estrutura gerencial e operacional na gestão do conhecimento da segurança pública do Brasil. A evolução das tecnologias de ponta verificadas nas comunidades científicas nacionais e internacionais permite a previsão da prestação por parte do Estado de um serviço de segurança viável, eficiente e transparente. Uma vez que a gestão do conhecimento prescinde da qualidade da informação disponível, um elemento essencial a ser potencializado é a capacitação dos operadores da segurança. A comunicação entre as equipes e a capacidade de análise das mesmas são fatores que podem ser trabalhados com a introdução de conceitos de inteligência, metodologias de engenharia e gestão do conhecimento e, principalmente, sincronização dos envolvidos para a conquista de um objetivo estratégico comum.

Neste sentido, as perguntas a serem respondidas são as seguintes:

- a) Como alcançar o máximo do conhecimento dos usuários de sistemas baseados em conhecimento? Como apresentar aos mesmos a melhor forma de utilizarem o seu próprio conhecimento a favor da organização?
- b) De que forma as tecnologias podem ser implantadas como ferramentas efetivas de execução da gestão do conhecimento?
- c) Qual o conhecimento a ser gerenciado na área de segurança pública?
- d) Existe uma estrutura tecnológica possível de ser implantada, viável economicamente e de fácil utilização para implantação da segurança pública do país?

### **1.2 Objetivo Geral**

Integrar os atores envolvidos na gestão do conhecimento organizacional com as tecnologias da informação utilizadas para este fim, respeitando seus processos de aprendizagem individual, com o objetivo de alcançar o melhor aproveitamento do conhecimento armazenado nestes sistemas, bem como estimular o processo de criação e compartilhamento do conhecimento.

#### **1.2.1 Objetivos Específicos**

- a) Fazer um levantamento sobre Sistemas Baseados em Conhecimento e formas de

representação do conhecimento para estes sistemas.

b) Pesquisar as teorias de Gestão e Engenharia do Conhecimento.

c) Identificar as características básicas dos processos de aprendizagem individual e organizacional.

d) Estudar a melhor abordagem de capacitação para extrair o máximo de conhecimento e produtividade dos usuários?

e) Apresentar um modelo de sistema de gestão do conhecimento baseado em tecnologia inteligente e sua possibilidade de integração com o ambiente e os usuários.

### **1.3 Metodologia**

A metodologia do trabalho consiste em pesquisa aplicada, por gerar conhecimentos de aplicação prática e pesquisa exploratória por envolver levantamento bibliográfico. Consiste ainda de pesquisa bibliográfica, por ser elaborada através de material já publicado em livros, artigos científicos e na Internet. Para a coleta dos dados será utilizada a pesquisa bibliográfica, documental, além de entrevistas semi-estruturadas.

O objetivo da pesquisa bibliográfica é proporcionar o embasamento teórico à pesquisa, permitindo um amplo entendimento do domínio e a verificação do estado da arte das aplicações desenvolvidas para a área em estudo.

Os estudos foram propositalmente direcionados sobre questões de Engenharia e Gestão do Conhecimento aplicados à segurança pública brasileira, Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's, Inteligência Artificial, Sistemas Baseados em Conhecimento e Ontologias.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

A organização estrutural do trabalho respeitou uma abordagem didática, buscando apresentar um levantamento do estado da arte de todos os assuntos tratados, bem como apresentado a realidade encontrada atualmente na área de aplicação da pesquisa.

O Capítulo 2 traz a fundamentação teórica das tecnologias aqui apresentadas e que servirão de base para a aplicação proposta. Nele serão descritos conceitos de Sistemas Baseados em Conhecimento, bem como metodologias tradicionais de aquisição e representação do conhecimento.

O Capítulo 3 buscou aprofundar os conceitos do capítulo anterior, direcionando a implantação da tecnologia à implantação da Gestão do Conhecimento nas organizações.

Metodologias de levantamento do conhecimento organizacional e as mais modernas técnicas de representação do conhecimento e sincronização de equipes são alguns dos assuntos abordados.

O quarto capítulo trata das questões da resistência dos usuários ao desenvolvimento e implantação de tecnologias no ambiente organizacional. O ponto essencial a ser discutido nesse capítulo é desvendar a melhor forma de aproveitar o conhecimento dos usuários em benefício da gestão da organização.

Já no Capítulo 5 é proposta a aplicação dos conceitos, metodologias e tecnologias aqui descritos ao ambiente da segurança pública no Brasil. Primeiramente é feita uma breve análise da atual situação deste setor do serviço público nacional e, posteriormente, é apresentada uma estrutura tecnológica que viabilize a gestão do conhecimento na segurança pública.

O último capítulo traz as conclusões alcançadas durante a pesquisa e execução do trabalho.

## **CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo irá tratar dos conceitos básicos da tecnologia a ser pesquisada e implementada, suas aplicações e limitações. Estes conceitos serão usados como insumos para o desenvolvimento dos capítulos seguintes, servindo como referenciais da atual realidade destas tecnologias, auxiliando na busca de uma aplicação inovadora das mesmas aos objetivos da Gestão do Conhecimento.

### **2.1 - Sistemas Baseados em Conhecimento – SBC’S**

O grande diferencial apresentado pelos Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) foi a possibilidade de armazenar o conhecimento de um determinado domínio e fazer com que os sistemas considerassem este conhecimento para gerar seus resultados. Este consiste num nobre objetivo quando se fala de Inteligência Artificial. Sabe-se que um dos grandes gargalos dos SBC é justamente a aquisição e a representação do conhecimento de uma forma eficiente para que ele possa de fato interferir nos resultados do sistema. A dificuldade em se trabalhar com conhecimento de forma explícita reside no fato de que a grande maioria dos processos, heurísticas e sinapses do ser humano acontece inconscientemente no momento em ele adquire habilidade no que faz.

Para Rezende [REZENDE, 2003] os Sistemas Baseados em Conhecimento são programas de computador que usam conhecimento representado explicitamente para resolver problemas. Esses sistemas manipulam conhecimento e informação de maneira inteligente e são usados em situações que requerem uma grande quantidade de conhecimento especializado. Ela destaca, ainda, que estes sistemas se propõem a prover meios de resolução de problemas e tomada de decisão conectando nossos conhecimentos representados de forma não-linear, ou seja, de modo associativo, da mesma forma que o cérebro humano o faz.

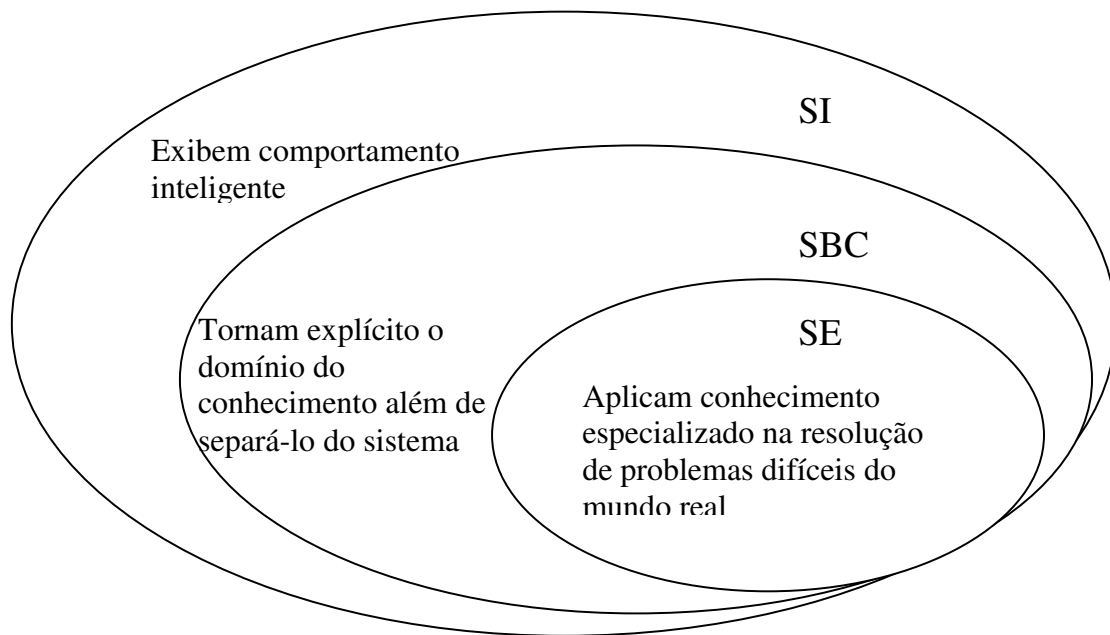


Figura 2.1 – Características dos SBC. (REZENDE, 2002. pg. 19)

As conexões no conhecimento representado precisam acontecer de forma precisa, pois refletem diretamente na qualidade do resultado apresentado pelo sistema. Isso significa que a representação do conhecimento, além de ser a fase mais crítica e complexa da construção de SBC devido a necessária integração do grupo de especialistas, pode comprometer todo o processo de implantação.

Como peculiar característica dos SBC vale ressaltar a habilidade de lidar com conhecimento incompleto, incorreto ou incerto. Entende-se como incompleto o conhecimento que prescinde de alguma parte para proporcionar um bom processamento, seja na base de conhecimento do sistema, seja na entrada do usuário. O conhecimento incorreto é aquele que foi erroneamente representado pelo especialista ou incorretamente utilizado pelo usuário na formulação da sua requisição [GROOT et al, 2000].

Pelo fato de trabalhar normalmente com linguagem aberta ou natural, os SBC dependem da representação do conhecimento constante de sua base de conhecimento (BC), bem como da entrada de informações do usuário para iniciar seu processo de análise. A BC consiste na estrutura que armazena todo o conhecimento de determinado domínio representado de forma compatível com o formato de processamento de um SBC. Uma vez que tanto a representação do conhecimento quanto a formulação do usuário são realizados por seres humanos, que estão sujeitos a todas as variáveis do pensamento, da criação do



conhecimento e do processamento do cérebro, não é estranha a possibilidade de haver incorreções ou inconsistências num sistema deste porte.

Segundo Hoeschl [HOESCHL, 2001], tratar a linguagem natural e buscar diferentes e novas técnicas de armazenagem são duas tarefas básicas de qualquer sistemática que busque tratar automática e inteligentemente da gestão de informações, notadamente as informações jurídicas. Tratar a linguagem natural significa ser capaz de ler os textos alvo e identificar características importantes para o especialista, como assuntos, conceitos e contextos. Além disso, deve ser capaz de encontrar referências superficiais, como datas, nomes, valores, números, etc.

Ao buscar identificar uma forma de avaliar a robustez de um SBC, Groot et al [GROOT et al, 2000], a definiu como “a capacidade de um sistema ou componente funcionar corretamente diante de entradas inválidas ou condições ambientais tumultuadas”. Ou seja, “a robustez de um SBC pode ser verificada pela fragilidade da qualidade da sua resposta em razão da qualidade da sua entrada.” Para isso, os autores consideraram como *entradas* tanto a representação do conhecimento da base do sistema como a entrada de dados do usuário.

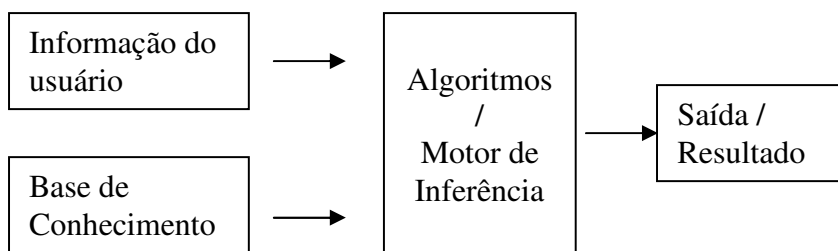


Figura 2.2 - Funcionamento SBC. (GROOT et al, 2000)

Com todas estas variáveis podendo interferir na qualidade de um SBC, a Engenharia do Conhecimento consiste numa fase essencial do seu desenvolvimento, por contemplar a consolidação de todas as idéias, estratégias e objetivos buscados com a sua implantação num projeto viável e eficiente. Nesta fase, os usuários têm a liberdade de expor as suas reais necessidades, procurando concretizá-las em ferramentas que possam ser úteis para a resolução de problemas cotidianos.

Diversas organizações, governamentais ou empresariais, têm encontrado nos SBC uma maneira de armazenar o conhecimento produzido pelos seus colaboradores, auxiliando na formação de uma memória organizacional, que pode ser acessada por todos para embasar processos decisórios ou simplesmente servir como modelo ou insumo para situações semelhantes futuras.

### 2.1.1 - Elementos essenciais nos SBC

A estrutura básica de um SBC é normalmente a mesma, podendo ser adaptada em alguns componentes para contemplar uma funcionalidade específica. De acordo com Rezende [REZENDE, 2003, pg. 22-23], um SBC é formado pelos seguintes componentes:

- Núcleo do Sistema Baseado em Conhecimento (NSBC) ou *shell*, que desempenha as principais funções do SBC, sendo responsável, entre outras, pelos mecanismos de inferência do sistema;

- Alguns autores consideram o Motor de Inferência como um componente a parte. Este é responsável pelo desenvolvimento do raciocínio baseado nas informações fornecidas pelo usuário e no conhecimento representado na Base de Conhecimento. A principal característica do Motor de Inferência diz respeito ao modo de raciocínio a ser utilizado.

- Base de Conhecimento (BC), onde está representado todo o conhecimento sobre um determinado domínio, ou seja, contém uma abstração do mundo descrita explicitamente por um formalismo processável computacionalmente. A forma de representação desse conhecimento deve ser compatível com o modo de manipulação do NSBC, usando algum formalismo de Representação do Conhecimento;

- Memória de Trabalho (MT), onde são armazenadas as conclusões intermediárias de um processo de raciocínio e as respostas fornecidas pelo usuário durante a interação;

- Base de Dados (BD), o sistema pode estar interagindo com uma BD para obtenção ou armazenamento de dados e/ou informações;

- Interface com o usuário, responsável pela obtenção de informação junto ao usuário, além da apresentação de resultados e explicações.

Percebe-se que as partes de um SBC são bastante complementares e dependentes, levando à compreensão de que o conhecimento deve estar organizado de uma maneira adequada para que o Motor de Inferência consiga tratá-lo convenientemente. Por isso considera-se que “a parte mais importante no projeto de um SBC é a escolha do método de Representação de Conhecimento” [BITTENCOURT, 1998.].

A linguagem associada ao método escolhido deve ser suficientemente expressiva para permitir a representação do conhecimento do domínio escolhido de maneira completa e eficiente. Vários métodos de representação do conhecimento são frequentemente usados,

como: representação lógica, regras de produção, redes semânticas, frames, orientação a objetos e orientação a objetos associada a regras, como será explicitado no item 2.1.3.

As ontologias consistem numa forma de representação do conhecimento que vem sendo amplamente utilizadas em projetos que envolvem o desenvolvimento de sistemas inteligentes. O termo “ontologia” no campo da tecnologia faz referência à formulação de esquema conceitual, dentro de um certo domínio, com a finalidade de facilitar a comparação, classificação, organização e armazenamento dos textos analisados. Assim, as ontologias permitem que os softwares realizem um raciocínio indutivo, semelhante ao do especialista, quando analisa e armazena os documentos.

### 2.1.2 – A aquisição e o compartilhamento do conhecimento

A aquisição do conhecimento, também chamada de transferência do conhecimento, é o processo de extrair informações de uma fonte de conhecimento, que pode ser um especialista ou um conjunto de documentos textuais, que serão utilizadas posteriormente na execução de uma tarefa particular ou por um sistema computacional. Ela consiste na fase exatamente anterior à representação do conhecimento, podendo ser considerada como o início da parte mais sensível no desenvolvimento de um SBC.

“Um dos desafios neste processo é a recuperação do conhecimento existente na mente do especialista ou usuário. As heurísticas usadas pelos especialistas estão, geralmente, tão consolidadas em suas mentes que permanecem imersas, não sendo reveladas em discursos descritivos sobre a tarefa. A razão para isso costuma ser atribuída à natureza do processo humano de Recuperação de Conhecimento.” [REZENDE, 2003].

Além disso, Nonaka destaca que “o conhecimento tácito tem importante dimensão cognitiva. Consiste de modelos mentais, crenças e perspectivas tão arraigadas que são tidas como algo certo, não sujeitas a fácil manifestação” [Aprendizagem Organizacional, 2006, pg. 33].

Este é o motivo pelo qual a integração da equipe de especialistas, usuários, desenvolvedores e engenheiros do conhecimento deve ocorrer em máxima sincronia. Assim, cria-se um espaço de confiança e compreensão coletiva dos objetivos que se pretende atingir com a implantação de um sistema e da forma como isto será feito.

Neste processo, cada um dos envolvidos tem um papel diferente para viabilizar que o resultado se consolide num sistema robusto e consistente. A eficiência da comunicação é um elemento básico para permitir que as linguagens de todos sejam traduzidas a um contexto

comum, onde todos se sintam a vontade para sugerir alterações e interferir nos resultados. A este respeito Hayes-Roth considera que:

“A aquisição do conhecimento é um gargalo na construção de sistemas especialistas, o engenheiro do conhecimento deve agir como um intermediário, ajudando um especialista a desenvolver um sistema. Entretanto, como o engenheiro de conhecimento tem muito menos conhecimento do domínio do que o especialista, os problemas de comunicação impedem o processo de transferir a perícia para “dentro” de um programa. O vocabulário usado inicialmente pelo especialista para falar sobre o domínio com um novato é frequentemente inadequado para a solução de problemas; assim o engenheiro e o especialista devem trabalhar juntos para estendê-lo e refiná-lo. Um dos aspectos mais difíceis da tarefa do engenheiro do conhecimento é ajudar o especialista a estruturar o conhecimento do domínio, identificar e formalizar os conceitos do domínio.” [Hayes-Roth et al, 1983].

Vale lembrar ainda que a aquisição do conhecimento envolve, não apenas a adição de novos elementos à base de conhecimento, mas, também, a integração deste novo conhecimento ao já disponível no sistema. Esta integração considera o conhecimento explicitado e já representado e o processo implícito utilizado pelos especialistas para efetivar determinada representação, que considerou determinada linha de raciocínio e compreensão mútuos para chegar àquela representação. Neste caso, será preciso definir relações entre os elementos que constituem o novo conhecimento e os elementos já armazenados na base.

Aí se destaca outro ponto importante na aquisição de conhecimento, que é o tratamento de incoerências. Justamente pelo fato de os processos de aquisição e representação do conhecimento serem cíclicos, dependendo da forma como o novo conhecimento é adquirido, pode haver erros de aquisição. Estes erros podem resultar da própria natureza do conhecimento, como de informações obtidas por meio de fontes sujeitas a ruído, ou podem ser gerados pela interface humana existente entre o mundo real e o sistema de representação.

Um dos papéis do engenheiro do conhecimento é buscar construir esta ponte entre o que já existe e já está representado e como se pode adquirir e representar novos conhecimentos sem criar conflitos com a base já existente.

“Muitas vezes um especialista sabe resolver um determinado problema, mas quando perguntado sobre como ou porque resolveu o problema daquela maneira, ele não possui uma explicação para tanto.” [REZENDE, 2003, pg 56].

Ressalta-se que, mesmo numa equipe de especialistas em determinado domínio com elevada performance na atividade que exercem, podem surgir dificuldades no processo de transferência de conhecimento, tanto devido a complexidade do conhecimento a ser adquirido

quanto a resistência verificada em alguns indivíduos. O surgimento de uma reação inicial, quando se fala da implantação de uma tecnologia, não é estranho. Para complicar ainda mais este processo, normalmente o engenheiro do conhecimento e o especialista ou usuário possuem formações acadêmicas e profissionais bastante diversas. Caberá à habilidade do engenheiro do conhecimento conseguir transpor estas barreiras para alcançar seus resultados, explicitando o tipo de subsídio necessário para a realização da sua tarefa e conseguindo absorver os ensinamentos de forma íntegra e correta.

“Partindo do princípio de que haja uma predisposição de transferência de conhecimento, verifica-se que alguns traços de capacitação individual, formação pessoal e atitude influenciam sobremaneira o processo de transferência de conhecimento.” [TERRA, 2005, pg 77].

Existem diversos métodos e técnicas de aquisição do conhecimento que podem ser utilizadas para extrair o máximo possível dos especialistas e futuros usuários do sistema, no entanto, nenhuma delas garante a representação total do conhecimento, nem a fidelidade completa a um conceito imparcial e totalmente aceito. Diante disso, Terra coloca que:

“Conhecimento não é *commodity*. Muito pelo contrário. Quando se fala em transferir o conhecimento é preciso, portanto, caracterizá-lo. Alguns tipos de conhecimento são extremamente difíceis de ser transferidos, pois dependem de anos de experiência e/ou estudos acumulados, são altamente abstratos e intuitivos. Outros tipos, no entanto, são facilmente representados explicitamente e passíveis de transmissão via sistemas de informação ou embutidos em produtos, fórmulas, processos etc. No primeiro caso, a transferência, contudo, só ocorre a partir da ação individual e contextualizada do indivíduo detentor do conhecimento e também a partir de um processo de transferência baseado na convivência e diálogos reflexivos.” [TERRA, 2005, pg 76].

Dentre as técnicas de aquisição do conhecimento mais difundidas destacam-se: entrevista, questionário, classificação de conceitos, rastreamento de processos, construção de grafos e técnicas de observação. Não é objetivo deste trabalho deter-se a explicitação de todos estes conceitos, no entanto, pode-se afirmar que a estratégia mais eficiente para a aquisição ou transferência de conhecimento é a combinação de duas ou mais técnicas num mesmo projeto, com o fim de abordar o problema e a solução por diferentes pontos de vista.

A disseminação do conceito e da prática do compartilhamento do conhecimento numa organização facilita o processo de criação de novos conhecimentos e cria um ambiente propício ao incremento da credibilidade e comprometimento com as estratégias organizacionais. Demonstrar interesse na manutenção e melhoramento deste ambiente criativo

agrega qualidade aos processos de trabalho e confiança na crença de que todos realizarão um bom resultado que trará benefícios à organização e aos seus colaboradores.

Como já descreveram Bukowitz e Williams “confiança é uma palavra carregada de emoção, para ser utilizada quando se fala de empresas comerciais. Apesar disso, é a peça de que depende toda a premissa do compartilhamento do conhecimento. Sem ela, a organização compartilhadora de conhecimento é um paradoxo. A confiança apresenta-se de muitas formas e todas elas lubrificam as engrenagens do processo de contribuição.” [BUCOWITZ et al, 2002, pg 210]

Citando W. Chan Kim e Renee Mauborgne, Bukowitz et al ainda completam que as organizações devem considerar a importância de um processo justo que objetive alcançar a confiança e dedicação de seus colaboradores para estimular o compartilhamento do conhecimento. No momento em que os indivíduos acreditam que a organização deseja apenas absorver todo o seu conhecimento enquanto ele for útil, para descartá-lo depois, limitam-se a realizar apenas o que lhes é determinado, sem empenho em acrescentar criatividade, energia e emoção para chegar a um melhor resultado. “O processo justo constrói confiança e compromisso, que produzem a cooperação voluntária. Esta última resulta em desempenho, levando as pessoas a irem além do apelo do dever, através do compartilhamento do seu conhecimento e da aplicação da sua criatividade.” [KIM e MAUBORGNE apud BUCOWITZ et al, 2002, pg 210]

Buscar mecanismos para equipar o ambiente corporativo com ferramentas facilitadoras destes processos deve ser um objetivo fortemente internalizado nas estratégias de organizações que lidam intensivamente com conhecimento e querem imprimir um diferencial que agregue valor aos seus produtos e serviços.

“O conhecimento está cada vez mais espalhado por toda a organização na cabeça das pessoas com suas múltiplas habilidades e competências e nos inúmeros documentos, dados e arquivos digitais pessoais, departamentais e corporativos. Dessa maneira, empresas que buscam dinamizar e fortalecer os processos de transferência de conhecimento também investem em processos e estruturas humanas e de informática para mapeamento, classificação, organização, validação e disseminação de informações, conhecimentos e competências.” [TERRA, 2005, pg 79].

Percebe-se que o compartilhamento dificilmente acontecerá num ambiente ou numa equipe onde haja um sentimento demasiado forte de competição ou mesmo de medo da aceitação no grupo. É sabido que, como lembra Tom Davenport, “compartilhar não é um ato natural, mas as pessoas cometem atos não-naturais o tempo todo.” [BUCOWITZ et al, 2002,

pg. 181]. Assim, remover estas barreiras é essencial para viabilizar uma disseminação saudável do conhecimento. A questão é: de que maneira fazer isso?

Em primeiro lugar, é preciso proporcionar tempo e espaço aos indivíduos para que eles sintam liberdade de cooperar entre si e percebam os benefícios que esta troca de conhecimento pode prover. Todo o processo de compartilhamento envolve, por parte dos expectadores, um processo de aprendizado, e de agregação e adequação destes novos conceitos aos seus conhecimentos, criando novas conexões nos contextos individuais. A percepção deste ponto facilita a compreensão de que, na gestão do conhecimento, o dar e o receber podem não acontecer simultaneamente. É preciso um certo tempo de maturação, enfatizando a idéia de que a gratificação virá no momento em que um novo conhecimento emerge da emulsão de processamentos mentais necessários à criação do conhecimento.

A demonstração de exemplo por parte dos gestores da organização também causa grande impacto. É complicado para um colaborador entender e assimilar o processo de compartilhamento se não percebe isto como uma política organizacional praticada em todos os níveis. Isto demonstra coerência e dá segurança ao colaborador de que a sua atitude colaborativa será percebida pelos outros e isto lhe será, de alguma forma, recompensado.

O estabelecimento de recompensas pode funcionar como um importante estimulante para a colaboração, mas deve ser colocado de forma que não se sobreponha o desejo de obter uma recompensa ao benefício institucional do aprendizado organizacional.

Por fim, nada mais sutil e provocador para o compartilhamento do conhecimento do que a criação de momentos de diálogos entre as equipes. Promover eventos que proporcionem a troca de experiências, sem grandes pretensões de resultados a serem alcançados, apenas objetivando a integração dos envolvidos e a discussão de conceitos e práticas adotadas pela organização, favorece sobremaneira o incremento da cumplicidade entre as pessoas, estimulando o crescimento coletivo. Sobre este ponto, Nonaka destaca que a criação de novos conhecimentos “depende do aproveitamento dos *insights*, das intuições e dos palpites tácitos e muitas vezes altamente subjetivos dos diferentes empregados, de modo a converter essas contribuições em algo sujeito a testes e possibilitar seu uso em toda a organização” [Aprendizagem Organizacional, 2006, pg. 29].

E complementa:

“As equipes desempenham papel essencial nas empresas criadoras de conhecimento, pois proporcionam o contexto compartilhado onde os indivíduos são capazes de interagir uns com os outros e envolver-se no diálogo constante de que depende a reflexão eficaz. Os membros da equipe desenvolvem novos pontos de vista por meio do diálogo e da discussão.

Reúnem suas informações e as examinam sob vários ângulos. Por fim, integram as diferentes perspectivas individuais numa nova perspectiva coletiva.” [Aprendizagem Organizacional, 2006, pg. 47-48].

Facilitar o compartilhamento com ferramentas e sistemas de comunicação disponíveis na organização é essencial para se alcançar a integração das equipes e a busca por um objetivo comum. Estas ferramentas precisam ser de fácil utilização e livre de procedimentos complexos ou burocracias. Na medida em que os colaboradores conhecem as formas de compartilhar e gerar conhecimento com os instrumentos que possui e ainda, conseguem rapidamente alterar os resultados alcançados para incrementar seu valor, a organização consegue obter os benefícios esperados da gestão do conhecimento.

### 2.1.3 - Metodologias tradicionais de representação do conhecimento em SBC

Diversas metodologias estão disponíveis e são amplamente utilizadas para efetivar a representação de conhecimento em SBC, cada uma delas considerando um ponto de vista e uma maneira de execução diferentes. A seguir, serão descritas as clássicas metodologias, freqüentemente utilizadas na representação do conhecimento de Sistemas Especialistas.

#### *Representação lógica*

A lógica matemática é a base para grande parte dos formalismos de representação de conhecimento, seja de forma explícita, como nos sistemas baseados na linguagem Prolog, seja disfarçada na forma de representações específicas que podem facilmente ser interpretadas como proposições ou predicados lógicos, por exemplo, as listas da forma.

Esta metodologia lida com o processo de dedução automática, ou seja, realiza inferências dedutivas a partir das leis da lógica matemática.

Um exemplo de utilização da representação lógica pode ser apresentado quando todos os formalismos implementados no sistema apresentam as mesmas primitivas de acesso: *store*, para armazenar um fragmento de conhecimento na base, *query*, para obter as instâncias que satisfazem às restrições especificadas através das variáveis que ocorrem em seu argumento, e *list*, que permite examinar o conteúdo da base. O acesso a uma base de conhecimento pode ser feito através de um padrão de uma regra ou, diretamente, através de comandos.

Um dos problemas a serem considerados a respeito desta metodologia é o fato de que “a lógica matemática é uma linguagem formal. Diferentemente de linguagens naturais (tal como, o português), nas quais as regras gramaticais são imprecisas, nas linguagens formais



sempre se pode dizer se uma seqüência de símbolos está de acordo com as regras para construção de expressões (fórmulas) da linguagem.” [REZENDE, 2003, pg. 30].

### *Regras de Produção*

Um dos tipos mais utilizados de Sistemas Baseados em Conhecimento são sistemas baseados em regras de produção. Esse modo de representação é popular, pois as regras apresentam natureza modular, facilidade de explicação e são similares ao processo cognitivo humano [GIARRATANO & RILEY, 1993.]

Em programação baseada em regras, elas são estruturadas como:

SE (condições) ENTÃO (conclusões) FAÇA (ações) nas quais a parte SE é uma lista de condições a serem satisfeitas, a parte ENTÃO é uma lista de conclusões e a parte FAÇA são as ações a serem executadas. Cada uma das condições da lista é verificada, e se todas forem satisfeitas, as conclusões são consideradas verdadeiras e as ações executadas.

Neste tipo de programação o Motor de Inferência do SBC é responsável por manipular as regras e fatos que foram representados, produzindo novos fatos, possibilitando a utilização de novas regras, até se chegar a um resultado.

Esta forma de representação é considerada mais próxima do raciocínio humano, sendo, portanto, mais simples e natural ao especialista.

### *Redes Semânticas*

As Redes Semânticas constituem uma forma de representar o conhecimento em forma de nós conectados por arcos. Os nós representam objetos, em forma de substantivos, adjetivos, pronomes e nomes próprios, ou seja, indivíduos, coisas, situações de um domínio. Os arcos representam as relações entre os objetos e são reservados basicamente para representar verbos e preposições.

Um objeto pode ser subdividido em outros menores e mais simples. Essa decomposição gera relações do tipo de classe e de parte.

De acordo com Rezende “uma das propriedades mais importantes dessas relações é a transitividades, pois permitem uma declaração concisa de propriedades nos objetos mais gerais.” [REZENDE, 2003, pg. 33].

Por trás da aparência de simples diagramas de nós e links, as redes semânticas têm sido um sucesso, pelo mesmo motivo que o Prolog foi melhor sucedido que os provadores de teoremas lógicos de primeira-ordem, porque a maioria dos formalismos das redes semânticas, tem um modelo muito simples de execução. Programadores podem construir grandes redes e

ainda ter uma boa idéia sobre quais *queries* serão mais eficientes, porque é muito simples visualizar os passos do processo de inferência.

Um dos motivos que destaca a popularidade das redes semânticas para a efetivação da representação do conhecimento é a possibilidade da visualização desta representação de forma gráfica, facilitando a interpretação do conhecimento por parte do especialista pela proximidade deste modelo com a cognição humana.

### *Frames*

Este modelo de representação do conhecimento baseia-se na teoria de *frames* proposta por Minsky na sua metáfora da sociedade da mente. Para Minsky um *frame* é uma estrutura de dados para representar algum tipo de ambiente ou uma situação estereotipada, tais como entrar em uma sala-de-estar, ou ir para um festa de criança. Junto com cada frame estão vários tipos de informação: alguns sobre como usar a frame, alguns sobre o que se espera que aconteça a seguir, e outros sobre o que fazer se algumas dessas expectativas não forem confirmadas [MINSKY, 1974].

Pode se considerar que os frames são estruturas compostas de “gavetas” (*slots* ou *escaninhos*) capazes de conter um valor. Um grupo associado de gavetas forma um *frame*. O conteúdo de um *slot* pode estar associado a instâncias hierarquicamente superiores. Através desse modelo, é possível implementar conceitos como herança, tão importante para as modernas linguagens orientadas a objeto.

Os *frames* podem ser associados por complexas relações entre os conceitos, permitindo que os sistemas que utilizam esta representação possam responder a determinadas perguntas. Ao ser acionado, o sistema processo uma conexão de cada vez, até chegar naquela que responde ao requisito do usuário.

### *Orientação a Objetos*

A metodologia de orientação a objetos vem sendo comumente utilizada para substituir os métodos de redes semânticas e frames. Isto porque esta metodologia reúne características que são comuns às outras duas no que trata dos atributos, estruturas hierárquicas e comunicação entre os objetos.

“Na orientação a objetos a estratégia principal é representar o conhecimento como conjuntos completos de objetos com comportamento. Os objetos são definidos em classes hierarquicamente estruturadas, de modo que níveis inferiores na estrutura acessam atributos e

relacionamentos de níveis superiores.” [PAYNE & MACARTHUR, 1990 e TUTHILL, 1991 apud REZENDE, 2003]

Conceitos importantes da orientação a objetos são o encapsulamento e o ocultamento de informações. O primeiro refere-se a possibilidade de agrupar dados e métodos relacionados a um objeto. E o segundo diz respeito a possibilidade de ocultar os conhecimentos agrupados dos objetos, escondendo-os de outros objetos.

O método da orientação a objetos pode ser integrado com o uso de regras de produção. Esta integração favorece a descrição de como o conhecimento armazenado pode ser utilizado, expressando o processo de raciocínio do sistema.

## **CAPÍTULO 3 - TECNOLOGIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES**

No âmbito organizacional considera-se humanamente impossível gerenciar hoje todo o conhecimento produzido sem o suporte da tecnologia. Neste sentido, esta vem se tornando cada vez mais um requisito essencial para a efetivação dos objetivos almejados com a gestão do conhecimento.

A velocidade de produção, a abrangência da difusão e a quantidade de conhecimento disponível demandam uma conexão imprescindível entre diversos elementos para que haja de fato a criação de novos conhecimentos e a sua gestão. Da mesma forma que o cérebro humano emite micro descargas elétricas por meio das sinapses que conectam os neurônios e ativam o funcionamento do raciocínio e pensamento humanos; nas organizações as metodologias de engenharia, representação e gestão do conhecimento, juntamente com tecnologias de ponta e com os indivíduos sincronizados para a conquista de um mesmo objetivo provocam o que pode ser chamado de metasinapse. Esta consiste na criação de um conhecimento experimental extra-cérebro, que se dá pela conjugação sinérgica de elementos isolados, proporcionando o aparecimento de novos conhecimentos, que serão gerenciados e re- aproveitados como subsídios para que o ciclo de criação do conhecimento organizacional continue, assim como acontece no cérebro.

### **3.1 - Diagnóstico do conhecimento organizacional**

Identificar os conhecimentos existentes e disponíveis na organização auxilia no direcionamento das estratégias de gestão, facilitando a implantação de medidas voltadas à formação de equipes especializadas e o planejamento da capacitação dos colaboradores. Um processo qualitativo de gestão do conhecimento somente se efetiva quando os atores sabem onde podem encontrar o que procuram e de que forma podem disponibilizar o que possuem de forma a gerar valor sobre seu trabalho e atuar como instrumento de colaboração e cooperação.

Além disso, um bom mapeamento do conhecimento pode auxiliar a identificar lacunas nos processos produtivos da organização. Muitas vezes sabe-se quais são os processos mais críticos, no entanto, as medidas de saneamento consideram apenas elementos superficiais, como falta de pessoal ou sobrecarga de trabalho. Uma simples alteração na organização das

tarefas, bem como, a integração inusitada de diferentes equipes nas etapas produtivas pode otimizar o tempo de produção, resolvendo o problema da melhor, e mais rentável, maneira possível. Este mapeamento pode se constituir numa atividade árdua e custosa, no entanto, certamente representará economias futuras por ser capaz de indicar os pontos de atenção dos processos organizacionais e incrementar as iniciativas de investimento, direcionadas efetivamente para os resultados desejados.

Recursos desperdiçados, execução de retrabalho e lentidão na produtividade são características marcantes da maioria das empresas que lidam com conhecimento, e podem representar um importante diferencial no momento de demonstrar competência e qualidade nos serviços realizados. O conhecimento hoje é tido como o mais importante capital das organizações, no entanto, trata-se de um dos mais sensíveis e ingerenciáveis ativo da economia atual.

Por este motivo a grande maioria das organizações, inclusive governamentais, já percebeu que é preciso encontrar uma forma de mapear os conhecimentos disponíveis entre seus colaboradores, armazenar este conhecimento da forma mais íntegra e acessível possível e agregar velocidade à criação de novos conhecimentos. Existem diversos autores que abordam as metodologias de suporte ao desenho do conhecimento organizacional, dentre as quais este trabalho destaca os descritos a seguir.

### 3.1.1 Abordagens tradicionais para mapeamento do conhecimento organizacional

Existem atualmente diversas metodologias utilizadas com o objetivo de desenhar o conhecimento organizacional. Estas metodologias buscam formas de explicitar o conhecimento existente nas organizações e organizá-lo de uma maneira que todos consigam identificar onde é necessário maior investimento para estimular a criação e onde se pode encontrar o conhecimento útil a cada situação.

Uma das principais limitações destas metodologias consiste no fato de que elas tendem a reduzir a significância de um conhecimento a formulários e tabelas pré-determinadas que não conseguem englobar outros elementos envolvidos, como as emoções e caos criativo, necessários à produção de informações estratégicas. Certamente que elas trazem considerações importantes, no sentido de apresentar um levantamento do conhecimento organizacional. No entanto, entende-se que não devem ser um único ponto de referência quando o objetivo da organização for implantar uma efetiva gestão do seu conhecimento.

Abaixo seguem as descrições de duas metodologias bastante utilizadas e difundidas na comunidade organizacional aplicadas a estes objetivos.

*Mapas do conhecimento de Thomas H. Davenport e Laurence Prusak*

Os autores tratam do assunto no seu livro *Conhecimento Empresarial – Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual* [DAVENPORT & PRUSAK, 2003], que é amplamente reconhecido pela abordagem prática que fazem do conhecimento empresarial.

Eles destacam que um dos maiores desafios no mapeamento e manutenção do conhecimento empresarial encontra-se na dificuldade de codificar o conhecimento individual de forma a torná-lo acessível aos outros. O conhecimento tácito tem consigo os atributos intrínsecos do aprendizado acumulado e enraizado, dificultando a separação das regras do conhecimento do próprio modo de agir do indivíduo. Ou seja, o ato de executar determinadas tarefas está de tal forma internalizado no indivíduo que ele mesmo não consegue definir e descrever todas as etapas executadas para realizá-las. Isto torna extremamente árdua, fútil e trabalhosa a tentativa de verbalizar tudo que um trabalhador do conhecimento sabe.

Neste sentido, segundo os autores, é financeira e materialmente mais viável mapear e divulgar a localização dos conhecimentos organizacionais – seja em pessoas, documentos ou bases de dados. Com esta abordagem é possível estimular a interação das pessoas, colocando em contato quem precisa de conhecimento com quem o detém.

Os Mapas de Conhecimento indicam a sua localização, mas não o contêm. Servem basicamente como um guia organizacional, e não como um repositório. Apontam para onde ir quando determinado conhecimento for necessário. Além disso, servem também como levantamento, podendo avaliar o estoque de conhecimento na organização e identificar pontos fracos a serem trabalhados. Uma característica importante dos Mapas de Conhecimento é o cruzamento de fronteiras departamentais e a desconsideração de estruturas hierárquicas. Isso pode levar a incômodos políticos dentro da organização, já que o mapa é uma representação da realidade de conhecimento, e não de poder. Pode servir como um retrato de sucesso e status, ou como um simples localizador de conhecimento. Aqui se deve ter cuidado para que o poder e a política não influenciem o resultado do trabalho.

Localizar o conhecimento pode também identificar formas de acessibilidade. Normalmente, quem tem o seu conhecimento reconhecido pela organização demonstra interesse em compartilhá-lo.

Os autores destacam, basicamente, duas formas que podem ser aplicadas para mapear os conhecimentos da organização. A primeira delas baseia-se em abordagens individuais

estruturadas, utilizando-se entrevistas e questionários para a formação de minimapas de conhecimento. Ao final os minimapas são avaliados e integrados para a criação de um mapa geral. A outra maneira estrutura-se sobre a teoria do *Six Degrees of Separation*, de John Guare, por meio da abordagem bola de neve. Nela os contatos individuais são estimulados pelos primeiros contatados, através da indicação da localização de determinados conhecimentos pelos colaboradores. Assim, é possível chegar a todos os conhecimentos necessários da organização, seguindo-se a trilha de associações indicada pelos indivíduos.

Sabe-se que mapas mais elaborados podem ser construídos. No entanto, tornam-se muito mais complexos, na medida em que o conhecimento é complexo, muda com o tempo e existe, ainda, o fator da subjetividade e do poder.

Estes levantamentos tendem a indicar o quanto são sensíveis os conhecimentos tácitos dos colaboradores para o sucesso da organização. Percebe-se o quanto é arriscado acessar o conhecimento tácito apenas quando o seu possuidor tem tempo para repassá-lo e, pior, perdê-lo com a saída do colaborador, sendo este um dos mais importantes fatores que ameaçam o valor do capital do conhecimento.

Assim são destacadas as narrativas como as mais eficientes formas de captar conhecimentos tácitos. Incorporar experiência e aplicar futuras expectativas nos conhecimentos apresentados facilitam a sua assimilação por parte de quem ouve. Explicar uma situação real da utilização de um conhecimento pode facilitar o entendimento da sua aplicação. No entanto, nestes casos, um elemento que precisa ser levado em conta é a equiparação da linguagem do emissor com a dos ouvintes, para garantir a acessibilidade do conhecimento repassado.

Por fim os autores destacam que o processo de identificação e codificação do conhecimento vai além, incorporando a necessidade de avaliação e acessibilidade do conhecimento codificado. O conhecimento explícito não se torna útil apenas pela sua disponibilização, é preciso interpretá-lo e aplicá-lo para constatar a sua efetividade. Outro fator a ser cuidadosamente considerado na codificação é a sutileza na harmonização dos diversos conhecimentos organizacionais, considerando as peculiaridades locais e a percepção geral, e buscando a uniformidade necessária apenas para fazer os sistemas funcionarem, sem homogeneizar o conhecimento.

#### *Metodologia Common KADS – modelos organizacionais de Schreiber et al*

A metodologia CommonKADS [SCHREIBER et al, 2002] destaca seis modelos que fazem parte de todo o processo de mapeamento do conhecimento envolvido na construção de

sistemas inteligentes baseados em conhecimento ou na identificação de oportunidades de implantação de processos de Gestão do Conhecimento organizacional. O objetivo da metodologia é indicar como implementar a gestão estruturada e análise do conhecimento e associá-las ao desenvolvimento de sistemas intensivos de conhecimento.

Os seis modelos (figura 3.1) dividem-se em três categorias. A primeira delas de “contexto”, engloba os modelos da organização, da tarefa e do agente. A segunda, de “conceito”, é formada pelos modelos do conhecimento e de comunicação. E a última, de “artefato” é composta pelo modelo de projeto.

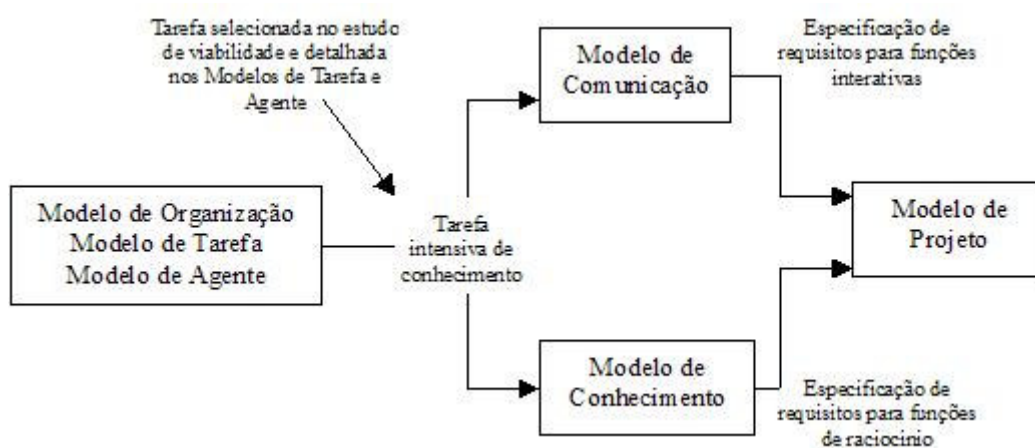


Figura 3.1: Modelos do Common KADS. (SCHREIBER et al, 2002)

Iniciando pelo contexto, o primeiro modelo é o da organização. Neste modelo serão descritas as oportunidades de implantação de sistemas de conhecimento na organização, pela avaliação de todo o processo produtivo e identificação dos problemas que podem ser solucionados. Aqui é importante o acompanhamento dos fluxos de trabalho dos envolvidos, levantamento da estrutura tecnológica já existente para identificar os sistemas que podem ser integrados ou substituídos e coleta da percepção das pessoas envolvidas a respeito da expectativa em relação à solução que se pretende implantar para construção da credibilidade do sistema.

Este primeiro modelo pressupõe uma análise do todo, sem se ater aos detalhes de cada subproduto do levantamento, que serão analisados mais especificamente nos modelos subsequentes. Essa visão global permite uma melhor visualização dos impactos que podem ser causados e dos processos e pessoas que precisam ser envolvidas para que se alcance o objetivo desejado.



O segundo modelo é o da tarefa. Neste são analisadas, mais detalhadamente, as variáveis envolvidas nos processos da organização, como pré-condições, entradas requeridas e saídas esperadas, além da identificação das competências necessárias ao seu desenvolvimento. Aqui se busca identificar também, padrões, explícitos ou não, na execução das diversas tarefas, pontos de retenção e de produtividade, e aplicativos de suporte existentes.

O terceiro e último modelo desta categoria é o de agente. Agente, neste sentido, é todo aquele que tem capacidade de realizar uma tarefa, podendo ser humano ou um sistema de informações. Neste modelo são descritas todas as características dos agentes, desde seu modo de atuação até as restrições que precisa observar em suas ações. Também aqui serão identificadas as competências de cada um e seu enquadramento nos níveis de poder da organização, para se ter idéia da influência das suas decisões sobre os outros níveis. E, por fim, é analisado o fluxo de comunicação entre os agentes envolvidos numa tarefa e dentro da organização como um todo.

No fim da construção destes três primeiros modelos já é possível visualizar toda a organização, identificar os atores envolvidos e localizar onde é viável a construção de um sistema de conhecimento e quais os impactos previstos. Assim, pode-se elaborar um plano de contingência para contornar os impactos negativos e uma capacitação e adaptação do ambiente para suportar os impactos positivos.

Seguindo para a segunda categoria de modelos, a de conceito, é abordado o modelo do conhecimento. Este pode ser considerado um dos mais importantes modelos da metodologia, exatamente por orientar a aplicação das medidas de gestão da organização. O objetivo deste modelo é descrever os tipos de conhecimento envolvidos nas respectivas tarefas, identificando suas estruturas. Ele subdivide-se em três partes do que se denominam *categorias de conhecimento*. A primeira é chamada de conhecimento do domínio, que especifica os tipos de conhecimento e a informação que vão ser considerados na aplicação. A segunda contém o conhecimento inferenciado, que descreve os passos básicos de inferência a serem realizados com o conhecimento do domínio. E a terceira categoria consiste no conhecimento de tarefa, que prevê quais objetivos devem ser alcançados pela aplicação, e como estes objetivos podem ser alcançados pela decomposição em subtarefas e inferências.

Neste momento é importante descrever o modelo de forma compreensível ao usuário ou especialista para que ele possa acompanhar o desenvolvimento do aplicativo. Além disso, com os conhecimentos mapeados, a tarefa de adquirir e representar esse conhecimento fica facilitada, pois é possível estabelecer um processo de Engenharia do Conhecimento que seja acessível aos atores envolvidos. Isso porque, a parte mais importante na construção de um

sistema de conhecimento, é ser capaz de absorvê-lo do especialista para repassá-lo ao aplicativo. Para isso, os envolvidos precisam estar em constante sintonia com a equipe de especialistas.

O outro modelo que faz parte desta categoria é o de comunicação. Este modelo, assim como o mencionado acima, precisa ser descrito na linguagem do especialista e deve conter o processo de comunicação entre os agentes envolvidos na execução de uma tarefa. Isso se torna bastante importante no momento que um sistema de conhecimento é implantado numa organização, pois é preciso identificar com quem ou com que outros aplicativos o sistema deve ser capaz de se comunicar, quais serão suas entradas e que estrutura elas possuem e qual deve ser o seu produto de saída para acompanhar o fluxo de comunicação.

Juntos, o modelo de conhecimento e de tarefa formam o *input* para o projeto e implementação do sistema.

E, por fim, o único modelo da categoria artefatos é o modelo de projeto. Após todos os levantamentos alcançados pelos outros modelos, o modelo de projeto é capaz de desenhar a arquitetura de um sistema de conhecimento que seja compatível com a estrutura da organização onde será implantado. Nele também estarão previstas a plataforma de implementação, a estrutura de hardware necessária para suportar o aplicativo e os módulos de software. Caso não seja implantado um sistema, este artefato prevê medidas que suportem uma remodelagem nos processos e estruturas organizacionais para incrementar, ou iniciar, a gestão do conhecimento.

A metodologia CommonKADS não exige que todos os modelos sejam produzidos, isso dependerá da complexidade de cada organização e da necessidade de cada projeto. Como as organizações atualmente já não sobrevivem sem sofisticados sistemas de informação que suportem o conhecimento produzido no seu ambiente, percebe-se que a engenharia de conhecimento está intimamente relacionada à gestão do conhecimento.

### **3.2 – Representação do conhecimento para gestão do conhecimento**

A representação do conhecimento (RC) consiste numa das mais importantes etapas da construção de um Sistema Baseado em Conhecimento – SBC. A partir dela todo conhecimento que puder ser extraído e adquirido das fontes de informações disponíveis, sejam elas documentos ou pessoas, será explicitado de forma que possa ser interpretado por algoritmos inteligentes. Pode-se entender a RC como uma forma de descrever organizadamente o conhecimento de um domínio, codificando-o por meio de um formalismo

pré-definido, para ser armazenado e formar a Base de Conhecimento de um SBC. A linguagem associada ao método escolhido deve ser suficientemente expressiva para permitir a RC do domínio escolhido de maneira completa e eficiente.

Considerando-se que diversas pessoas têm pontos de vistas diferentes para abordar um mesmo assunto, e que nenhum destes precisa estar necessariamente certo ou errado, percebe-se que a complexidade da representação do conhecimento vai além da dificuldade de colocar em palavras tudo que sabe sobre um determinado domínio, mas contempla também o tratamento de ambigüidades e variações de interpretações. Além disso, sabe-se que é bastante improvável que se consiga representar todo o conhecimento de determinado domínio, devido, inclusive, à dinamicidade do processo de criação e difusão do conhecimento.

Neste sentido, já destacou Alvarenga que: “Deve-se levar em conta ainda que qualquer tentativa de representação do real será sempre mais imperfeita do que ele é e que é absolutamente necessário o processo de socialização entre pesquisadores para permitir o avanço do conhecimento na área, tendo-se em mente que a inovação acontece na fronteira entre mentes criativas em sinergia de propósitos.” [ALVARENGA, 2005]

A relevância desta citação deve-se ao fato de remeter-se a outro ponto crucial da representação do conhecimento que consiste na integração da equipe de usuários e especialistas para definir conceitos e objetivos no processo, buscando reduzir as incongruências e discordâncias naturais da criação do conhecimento. Se a equipe não estiver em sincronia, isto será refletido na eficiência e qualidade dos resultados do sistema. Como já foi mencionado no item 2.1.1, a representação do conhecimento é parte integrante da base de conhecimento do sistema. Portanto é considerada uma *entrada de dados*, que afeta diretamente o desempenho de um SBC.

Rezende considera que são características essenciais da representação do conhecimento:

“- ser compreensível ao ser humano, pois caso seja necessário avaliar o estado de conhecimento do sistema, a Representação do Conhecimento deve permitir a sua interpretação;

- abstrair-se dos detalhes de como funciona internamente o processador de conhecimento que a interpreta;

- ser robusta, isto é, permitir sua utilização mesmo que não aborde todas as situações possíveis;

-ser generalizável, ao contrário do conhecimento em si que é individual. Uma representação necessita de vários pontos de vista do mesmo conhecimento, de modo que possa ser atribuída a diversas situações e interpretações.” [REZENDE, 2003, pg. 29]

Cada uma destas características compõe os requisitos formais básicos que uma boa representação do conhecimento deve considerar. Definir a informação relevante a ser representada num SBC é um grande gargalo, principalmente porque este é um processo basicamente experimental e depende muito da perspicácia do engenheiro do conhecimento em conseguir captar isto durante a fase engenharia do conhecimento. Em particular existe muita dificuldade em definir a linguagem e terminologias ideais a serem usadas para descrever conceitos e suas relações. [BUENO et al, 2005].

Apesar do grande número de metodologias utilizadas para a representação do conhecimento, dificilmente algumas destas lida com os processos de compreensão e aprendizado dos envolvidos, tanto engenheiros do conhecimento, como especialistas e usuários. Isto pode comprometer o resultado final de uma RC, pois não se considera a integração dos indivíduos no processo apenas extraíndo e capturando seu conhecimento para armazená-lo no sistema. Numa visão mais ampla, entende-se que é preciso que todos acompanhem e entendam de que forma o conhecimento será empregado no sistema, inclusive para possibilitar o futuro incremento da base de conhecimento.

Além disso, a representação do conhecimento precisa estar incluída em todo o planejamento e análise do sistema, pois precisa corresponder aos resultados que se espera deste. Assim é preciso considerar os objetivos estratégicos do sistema, as fontes que irão compor a base de conhecimento, o tipo de usuário e o tipo de linguagem adequada para contemplar todas estas variáveis. Isso leva ao entendimento de que os resultados da representação do conhecimento não se limitam a acrescentar informações a base de conhecimento de um SBC, mas contemplam a criação de funcionalidades e interfaces que reflitam o domínio compreendido.

### 3.2.1 - Utilização de ontologias na representação do conhecimento

As ontologias, termo originário das ciências filosóficas, têm desempenhado um importante papel na representação do conhecimento e vêm sendo comumente utilizadas no desenvolvimento de tecnologias inteligentes para a gestão do conhecimento. Na filosofia, a ontologia tem forte comprometimento com a realidade e pode ser definida como:

- Um ramo da metafísica que trata do ser, incluindo teorias da natureza e tipos de seres. (noção clássica);

- "Rama de la Filosofía que se ocupa de la naturaleza y organización de la realidad" [GUILLÉN et al].

Este conceito foi adaptado para as metodologias de representação do conhecimento com o objetivo, justamente, de focar as atividades na representação do que existe, do que é utilizado, e não, do que deveria existir ou de como deveria ser. O termo “ontologia” no campo da tecnologia faz referência à formulação de esquema conceitual, dentro de um certo domínio, com a finalidade de facilitar a comparação, classificação, organização e armazenamento dos textos analisados. Assim, as ontologias permitem que os softwares realizem um raciocínio indutivo, semelhante ao do especialista, quando analisa e armazena os documentos.

Essa evolução no desenvolvimento das Tecnologias de Informação permitiu à tecnologia um aperfeiçoamento de importância primordial na produção de informação estratégica e organizacional nas instituições. Isso porque além de permitir o estoque de informações, proporciona ao usuário armazenar o seu conhecimento, decorrente da análise da informação constante no universo de informações disponíveis em todos os domínios.

Essa agregação de valor feita pelo especialista tem inestimável importância para instituições que trabalham diretamente com análise grande quantidade de informação, diariamente, e, sem o auxílio de um aplicativo, todo esse conhecimento concentra-se unicamente na mente daqueles que têm capacidade de produzir informações estratégicas.

As recentes formulações sobre “ontologia”, originadas nos inovadores ambientes da Gestão e Construção do Conhecimento apontam para um novo significado da expressão, colocando-a usualmente no plural - “ontologias” -, com as seguintes definições (entre outras):

“Uma ontologia é a formal e explícita especificação de uma conceitualização compartilhada” [GRUBER, 1993];

“La gestión del conocimiento está desarrollando ontologías como modelos de conceptos específicos. Pueden representar relaciones complejas entre los objetos, e incluyen las reglas y los axiomas que faltan en los tesauros” [GUILLÉN et al];

“Un uso común tecnológico actual del concepto de ontología, en este sentido, lo encontramos en la inteligencia artificial y la representación del conocimiento. En algunas aplicaciones, se combinan varios esquemas en una estructura de facto completa de datos, que contiene todas las entidades relevantes y sus relaciones dentro del dominio.” [Wikipedia, 2006].

Este segundo grupo de formulações possui um caráter mais concreto e pragmático, ligado diretamente ao desenvolvimento de sistemas e/ou modelos de organização do conhecimento, visando, principalmente, sua armazenagem e recuperação (resgate).

Dentre os estudos recentes que buscam trabalhar a representação ontológica para o desenvolvimento de aplicativos que considerem o conhecimento humano exteriorizado, destacam-se a Web Semântica, a Wordnet e a UNL.

A Web Semântica é uma teoria que pretende desenvolver uma linguagem universal para a Internet que permita a localização de endereços digitais pela compreensão dos conteúdos das páginas descritos internamente. Para o desenvolvimento da Web Semântica foi criada a Web Ontology Language, que tem como objetivo tornar os recursos da Web mais acessíveis à processos automáticos adicionando informações sobre os recursos que descrevem ou fornecem conteúdo da Web [OWL Web Ontology Language Guide , 2004].

Além desta, outra teoria que estuda profundamente o uso de ontologias na tecnologia é a WordNet.

– WordNet é um sistema on-line de referências léxicas cujo design é inspirado nas teorias psicolinguísticas atuais da memória léxica humana. Substantivos, verbos, adjetivos e advérbios da língua inglesa são organizados em conjuntos de sinônimos, cada um representando um conceito léxico em comum. Os conjuntos de sinônimos são ligados por diversas relações. [WordNet]

Como se depreende da descrição acima, a WordNet baseia-se principalmente em teorias psicolinguísticas que estudam a memória léxica humana, utilizando ainda a classificação natural das coisas (objeto, qualidade do objeto, ação e qualidade da ação.).

Além destes, um dos projetos mais audaciosos da Organização das Nações Unidas, a UNL – Universal Network Language busca desenvolver um tradutor universal que seja capaz de considerar todos os conceitos envolvidos no contexto de um documento, mantendo seu significado e conteúdo considerando as expressões idiomáticas e os regionalismos. É uma linguagem para computadores compartilharem informações através de uma rede. Ela é destinada a representar a linguagem natural, independente do seu idioma, para que computadores processem o texto e representem-no em diferentes idiomas.

Todas essas representações de ontologias descritas, cada uma da sua maneira, buscam gerir o conhecimento contido em diferentes bases (seja toda a Internet ou um conjunto de textos específico) para proporcionar seu melhor aproveitamento, com o objetivo de minimizar o impacto causado pela disponibilização indiscriminada de informações, principalmente no meio digital.

Uma das principais características das boas ontologias é que geram sistemas mais potentes e precisos, principalmente quando a tarefa estiver diretamente ligada à Construção e Gestão do Conhecimento. Uma boa estruturação ontológica significa um sistema mais eficiente.

Para alcançar o objetivo desejado é preciso que o processo de representação do conhecimento seja monitorado, desde o levantamento do domínio até a efetiva construção das ontologias. Além disso, a busca pelo consenso na construção das ontologias permite uma equiparação das linguagens dos usuários sem a necessidade de uniformizar as formas de expressão.

### 3.2.1.1 - Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente – RC2D®

A Inteligência Artificial busca aproximar-se o máximo possível do pensamento humano. No entanto, a inteligência natural ainda é muito mais sofisticada e o computador não consegue acompanhá-la. Assim, apenas um ambiente que permita a união de ambas as formas de pensar poderá promover a evolução esperada da tecnologia. O computador participa com a velocidade de processamento e a inteligência humana, com a capacidade de gerar conhecimento, criar metáforas e fazer analogias.

A implementação de alguns aplicativos inteligentes procura valer-se da analogia para desenvolver uma nova metodologia, que combina elementos de RBC, com técnicas de recuperação de informação textual para apresentar um melhor desempenho na pesquisa textual.

Utilizando-se desses aplicativos, é possível que o conhecimento contido nas mais diversas fontes de informação seja extraído, por meio técnicas de gerenciamento como a RC2D® (Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente) e as Ontologias [BUENO, 2005a].

Esta metodologia de representação do conhecimento foi desenvolvida por pesquisadores brasileiros e acrescenta basicamente nas metodologias tradicionais a integração dos especialistas do domínio efetivamente no processo de representação.

Na construção de sistemas inteligentes a definição das expressões relevantes em termos de recuperação de conhecimento é um ponto muito importante. Na RC2D®, é construído um vocabulário controlado, utilizando expressões consideradas relevantes pelos usuários do sistema. Esta é a matéria-prima para então construir uma base de conhecimento,

estruturada sobre um conjunto de expressões, utilizado diferentes referenciais, de forma a tratar com o máximo de personalização estas expressões.

RC2D® é uma metodologia de representação de conhecimento, que consiste num processo dinâmico de aquisição e representação do conhecimento, definido através da constante interação da equipe de especialistas, que resulta na elaboração de um vocabulário controlado e um dicionário de termos, associado a uma análise de frequência das palavras e expressões indicativas do contexto do sistema.

De forma simplificada podemos considerar a RC2D® uma seqüência de ações dinâmicas de análise do contexto geral que envolve o problema enfocado. Consiste no processo de representação do conhecimento e respectivo ajuste aos objetivos do sistema, a fim de que o seu funcionamento seja potencializado.

Esta metodologia contempla as seguintes etapas iterativas que resultam na construção de um dicionário ontológico de termos.

1. Inventariar todo o domínio do conhecimento onde o SBC será implantado, isto é, catalogar as fontes de informação que podem servir como insumos para sistema

2. Aplicar o Extrator de frequência de Palavras em cima da base de informações inventariada. Esse extrator permite explorar um grupo de documentos, analisar e organizar as palavras de acordo com a sua frequência. A partir daí é possível criar expressões compostas utilizando a frequência de cada palavra isolada calculada pelo sistema. Esta etapa, certamente, pode ser reduzida de acordo com a intensidade da participação dos especialistas no processo. Isso significa que a integração do especialista facilita na identificação de termos e expressões que representam o domínio trabalhado.

3. Comparação entre os resultados dos extratores com as necessidades dos especialistas;

4. Construir, junto com o especialista um vocabulário controlado representativo do domínio. Geralmente o domínio é organizado na forma de domínio e sub-domínios.

5. Utilizando este vocabulário, aplicar o extrator semântico na base de dados. O Extrator Semântico ajuda a encontrar outras palavras e expressões indicativas, construídas a partir do extrator de frequência. Esta ferramenta pode ser utilizada sempre que for necessário fazer a validação de novas expressões.

6. Avaliar o resultado com base na frequência das expressões indicativas encontradas e definir uma lista de palavras;

7. Identificação de relevância dos termos criados. A identificação da relevância dos termos vem da noção, mesmo que inconsciente, do conceito e das suas características além de



um conhecimento prévio dos documentos. O termo mais abrangente vai ser o ponto inicial das futuras relações. A relevância está na pertinência e na abrangência do termo para a representação do domínio. A relevância é determinada pela propriedade do termo em representar as informações necessárias e estar indo ao encontro do objetivo da busca. O termo será relevante quando concentrar características que determinem o seu grau de importância, isto é, aquilo que ele representa engloba diversos determinantes que são imprescindíveis para a representação do conhecimento.

8. Validação dos termos. Nesta etapa de validação, os engenheiros do conhecimento, especialistas no sistema que participaram do processo de engenharia do conhecimento e elaboração do vocabulário, analisam a construção dos termos e expressões. Assim, os termos são avaliados pela frequência que aparecem e pela qualidade das informações que recuperam. Baseados nestes termos do vocabulário, as ontologias são construídas com o objetivo de expansão das formas de recuperação.

Por fim, tem-se um domínio do conhecimento representado na forma de termos e relações, validado pela participação dos especialistas e testado quanto a sua eficiência em relação aos objetivos do SBC.

### **3.3 – Engenharia e Gestão do Conhecimento**

A implantação de SBC envolve muito mais que um processo tecnológico. Estes sistemas demandam uma interação constante com os especialistas em determinado domínio e com os usuários do sistema para que seja possível modelar o conhecimento e as funcionalidades do mesmo aos objetivos estratégicos da organização onde será implantado. Neste sentido quando se fala em SBC, normalmente, não se está se referindo a um sistema finalizado e aplicável em qualquer instituição, mas sim a uma tecnologia que suporta todo um processo de Engenharia do Conhecimento para direcionar os resultados do sistema ao contexto de cada ambiente.

A demanda por soluções tecnológicas cada vez mais adaptada às necessidades do cliente acrescenta um ator importante no processo produtivo destes produtos: o próprio cliente. Os sistemas inteligentes são exemplos dessa nova era tecnológica, na qual não basta simplesmente desenvolver um aplicativo com base nas teorias computacionais tradicionais de hardware e software.

A Engenharia do Conhecimento surge como uma forma de fazer a ponte entre o que a tecnologia pode fazer e o que o usuário precisa que a tecnologia faça. Neste sentido, é de

suma importância que se tenha conhecimento de tudo aquilo que pode interferir no ambiente no qual será implantada uma solução tecnológica, sejam processos, pessoas ou outros ambientes.

Os estudos sobre sistemas inteligentes que baseiam seu processamento em conhecimento representado remontam os anos de 1960. Nos últimos 15 anos, no entanto, os desenvolvedores começaram a perceber que a abordagem de análise e planejamento de um sistema baseado em conhecimento era a mesma necessária para o desenvolvimento de qualquer sistema de informação, complementando-se o fato de que a arquitetura de conhecimento se tornou muito mais complexa e contextualizada do que se pensava na primeira geração de sistemas inteligentes. Foi necessário, então, criar um mecanismo que facilitasse este processo de planejamento e implantação, preocupando-se com o conhecimento do sistema, enquanto os analistas e desenvolvedores continuavam a se dedicar à implementação das linhas de código.

O processo de Engenharia do Conhecimento comporta exatamente esta fase que vai desde identificação das necessidades e compreensão da utilidade que se pretende dar ao SBC até a implantação e capacitação do sistema. Ou seja, acompanha todo o processo de desenvolvimento do sistema, indo além deste, com a finalidade de enquadrar o sistema nos processos e rotinas organizacionais e, principalmente, visando promover a Gestão do Conhecimento corporativo.

A Engenharia do Conhecimento é, então, um termo usado para descrever o processo global de desenvolvimento de SBC. Envolve uma forma especial de interação entre o construtor do sistema, chamado engenheiro do conhecimento, e um ou mais especialistas em alguma área. [BUENO, 2005a].

No passado, a engenharia do conhecimento consistia em transferir o conhecimento do especialista para dentro da base de conhecimento do sistema. Essa abordagem, no entanto, normalmente era falha, uma vez que o especialista não consegue explicitar todo o conhecimento envolvido na realização de suas tarefas de forma verbal. [STUDER et al, 2000].

Atualmente, este processo permite reconhecer oportunidades e gargalos nos processos de desenvolvimento, distribuição e aplicação dos recursos de conhecimento das organizações no sentido de proporcionar ferramentas à gestão do conhecimento corporativo. Além disso, ajuda a construir os melhores sistemas baseados em conhecimento: sistemas mais fáceis de usar, que tem uma arquitetura bem estruturada e de simples manutenção. [SCHREIBER et al, 2002, pg. 7].

O objetivo do processo de Engenharia do Conhecimento é capturar e incorporar o conhecimento fundamental de um especialista do domínio, bem como seus prognósticos e sistemas de controle. Este processo envolve reunião de informação, familiarização do domínio, análise e esforço no projeto. Além disso, o conhecimento acumulado deve ser codificado, testado e refinado.

O engenheiro do conhecimento é o ator responsável por compartilhar com os especialistas seus procedimentos, estratégias e regras práticas para solução de problemas, e construir este conhecimento em um sistema inteligente. O resultado é um programa que soluciona problemas à maneira dos especialistas humanos.

“Diferentemente de outros sistemas, os SBC exigem que o engenheiro do conhecimento se aprofunde na compreensão do domínio de aplicação do sistema, pois em geral a chave da boa performance de um SBC é ter implementado em suas linhas de código de maneira mais fidedigna os passos do raciocínio que o especialista segue na resolução de problemas, e apresentar em sua base de conhecimento um modelo similar à estrutura real do domínio. As entradas e saídas em geral não são solicitações explícitas dos usuários. Elas precisam ser identificadas e codificadas pelo engenheiro de conhecimento, pois as entradas são as informações que disparam as linhas de raciocínio do especialista, e as saídas são suas interpretações e expectativas sobre o domínio. Por vezes nem o próprio especialista sabe o que são suas entradas e saídas ao solucionar um problema.” [MASTELLA, 2004].

Este é um fato comum no desenvolvimento de sistemas de conhecimento. O usuário manifesta um desejo, uma expectativa, e cabe ao engenheiro do conhecimento consolidar isso em forma de tecnologia para que o sistema se apresente eficiente. A interação e sincronia entre a equipe de engenharia do conhecimento e os usuários do sistema deve ser intensa, favorecendo a equiparação das linguagens de comunicação para reduzir ao mínimo qualquer ruído de comunicação.

Numa organização criadora do conhecimento a presença do engenheiro do conhecimento é essencial na gestão, uma vez que ele será o responsável por explicitar o conhecimento, ou apresentar meios para que isto aconteça, traduzindo para uma abordagem comum os interesses dos especialistas, dos usuários e dos desenvolvedores.

Assim, percebe-se que a gestão do conhecimento tem na tecnologia um importante instrumento de mediação, que favorece a difusão e o acesso ao conhecimento produzido de forma instantânea, independente do tamanho e da capilaridade de uma organização. De acordo com Quinn et al “a informática permite a reunião de uma quantidade muito maior de talentos altamente diversificados, geograficamente dispersos e intelectualmente

especializados para um único projeto.” [Aprendizagem organizacional, 2006, pg 98]. E complementam Bukowitz e Williams “as tecnologias de informação e de comunicações formam um conjunto das principais forças que levaram a gestão do conhecimento para o primeiro plano e para o centro. Essas tecnologias possibilitaram às pessoas compartilhar quantidades enormes de informação sem as restrições dos limites geográficos e temporais.” [BUKOWITZ & WILLIAMS, 2002, pg. 19].

Um pesquisa realizada por TERRA envolvendo 600 diretores e gerentes de grandes empresas brasileiras conseguiu demonstrar o destaque que a gestão do conhecimento vem recebendo das organizações no sentido de implantá-la para melhorar seus processos produtivos e , conseqüentemente, os resultados empresariais do Brasil. A pesquisa concluiu que “existem fortes evidências de que empresas que focam sua gestão na criação, aquisição e compartilhamento do conhecimento têm maior probabilidade de conseguir bons resultados empresariais.” [TERRA, 2005, pg. 89].

Na medida em que a organização e seu aprendizado não existem sem o conhecimento e o processo criativo de seus colaboradores é imprescindível que se apliquem ferramentas que suportem a efetivação do ciclo fundamental da criação e gestão do conhecimento.

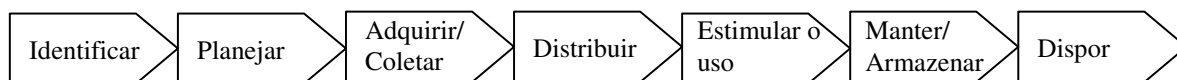


Figura 3.2: Ciclo da Gestão do Conhecimento - traduzido (SCHREIBER et al, 2002, pg. 71)

Isso porque a organização apenas vive, se renova e se adapta às mudanças do seu ambiente de mercado no momento em que seus colaboradores estejam preparados intelectualmente para trabalhar e produzir resultados com a velocidade necessária para que sejam úteis, aplicáveis e rentáveis. GEUS coloca que “as empresas morrem porque seus gerentes focam exclusivamente a produção de bens e serviços e se esquecem de que a organização é uma comunidade de seres humanos fazendo negócios – qualquer negócio – para permanecer viva.” [Aprendizagem organizacional, 2006, pg. 124].

A gestão do conhecimento não cuida, portanto, de criar conhecimento involuntariamente, mas de gerenciar o conhecimento produzido e viabilizar que este seja disseminado com a maior integridade possível para incrementar outros processos produtivos.

A Fundação Getúlio Vargas define gestão do conhecimento como “um processo sistemático, articulado e intencional, apoiado na geração, codificação, disseminação e

apropriação de conhecimentos, com o propósito de atingir a excelência organizacional.”[Fundação Getúlio Vargas].

Já Bukowitz e Williams consideram que “a gestão do conhecimento é o processo pelo qual a organização gera riqueza, a partir do seu conhecimento ou capital intelectual.” [BUKOWITZ & WILLIAMS, 2002, pg. 17].

E por fim, Schreiber et al colocam uma definição simples e prática “gestão do conhecimento é um sistema e um conjunto de ferramentas para aprimorar a infra-estrutura organizacional de conhecimento, com o objetivo de prover o conhecimento certo para a pessoa certa da forma certa e no momento certo.” [SCHREIBER et al, 2002].

Percebe-se que, em todo momento, ao falar em gestão do conhecimento, não há como não falar em pessoas e em disponibilizar ferramentas, sejam tecnológicas ou não, que suportem e auxiliem o processo de criação e difusão do conhecimento entre elas.

“É mais importante aumentar a capacidade interpretativa dos funcionários e não, simplesmente, aumentar a quantidade de informação disponível. A tecnologia de informática deve ser vista apenas como mais um elemento facilitador do compartilhamento do conhecimento. Outros fatores seriam tão ou mais importantes: sistemas de avaliação, reconhecimento e recompensas vigentes nas empresas e integração da Gestão do Conhecimento aos principais processos da empresa.” [TERRA, 2005, pg. 206-207].

Cabe aos gestores das organizações intensivas em conhecimento identificar e decidir que meios, ferramentas e instrumentos serão disponibilizados para que as equipes de trabalho possam agregar valor aos seus produtos e serviços e, conseqüentemente, colaborar com o crescimento corporativo. Apesar de parecer, em alguns casos, excesso de liberdade, cabe esclarecer que os objetivos da execução da gestão do conhecimento e das ferramentas para a sua efetivação são a cooperação entre os indivíduos e as equipes para intensificar a cadeia de valor do conhecimento, trazendo retornos explícitos à organização e aos próprios profissionais. A este respeito, destaca Geus: “a organização deve assegurar aos indivíduos o espaço para o desenvolvimento de idéias. O pessoal precisa contar com alguma ausência de controles, de direção e de punição por fracassos”. [Aprendizagem Organizacional, 2006, pg. 130].

Aqui se ressalta uma questão importante. Ao lidar com conhecimento, é necessário permitir experiências para que haja inovação. Neste caso, se o ambiente corporativo inibir a existência de erros ou fracassos, existe uma grande probabilidade de se desestimular o processo criativo e inibir a vontade de se alcançar um produto viável, eficiente e inovador.

### 3.3.1 – A Engenharia da Mente como metodologia de sincronização da equipe

A Engenharia da Mente [BUENO, 2005c] constitui-se numa metodologia que busca integrar todas as pessoas envolvidas no processo de construção de um SBC, orientado-as a um objetivo comum, qual seja, a implantação de um sistema e da representação do conhecimento que embasa seu processamento. Esta metodologia preocupa-se com a sincronização das pessoas, processos e tecnologias, com destaque especial para as emoções que cercam a criação e o compartilhamento do conhecimento.

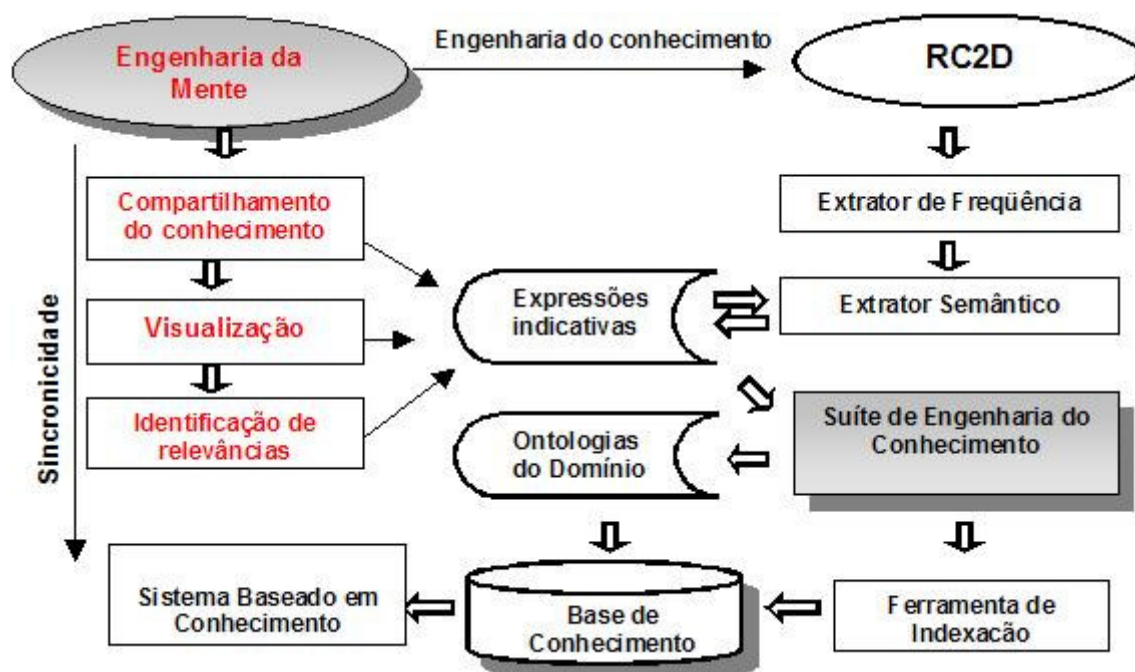


Figura 3.3 - Fluxograma Engenharia da Mente. (BUENO, 2005c)

As três premissas, ou fases, principais desta metodologia são destacadas abaixo, tendo como foco de aplicação, tanto a Engenharia do Conhecimento, quanto a sua Representação – em forma de ontologias.

#### a) Compartilhamento do Conhecimento

Este primeiro momento da metodologia abrange a troca de conhecimento entre os engenheiros do conhecimento, os especialistas e os desenvolvedores. Percebeu-se, pelos estudos realizados, que quanto mais difundidos estivessem todos os conceitos necessários ao desenvolvimento do sistema, mais eficientes eram os resultados gerados. Estes conceitos incluem não somente informações sobre técnicas de inteligência artificial utilizadas no sistema, como também, e principalmente, conhecimento sobre o domínio de aplicação da tecnologia. Ou seja, quanto maior o conhecimento geral do objetivo que se pretende atingir,

mais facilmente os envolvidos compreendem de que forma podem cooperar para auxiliar no alcance deste objetivo.

Na aplicação da metodologia à Engenharia do Conhecimento, foram identificados três elementos essenciais que precisam ser considerados para a efetivação desta primeira etapa: I) Identificação dos aspectos subjetivos para formalização da equipe; II) Uniformização do vocabulário; III) Inventário pessoal, de processos, de tecnologias e conteúdo.

a.I) Identificação dos aspectos subjetivos para formalização da equipe: este elemento indica que existe um perfil ideal para as pessoas que participam dos processos de engenharia e representação do conhecimento. Os especialistas costumam ser os atores mais sensíveis neste processo, por não estarem acostumados com o repasse do seu conhecimento. No entanto, podem ser utilizadas dinâmicas e iniciativas de integração que estimulam os envolvidos a se sentirem mais a vontade no processo. Instigar o especialista, por exemplo, a pensar na sua forma de atuação e na sua importância para a organização pode ser uma forma de incentivar a sua participação. Aqui, outra questão importante é a predisposição ao aprendizado. Aqueles que se demonstrarem mais aptos a compartilhar o seu conhecimento serão destacados, pois um dos princípios a serem utilizados na formação da equipe consiste exatamente em reduzir ao máximo as resistências. Destaca-se também a identificação das emoções dos especialistas com relação à organização e à sua função. Isso os impulsiona a buscar soluções para melhorar seus processos de trabalho.

a.II) Uniformização do vocabulário: o fundamento básico deste elemento consiste na troca de informações a respeito dos conhecimentos envolvidos no processo. Os especialistas precisam compreender de que forma o seu conhecimento representado será utilizado pelo sistema, da mesma forma que os desenvolvedores precisam entender quais são as expectativas dos especialistas com relação aos resultados que serão gerados pelo sistema. Esta uniformização costuma servir de guia orientador para os trabalhos seguintes, uma vez que se esclarecem as aplicações e limitações de todos os atributos envolvidos no desenvolvimento do sistema em questão.

a.III) Inventário pessoal, de processos, de tecnologias e conteúdo: também denominado Inventário do Conhecimento Institucional ou do Domínio de Aplicação este elemento possibilita o aprofundamento no ambiente de desenvolvimento e implantação do SBC. Permite definir os elementos úteis e os desnecessários que fazem parte da instituição. Neste caso, primeiramente é feito um inventário geral, sem juízo de valor. Após isto, cada item do levantamento realizado é analisado para definir a sua importância na participação do

processo, ou seja, serão definidos os itens que serão considerados para a implantação do sistema.

Na aplicação desta etapa à Engenharia de Ontologias o processo já é realizado de forma mais rápida e mais simples, considerando-se que os subsídios necessários a sua efetivação já foram levantados na Engenharia do Conhecimento. Assim, neste caso o objetivo do compartilhamento do conhecimento está mais direcionado à sincronização da equipe para atingir os objetivos do sistema. Ressalta-se que o trabalho realizado em sincronia gera a construção de uma base de conhecimento coesa e de consenso compartilhado. A maior dificuldade nesta fase concentra-se na busca por um acordo sobre o que será ou não representado. Assim, um outro ponto precisa ser considerado durante a etapa de Compartilhamento do Conhecimento na Engenharia de Ontologias é a Identificação do Vocabulário Controlado do Domínio.

a.IV) Identificação do Vocabulário Controlado do Domínio: o vocabulário controlado é composto pelas expressões indicativas extraídas dos textos identificados como fontes e das interações entre a equipe de especialistas. Expressões indicativas são palavras ou composto de palavras, também denominados termos, que expressam um significado de modo a representar o domínio de aplicação do sistema. Deste modo, constrói-se uma lista de termos, que será validada e revalidada por meio da utilização de mecanismos tecnológicos que determinam a frequência dos mesmos em determinada amostragem de documentos. Constitui-se, então, um processo cíclico de validação e discussão dos resultados, até que se alcance uma lista de termos que seja considerada apta a representar de forma eficiente o domínio do conhecimento em questão. Faz-se necessária, aqui, a distinção entre vocabulário formal e vocabulário usual do domínio. A metodologia destaca que a definição do tipo de linguagem a ser utilizada na representação do conhecimento deve ser coerente com o tipo de documentos ou informações que se pretende recuperar no sistema, bem como, com a forma de expressão dos usuários. Assim, para a construção de um sistema de acesso aberto para busca de notícias não é eficiente efetivar uma representação do conhecimento com termos técnicos ou formais.

#### b) Visualização

Esta fase da metodologia tem como objetivo a construção de mapas mentais de possam representar o domínio do conhecimento, seja no desenvolvimento de sistemas – Engenharia do Conhecimento, seja na representação do conhecimento – Engenharia de Ontologias.

Aqui é destacado que nem sempre as imagens mentais geradas pelas pessoas sobre determinado objeto são iguais. E, na maioria das vezes, de fato não o são. A imagem gerada e



armazenada no cérebro é um reflexo da interação de cada organismo com o objeto, que pode ser influenciada por diversos fatores, inclusive as emoções. Justamente daí vem a importância desta etapa na metodologia da Engenharia da Mente, para buscar identificar de forma os diversos atores envolvidos no processo imaginam o resultado do projeto, e imaginam a sua interação com este resultado.

Aplicada a Engenharia do Conhecimento, esta etapa consiste em identificar todos os pontos que possam interferir na construção de um SBC e engloba: a análise do material inventariado na etapa anterior para definição do que de fato será utilizado; dividir e categorizar os problemas em partes; resolver cada parte de uma vez, partindo das mais simples às mais complexas e; por fim, efetivar uma compreensão coletiva de cada parte do sistema.

A aplicação da visualização à Engenharia de Ontologias leva a compreensão de como os termos definidos na etapa anterior serão organizados na base de conhecimento, considerando a sua forma de relacionamento e a composição dos domínios e subdomínios.

b.I) Criação de Domínios e Subdomínios (Temas e Subtemas): na metodologia da Engenharia da Mente as ontologias são classificadas em domínios, que nada mais são senão subdivisões do contexto geral de aplicação do sistema, que orientam a geração de resultados, facilitando a análise das informações. Estes domínios formam uma árvore hierarquizada, e são compostos por grupos de termos relacionados entre si. A definição dos domínios serve como um delimitador (ou agrupador) na organização das ontologias, indicando a abrangência e profundidade da representação de cada assunto no sistema.

b.II) Desenvolvimento do Dicionário e de suas Relações: neste momento são utilizadas como base as expressões indicativas construídas na etapa anterior (a.IV). Com estas informações em mãos é possível definir de que forma cada expressão criada se relaciona entre si, como também, expandir as expressões já criadas com novas expressões que auxiliem na representação do domínio. A metodologia da Engenharia da Mente utiliza quatro tipos de relacionamento entre as expressões criadas. São elas: sinônimos, parte, tipo e conexos. Aqui se ressalta que o objetivo da metodologia não é criar uma representação taxonômica das expressões, mas organizá-las de forma contextual. Ou seja, com base na taxonomia tradicional é possível organizar todas as classes e gêneros de expressões, no entanto, o objetivo aqui é considerar os objetivos do sistema, e representar somente aquilo que for definido como relevante. Além disso, a criação das relações se dá muito mais pela experiência diária dos especialistas, do que pelas regras formais de organização da informação.

### c) A Definição de Relevância

Esta pode ser considerada a fase mais importante e mais complexa da metodologia. Definir o que é relevante, segundo a metodologia, depende muito do conhecimento do domínio, da sintonia com o momento e da sintonia com o corpo. Descreve-se que a esta é uma decisão emocional. Isso porque a decisão emocional é mais rápida, e se dá com base nas primeiras impressões. Além disso, ela evoca a verdadeira percepção das coisas, é uma decisão mais perspicaz. Enquanto a mente racional faz conexões lógicas entre causa e efeito, a mente emocional não faz qualquer discriminação. Liga coisas entre si, mesmo que guardem a mais longínqua similaridade.

Na Engenharia do Conhecimento esta etapa define as especificações do sistema, suas interfaces e forma de atuação, identificando-se a abrangência do SBC no domínio de aplicação em que será implantado.

Sua aplicação na Engenharia de Ontologias serve para determinar a profundidade da representação do conhecimento realizado. Construir ontologias pode ser uma tarefa interminável quando não definido um escopo que determine o limite da aplicação. De acordo com a metodologia, a definição da relevância de um termo se dá pela noção de pertinência e abrangência do termo em relação ao domínio de conhecimento.

c.I) Validação dos termos: a validação, apesar de ser considerada, teoricamente, como a finalização do processo, na verdade representa mais uma etapa na representação do conhecimento, que pode incitar a efetivação de todo o processo novamente. Neste sentido, as avaliações são constantes, objetivando o incremento da eficiência do sistema sempre que alguma inconsistência for verificada na geração de seus resultados.

A análise da Metodologia da Engenharia da Mente destaca que são inúmeros os fatores que podem influenciar na qualidade e eficiência de um SBC [BUENO, 2004a]. Esta se constitui numa das poucas – se não for a única – metodologias a se preocupar com o envolvimento do indivíduo de forma ativa na construção de um SBC, considerando não apenas as suas expectativas, mas, principalmente, suas emoções envolvidas em todo o processo de compartilhamento e representação do conhecimento. Isso enfatiza uma importante característica dos processos de Gestão do Conhecimento organizacional, que não ocorre de forma íntegra se não considerar seus indivíduos.

## **CAPÍTULO 4 – A APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA AO AMBIENTE ORGANIZACIONAL**

Todo o processo de troca ou compartilhamento envolve uma forma de aprendizado por parte dos envolvidos. Seja em um momento de capacitação ou numa simples troca de material a respeito de determinado assunto, quem recebe ou envia estas informações precisa ativar mecanismos de aprendizagem no cérebro para conseguir identificar qual a mensagem certa a ser passada e onde se pode armazenar a nova informação absorvida. A criação de conexões com situações semelhantes ou próximas facilita não só a organização dos conhecimentos como a futura localização dos mesmos pela ativação de um caminho lógico. Este caminho, no entanto, normalmente é bastante variado em cada indivíduo, fazendo com que, para alcançar um mesmo resultado as pessoas raciocinem de maneira completamente diferente.

Qual destes caminhos está certo? Qual a mais correta forma de acessar o conhecimento necessário? Provavelmente a resposta para estas perguntas não será respondida tão cedo, talvez porque não haja uma maneira mais correta que a outra de pensar.

Isso implica dizer que diferentes indivíduos adquirem, processam, organizam, armazenam e compartilham o seu conhecimento de formas sensivelmente diferentes. E estas variáveis precisam ser consideradas quando se trata de processos de aprendizagem e capacitação.

No ambiente organizacional, os profissionais ali presentes já possuem seus conhecimentos estruturados, originários de diversas áreas, com variados modelos de educação e diferentes personalidades. A aplicação de uma metodologia de aprendizagem corporativa precisa, então, envolver todas estas mentes e emoções na busca de um objetivo comum.

Quando este objetivo consiste na implantação de uma nova tecnologia de trabalho, costuma-se perceber uma forte resistência, pela impressão errônea de que as máquinas sempre podem substituir o ser humano. De fato, algumas tarefas procedimentais e corriqueiras podem ser facilmente realizadas por um sistema de computador. No entanto, não se conhecem ainda aplicativos que consigam superar a capacidade analítica humana, principalmente quando a avaliação envolve parâmetros que extrapolem elementos puramente racionais.

#### 4.1 - Aprendizagem organizacional e individual

Este é um tema que envolve muita discussão ainda hoje entre os teóricos do assunto. Apesar de ser bastante debatido na comunidade científica é difícil dizer que existe consenso a respeito. O processo de aprendizagem, seja individual ou organizacional, remete sempre à análise de questões como raciocínio, estruturas mentais, integração, compartilhamento, entre outras que são controversas por natureza.

Diversos são os estudos realizados a respeito da aprendizagem organizacional, tendo a origem de suas pesquisas na década de 60. Os modelos anteriores como o de Administração Participativa, Autogestão e co-Gestão e a Administração Japonesa, constituem-se no preâmbulo conceitual que dará lugar à “Aprendizagem Organizacional”, sendo este o modelo mais atual e revolucionário da moderna gestão administrativa empresarial.

Nos anos 90, Peter Senge popularizou o tema com o seu livro *A Quinta Disciplina*, que se tornou uma referência no assunto. Entretanto, outros tantos pesquisadores já vinham a muito buscando identificar similitudes entre suas abordagens. O quadro abaixo traz uma série de conceitos criados por estes autores para definir a aprendizagem organizacional.

Tabela 1 - Conceitos de Aprendizagem Organizacional.

Argyris e Shön (1978)	Aprendizagem organizacional é o processo de detectar e corrigir erros.
Shrivastava (1983)	Aprendizagem organizacional envolve o processo através do qual a base de conhecimento organizacional é desenvolvida e delineada
Fiol e Lyles (1985)	Aprendizagem organizacional é o processo de melhorar as ações através de aumento do conhecimento e da compreensão.
Huber (1991)	Uma entidade aprende se, através de seu processamento de informações, a amplitude de seu comportamento potencial é alterada.
Swieringa e Wierdsma (1992)	O termo aprendizagem organizacional significa a mudança do comportamento organizacional.
Kim (1993)	Aprendizagem organizacional é definida como um aumento crescente da capacidade organizacional de realizar ação efetiva.
Garvin (1993)	Uma organização que aprende é aquela que possui habilidades na criação, aquisição e transformação do conhecimento, assim como na modificação de seu comportamento para refletir os novos conhecimentos e <i>insights</i> .
Slater e Narver (1994)	Aprendizagem organizacional, em termos básicos, se refere ao desenvolvimento de novo conhecimento ou <i>insights</i> que têm o potencial para influenciar o comportamento.
Nicolini e Meznar (1995)	Aprendizagem pode se referir tanto ao interminável processo de modificações cognitivas (no sentido de a aprendizagem ser um

	processo infundável) quanto ao resultado deste processo (o que é alcançado no processo de aprendizagem). Em outras palavras, o verbo “aprender” pode ser um verbo de resultado ou um verbo de processo.
BiBella et al. (1996)	Aprendizagem organizacional é a capacidade (ou processo) em uma organização que mantém ou aumenta o desempenho baseado na experiência. O conceito inclui a aquisição, o compartilhamento e a utilização do conhecimento.
Senge (1998)	Organizações de aprendizagem são aquelas nas quais as pessoas expandem continuamente a sua capacidade de criar os resultados desejados, onde padrões novos de pensamento são nutridos, onde as aspirações coletivas são libertadas e onde as pessoas aprendem continuamente a como aprender juntos.

Fonte: STEIL, 2002.

Aqui é possível perceber que muitos autores não fazem distinção entre o conceito de “organizações de aprendizagem” e “aprendizagem organizacional”, considerando que a esta é uma característica da organização de aprendizagem (a organização que aprende). No entanto cabe uma diferenciação no sentido de que a expressão “aprendizagem organizacional” busca relatar e entender os processos envolvidos na aprendizagem, baseando-se em conceitos científicos; já a expressão “organizações de aprendizagem” procura o desenho de um estado ideal, muito mais baseado em experiências organizacionais para se criar um ambiente que facilite a aprendizagem.

A abordagem de Peter Senge tende a ter se tornado a mais popular no ambiente corporativo justamente por apresentar regras ou requisitos mínimos para que uma organização estimule a aprendizagem. Sua teoria baseia-se em cinco disciplinas, como ele mesmo denominou, as quais a organização deve desenvolver para estar continuamente em processo de aprendizagem. São elas: a) Maestria Pessoal: relacionada com o auto-conhecimento; b) Modelos Mentais: que trata de imagens que influenciam o modo como as pessoas vêem e percebem o mundo; c) Objetivos Comuns: aborda as questões relacionadas à clareza e compartilhamento de objetivos; d) Aprendizado em Grupo: relacionada ao desenvolvimento de habilidades coletivas e de ações coordenadas; e e) Pensamento Sistêmico, um modelo conceitual, formado por um conjunto de conhecimentos ferramentas, que buscam o aperfeiçoamento do processo de aprendizagem como um todo.

Esta última talvez seja a sua maior contribuição, uma vez que prescreve a visão do todo para a resolução dos problemas e identificação de suas origens, em vez da antiga perspectiva de repartir a situação em pequenas partes para solucioná-las isoladamente. Esta tática provavelmente funcionava temporariamente, mas tinha que ser aplicada repetidas vezes, já que o cerne, o motivo, a raiz da questão continuava latente. SENGE complementa seu

raciocínio afirmando que quando esta abordagem de um mundo fragmentado, e sem conexões estiver superada será possível construir as organizações que aprendem; organizações nas quais as pessoas expandem continuamente sua capacidade de criar os resultados que realmente desejam, onde se estimulam padrões de pensamento novos e abrangentes, a aspiração coletiva ganha liberdade e onde as pessoas aprendem continuamente a aprender juntas [SENGE, 1998].

A este respeito, GEUS destaca que “a existência de uns poucos inovadores não é suficiente para assegurar o aprendizado organizacional. A empresa deve estimular a interação dessas pessoas com as demais” [Aprendizagem organizacional, 2006, pg. 133].

A forma como a aprendizagem organizacional acontece e como se pode perceber a efetividade deste processo tem fortes fundamentos na discussão sobre a natureza da aprendizagem individual. Sabe-se que o processo de aprendizagem prescinde de uma mudança, no entanto, os debates entre cognitivistas e behavioristas discutem se estas mudanças acontecem no plano da cognição ou do comportamento. [STEIL, 2002].

Pela perspectiva cognitivista, no processo de aprendizagem a mudança nos estados de conhecimento e as mudanças de comportamento diretas são dissociadas. Mesmo entre os cognitivistas não existe consenso quanto à aprendizagem, no entanto um ponto de convergência pode ser destacado: a abordagem de Kant. Este contesta a imutabilidade do conhecimento imposta por Platão, declarando que o conhecimento construído pelo homem decorre de outros conhecimentos já adquiridos, demandando uma re-configuração criativa do modelo mental do indivíduo. Neste sentido, a aprendizagem compreende alterações sistemáticas das estruturas cognitivas e estados de conhecimento. [STEIL, 2002].

Já para os behavioristas, a aprendizagem realiza-se com a mudança comportamental do indivíduo em função da sua exposição a diferentes estímulos provenientes do mundo exterior (neste caso, o ambiente organizacional) em uma situação específica.

Entretanto, alguns autores propõem modelos, mais aceitos por este trabalho, que integram uma mudança cognitiva e comportamental. Neste sentido, a aprendizagem se completa uma vez que se efetivam alterações não somente nas estruturas de conhecimento das pessoas como também na sua maneira de enfrentar novas situações, incorporando estas atitudes na sua competência profissional.

Percebe-se que o envolvimento das pessoas é essencial no processo de aprendizagem organizacional, sendo este um outro ponto de discussão constante entre os autores. Para alguns deles a aprendizagem organizacional nada mais é do que a aprendizagem individual

realizada dentro do ambiente corporativo, já que somente os indivíduos são capazes de agir e tomar decisões neste contexto.

Para um outro grupo, a abordagem já é um pouco mais flexível, aceitando que a participação e aprendizagem dos indivíduos é um requisito essencial para a efetivação da aprendizagem organizacional. Neste sentido SENGE afirma que disciplina ou o processo de “aprendizagem em equipe é vital, pois as equipes, e não os indivíduos, são a unidade de aprendizagem fundamental nas organizações modernas. Esse é um ponto crucial: se as equipes não tiverem capacidade de aprender, a organização não o terá”. [SENGE, 1998].

Assim também entende Nonaka (1997) (1998), para quem o conhecimento somente pode ser criado por pessoas, sendo esta a base para o entendimento do processo de aprendizagem organizacional.

Já outros autores, como [MAGALHÃES, 1998 apud STEIL, 2002], entendem a imprescindibilidade da aprendizagem individual na aprendizagem organizacional. No entanto, destacam que a aprendizagem organizacional não se resume à soma agregada das aprendizagens individuais. Da mesma forma que acontece com as pessoas, como descreve NONAKA, ao agregar um novo conhecimento toda a estrutura se movimenta para enquadrá-lo da melhor forma possível. “As pessoas não se limitam a receber de maneira passiva novos conhecimentos; ao contrário, interpretam-nos ativamente, para encaixá-los em sua própria situação e perspectivas” [Aprendizagem organizacional, 2006, pg. 43].

De acordo com Snyder e Cumming [SNYDER e CUMMINGS, 1998 apud STEIL, 2002] os indivíduos certamente aprendem nos ambientes corporativos, porém esta aprendizagem não necessariamente contribui para a aprendizagem organizacional. E definem três parâmetros básicos que delimitam quando a aprendizagem pode ser dita organizacional: a) quando é realizada para alcançar propósitos organizacionais; b) é compartilhada ou distribuída entre os membros da organização; e c) os resultados da aprendizagem são incorporados em sistemas, estrutura e cultura organizacionais.

Este último de fato pode ser considerado como um dos pontos mais importantes nas organizações que objetivam agregar valor aos seus produtos ou serviços, demonstrando iniciativas de vanguarda na evolução da sua qualidade pela incorporação dos conhecimentos adquiridos nos seus processos produtivos. Aqui também NONAKA salienta que “as empresas de sucesso são aquelas que, de forma consistente, criam novos conhecimentos, disseminam-nos profusamente em toda a organização e rapidamente os incorporam em novas tecnologias e produtos” [Aprendizagem organizacional, 2006, pg. 27].

Esta realidade multidisciplinar do domínio que abrange a aprendizagem organizacional envolve disciplinas como psicologia e desenvolvimento organizacional, administração, sociologia, estratégia, e até antropologia cultural. Neste ambiente torna-se extremamente importante aos profissionais envolvidos prover ferramentas compatíveis que auxiliem o processo de conversão de conhecimento individual em organizacional, efetivando, finalmente, a aprendizagem da organização. No entanto, a própria inserção destas ferramentas nas organizações requer a aceitação, a mudança de comportamento e a aprendizagem dos indivíduos para que estes incluam efetivamente estas aplicações nos seus processos de trabalho. Infiltrar-se neste meandro sem provocar resistências é o que será discutido no próximo tópico.

#### **4.2 - Quebrando a resistência em relação aprendizagem da tecnologia no ambiente organizacional**

A colocação de novas tecnologias no ambiente organizacional pode gerar reações diversas. Existem aqueles indivíduos que se estimulam com qualquer novidade, e se dispõem a aprender tudo da melhor maneira possível, para gerar resultados rapidamente. Este tipo de comportamento pode se dar ou porque esta pessoa se esmera em estar sempre na vanguarda das iniciativas da organização, participando ativamente do seu crescimento e buscando ser reconhecida profissionalmente por isso; ou simplesmente porque ela aprecia aprender coisas novas para manter-se sempre em consonância com as novidades. Independente do motivo, a identificação deste tipo de indivíduo no momento da inserção de novidades no ambiente de trabalho costuma ser crucial para o seu sucesso. Isso porque estes serão os grandes multiplicadores e responsáveis pelo mais importante convencimento a ser feito, o da utilização prática da novidade.

Não importa que a tecnologia a ser implantada seja a mais potente e complexa do mercado, se ela não conseguir se enquadrar, de alguma forma, nos processos existentes, ou criar novos processos vinculados aos que já existem, a resistência será constante. Muitas pessoas consideram, inconscientemente, mais fácil manter a situação atual a alterá-la, e correr o risco de perder o controle do que se tem. A resistência ao novo surge justamente pelo receio em trocar o certo – e conhecido e praticado - pelo incerto.

Por este motivo, quanto mais gradual puder ser a mudança, mais facilmente esta será assimilada. O acompanhamento das adaptações por parte de todos facilita a compreensão do porquê algumas coisas foram feitas desta ou daquela forma. Nestes momentos de implantação



é normal surgirem diversas críticas quanto ao novo modelo, e deve se ter atenção para considerar aquelas que, além de criticarem o que está sendo feito, sugerem uma abordagem diferente, que melhore a sua integração ao ambiente.

Algumas pessoas resistem fortemente por encontrar na tecnologia um concorrente inatingível, que tomará todas as suas funções e nada poderá ser feito para recuperá-las. Nestes casos é extremamente relevante que se esclareça a verdadeira função da tecnologia no projeto em andamento, indicando suas aplicações, limitações e as formas de interação pessoa-sistema disponíveis. Com esta compreensão as equipes parecem captar melhor as mensagens repassadas, buscando já dividir entre si as tarefas que serão remodeladas para atender a nova realidade. O entendimento de que a tecnologia não é independente da ação humana é essencial, pois esclarece o fato de que serão mantidas as ações ainda estritamente humanas de análises complexas de informação e consideração de todas as variáveis envolvidas – inclusive emocionais e de percepção – para a tomada da decisão final. Normalmente, as ferramentas tecnológicas disponíveis ficam responsáveis pelo processamento de grandes volumes de informação, proporcionando a indicação de possibilidades viáveis de solução ao problema, que será selecionada pelo especialista responsável.

O que pode, de fato, acontecer é que pessoas anteriormente envolvidas em atividades altamente burocráticas e parametrizadas precisem ser remanejadas para serem mais bem aproveitadas em outros processos mais críticos. Esta posição também precisa ser esclarecida, já que a implantação de uma nova tecnologia não demanda o desligamento profissional, mas sim, a realocação dos mesmos. Aí porque é comum a implantação de uma nova tecnologia estar intimamente relacionada ao aprendizado, pois estas pessoas precisarão ser, necessariamente, capacitadas para atuar em outras funções, antes inexistentes.

“Como a aprendizagem envolve necessariamente um processo de mudança e adaptação, é necessário que todo o corpo funcional da empresa esteja preparado para a mudança, receptivo à mesma e, mais do que isso, interessado em que se concretize. Para Mariotti [MARIOTTI, 1999, pg. 23] ao se falar em aprendizagem, isto não se refere apenas ao treinamento e desenvolvimento de tarefas como conhecidos tradicionalmente, mas, sim à educação organizacional continuada, que engloba um processo de abrangência muito maior.”

Como este aprendizado ocorre em níveis e momentos diferentes para cada indivíduo é preciso estar preparado para acompanhar os processos de adaptação de cada um à nova realidade. Percebe-se que o aprendizado provoca mudanças cognitivas e comportamentais nos indivíduos, de forma a melhor se adequarem ao ambiente. No entanto, pode haver certo descompasso entre a mudança na compreensão do novo e a alteração no comportamento para

adaptação a esta mudança. No modelo de Inkpen e Crossan, nos casos em que não forem identificadas mudanças cognitivas e mudanças comportamentais, considera-se que não houve aprendizagem [INKPEN & CROSSAN, 1995 apud STEIL, 2002] . Por outro lado, ocorre a aprendizagem integrada quando se observam mudanças tanto no comportamento quanto na cognição individual.

Essa tensão pode ser compreendida pelo conceito de dissonância cognitiva, que diz respeito à incoerência, diferença ou dissonância “entre o que a pessoa sabe ou crê e o que faz” [FESTINGER, 1975 apud STEIL, 2002].

No caso da denominada aprendizagem bloqueada, o indivíduo absorveu novos conhecimentos e está disposto a colocá-los em prática. Entretanto a resistência organizacional pode impedir esse processo. Isso é extremamente prejudicial no andamento da implantação de uma nova tecnologia, uma vez que as pessoas precisam sentir respaldo organizacional em tudo que está sendo feito para este propósito, caso contrário, a insegurança no processo pode levar ao insucesso da iniciativa. Cada pessoa que participa das atividades desenvolvidas com o intuito de incluir a tecnologia na organização deve ter o conhecimento básico necessário para prestar as informações requeridas ou saber a quem recorrer no caso de não ter a resposta solicitada. Demonstrar incerteza ou dúvida quanto à eficiência da ferramenta a ser implantada compromete todo o processo de convencimento. No entanto, é importante ressaltar que é a participação de todos que vai permitir com que a tecnologia esteja o mais adequada possível às necessidades existentes, mostrando abertura para novas idéias e sugestões que auxiliem na implantação.

Por fim, destaca-se a chamada aprendizagem antecipatória, na qual se observa um período de tempo variável entre a mudança da cognição e a verificação de mudanças no comportamento. Muitas vezes esse processo requer um período de latência, depois do qual o comportamento passa a ser exibido.

Pode-se constatar que é mais comum no ambiente organizacional as pessoas perceberem uma nova tecnologia como a inclusão de mais uma tarefa na rotina diária, do que como uma ferramenta que pode substituir várias tarefas de uma só vez e ainda permitir a apresentação de um resultado com mais velocidade e qualidade. Por isso pode ser vantajoso iniciar a apresentação da nova tecnologia com a demonstração das suas saídas, dos resultados que podem ser alcançados. Na medida em que isto convencer os expectadores, eles ficarão curiosos para entender o que precisam fazer para alcançar os mesmos resultados. A partir daí, esta curiosidade desvia o foco da capacitação, não mirando nos procedimentos necessários para o funcionamento do sistema, mas nas conclusões propostas. Isto costuma instigar àqueles

mais adeptos de instrumentos facilitadores que pode auxiliar e melhorar a sua produção no trabalho, indicando os indivíduos que estão aptos a atuar como multiplicadores internos da iniciativa tecnológica a ser implantada.

Esta multiplicação não precisa acontecer de maneira formal, com a montagem de cursos ou palestras, mas simplesmente pelo convencimento boca-a-boca que pode ocorrer nos corredores ou até em outras reuniões que nada tenham a ver com o projeto tecnológico. Por isso é interessante que estas pessoas, dispostas a auxiliar na nova implantação, estejam dotadas de mais informações e sejam acompanhadas de perto pela equipe responsável pela inserção da tecnologia, de forma a auxiliar em todo o processo de adaptação.

Então, pode-se dizer que para que a implantação de uma nova tecnologia no ambiente organizacional ocorra com o menor nível de resistência possível, poderia seguir o seguinte caminho: a) convencimento do nível gestor e tomadores de decisão; b) apresentação, ao nível operacional dos resultados que podem ser obtidos; c) convencimento do nível operacional de que a ferramenta de fato é capaz de servir como instrumento facilitador; d) identificação dos pontos de atração, ou seja, indivíduos que captam a idéia com mais facilidade e podem ser utilizados como multiplicadores durante a implantação; e) apresentação de como os resultados podem ser alcançados; e f) acompanhamento constante durante todo o tempo de desenvolvimento e implantação da solução proposta, e, depois da implantação, para verificação das dificuldades encontradas no dia-a-dia e saneamento de dúvidas usuais.

### **4.3 - O ambiente organizacional que favorece a Gestão do Conhecimento**

Criar um ambiente organizacional onde as pessoas se sintam a vontade para participar da gestão e tenham a liberdade de interagir entre si, independente de nível hierárquico é o primeiro importante passo rumo à gestão do conhecimento na nova era da economia. No momento em que o alto escalão de tomada de decisão está convencido e consciente da importância do processo, funciona como patrocinador da idéia e estimulador do envolvimento de todos em busca deste mesmo objetivo. As estratégias a serem seguidas e os objetivos a serem alcançados com a gestão do conhecimento organizacional precisam estar claras para que todos consigam compreender o seu papel no processo. Por isso, espaços de discussão informal e a realização de *brainstorms* são extremamente bem-vindos, para que os indivíduos discutam novas idéias e provoquem a criação de novos conhecimentos para a organização.

Grandes especialistas e estudiosos dos processos de gestão vêm constantemente destacando que a Gestão do Conhecimento consiste, basicamente, em organizar, gerenciar,

armazenar e difundir os ativos intangíveis da organização que podem se materializar em diversas formas – patentes, relatórios, treinamentos. Neste sentido fica destacado que não existe gestão do conhecimento se não houver criação, renovação e circulação constante de informação para incrementar o processo decisório e reiniciar este ciclo. Percebe-se que a aprendizagem organizacional prescinde, inevitavelmente, da aprendizagem dos seus indivíduos. Ou seja, não há organização se não houver pessoas. Além disso, como será visto no capítulo seguinte, algumas características emocionais individuais, como solidariedade, confiança, espírito de equipe e cooperação, tendem a auxiliar sobremaneira o compartilhamento e a disseminação do conhecimento de forma a promover o convencimento e aceitação de todo o corpo funcional para um processo de gestão do conhecimento.

O fator motivacional é essencial na formação e manutenção de um ambiente de criação e gestão. Os processos de aprendizagem, que estimulam novas idéias e a integração das equipes, acontecem de forma diferente para cada indivíduo. Daí a necessidade de se preparar a equipe e desenvolver um espaço que contemple todas as formas de aprendizado e estimule a cooperação.

A interação, integração e troca de conhecimentos são elementos básicos para a transformação do ambiente organizacional em um terreno fértil de idéias, onde a gestão e a criação do conhecimento possam fluir. Nessas organizações intensivas de conhecimento fica claro que seus maiores ativos são os conhecimentos individuais, que serão utilizados como matéria-prima para o incremento da qualidade de seus produtos e serviços.

Nos processos de capacitação continuada, as atividades de concentração e teoria precisam ser intercaladas com situações práticas cotidianas, como a resolução de problemas reais. A percepção de como cada indivíduo pode interferir nos processos de gestão e tomada de decisão, ou de como pode prover meios cada vez mais qualitativos para que estes processos ocorram com mais precisão facilitam a compreensão da necessidade de compartilhamento constante dos conhecimentos acumulados. Tanto a identificação de novos caminhos e novas idéias precisa ser livre, como também a aceitação dos limites, mesmo os momentâneos, que uma situação envolve.

O cliente surge como um ator importante neste cenário, sendo mais um elemento envolvido nos processos de gestão, pois direciona a execução do processo produtivo para a busca do seu encantamento. Isso porque os clientes formam a imagem e a reputação da organização no mundo externo, podendo ser instrumentos de valorização da mesma de acordo como o seu grau de encantamento e sua satisfação com a solução oferecida. No momento que o conhecimento e as necessidades do cliente precisam ser internalizados na organização para

o desenvolvimento de uma solução eficiente, constituem-se mais elementos a serem considerados na gestão da produção interna.

Aqui se destaca a intersecção das etapas ocorridas no início e no final de uma iniciativa de implantação de gestão do conhecimento nas organizações. Toda a iniciativa com este objetivo demanda um diagnóstico do ambiente organizacional antes da sua implementação, buscando organizar um inventário de pessoas, processos, tecnologias, competências existentes e necessárias. Este inventário serve de guia para a identificação de oportunidades e gargalos no ambiente analisado, indicando as abordagens que devem ser tomadas para que os investimentos sejam bem aproveitados e as lacunas sejam sanadas. Uma vez identificadas as soluções, estas podem consistir em simples modificação nos processos produtivos, ou na reorganização das equipes para dar mais fluidez à comunicação. No entanto, muitas vezes estas avaliações indicam a necessidade de equipamentos e ferramentas tecnológicas voltadas ao suporte da gestão do conhecimento, para aprimorar a produção, coleta, armazenamento, localização e análise das informações, estratégicas ou não, e facilitar a aprendizagem e tomada de decisões.

A implantação e utilização de sistemas de informação nas organizações podem provocar reações adversas nos colaboradores, sugerindo que algumas tarefas ou mesmo pessoas serão substituídas por rotinas automatizadas. Esta resistência é prejudicial não somente para a organização, mas para estes indivíduos ainda mais, pois os inibe de participar das atividades e provoca incongruências dentro de uma mesma equipe. Por isso, o esclarecimento de que as tarefas mais nobres, que incluem avaliações complexas com a consideração de vários fatores (alguns até não escritos, mas percebidos), continuarão a ser realizadas pelas pessoas, necessita de ampla divulgação, enfatizando o fato de que as ferramentas serão usadas como apoio, para a realização de tarefas mecanizadas, como o processamento de enormes volumes de informação e a pré-classificação das mesmas. Indivíduos que antes eram envolvidos nestas tarefas podem ser capacitados e reaproveitados no assessoramento das equipes decisórias e criadoras.

No caso da implantação de Sistemas Baseados em Conhecimento, a integração entre a equipe de desenvolvimento do sistema e os especialistas da organização é essencial para que o mesmo corresponda às necessidades organizacionais e se enquadre nas rotinas e processos já existentes. A criação de um ambiente saudável, de troca de conhecimentos, colaboração e confiança, facilita a visualização de um resultado comum eficiente e útil à organização, participando o usuário de toda a forma de interação do mesmo com o sistema. Até porque, para que o sistema funcione de maneira efetiva, os usuários precisam entender como o seu

conhecimento pode ser utilizado para melhorar a qualidade dos resultados produzidos, bem como de que forma podem armazená-lo para participar pessoalmente da gestão do conhecimento organizacional.

Neste sentido, é importante que as ferramentas tecnológicas sejam vistas como novos instrumentos de gestão, que servem de apoio para os processos de compartilhamento e criação de conhecimento, além de serem excelentes suportes nas tarefas de análise e geração de estatísticas e padrões. Hoje em dia, dificilmente uma iniciativa de gestão do conhecimento vem desconectada de tecnologia. Estas consistem em relevantes facilitadores de comunicação, produção e disseminação de conhecimento, além de servirem como bases de conhecimento onde qualquer indivíduo pode localizar as informações necessárias à efetivação da sua tarefa.

Em conjunto com o equipamento das organizações com importantes mecanismos tecnológicos, a gestão do conhecimento prescinde basicamente da sincronização entre as pessoas, que deve ser buscada pela realização de eventos que promovam a integração das equipes. Estes eventos podem ser rodízios de indivíduos em diversos departamentos, para que conheçam as rotinas e dificuldades de cada um, como também, dinâmicas de grupo ou atividades de extensão como aulas de exercícios físicos. O que é imprescindível é que as pessoas se sintam parte de algo maior, do qual são elementos essenciais e onde podem influenciar os processos e interferir nos seus resultados. Conceber ambientes simulados, de testes, também é uma iniciativa interessante, pois incentiva os colaboradores a criarem experiências, aprender com elas, e aproveitar o que de fato possa gerar resultados quando integrado ao produto ou serviço final. Sentir liberdade para agir com prudência e responsabilidade pode fazer toda a diferença numa equipe que preza a pró-atividade nos seus integrantes.

#### **4.4 – A identificação de competências na Engenharia e Gestão do Conhecimento**

Um estudo de caso realizado numa empresa catarinense, direcionada ao desenvolvimento de aplicativos para gestão do conhecimento com inteligência artificial, identificou alguns conhecimentos, habilidades e atitudes que se buscam nos indivíduos envolvidos na etapa de Engenharia do Conhecimento. Este estudo utilizou o conceito de competência apresentado por Lucia e Lepsinger, por considerar as atitudes, e outras características pessoais mais subjetivas, como componentes das competências [LUCIA & LEPSINGER apud BUENO et al, 2005]. Entende-se que estas outras características são essenciais no mapeamento de pessoas que irão lidar com a Engenharia do Conhecimento por

se tratar de um processo que demanda grande interação da equipe, espírito de compartilhamento e uma visão holística da organização.

Além disso, verifica-se que o modelo selecionado possibilita a mensuração e avaliações desses componentes por utilizar a abordagem baseada em comportamentos para descrever as competências. As tabelas abaixo ilustram os resultados encontrados, com base nos levantamentos e entrevistas realizados.

Tabela 2 - Conhecimentos para o Engenheiro do Conhecimento

CONHECIMENTO	DEFINIÇÃO	EVIDÊNCIA NA ENTREVISTA
1. Modelagem de negócios	Conhecer técnicas para interação com clientes e usuários com o objetivo de entender os problemas atuais da organização e identificar potenciais melhorias visando levantar os requisitos de sistema.	Definir a necessidade e o conhecimento que o cliente precisa para melhorar suas tarefas.
2. Análise de requisitos (modelagem de sistemas)	Conhecer técnicas para estabelecer os requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema	Trabalhar no desenvolvimento do sistema, na coleta das informações e expectativas do cliente e repassa para a equipe de desenvolvimento.
3. Metodologias de análise do contexto organizacional	Conhecer técnicas e ferramentas para leitura do contexto organizacional, mapeamento processos organizacionais, pessoas e tecnologias.	Contextualização da organização: mapeamento de processos, pessoas, funções e tecnologias já existentes para levantar oportunidades de implantação de tecnologia.
4. Formas de representação do conhecimento	Representar o conhecimento, no âmbito da Inteligência Artificial, consiste em explicitá-lo de uma maneira organizada para que o sistema consiga compreender e tomar decisões bastante próximas do que um especialista faria	Organização do conhecimento / documentos não estruturados Implementar a representação do conhecimento em forma de ontologias. Trabalhar a organização do conteúdo em forma de ontologias.
5. Uso de editor de ontologias e extrator	O editor de ontologias e o extrator são ferramentas desenvolvidas para facilitar o processo de extração, organização, representação do conhecimento envolvidos no processo de desenvolvimento de um software inteligentes	Uso de ferramentas tecnológicas: extratores e ferramentas de busca
6. <i>Framework</i> e funcionalidades do sistema	O entendimento do produto que será oferecido ao cliente é essencial no processo de prospecção de negócio e desenvolvimento da ferramenta. Conhecer os limites da proposta, o prazo de implementação e a complexidade das funcionalidades do sistema facilita a comunicação.	Entender de tecnologia: não linguagem de programação, é necessário saber como o sistema funciona, onde entra a ontologia. Identificar as interfaces que respondem as necessidades do cliente. Conhecimento das funcionalidades da ferramenta.
7. Informática básica e ferramentas de busca	A utilização de ferramentas <i>Office</i> e de busca são utilizadas na produção de relatórios, propostas, manuais, apresentações e	Pesquisa na Internet (google, sites dos clientes, bibliografia do domínio / Word / powerpoint /

8. Gestão de projetos	Conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas necessárias para o planejamento, acompanhamento e controle de projetos.	Acompanha o desenvolvimento no que se refere ao atendimento das expectativas do cliente.
9. Técnicas de relacionamento interpessoal	Conjunto de técnicas utilizadas para facilitar o contato e a comunicação com outras pessoas e/ou outros grupos.	Interagir com cliente para estabelecer processo de empatia e troca de conhecimentos.
10. Técnicas de solução de conflitos	Técnicas e metodologias necessárias para a negociação e mediação de situações de impasse.	Depois da entrega, as ontologias não correspondiam com o problema do sistema. Não teve o compartilhamento de conhecimento.
11. Metodologia para realização de entrevistas e análise documental	Conhecer técnicas de entrevistas, análise de discurso, e também técnicas de extração de conteúdo na análise de documentos.	Entrevista e análise documental. Especificação dos documentos de requisitos do sistema. Estudo de material bibliográfico referente ao domínio trabalhado

Fonte: BUENO et al, 2005.

Percebe-se que alguns conhecimentos citados, mas precisamente o *uso de editor de ontologias e extrator*, aplicam-se mais detidamente aos processos da empresa na qual o estudo foi realizado. No entanto, grande parte do trabalho parece de fato indicar conhecimentos que precisam ser bem dominados pelos envolvidos da Engenharia do Conhecimento para facilitar a troca de informações, bem como, unificar as linguagens.

Tabela 3 - Habilidade para o Engenheiro do Conhecimento

HABILIDADE	DEFINIÇÃO	EVIDÊNCIA NA ENTREVISTA
1. Visão sistêmica	Enxergar além das especialidades e do tecnicismo, analisando todos os aspectos envolvidos no desenvolvimento de um sistema.	Interagir com tudo e com todos, agir de acordo com as questões estratégicas da empresa. Possibilidade de visão sistêmica.
2. Facilidade de sintetização	Capacidade de resumir e detectar as prioridades para o desenvolvimento do sistema.	Desenvolver mecanismos eficazes de transferência de conhecimento e aumento de percepção com relação a definição de prioridades. Identificar algumas tarefas que os especialistas fazem que podem ser substituídas pela ferramenta. Resumo e estabelecimento de conceitos do sistema, capacidade de sintetização.
3. Facilidade de sistematização	Ordenar informações e ações segundo sua importância e influência no planejamento dos sistemas.	Construção de material de apoio (manual, construção de ontologias, apostilas) estudo do domínio.
4. Liderança	Capacidade de levar pessoas ou grupos a aceitar idéias e trabalharem para atingir um objetivo comum.	Se o cliente não entender a importância de sua participação, o sistema pode ficar comprometido.
5. Organização	Capacidade de organizar o seu próprio trabalho, resolvendo logo ou delegando o que é urgente.	Ausência da formalização do processo pode ter sido o motivo do mau andamento do projeto. Desenvolver mecanismos eficazes para a transferência do conhecimento



6. Capacidade de tomada de decisão	Realizar a melhor escolha dentre as alternativas, analisando a oportunidade e viabilidade da decisão.	Aumento de percepção com relação a definição de prioridades.
7. Trabalhar em equipe	Capacidade de interagir no grupo de modo a influenciar e aceitar influências.	Melhorar processos realizados coletivamente. EC: sincronização da equipe, observação do ambiente. Trabalhar de forma sincronizada através de reuniões de toda equipe e disseminação do conhecimento.
8. Trabalhar sob pressão (prazos)	Desenvolver o trabalho dentro de situações urgentes mantendo equilíbrio emocional e comportamental.	Em função do prazo curto utilizou somente duas pessoas para montar as ontologias. Necessidade de negociar prazos.
9. Capacidade de moderação e negociação	Capacidade de manter entendimento, consenso e ação na consecução de objetivos comuns.	Interface entre o cliente e quem vai desenvolver o sistema. Falta de contato com o cliente, falta de definição de escopo para trabalhar.
10. Persuasão	Capacidade de influenciar e conduzir pessoas ou grupos no sentido de atingir um objetivo comum.	Se o cliente não entender a sua importância o sistema pode ficar comprometido. Contato com cliente e buscar seu convencimento.
11. Facilidade de comunicação	Apresentar idéias claras, objetivas, consistentes e estruturadas respeitando a realidade do receptor, certificando-se do entendimento da mensagem.	Trabalhar de forma sincronizada através de reuniões de toda equipe e disseminação do conhecimento. Habilidade de comunicação.

Fonte: BUENO et al, 2005.

Tabela 4 - Atitudes para o Engenheiro do Conhecimento

ATITUDE	DEFINIÇÃO	EVIDÊNCIA NA ENTREVISTA
1. Paciência	Ouvir, ouvir, ouvir...sem alterar o seu humor.	Capacitação dos especialistas que vão ajudar a definir o sistema.
2. Curiosidade / Perfil pesquisador	Desenvolver-se e progredir profissionalmente, com autonomia, buscando os meios adequados para aperfeiçoar os conhecimentos.	Identificar as necessidades dos clientes e definir funcionalidades do sistema. Extrair os conhecimentos dos clientes. Contextualização organizacional do cliente.
3. Pró-atividade	Iniciar o trabalho por conta própria e influenciar o curso dos acontecimentos.	Trabalhar intuição / ação.
4. Sociabilidade	Interagir com diferentes grupos de modo a preservar a individualidade, cooperando e trocando experiências com o grupo.	Interagir com tudo e com todos.
5. Comunicativo	Participar ativamente de reuniões, perguntando, informando e respondendo.	Garantir equipe apta para trabalho contínuo de desenvolvimento de ontologias. Compartilhamento contínuo (premissa básica)
6. Flexibilidade	Experimentar, aceitar e adaptar-se com facilidade a novas situações ligadas ao trabalho.	Interagir e resolver problemas de comunicação. Necessidade de interagir com clientes, desenvolvedores e departamento comercial.
7. Criatividade	Apresentar novos padrões, idéias e soluções inovadoras no desenvolvimento de sistemas.	Identificar tarefas dos especialistas que a ferramenta pode fazer. Construção de material de apoio (apostilas, manuais, ontologias).
8. Diplomacia	Capacidade de apresentar-se de maneira que as relações se mantenham no mais alto grau de respeito, buscando associações e	Interagir com o cliente para estabelecer um processo de empatia e troca de conhecimento.

ATITUDE	DEFINIÇÃO	EVIDÊNCIA NA ENTREVISTA
	consensos quando em situações de potencial atrito.	Fazer o desenvolvedor entender o que o cliente deseja e fazer o cliente entender o desenvolvedor.
9. Responsabilidade	Garantir que sua atuação transmita confiança aos demais de forma que os mesmos sintam-se tranqüilos.	Rediscussão sobre o processo e retomada desde o início. Convencer o cliente foi o desafio.
10. Determinação	Seguir orientado para atingir o objetivo traçado, suplantando eventuais percalços e dificuldades.	Sensação de satisfação do cliente e do Engenheiro do Conhecimento dá idéia de que o caminho foi certo.
11. Comprometimento	Mostrar-se à disposição de forma a garantir que os resultados coletivos sejam conquistados.	Acompanhar o desenvolvimento dos sistemas. A falta de comprometimento deve ser evitada. Tive preguiça de recomeçar.

Fonte: BUENO et al, 2005.

## **CAPÍTULO 5 - UMA NOVA FORMA DE GERENCIAR O CONHECIMENTO DA SEGURANÇA PÚBLICA BRASILEIRA**

Na sociedade da informação o volume de informações disponíveis para a tomada de decisão cresce de forma exponencial, enquanto a capacidade de análise humana e agregação de valor a essas informações permanecem praticamente inalteradas. Quando se toma como base a área de segurança pública, não só no Brasil, mas em todo o mundo, percebe-se que praticamente todas as grandes catástrofes motivadas por humanos poderiam ter sido evitadas se maior atenção fosse dada à análise das informações disponíveis. As pessoas precisam se comunicar para planejar atuações criminosas. Muitos conseguem mitigar o acesso do Estado pelo uso de mecanismos interceptáveis, mas mesmo nestes casos é possível prever atitudes com base no cruzamento de outros tipos de informações já armazenadas.

Interceptações telefônicas, dados de boletins de ocorrência, de cadastros de armas e criminosos, informações sobre pessoas desaparecidas e o censo penitenciário são alguns exemplos de informações que já existem atualmente e podem ser facilmente intercaladas, com o uso de ferramentas tecnológicas, para a descoberta de intersecções imperceptíveis pelos agentes policiais tendo em vista o gigantesco volume que estes dados geram. Além disso, todas as análises e dossiês produzidos em uma investigação podem ser de grande valia para operações futuras, e podem ficar disponíveis para acesso dos interessados de maneira segura e extremamente rápida. Isso gera um ciclo de cooperação institucional, onde todos percebem como é possível colaborar de forma eficiente, garantindo-se a integridade das informações e possibilitando a prestação de um serviço com maior qualidade e mais precisão nos resultados alcançados.

Este projeto busca uma solução digital que facilite e agilize a tomada de decisão, na medida em que automatiza as etapas mais trabalhosas do processo permitindo ao analista concentrar maior parte do seu tempo na análise e produção do conhecimento estratégico.

Na área de segurança pública o problema do grande volume de informações passa a ter valor ainda mais crítico. Isso porque a produção de informações estratégicas, ou a geração de inteligências depende diretamente da abrangência da coleta e da capacidade de analisar as informações reunidas. Para viabilizar essa análise, a informação deve ser previamente classificada e organizada, através de processos de gestão do conhecimento, com a transformação da informação bruta (dados).

Neste momento, destaca-se o uso da tecnologia da informação. O seu papel nesse ambiente é fornecer, primeiramente, uma solução digital de gestão do conhecimento projetada para a busca, reunião e organização das informações. Num segundo momento, a tecnologia é responsável pelo processamento dessas informações com o apoio de algoritmos de inteligência artificial, pré-analisando-as. O resultado desse processo é então finalizado pelo analista humano, que agrega seu conhecimento de especialista e sua experiência acumulada no documento final.

Ressalta-se que a intenção do projeto aqui apresentado não é, de nenhuma forma, substituir o analista de informações, mas fornecer-lhe uma ferramenta eficiente de coleta e armazenagem das informações, facilitando a análise e a difusão do conhecimento agregado aos dados recuperados.

O monitoramento de fontes específicas, a recuperação do conhecimento produzido internamente na instituição, o armazenamento organizado das informações, a facilidade na localização dos documentos, a economia de tempo e o fornecimento de dados valiosos e, às vezes, até ocultos, para a realização da análise são alguns dos benefícios que podem ser alcançados pela implementação de mecanismos tecnológicos inteligentes no domínio da segurança pública.

## **5.1 Cenário Atual da Segurança Pública no Brasil**

Os investimentos em Segurança Pública no Brasil estão começando a mudar. No entanto, esta mudança ainda é muito pouco percebida por todos. Isso porque os efeitos de se investir em conhecimento e prevenção trazem resultados, pelo menos, a médio prazo, influenciando sutil e gradativamente na vida da população. Certamente, este é o motivo pelo qual a maior parte ou quase todo orçamento de segurança pública no país é aplicada na compra de automóveis, armas, munição e estrutura física; isto tende a apresentar resultados mais enfáticos e convencer os cidadãos de que algo está sendo feito.

Como se pode verificar pelos gráficos abaixo, os gastos públicos com a repressão da violência têm superado todas as expectativas e reduzindo a capacidade de ação e investimento do governo em áreas estruturantes, como saúde e educação.

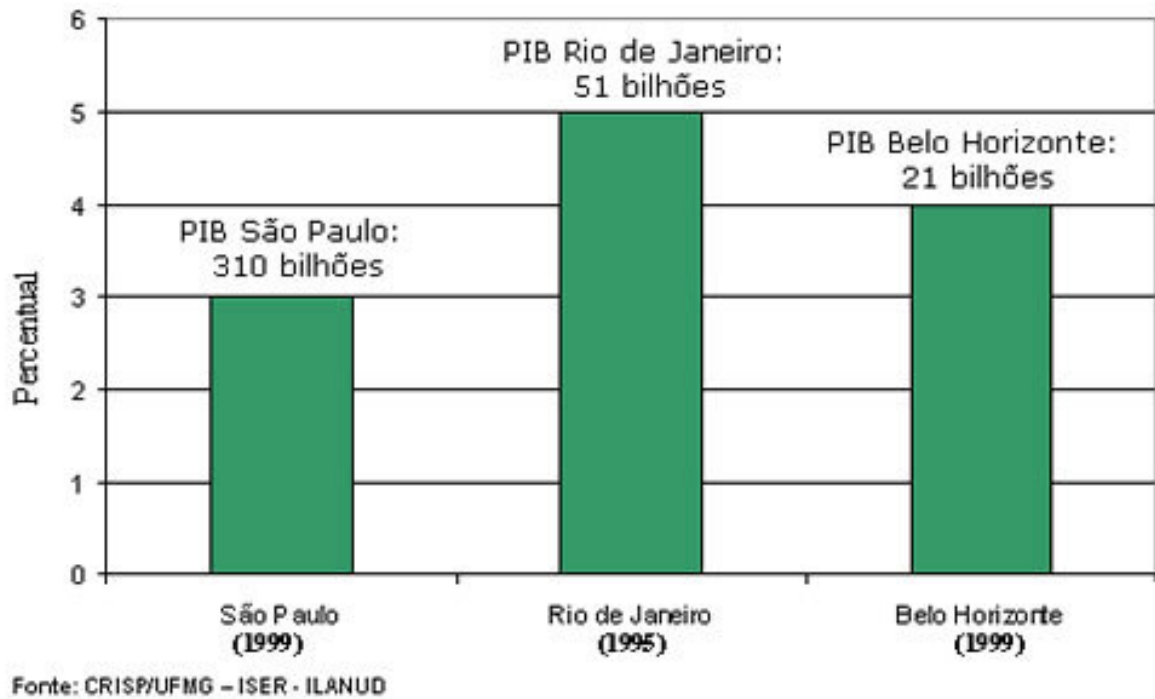


Figura 5.1: Custos da Violência e Criminalidade em relação ao Valor do PIB Municipal (SENASP, 2001-2003)

Constatou-se que os gastos da sociedade civil na compra do bem segurança e as perdas geradas diretamente pelos incidentes criminosos chegaram a 4,7 bilhões de Reais no ano de 1999.

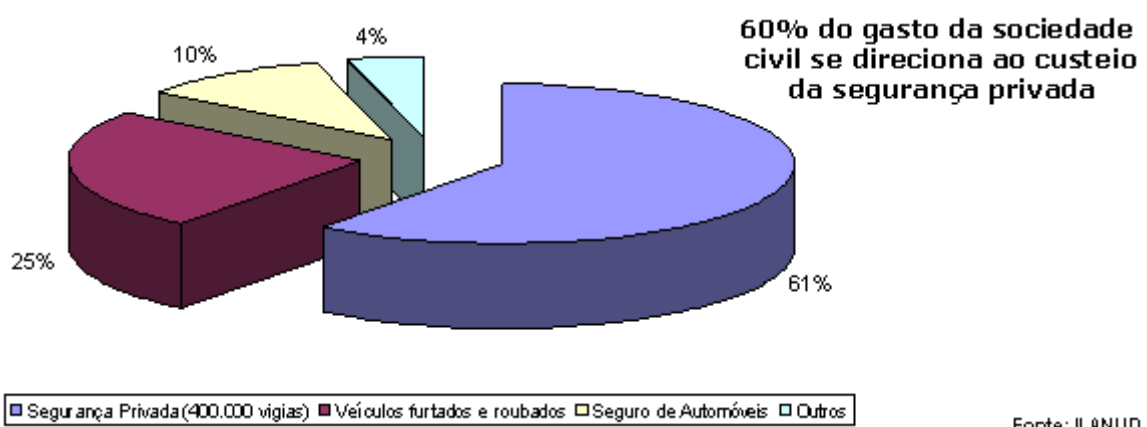


Figura 5.2: Custos Econômicos da Violência em São Paulo – 1999 (SENASP, 2001-2003)

Com relação ao custo social que a violência gera nos cidadãos, constata-se que muitos tomam as próprias providências para evitar situações de risco, em vista da sensação de

insegurança que o Estado transmite. Hoje não há confiança de que a polícia consiga responder a todas as demandas apresentadas de forma eficiente.

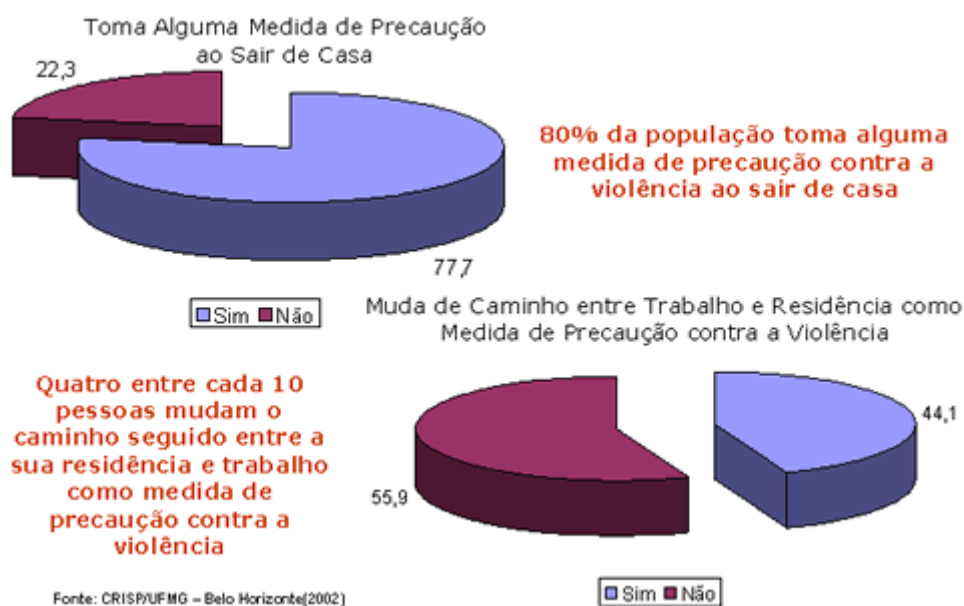


Figura 5.3: Medida de Precaução em Belo Horizonte – MG (SENASP, 2001-2003)

Não se pretende aqui indicar que investimentos em infra estrutura física e armamentos são inúteis. No entanto, não parecem estar sendo suficientes para lidar com o crime organizado. Esta é uma estrutura que apresenta indícios de estar cada vez mais bem planejada e, por precisar ter cuidado para não ser localizada, demonstra utilizar muito mais estratégias de inteligência e análise que a própria polícia. As atuações criminosas têm demonstrado verdadeiras manobras de articulação, com uma sintonia impressionante, deixando as polícias quase sem ação, não conseguindo prever de forma eficiente qual a melhor postura de defesa a ser tomada.

Os órgãos que têm conseguido apresentar alguns resultados positivos, como a Polícia Federal e os órgãos de investigação e combate à lavagem de dinheiro, coincidem com aqueles que investem em infra estrutura de tecnologia e comunicação, no sentido de equipar seus efetivos com ferramentas de análise que permitam uma atuação pró-ativa.

A criação da SENASP – Secretaria Nacional de Segurança Pública em 1998 foi um marco para este setor no Brasil. Isto porque permitiu a execução de estudos específicos e aprofundados das atuais estruturas e possibilitou a previsão de políticas com planejamento e foco. Com o objetivo da implantação do Sistema Único de Segurança Pública – SUSP, em 2003, um novo rumo tomou conta da segurança pública. Os órgãos operacionais de segurança são hoje incapazes de dar respostas satisfatórias no nível estratégico esperado, seja por falta

de equipamentos, seja por falta de pessoal qualificado para tal. Neste sentido, a SENASP consolidou-se como órgão responsável por apresentar uma Política Nacional de Segurança Pública.

O SUSP foi dividido em três módulos principais: 1) Sistema Nacional de Estatísticas de Segurança Pública e Justiça Criminal, 2) Pesquisas Aplicadas em Segurança Pública e Justiça Criminal, 3) Diagnósticos de Segurança Pública e Justiça Criminal. [SENASP, 2006].

Já o Plano Nacional de Segurança Pública do atual governo baseou-se em 7 eixos principais para orientar sua atuação: gestão do conhecimento, controle externo e participação social, reorganização institucional, formação e valorização profissional, prevenção, estruturação da perícia e programas de redução da violência. Como se pode perceber, neste plano foram incluídos elementos antes totalmente ignorados por esta área, tendo a gestão do conhecimento e a capacitação pessoal como guias. Apesar de surpreendente, esta constatação é bastante atrasada quando comparada com o tempo em que a iniciativa privada já vem investindo nestes setores. Como muito ainda há para se estudar e aplicar, esta certamente é uma iniciativa saudável e oportuna para ser tomada pela estrutura estatal. [SENASP, 2005b].

As ações em que é dividido o Plano Plurianual (PPA) da SENASP também indicam uma forte preocupação deste órgão com a evolução das ferramentas e estruturas de atuação das polícias nacionais.

- *Modernização Organizacional das Instituições do Sistema de Segurança Pública (Segurança Cidadã);*
- *Sistema Integrado de Formação e Valorização Profissional;*
- *Implantação e Modernização de Estruturas Físicas de Unidades Funcionais de Segurança Pública;*
- *Implantação de Projetos de Prevenção da Violência;*
- *Intensificação da Repressão Qualificada;*
- *Reaparelhamento e Modernização dos Órgãos de Segurança;*
- *Política de incentivo à elaboração de estudos e pesquisas aplicadas em segurança pública e justiça criminal*
- *Sistema de Monitoramento da Criminalidade em Ambiente Urbano – Terra Crime*
- *Sistema de Avaliação e Monitoramento de Implantação dos Planos Estaduais e Municipais de Segurança Pública*
- *Implantação de um sistema de comunicação de informações on line para o público interno e externo*
- *Adequação lógica para a modernização ou implantação de sistemas de informações*

- *Adequação lógica para a modernização ou implantação de sistemas de telecomunicações compartilhados com sistemas de gerenciamento de bancos de dados*
- *Integração do Sistema Nacional de Informações e Identificação Criminal – SINIC – AFIS*
- *Dotação para Instituições de Segurança Pública de equipamentos para produção de prova*
- *Implementação do Sistema Nacional de Identificação Civil (RIC)*
- *Implantação do Sistema Nacional de Gestão do Conhecimento e de Informações Criminais.*

Dentre estas, destaca-se a última para apresentar algumas medidas que vêm sendo tomadas no domínio de Gestão do Conhecimento do âmbito da Segurança Pública. A primeira delas é o Sistema Nacional de Estatísticas de Segurança Pública e Justiça Criminal – SINESPJC. Ele consiste numa base de dados alimentada continuamente com estatísticas de segurança pública e justiça criminal de todo o Brasil. Os princípios fundamentais de constituição do sistema são a criação de conhecimento que promova a integração das organizações de segurança pública e o subsídio para a implantação da gestão como princípio de administração dessas organizações.

A segunda cuida da criação do Sistema de Integração Nacional das Informações de Justiça e Segurança Pública: Rede Infoseg - Rede de Integração Nacional de Informações de Segurança Pública, Justiça e Fiscalização. O Infoseg constitui-se num dos mais importantes sistemas de integração de informação dos órgãos de compõem a segurança pública no Brasil. Atualmente, já conta com dados provenientes das polícias civis, militares, federais, além das informações da Receita Federal (CPF e CNPJ). Disponibiliza também informações sobre narcotráfico, inquéritos policiais, processos judiciais e mandados de prisão, além dos dados cadastrais e imagens do RENAVAM e RENACH, como dados de veículos, proprietários, condutores, multas e os dados de armas do SINARM (DPF) e do SIGMA (Exército). A facilidade do acesso às informações disponíveis nesta base incrementa o número de acessos aos seus dados, tendo alcançado 4 milhões de consultas só no ano de 2004. Até o final de 2005 a rede teve 7,5 milhões de acessos e já conta, no início de 2006, com mais de 35 mil usuários cadastrados.

Enfim, apesar da mudança ser ainda modesta, percebe-se considerável preocupação do Estado em equipar os órgãos e servidores da segurança com ferramentas que os permitam planejar melhor suas estratégias de ação. Por se tratar de mecanismos que lidam diretamente



com informações e conhecimento é preciso inculcar nos indivíduos a certeza de que somente será possível garantir uma atuação bem sucedida dos órgãos policiais na medida em que estes dispuserem de informações qualitativas e quantitativas fiéis à realidade. Neste sentido, importante ressaltar que a avaliação de resultados do eixo de Gestão do Conhecimento do SUSP indica horizontes promissores. “A análise das informações relativas aos quatro itens da área de Gestão do Conhecimento aponta que os principais êxitos são a alimentação do Sistema Nacional de Estatísticas de Segurança Pública e Justiça Criminal e do Sistema INFOSEG. A principal falha é a falta de investimento dos Estados em projetos para modernização da área de gestão do conhecimento.” [SENASP, 2005b]

## **5.2 – Tecnologia da Informação Jurídica**

Este tema origina-se de uma discussão multidisciplinar que envolve tanto operadores do direito, como engenheiros, analistas de sistemas, sociólogos, psicólogos, entre outros.

A ciência jurídica, que tem até hoje a sua natureza discutida entre os grandes filósofos da área, já não é capaz de responder isoladamente às demandas que lhe são apresentadas. Hoje, com a evolução e a complexidade das sociedades, o ambiente jurídico encontra-se numa situação de insuficiência e incapacidade para dar soluções eficazes e eficientes aqueles que esperam por um serviço justo e de qualidade, independente das ferramentas disponíveis. “Em toda nova transformação, a sociedade passa a exigir novas respostas e soluções para os problemas emergentes diante dos desafios trazidos pela inserção de tecnologias paradigmáticas. Novos desafios são colocados frente a muitas das ciências, principalmente das humanísticas, chamadas a absorver e oferecer respostas às mudanças sócio-político-culturais. O Direito e a Ciência Jurídica estão constantemente colocados diante de novos e cada vez mais complexos desafios. São chamados a encontrarem, dentro do sistema jurídico, soluções adequadas aos novos conflitos, às novas demandas”[MELO, pg. 73].

A quantidade absurda de demandas judiciais e o crescente aumento da criminalidade na país, relatada diariamente em todos os meios de comunicação disponíveis, evidencia a necessária adequação do Poder Judiciário aos dias atuais, notadamente dos órgãos envolvidos com a segurança pública. Diante desta situação parece simples perceber que esta adequação só se torna viável com a agregação de instrumentos tecnológicos que proporcionam celeridade e eficiência aos serviços prestados, sem demandarem mais espaço e pessoal .

HOESCHL salienta que as técnicas de tecnologia da informação como a telemática, inteligência artificial, realidade virtual e Internet possibilitam o desenvolvimento de

ferramentas capazes de realizar atividades atualmente consideradas jurídicas, mas que não passam de simples tarefas burocráticas, de fácil automatização. E acrescenta “a instalação de redes, a emissão de sinais, a comunicação a distância, o desenvolvimento de "softwares" específicos, a aplicação da telepresença, entre outras atividades, estão entre as muitas a serem desenvolvidas no cotidiano dos trabalhos jurídicos.” [HOESCHL, 2002a, pg.07].

É importante ressaltar, no entanto, que não basta a instalação dessas novas tecnologias disponíveis para que haja uma revolução na prestação da justiça nacional. Como foi bastante ressaltado neste trabalho, a tecnologia dificilmente faz todo o trabalho sozinha em situações que envolvam análise de informações e tomada de decisão. É preciso incorporar novos mecanismos nos processos de trabalho existentes neste ambiente, buscando adaptar, de forma sutil, a mentalidade burocrática fortemente consolidada ao novo paradigma, para que se possa estabelecer um novo padrão na resolução de conflitos.

Essa é uma das tarefas mais árduas nesse momento, vez que a estrutura do Poder, sua organização hierárquica e linear, seus vícios precisam necessariamente ser revistos, e todos devem estar preparados para a dinamicidade das relações sociais que se estabelecem nos dias de hoje. Neste entendimento discorre Bueno [BUENO, 2002, pg.30] “banco de dados, sistemas especialistas e principalmente a inteligência artificial estão contribuindo para a formação de um Poder Judiciário mais célere, eficiente e, seguramente mais justo. Entretanto, somente a informatização não será capaz de provocar as mudanças a muito requeridas pela sociedade. É necessário uma atuação mais efetiva que substituir a máquina de escrever pelo computador, é necessário reestruturar a Justiça utilizando-se dos novos parâmetros da sociedade tecnológica. (...) No direito, a visão positivista, ou seja, o direito como ciência jurídica, nos legou um poder judiciário distante e ineficiente. Este fato que nos levou a conclusão que a justiça não é simplesmente a aplicação da lei e o juiz não é imparcial na sua decisão. O universo afetivo que envolve o caso acaba se manifestando, seja na forma da ideologia dominante, seja em forma de discursos retóricos que podem ou não ser decisões justas. Então, torna-se primordial reconhecer que para atingirmos a tão esperada justiça - que muitos buscam nos tribunais, é necessário dar atenção a este universo afetivo que envolve os casos. Pois, partindo deste reconhecimento, será possível utilizar as tecnologias necessárias para a aproximação das pessoas envolvidas na relação jurídica e tornar o judiciário mais efetivo e eficiente. Este é o primeiro passo para uma visão de qualidade como resposta para o equilíbrio das relações no universo jurídico, onde justiça poderá ser sinônimo desta qualidade.”

Trabalhar com as pessoas envolvidas na prestação destes serviços é essencial. É preciso que fique claro a forma como os novos sistemas produzem seus resultados, que insumos são necessários para que os resultados sejam eficientes, e de que forma estas novas ferramentas podem incrementar a qualidade do trabalho prestado. Comprometimento com os resultados é o elemento básico para que a inserção de uma nova tecnologia proporcione melhores condições de trabalho. A integração das equipes e a compreensão dos fluxos de trabalho estimulam os envolvidos a interagirem entre si para gerar os conhecimentos que serão necessários a efetivação da próxima fase do processo. Neste sentido, todos precisam se sentir seguros quanto a execução da sua tarefa. Num ambiente onde os indivíduos trabalham sobre forte pressão e lidam com situações cotidianas de violência e corrupção é preciso que sejam garantidos meios legais de efetivação de um processo mais célere.

Neste sentido, o Brasil é considerado um dos países que possui uma legislação bastante moderna e inovadora na maioria dos campos do direito. Alguns autores entendem que os direitos reivindicados normalmente são os mesmos, o que muda com o tempo é a forma como eles são violados. Estes vêm sendo chamados pela doutrina de *crimes impróprios* (ou *impuros*), que se caracterizam por serem delitos “onde a máquina é tão somente um meio, um instrumento para se alcançar o fim desejado. Nesta categoria, estão os delitos constantes no Código Penal e legislação especial, na Lei das Telecomunicações e Software, por exemplo. Aplica-se a analogia para se aproximar a conduta realizada do tipo penal descrito.” [CASTELLA, 2003, pg. 110].

Já para o caso dos crimes chamados *próprios* (ou *puros*) a legislação brasileira é considerada pelo menos 10 anos atrasada em relação aos países Europeus, que contam com legislação específica para este tipo de crime, que se caracterizam por serem “relacionados diretamente com a informática. Especificam situações em que a ação está voltada para a máquina, aos comandos e às funções que ela armazena e exerce.” [CASTELLA, 2003, pg. 110].

Diante destas ponderações cabe fazer a diferenciação entre o direito da informática e a informática jurídica. O primeiro conceito diz respeito à normatização de condutas delitivas efetivadas por meio digital, ou seja, aqueles crimes que visam especificamente a lesão a terceiros por meio da tecnologia. Já o segundo refere-se à aplicação evolutiva de ferramentas tecnológicas para a prestação da justiça, em todos os níveis, desde a utilização de sistemas de análise e gestão nos gabinetes de juízes e desembargadores, até o equipamento das delegacias e viaturas policiais.

Em busca da efetivação deste último conceito da forma mais plena, o legislador, para garantir mais segurança aos cidadãos, prefere prever com clareza os novos direitos. Assim o faz ao descrever, na Lei nº 9.800/ 99, o seguinte texto sobre a utilização de correio eletrônico:

[...]

Art.1º. É permitida às partes a utilização de sistema de transmissão de dados e imagens tipo fac-símile ou outro similar, para a prática de atos processuais que dependam de petição escrita.

Art. 2º A utilização de sistema de transmissão de dados e imagens não prejudica o cumprimento dos prazos, devendo os originais ser entregues em juízo, necessariamente, até cinco dias da data de seu término.

Parágrafo único. Nos atos não sujeitos a prazo, os originais deverão ser entregues, necessariamente, até cinco dias da data da recepção do material.

Art. 3º. Os juízes poderão praticar atos de sua competência à vista de transmissões efetuadas na forma desta Lei, sem prejuízo do disposto no artigo anterior.

Art. 4º. Quem fizer uso de sistema de transmissão torna-se responsável pela qualidade e fidelidade do material transmitido, e por sua entrega ao órgão judiciário.

Parágrafo único. Sem prejuízo de outras sanções, o usuário do sistema será considerado litigante de má-fé se não houver perfeita concordância entre o original remetido pelo fac-símile e o original entregue em juízo.

Art. 5º O disposto nesta Lei não obriga a que os órgãos judiciários disponham de equipamentos para recepção.

[...]

[BRASIL, 1999]

Apesar da previsão conservadora no texto, ao descrever fac-símile ou similar, já se considera um avanço, entendendo-se que o correio eletrônico (e-mail) enquadra-se como um dos tipos similares.

Diversos Tribunais Brasileiros já vêm aceitando a remessa de petição eletrônica e dispensando a posterior apresentação da peça impressa, como é o caso do Tribunal Regional Federal da 1ª Região. Nessa Corte, o projeto chamado e-Proc permite que advogados previamente cadastrados no Sistema de Transmissão Eletrônica de Atos Processuais da Justiça Federal da 1ª Região possam habilitar-se a utilizá-lo.

Neste mesmo sentido também se destaca a iniciativa da Justiça do Trabalho, num projeto conduzido pelo próprio TST – Tribunal Superior do Trabalho - que implantou

procedimentos que facilitam a contratação de tecnologias equivalentes e integradas entre 25 tribunais do trabalho do país. Para atingir estes objetivos foi constituída a Consultoria Geral de Informática do Conselho Superior da Justiça do Trabalho, por meio da qual serão liberados cerca de 40 (quarenta) milhões de reais somente em 2006 para a aplicação em projetos de gestão integrada da informação.

Outra inovação foi a previsão, na lei dos Juizados Especiais, Lei 10.259/01, que permite não somente a intimação das partes e a recepção de petições por meio eletrônico nos Tribunais Regionais Federais (art. 8º, §2º), como também prevê a realização de reuniões entre juízes por meio eletrônico – videoconferência – (art. 14) e a criação de uma comissão de estudos no conselho de justiça federal para propor o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o desenrolar do processo judicial (art. 24). Segue a citação dos trechos mencionados:

Art. 8º As partes serão intimadas da sentença, quando não proferida esta na audiência em que estiver presente seu representante, por ARMP (aviso de recebimento em mão própria).

[...]

§ 2º Os tribunais poderão organizar serviço de intimação das partes e de recepção de petições por meio eletrônico.

.....  
Art.14 [...]

§ 3º a reunião de juízes domiciliados em cidades diversas será feita pela via eletrônica”

.....  
Art. 24. O centro de estudos judiciários do conselho da justiça federal e as escolas de magistratura dos tribunais regionais federais criarão programas de informática necessários para subsidiar a instrução das causas submetidas aos juizados e promoverão cursos de aperfeiçoamento destinados aos seus magistrados e servidores [BRASIL, 2001a].

A 10ª Vara do Juizado Especial da Comarca de Campo Grande foi a primeira no país a implantar um processo totalmente digital, em janeiro de 2005. Este projeto permitiu a eliminação do uso de papel nos processos, descontinuando a produção de autos físicos e facilitando o acesso às informações pelas partes e pelos outros atores envolvidos no processo. O sistema permitiu a organização dos processos digitais em fluxos e filas de trabalho que, configurados de acordo com o rito processual, facilitam as operações em lote e delimitam o caminho do processo até a sentença. Assim, evitam-se diferenças procedimentais, erros involuntários e desvios no andamento dos processos, que acabam atrasando sua finalização.

A videoconferência é outra prática que vem se tornando freqüente também na justiça brasileira e que é considerada um grande progresso. Essa ferramenta possibilita a realização de audiências, interrogatórios ou qualquer outro tipo de reunião, por meio eletrônico, utilizando-se de aparelho que permite a reprodução de áudio e vídeo dos pontos conectados.

Essa iniciativa é um importante instrumento na prestação jurisdicional por evitar o transporte de presos que acarreta enormes custos ao poder público pelo aparato policial que demanda para diminuir os riscos de fuga, além de prescindir o deslocamento de testemunhas ou interessados ao local da audiência, o que, muitas vezes, provoca a remarcação do ato pela falta das partes.

Assim, a Medida Provisória 28, de 2002 prevê a instalação de equipamento necessário a realização de videoconferência, evitando o deslocamento de presos.

Art. 6º O estabelecimento penitenciário ou prisional poderá ter instalações e equipamentos que permitam o interrogatório e a inquirição de presidiários pela autoridade judiciária, bem como a prática de outros atos processuais, de modo a dispensar o transporte dos presos para fora do local de cumprimento de pena. [BRASIL, 2002].

A favor desta prática também já se manifestou Hoeschl, que entende ser a videoconferência um instrumento que facilita não apenas a prestação da justiça, mas que se presta a difusão de todo o tipo de informação que precisa ser levada de um local geograficamente distante daquele onde ela é proferida. “O emprego da telepresença é admitido pelos tribunais brasileiros como prática válida, segura e confiável. Atos nos quais as leis exigem que as pessoas estejam presentes diante de um magistrado estão sendo praticados mediante a telepresença, como depoimentos e interrogatórios. Isso está acontecendo em razão da admissão de que a presença remota, ou telepresença, surte, juridicamente, os mesmos efeitos que a presença, em situações como as discutidas, nas quais as pessoas necessitam ver e ouvir, interativamente, umas às outras, podendo dialogar livremente, debater, questionar e responder, como se estivessem presentes no mesmo local.”[HOESCHL, 2002b, pg. 100].

A telepresença é uma reprodução perfeita da realidade que se encontra do outro lado da tela e está sendo amplamente utilizada também para promover educação. Muitas universidades já possuem o equipamento para realizarem cursos à distância totalmente monitorados pelo professor via telepresença.

Outra questão bastante controversa a respeito do desenvolvimento de um processo digital é a certificação, ou seja, a garantia de autenticidade dos documentos gerados por meio eletrônico. Atualmente no país vigora a Medida Provisória nº 2.200, de 2001. Esta norma, em

seu artigo primeiro, garante a privacidade da pessoa certificada e a validade do documento emitido eletronicamente.

Art. 1º. Fica instituída a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, para garantir a autenticidade, a integridade e a validade jurídica de documentos em forma eletrônica, das aplicações de suporte e das aplicações habilitadas que utilizem certificados digitais, bem como a realização de transações eletrônicas seguras. [BRASIL, 2001b].

Pode-se depreender desse dispositivo que os documentos eletrônicos presumir-se-ão verdadeiros, podendo ser utilizado todo o meio lícito de prova para demonstrar a sua autoria e integridade. Ainda, por ter validade jurídica desde a sua emissão, não é necessária a obtenção de certificados que identifiquem sua veracidade.

Nesta mesma orientação, foi editada pelo Comitê Gestor de Infra-estrutura de Chaves Públicas – ICP-Brasil a Resolução de número 2, em 25 de setembro de 2001, que estabelece a Política de Segurança da ICP-Brasil. Nela foram descritas minuciosamente as diretrizes que precisam ser adotadas pelas entidades com interesse em participar da referida infra-estrutura, entre as quais destacam-se a segurança humana, física, lógica e dos recursos criptográficos.

Tramita atualmente no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 5828/01, apresentado pela Associação dos Juízes Federais do Brasil que trata, especificamente do processo eletrônico. Genericamente, o escopo do referido projeto é aprovar a possibilidade de utilização de meios eletrônicos para o envio de petições, estimular a criação de programas pelos Tribunais, estendendo aos demais tipos de processo a autorização legal hoje existente para os Juizados Especiais Federais, conforme já foi mencionado neste capítulo. “Dentre as vantagens que podem ser auferidas para a organização governamental estão a agilidade, o baixo custo operacional e a redução de intermediação. Por outro lado, para o cidadão, o e-governo poderá propiciar ganhos em comodidade, economia de tempo, redução de burocracia e transparência.”[CARDOSO JÚNIOR, 2002, pg.108].

Todas estas iniciativas mencionadas indicam a percepção por parte dos operadores jurídicos da necessidade de se equipar os órgãos jurídicos com as melhores tecnologias atualmente disponíveis. No entanto, como já foi bastante destacado neste trabalho, a implantação de uma nova tecnologia deve acompanhar os processos de trabalho existentes e, principalmente, servir de ferramenta, e não de empecilho no ambiente de trabalho. Tudo que gere retabalho ou necessidade de repetição vai gerar insegurança e resistência nos usuários. A integração dos sistemas implantados deve ser revés seguido com afinco, pois facilita a

transmissão de informações e assegura a manutenção da integridade de todo o conhecimento produzido ao longo do caminho do processo.

Um dos órgãos considerados auxiliares da justiça que sofre diariamente com a falta de recursos tecnológicos eficientes para a prestação de um serviço de qualidade é a polícia, seja civil, militar ou federal. Por lidar diretamente com o cidadão, estes órgãos precisariam estar equipados com os melhores sistemas, para prover uma solução célere e eficaz um dos maiores anseios da sociedade brasileira atual, a segurança pública. Poucas são as iniciativas no sentido de integrar bases de dados, disponibilizar potentes ferramentas de análise e cruzamento de informações, que possam indicar suspeitos ou semelhanças entre ações criminosas, facilitando a resolução dos delitos. E, por tido que foi descrito neste capítulo, percebe-se que a falta destas iniciativas não se dá pela inexistência de sistemas de informações que sejam capazes de apresentar tais resultados.

É certo que o Governo Eletrônico não é mais um passado distante, é perfeitamente viável e começa a acontecer solidamente em nosso país. Apenas é necessário que aqueles que são formadores de opinião e podem interferir diretamente na vontade do povo considerem a sua importância e se preparem da melhor forma para prestarem um serviço de qualidade, com a utilização de ferramentas que incrementem a integração das equipes das informações [HOESCHL, 2004b].

### **5.3 – A Representação do Conhecimento Jurídico Utilizando Ontologias**

No mundo jurídico, a representação do conhecimento não chega a ser um grande empecilho para a construção de sistemas baseados em conhecimento, na medida em que as próprias teorias e doutrinas jurídicas proporcionam uma organização básica do conhecimento que pode ser utilizada como ponto de partida. Neste caso, o diferencial não está na forma como o sistema é desenvolvido, mas sim, nos resultados que o usuário é capaz de extrair dele.

A estreita relação existente entre as Tecnologias da Informação e o Direito pode ser explicada pela metodologia de organização do conhecimento que esse último proporciona ao desenvolvimento de sistemas aplicados à gestão do conhecimento. As técnicas jurídicas de análise e estruturação de documentos, de analogia e de enquadramento legal de situações cotidianas são perfeitamente adaptáveis às necessidades da construção de sistemas que tenham como objetivo a organização, classificação e armazenamento contextualizado de textos com alto valor agregado [HOESCHL, 2005a] [HOESCHL, 2004a].



No domínio jurídico, mais detidamente a área de segurança pública brasileira, milhares de documentos são produzidos diariamente, deste boletins de ocorrência até inquéritos policiais e relatórios de investigação. Os documentos costumam ter uma linguagem bastante semelhante, por basearem-se na mesma normatização jurídica. No entanto, a utilização da mesma legislação não impede a aplicação diferenciada da mesma norma a situações completamente diferentes do cotidiano. Neste sentido, o gerenciamento da informação jurídica produzida em todas as unidades de segurança do país prescinde do desenvolvimento de um sistema de busca e análise de informações que, além de suportar o processamento de grandes volumes de documentos, seja capaz de apresentar resultados eficientes, de maneira rápida e contextual [SANTOS, 2006].

A construção do dicionário de ontologias no âmbito jurídico leva em consideração, não somente o estudo e a extração dos termos da legislação aplicável ao domínio, como também os termos usuais empregados pelos especialistas encontrados nas jurisprudências, doutrinas e materiais didáticos [HOESCHL, 2005a]. Além disso, dependendo do domínio de aplicação do sistema, podem ser consideradas experiências internas à organização, como regulamentos, portarias ou, até mesmo, memórias de reuniões.

As ontologias procuram refletir não apenas a memória humana, mas também estabelecer relações conceituais baseadas no contexto do domínio trabalhado, construindo uma rede de conceitos unidos por diferentes relações semânticas. São as relações semânticas que agregam valor a expressão inserida no texto de análise. Existem diferentes metodologias e técnicas para representação do conhecimento. Aqui se dará destaque para a metodologia RC2D® – Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente [BUENO, 2003]. Esta é uma metodologia que consiste num processo dinâmico de aquisição e representação do conhecimento, definido através da constante interação da equipe de especialistas, que resulta na elaboração de um vocabulário controlado e um dicionário de termos, associado a uma análise de frequência das palavras e expressões indicativas do contexto do sistema.

No que tange a criação da rede de termos relacionados esta metodologia trabalha com os seguintes tipos de relação:

- Relação sinônimos: é uma relação existente entre expressões com o mesmo significado, independente do domínio, ou seja, expressões que podem ser substituídas sem alterar o sentido do texto. Esta é a relação com maior peso de similaridade.

- Relação conexo: representa a conexão existente entre termos fortemente relacionados que não se enquadra em nenhum outro tipo de relação. Esta é a segunda relação mais forte da metodologia.

- Relação tipo de: é a conexão existente entre expressões da qual se depreende uma relação de categoria e classe, ou gênero e espécie. Esta relação tem o menor peso, juntamente com a relação parte de.

- Relação parte de: é aquela relação de determina uma idéia de fração e todo, devendo ser utilizada nos casos em que a descrição das partes é tão relevante quanto a previsão do todo.

A automatização da representação e da aquisição do conhecimento dos documentos produzidos no domínio jurídico brasileiros requer intensiva participação de especialistas no domínio, analistas de sistemas e engenheiros do conhecimento, que ensinarão ao computador, por exemplo, como reconhecer nos textos dos boletins de ocorrência, o conteúdo em discussão, qual tipo de delito descrito ou o *modus operandi* do suspeito, otimizando-se as atividades humanas e relegando-se à tecnologia as tarefas mais rotineiras e padronizadas. Após esta transferência de conhecimento para o sistema é possível contar com um processamento muito próximo do raciocínio humano, viabilizando a aplicação de um conceito jurídico muito utilizado no âmbito jurídico, qual seja, a analogia [BUENO, 2004].

### 5.3.1 – O processo de representação

O processo de representação inicia-se com a discussão e definição nos objetivos do sistema no qual a mesma será utilizada. Esta etapa é considerada essencial, pois determina qual tipo de informação será tratada, quais fontes serão capturadas pelo sistema e qual o perfil dos seus usuários. Após estas definições é possível identificar quais domínios do conhecimento serão trabalhados.

Neste momento que a representação do conhecimento jurídico ganha um ponto importante. Como já existe toda uma organização do ordenamento jurídico nacional é possível utilizá-la como base para pré-definir os domínios mais amplos. O seu aprofundamento dependerá, então, das definições estratégicas realizadas.

A definição dos domínios está essencialmente relacionada com os resultados esperados do sistema, uma vez que o mesmo utilizará a estrutura de domínios para organizar e apresentar o conhecimento armazenado. Os domínios formam, então, uma árvore hierarquizada, podendo ser organizados em sub-domínios, e assim sucessivamente, agrupando

os assuntos de forma a facilitar a análise das informações da base de conhecimento. Eles são formados por grupos de palavras e expressões indicativas conectadas entre si por meio de relações de sinônimos, conexos, parte de e tipo de.

No processo de construção das ontologias é imprescindível a uniformização do vocabulário para a criação de um entendimento compartilhado do domínio de aplicação do sistema. A participação do especialista é de fundamental importância, uma vez que além do conhecimento das estratégias e procedimentos usuais, também será o especialista que fornecerá informações sobre do que deve ser recuperado com eficiência pelo usuário e quais as particularidades de cada conteúdo.

Para que seja possível uma perfeita recuperação das informações, as linguagens utilizadas pelos usuários precisam ser “entendidas” pelo sistema de recuperação utilizado. A utilização das ontologias vai favorecer este entendimento comum que tem seu ponto de partida na sincronização das equipes, na percepção e na elaboração dos conceitos.

O domínio jurídico tem algumas peculiaridades com relação a linguagem que precisam ser consideradas. No caso dos boletins de ocorrência, as situações são descritas de forma coloquial, sem utilizar termos técnicos. No entanto, um sistema que se pretende seja usado nas unidades de segurança pública precisa contemplar ambas as linguagens, de forma que o sistema consiga relacioná-las e apresentar o resultado esperado.

Com os domínios definidos, é elaborada uma lista de palavras e expressões indicativas (ou termos compostos) para cada domínio, denominada vocabulário controlado. Neste momento, é tomada como base a legislação de cada área trabalhada, a partir da qual são extraídos os termos chave. Estes termos chave dão origem a suas derivações, encontradas em outras fontes, como documentos jurídicos, petições, doutrina e investigações policiais. Com base neste vocabulário serão elaboradas as ontologias, expandido-se estes conceitos e criando novas expressões indicativas relacionadas para representar o contexto da aplicação [BORTOLON, 2006].

Da mesma forma que a definição dos domínios tem grande influência nos resultados apresentados pelo sistema, a criação das expressões indicativas e suas relações também deve considerar alguns parâmetros.

a) os objetivos do sistema: deve-se observar em que partes do sistema as ontologias serão utilizadas e de que maneira, para que a representação seja útil para todas elas, evitando apresentar inconsistências nos resultados dos diferentes componentes;

b) a tipificação dos documentos utilizados para a construção das expressões indicativas: é possível utilizar documentos técnicos, legislação e, até mesmo documentos

internos da organização, como atas de reunião. No entanto, é de suma importância que a representação seja focada nos documentos que servirão como fontes de informação para o sistema;

c) a tipificação dos documentos das fontes de informação do sistema: a representação do conhecimento deve ter como foco os documentos que irão compor da base do sistema, e que serão recuperados e apresentados nas interfaces de análise. Neste sentido, não é eficiente uma representação que contenha somente termos técnicos quando o objetivo do sistema for a recuperação de notícias da mídia.

O vocabulário controlado é, então, composto pelas expressões indicativas extraídas dos textos identificados como fontes e das interações entre a equipe de especialistas. A distinção entre o vocabulário usual e o formal do domínio é fundamental para a elaboração do dicionário, pois, seguindo os propósitos da ontologia, os termos e expressões elaborados devem traduzir em linguagem natural, entendida por todos, o conhecimento que está contido em cada domínio.

A eficiência do vocabulário controlado precisa ser avaliada pelos especialistas e usuários de forma que se comprove a sua efetividade para as funções onde será realizado [BUENO, 2006]. Isto pode ser feito com a utilização de ferramentas estatísticas, que comparem o vocabulário com a base de conhecimento do sistema e identifique até que ponto as expressões indicativas criadas representam a esta base. No entanto, somente este tipo de teste pode não ser suficiente. É importante considerar que um dos primeiros objetivos das ontologias é facilitar a comunicação e o acesso às informações, independente da forma como estas serão acessadas. Assim, o simples fato de uma expressão não ser encontrada em nenhum dos documentos da base não significa que a mesma não seja importante. Talvez esta seja uma nova forma de se referir a um termo já existente. Na segurança pública constata-se a constante utilização de gírias e jargões nas descrições dos boletins de ocorrência, que nunca seriam encontrados em textos técnicos. Estes termos também precisam estar representados, pois ilustram uma terminologia usual no ambiente de trabalho que deve estar traduzida no sistema.

Após a construção e validação dos termos, basta relaciona-los entre si, utilizando os tipos de relação disponíveis. No caso da utilização da Metodologia RC2D, é possível relacionar os termos como sinônimos, parte de, tipo de e conexos.

Os três primeiros tipos de relação não parecem causar grandes dificuldades quanto a sua utilização, uma vez que são bastante auto-explicativos. O último, no entanto, pode provocar sutis diferenças nos resultados quando utilizados com perspicácia. É por meio dele que o especialista, ou usuário, poderá descrever, por exemplo, que o tráfico de drogas na

favela está relacionado com o furto de automóveis nas suas imediações. Isso significa dizer que, pela experiência daquele operador, ele sabe que os autores dos delitos de furto de automóveis fazem parte de quadrilhas de tráfico e são, normalmente, menores responsáveis por buscar elementos que possam servir de moeda de troca nas negociações entre narcotraficantes.

Apenas os indivíduos envolvidos direta e diariamente com esta atividade são capazes de fazer associações deste tipo, e a metodologia está apta a aceitar estas representações, desde que elas sejam compartilhadas pelos outros usuários. O fato de as ontologias serem uma linguagem comum estimula a troca de informações entre os usuários de forma que cheguem a um consenso sobre o que e de que forma será representado.

Da mesma forma, o ambiente utilizado para a realização desta representação deve ser de fácil e simples manuseio para não inibir iniciativas de usuários que queiram aderir efetivamente a gestão do conhecimento e compartilhar sua experiência profissional com seus colegas de trabalho. Assim também deve ser simples a inclusão de ontologias que representem uma nova legislação, por exemplo, ou uma nova situação criminosa verificada nas ruas, porém ainda não tipificada.

Um dos resultados mais fascinantes que são alcançados com a utilização das ontologias, além de promover a integração das equipes, é a integração do conhecimento. De certa forma, os documentos se comunicam entre si uma vez que os seus textos podem ser interpretados da forma como foram escritos. Isto auxilia sobremaneira a gestão do conhecimento organizacional, pois os diversos departamentos podem produzir os seus documentos da maneira que estão acostumados a fazê-lo, tendo a certeza de que as pessoas conseguirão localiza-los quando for preciso. Assim, o conhecimento produzido nunca fica perdido na base do sistema, sempre vai estar relacionado com algum assunto acompanhado pela instituição e, se não estiver, basta criar esta relação nas ontologias para que passe a ser também estudado e monitorado por outros usuários.

#### **5.4 – Sistema de Inteligência Digital para a Segurança Pública**

Uma das importantes tarefas dos órgãos de segurança sempre foi a análise e produção de informações estratégicas, bem como a geração de inteligências, para auxiliar a tomada de decisão. Os serviços de inteligência no Brasil possuem historicamente o peso do trabalho no ambiente de perseguições políticas. Esses serviços passaram por uma fase de descrédito após o final do regime militar e somente a partir do final do ano de 1999 uma nova lei específica

suas funções dentro do estado democrático de direito. Poder-se-ia dizer que a inteligência no Brasil serve aos desígnios do cidadão defendendo os interesses do estado brasileiro.

Essa nova inteligência é agora monitorada pelo Congresso Nacional e trabalha no sentido de produzir informações estratégicas para a tomada de decisão. É um serviço preparado para atuar em prol do estado perene, além de um ou de outro governo.

Diversos órgãos concorrem para a formação desta estrutura de produção de informações estratégicas, dentre eles as policiais, tanto as estaduais quanto a federal, são compostas de setores de inteligência, que ficam responsáveis por analisar as informações produzidas e gerar alertas para situações de risco, informando os órgãos decisores.

Nesse ambiente de completa profusão de informações a gestão do conhecimento passa a ser uma metodologia necessária. Mas, colher informações em larga escala não é o objetivo principal de um órgão de inteligência e sim a capacidade de gerar conteúdo conclusivo sobre as informações coletadas, ou seja, a análise.

Nesse momento o ingrediente que gera o maior diferencial é a utilização de mecanismos de inteligência artificial. Somente com uma capacidade computacional inovadora pode se chegar a indicativos de conclusões sobre o imenso volume de informações armazenadas. Uma solução que suporte a gestão do conhecimento com algoritmos de inteligência artificial é capaz de cobrir de ponta a ponta o processo de produção da informação estratégica, gerando um ambiente capaz de colher, analisar e difundir informações com alto valor agregado, armazenando-as de maneira lógica e adequada.

Poucas são as iniciativas com o viés da gestão do conhecimento nos serviços públicos, mas muito mais raras as que utilizam inteligência artificial para um resultado mais elaborado da aplicação construída. Destaca-se a interessante conclusão de que todo o serviço público precisa processar informações e nesse sentido uma maior capacidade automatizada de execução dessas tarefas beneficia não só os órgãos de segurança pública, como toda a organização pública que fará uso das informações difundidas. Com essa habilidade potencializada a segurança nacional pode aportar em informações precisas e estratégicas para diversos setores da administração federal, e estadual ou municipal.

O diferencial trazido pela Inteligência Artificial (IA) reside na sua capacidade de, automaticamente, sem a necessidade de interferência humana, estudar os casos – qualquer texto armazenado na base de dados, independente da fonte – e armazená-los de forma que possam ser facilmente recuperados posteriormente. Além disso, a IA possibilita a geração de gráficos sobre informações textuais, gerando a descoberta de conhecimentos ocultos (knowledge discovery). Através do uso da capacidade de processamento matemático,

computacional e da emulação de algumas funções analíticas humanas, ocorre a agregação de valor às pré-análises, fazendo com que o processamento do sistema fique cada vez mais próximo do raciocínio humano.

Além da Inteligência Artificial, existem diversas outras tecnologias que podem ser agregadas, como: agentes inteligentes, ferramentas de busca e monitoramento, mineração de dados (Data Mining), mineração de textos (Text Mining) e análise gráfica interativa e estatística, incluindo metodologias de explicitação do conhecimento, como a Representação do Conhecimento Contextualizado Dinamicamente – RC2D.

Todas essas tecnologias podem ser utilizadas na implementação de um sistema inteligente para a segurança pública, distribuído-as em cinco fases principais. A primeira fase, denominada Engenharia do Conhecimento, como já descrito no capítulo 2.3, consiste no inventário prévio de todo o tipo de informação que será trabalhada no sistema, além da avaliação da viabilidade de todo o desenvolvimento. Neste momento, também, o conhecimento dos especialistas do domínio no qual será inserido o sistema precisa ser repassado aos Engenheiros do Conhecimento, para que ele seja organizado de forma que o aplicativo seja capaz de interpretá-lo.

Na segunda fase, ou fase de coleta, encontram-se os agentes inteligentes responsáveis pela busca das informações nas fontes apontadas, através do monitoramento dessas e da posterior organização do que foi recuperado. Essas informações, recuperadas e organizadas serão então armazenadas, na próxima etapa do sistema. Na fase de armazenamento ficam garantidos os requisitos de perenidade e segurança das informações, bem como, a autenticidade do que está sendo guardado. [HOESCHL, 2005].

Posteriormente inicia-se a fase de análise. Esta, por excelência, consiste numa tarefa eminentemente humana, levando em conta a sua capacidade de previsão. Neste caso trata-se de uma pré-análise, que existe para apoiar o analista a compor um volume imenso de informações e indicar os caminhos de aglutinação, composição, conteúdos e quantidades os quais, eventualmente, podem trazer conhecimentos prontos e inferências não visíveis, mesmo para as mentes mais treinadas. Para possibilitar o processamento deste conhecimento textual não estruturado, a construção de ontologias - baseadas na terminologia jurídica usual e na teoria jurídica - é integrada à recuperação e ao processo de extração do conhecimento. O objetivo é permitir que o usuário descreva uma questão em linguagem aberta e ative o processo de análise, que considera a semelhança da descrição de entrada com as informações armazenadas, sempre levando em conta um grau de proximidade, e não de identicidade.

A representação do conhecimento e a recuperação dos documentos, neste caso, consideram que uma expressão normativa pode ter várias interpretações nas descrições de documentos policiais e é ela que indica quais são os termos relevantes que devem ser empregados na construção de argumentos persuasivos relacionados à solução do problema. É por esta razão que a teoria de argumentação jurídica fornece uma base teórica para construção das ontologias (com base nos termos-chave normativos e na terminologia usual dos boletins de ocorrência) que representam o conhecimento jurídico presente nos documentos da base do sistema.

Por fim, tem-se a etapa da difusão. Nesse momento, uma série de aplicativos é utilizada para facilitar disseminação dos conhecimentos produzidos e capacidade de aprofundamento nas informações armazenadas.

Tendo em vista a complexidade da proposta aqui descrita, vale destacar que a simples implantação de uma tecnologia deste porte não é capaz de gerar resultados promissores se a organização não estiver convencida da sua eficiência e disposta a trabalhar de forma a gerar cada vez mais insumos que possam ser processados e realimentar a base de conhecimentos do sistema. Por isso a importância da adoção de medidas incisivas de gestão do conhecimento organizacional, que gerem sincronia entre as equipes e espírito de colaboração.

#### 5.4.1 - A estrutura da tecnologia proposta

Este trabalho descreve, a seguir, um modelo de tecnologia a ser implantado na gestão da Segurança Pública do país com o objetivo de unificar a organização e armazenamento das informações geradas em diversos pontos geográficos. Esta reestruturação da informação tende a prover meios mais eficazes de tomada de decisão, pois integra dados antes esparsos numa base única, possibilitando a identificação de conhecimentos ocultos pelo cruzamento das fontes disponíveis.

Apesar de a tecnologia estar sendo descrita explicitamente para aplicação na segurança pública, o mesmo modelo pode ser aplicado em qualquer área do conhecimento e em qualquer organização que lide intensamente com informação. A pretensão consiste em apresentar uma potente estrutura tecnológica que, no entanto, somente gera resultados com a participação de todos os usuários, compartilhando do mesmo objetivo, qual seja, a gestão do conhecimento organizacional.

Iniciativas como esta já são bastante comuns na iniciativa privada, porém ainda pouco utilizadas no serviço público. Este costuma seguir uma formalização extremamente



burocratizada nos seus processos internos, além de demandar maior precisão e integridade na informação disponibilizada, pela severa responsabilização que podem sofrer os colaboradores que demonstrarem imperícia na execução de sua atividade. Muitos têm receio da implantação de uma nova tecnologia para necessidade de adoção de novas formas de controle dos processos executados, que garantam a qualidade dos serviços prestados.

A escolha da aplicação na Segurança Pública se dá pela sensibilidade demonstrada por esta área do serviço público, que vem se tornando refém da criminalidade. Estes parecem estar muito mais organizados gerencialmente, coordenando ações criminosas gigantescas e altamente bem executadas, deixando os gestores quase sem ação diante da incerteza sobre as medidas a serem tomadas. A integração de diversas fontes de informação, bem como a facilitação da comunicação entre as unidades decisoras, táticas e operacionais dos órgãos de segurança podem produzir um efeito significativo para debelar estas ações, atuando de forma inteligente na previsão das mesmas.

A seguir, descreve-se detalhadamente cada componente da estrutura tecnológica proposta, que se apresenta como uma sugestão ilustrativa de algumas iniciativas a serem tomadas para implantar a gestão do conhecimento da segurança pública brasileira.

#### 5.4.1.1 Ambiente Inicial

O primeiro ambiente da estrutura contempla a proposição de uma interface de resumo informacional, na qual ficam disponíveis dados e informações recentes sobre os acontecimentos mais importantes selecionados pelo usuário. Por meio desta interface é possível identificar, por exemplo, qual o crime de maior incidência no último período, quantas pessoas foram detidas e quais automóveis e indivíduos estão sendo procurados pela polícia. Adicionalmente, fica disponível o acesso aos outros componentes da aplicação, como forma de acelerar o acesso à informação.

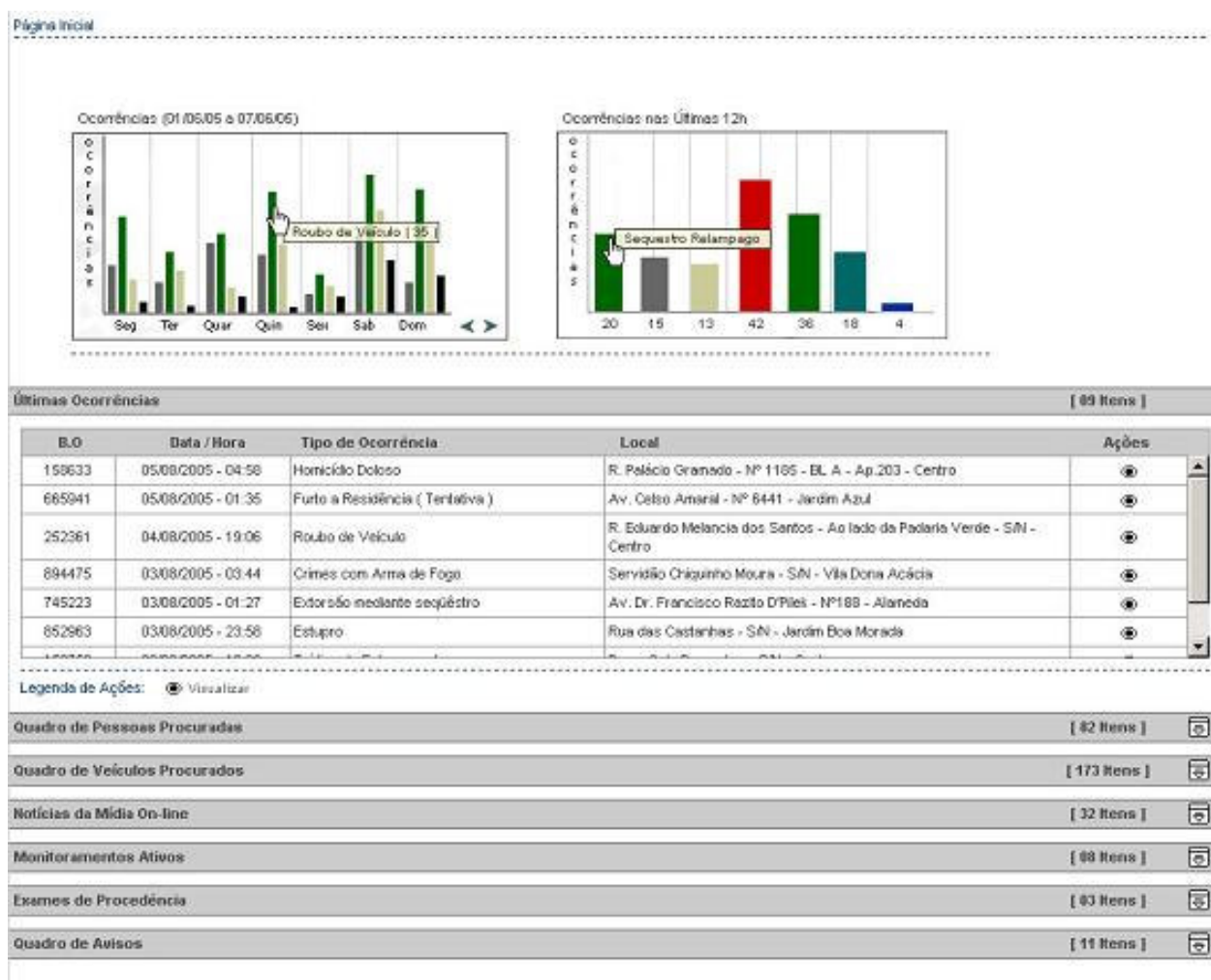


Figura 5.4 – Proposta de Interface para o Ambiente inicial

Este ambiente inicial pode ser configurado pelo usuário, que pode optar pela visualização ou ocultação de qualquer informação disponível na base do sistema. Como exemplo, pode-se elencar:

- Últimas ocorrências;
- Pessoas procuradas;
- Veículos procurados;
- Notícias da mídia on-line;
- Monitoramentos ativos;
- Avisos institucionais;
- Dossiês de investigação ativos.

A dinamicidade deste ambiente permite que cada usuário identifique o tipo de informação mais interessante a ser disponibilizada, possibilitando uma individualização do aplicativo sem a necessidade de novas implementações. Permitir que a ferramenta se adapte à

expectativa de cada usuário facilita a sua aceitação e apresenta os meios disponíveis para que cada um produza resultados diferenciados, utilizando uma mesma ferramenta.

### *Últimas ocorrências*

Este quadro fornece indicações visuais e textuais sobre as mais recentes ocorrências policiais registradas nos distritos selecionados. As primeiras são apresentadas na forma de gráficos, que podem ser montados por períodos diferentes, por exemplo: um para as ocorrências da última semana e outro para as ocorrências registradas nas últimas 12 (doze) horas. Da mesma forma, é possível cruzar as informações de diferentes maneiras, como: total de ocorrências *versus* período do dia ou total de ocorrências *versus* natureza dos delitos.

Já as informações textuais podem ser acessadas pela disponibilização dos textos dos boletins de ocorrência cadastrados nas últimas 24 (vinte quatro) horas.

Por medida de segurança é possível limitar o acesso dos usuários a informações produzidas somente na unidade policial de lotação do operador ou adotar uma forma mais compartilhada.

### *Pessoas procuradas*

Este componente funciona como um mural onde podem ser visualizadas, por todas as unidades policiais usuárias do sistema, dados dos boletins de registro de desaparecimento de pessoas. Outra importante funcionalidade deste quadro é a possibilidade de publicação de informações sobre pessoas foragidas da polícia

Pode-se, inclusive, vincular a emissão de avisos de encontrado/(re)capturado a este componente, facilitando a divulgação de informações sobre a localização dos indivíduos monitorados.

Por promover o intercâmbio de informações entre unidades policiais (em especial, entre unidades táticas e operacionais), permite que ações conjuntas possam ser desenvolvidas, aumentando as chances de sucesso na busca por pessoas procuradas.

Quadro de Pessoas Procuradas							[ 82 Itens ]
Procurado Desde	Nome	Descrição	Nascimento em	Local de Desaparecimento	Contato	Ações	
26/07/2005	Felipe Rollwagen	Pele Branca, 1,75 m	03/05/1988	Francisco Beltrão - PR	(0**46)3231-7764	 	
29/06/2005	Aiana Moreira da Rocha	Pele Parda, Olhos Castanhos	27/08/1984	Quatro Barras - PR	(0**41) 3311-3444	 	
02/06/2005	Getúlio Alves da Silva	Pele Branca, 1,75 m	03/07/1963	Ibiúna/Cotia - SP	(0**11)5565-6290	 	
09/05/2005	Danielli Fernandes de Lins	Cabelos Pretos, Olhos Castanhos	29/04/1991	Passo Fundo - RS	(0**51)3231-7764	 	
01/01/2005	Rochele de Jesus Anacleto Barbosa	Pele Branca, 1,61 m	04/09/1989	Curitiba - PR	(0**41)3231-7764	 	
10/02/2004	Geiselle Alves	Pele Parda, Cabelos	04/04/1982	Metelândia - PR	(0**45)3231-2226	 	

Legenda de Ações:  Visualizar Ficha  Emitir Aviso de Encontrado/Capturado

Figura 5.5 – Proposta de quadro de pessoas procuradas.

### *Veículos procurados*

Tem as mesmas funcionalidades que o componente descrito acima, porém, referente aos dados do cadastro de veículos roubados/furtados, ou que tenham participado de alguma ação criminosa. Aqui é possível visualizar a descrição do automóvel monitorado, bem como o boletim de ocorrência que deu início a este registro. Todos os dados ficam disponíveis e, no momento da localização do veículo é possível fazer esta indicação no sistema.

Quadro de Veículos Procurados						[ 173 Itens ]
Procurado Desde	Descrição do Veículo	Placa	Local	Proprietário	Ações	
13/07/2005	Land Rover Defender - Ano 2000 - Cor Verde	AIB-9009	Rua João Bettega, N°434, Bairro Portão, Curitiba - PR	Alisson dos Santos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
07/07/2005	Chevrolet Corsa GL 1.6 - Ano 1997 - Cor Bordô	LDT-1234	Rod. Ademar Gonzaga, Bairro Itacorubi, Florianópolis - SC	Antônio Ficante	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
05/07/2005	VW Saveiro GL 1.8mi - Ano 2001 - Cor Preto	MBX-1532	5ª Avenida, N° 40, Bairro Vila Real, Balneário Camboriú - SC	Devanir Melnick	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
05/07/2005	Chevrolet Kadett GLS 2.0 Cinza	CSW-5684	Av Mauá, N°2934 - Maringá - PR.	Wilson Machado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
02/07/2005	Chevrolet Omega CD - Ano 1997 - Cor Preto	HZS-1953	Rua Padre João Lux, Centro, Ponta Grossa - PR	Francisco Angus da Silva	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Legenda de Ações:  Visualizar Ficha  Emitir Aviso de Encontrado/Capturado

Figura 5.6 – Proposta de quadro de veículos procurados.

A aplicação destes componentes pode ser expandida para trabalhar com outros tipos de informação, dependendo do domínio de atuação da unidade, como por exemplo: dados de cargas roubadas/furtadas,

### *Notícias da mídia on-line*

Apesar de muitas pessoas considerarem que as informações publicadas em notícias de jornais e revista tenham pouco a acrescentar a investigações policiais, esta pode ser uma das mais ricas fontes de informação disponíveis. Isto porque, muitas vezes, informações que parecem inofensivas podem indicar a preparação de alguma ação criminosa ou divulgar dados incompatíveis com os registros existentes, levando a investigações mais detalhadas.

Podem ser coletadas notícias em âmbito nacional, estadual, regional ou local, dependendo das necessidades do usuário, das fontes de informação contratadas e das configurações dos agentes de coleta. Ainda, na mesma fonte é possível selecionar diferentes seções ou cadernos mais interessantes, ou ainda, coletar todos os dados disponíveis,

Notícias da Mídia On-line				[ 32 Itens ]
Data	Fonte	Manchete	Ações	
16/08/2005 17:22	Jornal Paraná On-line	Invade casa e leva jóias	●	
16/08/2005 14:22	Jornal Correio Paranaense On-line	Rapazes baleados enquanto esperavam corte de cabelo	●	
05/08/2005 17:22	Jornal Paraná On-line	Estouradas bancas do bicho no Batel e Pinheirinho	●	
05/08/2005 17:22	Jornal Folha de São Paulo	Juíza acata denúncias contra empresários	●	
05/08/2005				

Legenda de Ações: ● Visualizar Notícia

Figura 5.7 – Proposta de quadro de notícias da mídia on-line.

### Monitoramentos ativos

Um monitoramento consiste num acompanhamento realizado nas informações já disponíveis e nas que serão inseridas posteriormente a sua inclusão, e permite ao usuário ficar a par de todo o conhecimento que for gerado no sistema a respeito de determinado assunto. Permite o acompanhamento automático e simultâneo de uma ampla variedade de ocorrências de interesse do operador.

Assim, este componente apresenta um resumo de todos os assuntos em acompanhamento, individualmente para cada usuário, ou de forma compartilhada, possibilitando que ele seja informado, de forma simples, sobre a atualização dos mesmos.

Monitoramentos Ativos					[ 08 Itens ]
Finaliza em	Título	Variação (01 dia)	Autor	Ações	
06/08/2006	Homicídios em finais de semana na região metropolitana de Curitiba	+12	1o DP - Central de Polícia	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Crimes com uso de arma branca	+03	1o DP - Central de Polícia	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Homicídios nas proximidades de bares na região metropolitana de Curitiba	+02	1o DP - Central de Polícia	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Roubos no Bairro Batel - Curitiba	+02	17o DP Furtos e Roubos	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Banca do Bicho e Jogo Ilegal no Estado do Paraná	+01	17o DP Furtos e Roubos	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Assaltos a estabelecimentos comerciais na região metropolitana de Curitiba	+04	12o DP Furtos e Roubos	📄 ● 🗑️	
06/08/2006	Assalto contra residências na região metropolitana de Curitiba	+05	12o DP Furtos e Roubos	📄 ● 🗑️	

Legenda de Ações: 📄 Editar Monitoramento ● Visualizar Ocorrências do Monitoramento 🔄 Atualizar Monitoramento 🗑️ Excluir Monitoramento

Figura 5.8 – Proposta de quadro de monitoramentos ativos.

### Quadro de avisos

Importante função para auxiliar na comunicação e nos encaminhamentos entre plantões nas unidades policiais ou mesmo entre diferentes grupos ou delegacias de polícia.

Por meio dele, é possível o agente policial informar aos seus colegas de trabalho sobre acontecimentos anormais, fatos gerais e/ou ocorrências de seu turno de trabalho, provendo subsídios para o andamento e seqüência do trabalho policial.

Quadro de Avisos			[ 11 Itens ]
Data	Origem	Assunto	Ações
18/08/2005 11:21	1a DP Curitiba - PR	Os servidores da Corregedoria da Polícia Civil concluíram o curso em software livre (06 a 12 de Agosto)	📄 🔍 🗑️
15/08/2005 10:37	6a DP Umuarama - PR	Convite: Inauguração do Laboratório Forense de Análises dia 28/09	📄 🔍 🗑️
13/08/2005 17:55	7a DP Londrina - PR	Adiada para o dia 16/08 a Palestra sobre Policiamento Comunitário	📄 🔍 🗑️
13/08/2005 09:41	9a DP Curitiba - PR	Curso de Atualização em Identificação da Moeda Falsa. Dias 23, 24 e 25 de Agosto	📄 🔍 🗑️
05/08/2005 11:21	3a DP Ponta Grossa - PR	14º Torneio Paranaense de Tiro + confraternização	📄 🔍 🗑️
05/08/2005 11:21	1a DP Curitiba - PR	A ADEPOL Convoca Delegados De Todo o País	📄 🔍 🗑️

Legenda de Ações: 📄 Criar Aviso 🔍 Visualizar Aviso 🗑️ Excluir Aviso

Atualizar Monitoramentos no Login

Figura 5.9 – Proposta de quadro de avisos.

### *Dossiês de investigação ativos*

Componente onde é apresentada uma lista com todos os dossiês de investigação ativos de responsabilidade do operador.

Estes dossiês podem ser compartilhados em diferentes níveis, com configurações especiais para garantir uma difusão sigilosa e direcionada, como por exemplo: entre investigadores de uma mesma unidade policial; entre investigadores de unidades policiais diferentes; entre unidades policiais; ou entre grupos especiais.

Exames de Procedência			[ 03 Itens ]
Título	Assunto	Ações	
Pirataria na região metropolitana de Curitiba	Comercialização de mercadorias sem nota fiscal, produtos falsificados, CDs e DVDs piratas e produtos de informática	📄 🔍 🗑️	
Loja de confecções da Avenida João Leopoldo Jacomet (Kiss)	Trio que vem praticando estelionatos na região de Pinhais - PR	📄 🔍 🗑️	
Trio do Celular	quadrilha de assaltantes, que vem agindo nos comércios do Novo Mundo e bairros vizinhos	📄 🔍 🗑️	
Seqüestro da família do piloto de aeronaves	Caso do piloto que teve a família mantida em cativeiro enquanto era obrigado a pilotar aeronave para resgate de presidiários ...	📄 🔍 🗑️	
Quadrilha Agrícola	Investigação sobre uma quadrilha apontada como responsável pelo roubo de maquinários e produtos agrícolas em áreas rurais do interior do Paraná	📄 🔍 🗑️	

Legenda de Ações: 📄 Editar 🔍 Visualizar 🗑️ Excluir

Figura 5.10 – Proposta de quadro de dossiês de investigação ativos.

#### 5.4.1.2 Coleta de informações

Em sistemas de Gestão do Conhecimento, é importante fornecer aos tomadores de decisão acesso a todas informações relevantes disponíveis tanto dentro quanto fora da organização. E é justamente o excesso de informações disponíveis em fontes esparsas e heterogêneas um dos maiores problemas enfrentados pelos tomadores de decisões, sendo necessária a disponibilização de mecanismos que facilitem a identificação das informações relevantes e o seu armazenamento de forma adequada.

Entre os diversos benefícios trazidos pela utilização da tecnologia neste processo ressalta-se a otimização de tempo de trabalho e o aproveitamento de competências sub-utilizadas. Isso porque a simples coleta de dados para a geração de inteligência é a tarefa mais

dispendiosa de todo o processo, e ela pode ser inteiramente realizada por um sistema pré-formatado, permitindo ao especialista dedicar-se mais detidamente às etapas mais complexas.

Desta forma, um dos principais componentes de um sistema de gestão do conhecimento é o responsável por coletar informações relevantes disponíveis nas mais diversas fontes internas e externas e armazená-las em uma Base de Conhecimento que será acessada pelos outros módulos do sistema. Nesta tarefa o componente deve ser capaz de coletar e integrar diferentes tipos e formatos de informação, como as disponíveis em: bases de dados, websites (fontes noticiosas) e discos rígidos. A decisão de quais tipos de fontes, bem como de que forma as informações serão coletadas, deve ser tomada de acordo com os objetivos da organização com relação a implantação do sistema.

#### 5.4.1.3 Análise

A análise de informações consiste numa das mais nobres e complexas tarefas do processo de gestão, mais detidamente de organizações que trabalham com a produção de informação estratégica. Esta é uma atividade quase que eminentemente humana, por demandar a consideração de requisitos que os computadores ainda não são capazes de considerar, como intuição, experiência profissional, habilidades de negociação e emoções envolvidas. Quando se trata de segurança pública isto fica ainda mais evidente, pois nestes ambientes existem muitos componentes não-cognitivos envolvidos, que, por este motivo, não são repassados para sistemas tecnológicos.

Assim, o componente de análise é destinado a apoiar os investigadores de diversos níveis na análise de informações relevantes provenientes das fontes internas e externas. Aqui, podem, ser caracterizados três opções de utilização: a análise textual, a análise gráfica e o monitoramento, definidos a seguir.

##### *Análise Textual*

Permite ao usuário a pesquisa de documentos na Base de Conhecimento, utilizando para isso a representação do conhecimento realizada, por exemplo, por meio de ontologias (vide item 5.4.1.8). Estas permitem que os resultados sejam apresentados ordenados pela similaridade com o texto de entrada, baseando-se na proximidade do contexto digitado no campo de pesquisa com o contextos dos documentos da Base de Conhecimento. Os resultados apresentados podem conter, ainda, gráficos qualitativos que auxiliem na sua avaliação.



Figura 5.11 – Proposta de interface de análise textual.

Por meio deste mecanismo, pode-se verificar fatos similares nos casos criminais armazenados, possibilitando a identificação de modus operandi semelhantes e associações para a prática de crimes. Além dos boletins de ocorrência, todas as outras fontes de informação disponíveis no sistema podem ser acessadas para a localização de informações específicas.

A navegação nos resultados também facilita o acesso às informações, possibilitando a visualização de todos os dados e conhecimentos armazenados e permitindo a integração com outros componentes do sistema.



### Análise Gráfica

Os gráficos apresentam uma visão alternativa das informações constantes na Base de Conhecimento, permitindo ao usuário a verificação de padrões, tendências e evolução temporal dos assuntos constantes nos domínios representados pelas ontologias, ou com base em informações estruturadas.

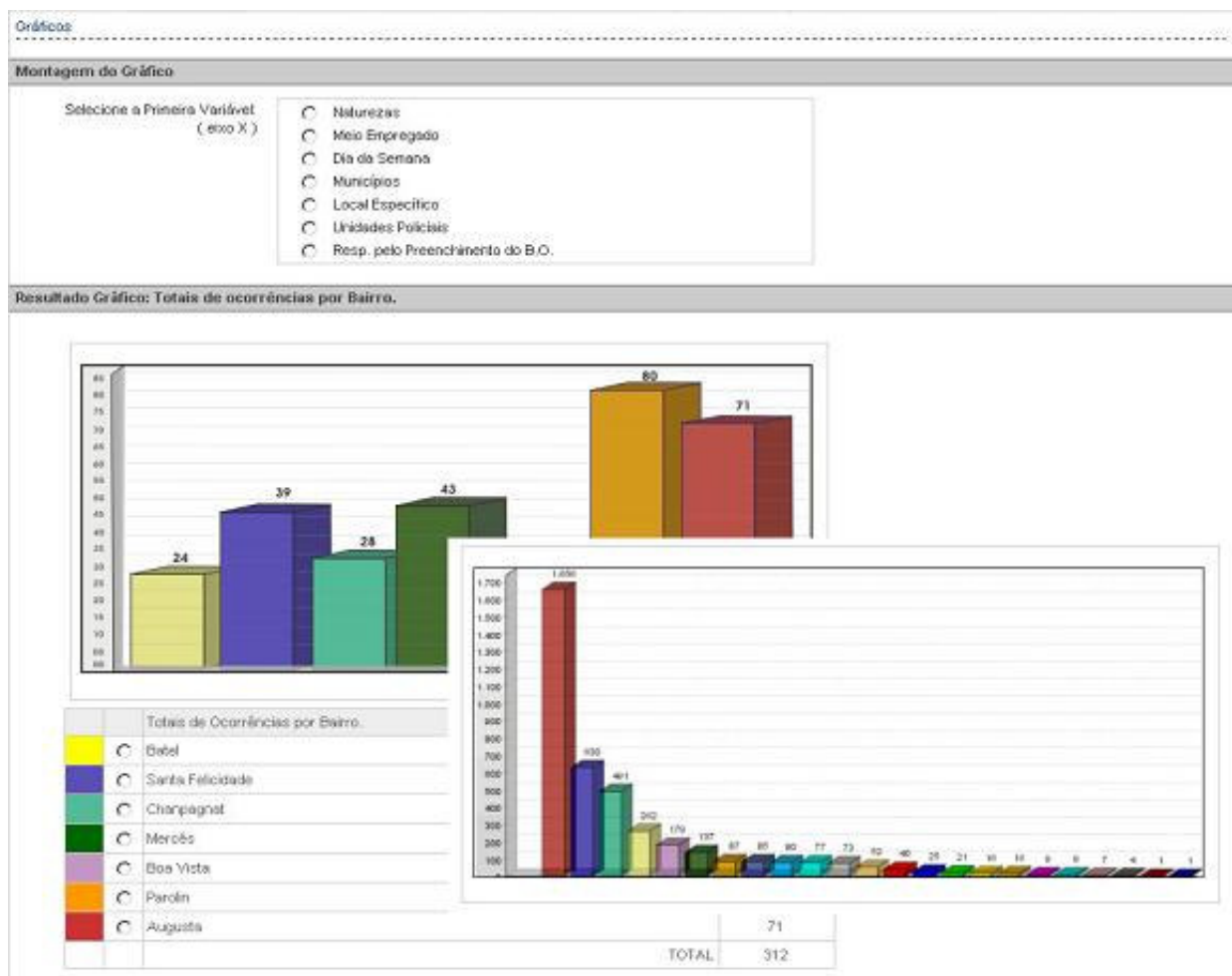


Figura 5.12 – Proposta de interface da análise gráfica.

Por meio dos gráficos é possível navegar pela base de conhecimento, filtrando e cruzando os dados, partindo de uma visão geral até se chegar a informação desejada. Esta visão quantitativa das informações é valiosa para avaliação das atuações policiais eficientes e para a adoção de medidas preventivas e repressivas de delitos nas áreas avaliadas.



### Monitoramentos




Trata-se de um componente de análise capaz de monitorar informações e disparar alertas ao operador quando um novo registro guardar semelhança com o que está sendo monitorado. Pode operar com campos estruturados e textos abertos.

Monitoramentos







---

Monitoramentos Ativos [ 08 Itens ]

Finaliza em	Título	Variação (01 dia)	Autor	Ações	
06/08/2006	Homicídios em Itais de semana na região metropolitana de Curitiba	+12	3º DP - Homicídios	  	
<del>06/08/2006</del>	<del>Ocorrências com uso de arma branca ou arma de fogo</del>	<del>+08</del>	<del>1º DP - Central de Polícia</del>	<del>  </del>	
06/08/2006	Homicídios	Título: <b>Ocorrências com uso de arma branca ou arma de fogo</b>		Finaliza em: <b>06/05/2006</b>	
06/08/2006	Roubo no B	Autor: <b>1º DP - Central de Polícia</b>		Variação: <b>-08</b>	
06/08/2006	Banca do Bc				
06/08/2006	Assaltos a e				
06/08/2006	Assalto cont				

Legenda de Ações:   

Cadastro de Monitorame

B.O.	Data / Hora	Tipo de Ocorrência	Meio Utilizado	Local	Ações
159633	05/08/2005 - 04:58	Homicídio Doloso	pistola 360	R. Pálcio Granada - Nº 1185 - Bl. A - Ap 203 - Centro	  
865941	05/08/2005 - 01:35	Roubo a Residência ( Tentativa )	facas	Av. Celso Anzari - Nº 5441 - Jardim Azul	  
252381	04/08/2005 - 19:06	Roubo de Veículo	revólver .38	R. Eduardo Melancia dos Santos - Ao lado da Padaria Verde - S/N - Centro	  
894475	03/08/2005 - 03:44	Tentativa de Assalto	revólver .38	Serviço Chiquinho Moura - S/N - Via Dona Acácia	  
745223	03/08/2005 - 01:27	Extorsão mediante seqüestro	pistola 44	Av. Dr. Francisco Rizzo DPlex - Nº188 - Alameda	  
852963	03/08/2005 - 23:58	Estupro	secura	Rua das Castanhas - S/N - Jardim Boa Morada	  

Descrição:

Data Inicial:  (dd/mm/aaaa)

Texto para Pesquisa:

Fontes:   
 DETRAN - PR  
 SPRI  
 Delegacia de Furtos e Roubo  
 Junta Comercial  
 Depto Penitenciário

COMPARTILHAR MONITORAMENTO:

Nível de Siglo:

Unidades Policiais:

DPs Existentes:

Texto
Texto
Texto

DPs Selecionadas:

Texto
Texto
Texto

Figura 5.13 – Proposta de interface de monitoramentos.

Os monitoramentos permitem automatizar as operações de análise realizadas pelo usuário, evitando a repetição de rotinas de pesquisa efetuados no decurso das atividades de polícia.

As varreduras periódicas efetuadas na base de conhecimento do sistema e nas fontes externas cadastradas possibilitam o acompanhamento automático e simultâneo de uma ampla variedade de ocorrências de interesse do usuário do sistema.

#### 5.4.1.4 Notas Informativas

Componente voltado à explicitação de conhecimentos tácitos, ou seja, armazenamento das conclusões ou indícios provenientes dos estudos feitos com as ferramentas anteriormente listadas, que irão agregar valor às informações. Viabiliza também o compartilhamento de documentos digitais (relatórios, documentos legados) elaborados dentro da instituição.

Este componente tem como maior objetivo facilitar a disseminação dos conhecimentos produzidos e a capacidade de aprofundamento nas informações armazenadas.

Notas Informativas

---

Notas Informativas Existentes [ 00 Itens ]

Data	Título	Ações
30/05/2005	Perfil dos assaltantes que compõem a quadrilha de "Quisimã doçadenta, sem cartão"	[Ícone] [Ícone]
29/05/2005	Inovações tecnológicas voltadas para o combate à criminalidade	[Ícone] [Ícone]
29/05/2005	Modelo de ações para melhores resultados nos procedimentos de pesquisa da polícia	[Ícone] [Ícone]
15/05/2005	Instruções de como identificar moedas falsas	[Ícone] [Ícone]
03/05/2005	Rota utilizada por contrabandistas de mercadorias vindas do Paraguai	[Ícone] [Ícone]
28/08/2005	Como montar um exame de procedência de forma mais rápida	[Ícone] [Ícone]
11/08/2005	Detalhes técnicos de operações de investigações bem sucedidas	[Ícone] [Ícone]

Legenda de Ações: [Ícone] Editar [Ícone] Excluir

---

Cadastro de Notas Informativas

Título:

Descrição:

Arquivo:  [PRODURIR] [ADICIONAR]

Anexos:  moedade independente.doc  
 pacote da telefonia.xls  
 Demonstração.ppt

Excluir Selecionadas

Nível de Sigilo:

[COMPARTILHAR HONORARIAMENTE]

Unidades Policiais

DPs Existentes:	DPs Selecionadas:
1a DP - Furtos e Roubo	17a DP - Homicídios
17a DP - Homicídios	2a DP - Narcóticos
2a DP - Narcóticos	

Figura 5.14 – Proposta de interface de Notas informativas.

Aqui se destaca a integração dos colaboradores e a efetividade do convencimento organizacional sobre a importância do compartilhamento do conhecimento produzido. Esta ferramenta permite a perfeita execução deste compartilhamento, seja de forma controlada ou



Dentre os tipos de redes que podem ser geradas destaca-se aquelas provocadas a partir do nome de um suspeito, na qual podem ser identificados os principais atores envolvidos na formação de uma quadrilha ou na execução de outros crimes.

A visualização de gráficos baseados em relacionamentos sustenta a capacidade de mostrar-se um grande volume de informações e suas conexões de forma clara e rápida. Tal tipo de análise possibilita a identificação de informações que não são visíveis com gráficos de barras ou de linhas característicos da análise estatística.

Outro componente importante ligado às redes de relacionamento é a análise temporal, que permite a visualização de eventos distribuídos no tempo, relacionando o seu momento de ocorrência e sua duração.

Com esta ferramenta, é possível verificar a seqüência de ocorrência de eventos semelhantes, que podem caracterizar algum tipo de relação entre estes eventos.

#### 5.4.1.6 Georreferenciamento

Tem como objetivo apresentar de maneira gráfica (georreferenciada) a localização das ocorrências policiais registradas, facilitando as análises e conseqüentemente as estratégias a serem desenvolvidas em uma determinada situação.

Através da seleção de áreas e acionamento de filtros, pode-se gerar mapas que apontam para as ocorrências criminais registradas em uma determinada área, por exemplo, permitindo através de um clique a visualização de informações detalhadas a respeito das ocorrências desejadas.

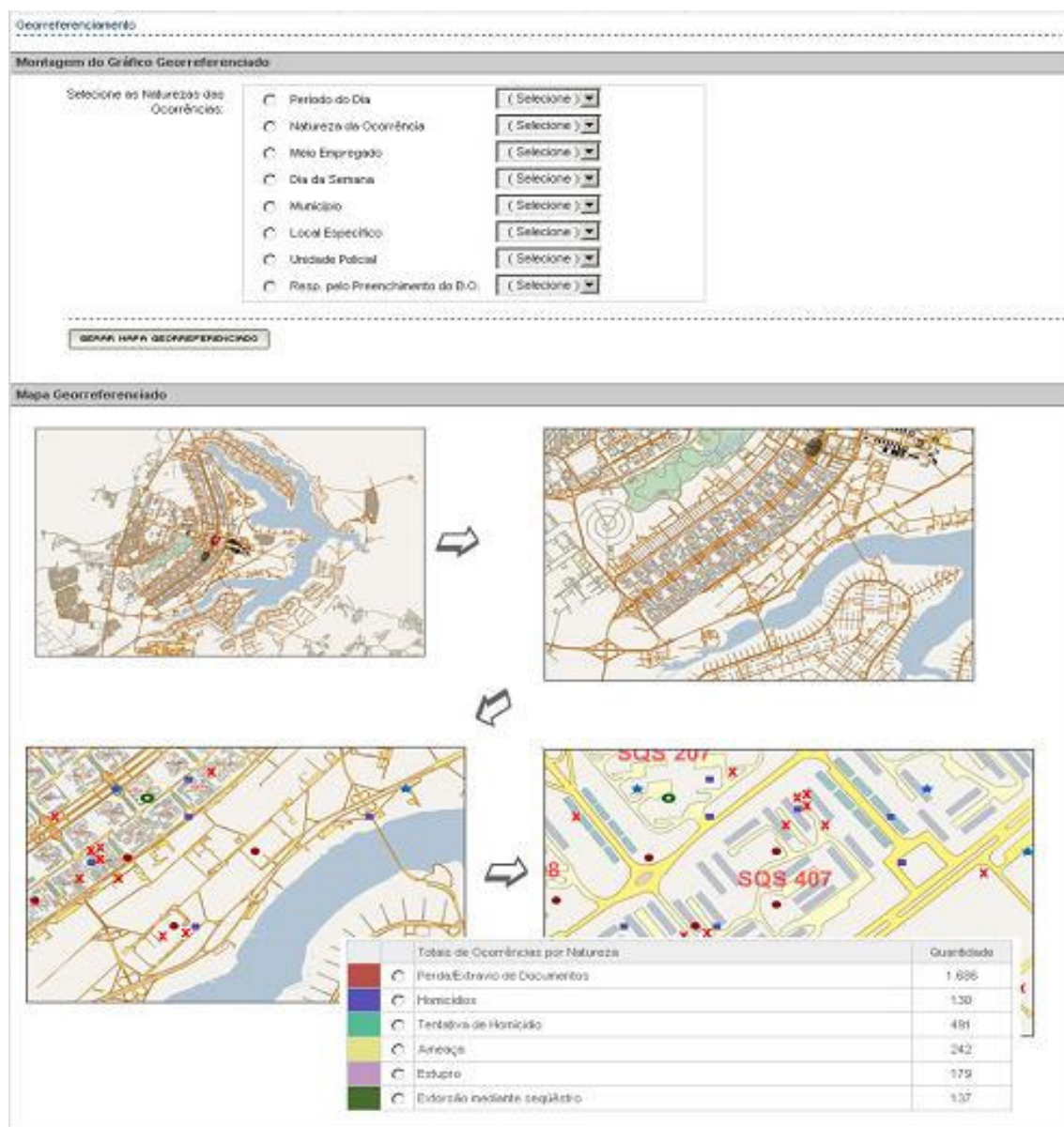


Figura 5.16 – Proposta de interface de georreferenciamento

#### 5.4.1.7 Dossiê de investigação

Componente responsável pela gestão digital das investigações abertas pelos usuários do sistema.

É um ambiente preparado para receber informações advindas, não só dos outros módulos componentes do sistema, mas também de documentos externos, como, por exemplo, planilhas, documentos de texto, textos de websites e textos de e-mails.

Este ambiente pode ser configurado para contemplar diversas tecnologias e integrar fontes de informação, conversando de forma simples e rápida com os outros componentes para gerar relatórios investigativos com alto valor agregado para a instituição.

Todos os componentes do sistema que apresentam informações (telas de visualização de boletins, fichas de ocorrência, fichas de indivíduos, e listas em geral) podem conter funcionalidades que permitam relacionar uma pessoa, um veículo ou boletim de ocorrência, por exemplo, a uma ou várias investigações.

Tais funcionalidades analisam o conteúdo de boletins de ocorrência ou um conjunto de boletins e fornecem ao operador uma lista com diferentes tipos de informações, que permitirão:

- A inclusão de indivíduos na lista de suspeitos;
- A inclusão de fragmentos ou boletins de ocorrência inteiros;
- A inclusão de arquivos (textos, áudio, vídeo, imagens);

Este ambiente apresenta ainda opção para a geração de redes de relacionamentos, funcionalidade que fornece um modelo visual da maneira como os itens (pessoas, objetos, veículos, boletins de ocorrência) relacionados em uma determinada investigação estão interligados.





decisiva na qualidade da resposta apresentada ao usuário. Elas participam ativamente de três momentos principais: a indexação dos documentos, a recuperação destes nas interfaces de análise textual e gráfica e a sua própria manutenção por meio deste módulo aqui descrito.

#### 5.4.1.9 Painel de Controle

Módulo responsável pelo controle de perfis dos usuários do sistema. Neste ambiente realiza-se o cadastro dos usuários do sistema (que contempla o registro de informações básicas de cada usuário, como: nome, unidade de lotação, senha de acesso, cargo e tipo de usuário); a configuração de um perfil de acesso para cada usuário; e a definição dos níveis de acesso a cada componente do sistema.

Este perfil define qual o nível de acesso às informações e quais as permissões de acesso às funcionalidades que cada operador poderá ter. Para facilitar a integração do sistema ao ambiente tecnológico da organização, o seu cadastramento de perfis pode se ajustar aos tipos de perfis existentes na organização.

Administração de Usuários

Usuários Cadastrados [ 268 Usuários ]

Nome Completo	Unidade Policial	Tipo de Usuário	Ações
Raimundo Cristiano Melancia	1o DP Central de Polícia	Escrivão	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Edmarão Marcelo Di Calvalcanti	17o DP Homicídios	Investigador	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Ortolância Ameiva	27o DP Furtos e Roubos	Delegado	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Adilson Melancia	13o DP - Proteção à Criança e ao Adolescente	Operador	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Raimunda Aparecida Pitanga	1o DP Delegacia da Mulher	Delegada	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Berice Eunice	34o DP - Narcóticos	Operador	[Visualizar] [Editar] [Excluir]
Burizáquio Medroso	1o DP - Central de Polícia	Escrivão	[Visualizar] [Editar] [Excluir]

Legenda de Ações: [Visualizar] [Editar] [Excluir]

Cadastro de Usuários

Nome Completo:

Login:

Senha:

Repetir a Senha:

Tipo de Usuário:

Permissões:

- Cadastro de Pessoas Desaparecidas
- Cadastro de Veículos Roubados/Furtados
- Autoria de Exames de Procedência
- Administrador do Sistema
- Cadastro de Avisos

Segurança:  Alterar senha no próximo login  Bloquear Usuário  Ativo

Unidade Policial de Lotação:

Figura 5.18 – Proposta de interface do painel de controle do sistema

Ainda é possível alterar a configuração de um determinado perfil, modificando-se as permissões de acesso pré-definidas pelo sistema.

## **5.5 – A Gestão do Conhecimento Organizacional com Tecnologias de Inteligência Digital na Segurança Pública**

O momento mais sensível do desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) é a sua implantação no ambiente organizacional. Aqui, como se trata de um sistema destinado a apoiar a gestão do conhecimento, alguns elementos incomuns nos processos de capacitação precisam ser integrados. O ideal seria que todos os usuários participassem de todo o programa de capacitação planejado. No entanto, sabe-se que numa grande organização, como uma Secretaria de Segurança Pública, é bastante complicado conseguir envolver o quadro completo de colaboradores tendo em vista o seu volume de trabalho. Nestes casos, o que pode ser feito é uma capacitação de multiplicadores. Estes serão responsáveis por repassar aos colegas de setor ou departamento, os assuntos abordados, bem como auxiliá-los a implantar os conhecimentos apreendidos.

A seleção dos multiplicadores deve ser criteriosa, pois caso estes não sejam os comunicadores certos, toda a iniciativa corre o risco de naufragar. Algo interessante que pode ser feito é reunir, na medida do possível, o máximo de pessoas envolvidas na etapa de Engenharia do Conhecimento, onde foram identificados os gargalos e oportunidades nos processos organizacionais e definidos os objetivos estratégicos do sistema. Como estes já terão participado de momentos importantes do desenvolvimento do aplicativo a probabilidade de que estejam aptos a repassar os resultados alcançados é muito maior. A manutenção desta equipe durante todo o desenrolar da implementação e instalação da tecnologia facilita a sua integração e gera muito menos resistência nos outros colaboradores, uma vez que transparece a idéia de que esta é uma iniciativa da organização, e não de um prestador de serviços externo, que desconhece a realidade da instituição.

Por isso, para estas pessoas, é essencial repassar não somente os recursos técnicos da aplicação, mas também a forma como a ferramenta pode servir à gestão do conhecimento. Todo o ciclo da gestão do conhecimento, desde a coleta de informações, até o seu compartilhamento, estará amparado pela tecnologia, que servirá apenas como um meio para que a gestão do conhecimento se efetive. A ferramenta não executa a gestão do conhecimento, ela proporciona meios para que esta ocorra. Somente os indivíduos, criadores de conhecimento, são capazes de realizar a sua gestão. Caso não haja conhecimento, não há o que gerenciar, tornando a ferramenta inócua. Logo, o conhecimento precisa continuar sendo

criado e recriado, de forma cíclica, utilizando-se agora dos insumos fornecidos pela tecnologia.

Outra questão que influencia a credibilidade do sistema perante os usuários são os seus mecanismos de segurança. Esclarecer a forma como as informações são capturadas e armazenadas, como ocorre a indexação e organização da base de conhecimento e principalmente, como as informações podem ser acessadas são requisitos básicos para garantir a adesão da organização. A manutenção da integridade e a facilidade de recuperação dos documentos inseridos pelos usuários ou coletados automaticamente pelo sistema representa um forte elemento de convencimento, pois garante que nada do que será produzido poderá se perder dentro da aplicação. Além disso, os recursos de classificação dos documentos por níveis de acesso também permite que toda a informação produzida possa estar no sistema, sendo que somente serão vistas por aqueles cujo perfil for compatível. Isso é bastante comum de acontecer em ambientes organizacionais de investigação ou inteligência, como as delegacias de polícia, onde os próprios colegas podem estar sob suspeita. Neste caso, a fuga de informações pode ser letal para uma operação policial. Assim, o controle de acesso deve garantir que só será informado quem for selecionado para tal.

Já em organizações (ou repartições da mesma) onde não haja necessidade de se manter nenhum sigilo o ideal é que tudo possa ser acessado por todos. Na verdade, este é o grande objetivo da gestão do conhecimento, pois quase sempre um novo conhecimento é gerado com base em informações já publicadas e revisadas. Os benefícios do compartilhamento serão sentidos quando um setor ou colaborador se colocar a disposição para resolver um problema que extrapole as suas atribuições, pelo simples fato de ele contar com uma competência nunca antes requisitada. Ao saber que este seu conhecimento pode ser útil, a colaboração surge espontaneamente.

Isto auxilia, ainda, o acesso a dados gerenciais, podendo indicar que setores, departamentos ou delegacias têm maior produtividade, e quais precisam de mais recursos – financeiros, tecnológicos ou humanos – para darem conta das demandas que lhes estão sendo apresentadas. Esta transparência é alcançada ao acessar o sistema e identificar os locais mais propícios à ocorrência de determinados delitos ou qual o horário que os mesmos costumam ocorrer, proporcionando o exame instantâneo de todos os elementos envolvidos nos pontos críticos de produtividade. Com abordagens como esta fica bastante simples conseguir embutir a tecnologia nas atividades diárias da organização, não a mantendo apenas como instrumento de consulta.

Nestes processos também é imprescindível que o usuário consiga identificar de que forma o seu conhecimento, ou do especialista, é utilizado pelo sistema. Pode-se dizer que as ontologias compõem o coração de um Sistema Baseado em Conhecimento quando utilizada a metodologia RC2D (ver item 2.2.2). Isso acontece porque é baseado nas ontologias que será feito todo o processamento, armazenamento das informações coletadas e a organização da base de conhecimento, além de interferir de forma decisiva na qualidade da resposta apresentada ao usuário.

A participação das ontologias no sistema se dá, basicamente, em três momentos distintos. Primeiramente, na fase de Coleta, o sistema extrai as informações das diversas bases previamente selecionadas pelo usuário. Cada um destes documentos é, então, indexado com base nas ontologias construídas pelos especialistas e engenheiros de ontologias. Assim, é possível fazer uma pré-classificação dos documentos de acordo com o que foi previsto na organização do conhecimento promovida pelas ontologias. Isto torna o sistema capaz de identificar que um boletim de ocorrência trata da descrição de um crime de homicídio ou de furto pela simples análise do seu histórico. Pode ainda indicar que um caso semelhante acaba de ser descrito numa delegacia do outro lado da cidade, ou a quinze dias atrás na mesma unidade. Esta indicação é feita com base na semelhança, e não na similitude, das informações presentes nos documentos coletados.

Num segundo momento, as ontologias terão fundamental importância nas interfaces de análise disponibilizadas ao usuário final do sistema. O processo inicia no momento em que o usuário digita um texto para análise. A dinamicidade da utilização das ontologias reside no fato de que quem determina a importância das expressões indicativas a serem consideradas é o próprio usuário, no momento da descrição do texto para análise.

Daí em diante o sistema irá priorizar as expressões indicativas e buscar as derivações interessantes para cada caso, conforme previsto na base de conhecimento. Destaca-se que, a priori, não há hierarquia entre os termos na organização das ontologias na base de conhecimento. O peso das relações somente será considerado com base no que for requisitado pela pesquisa, que determinará o contexto buscado pelo usuário.

Na geração dos gráficos de análise o processo é semelhante, no entanto, como os dados precisam ser tabulados para serem apresentados de forma quantificada, o sistema classifica os documentos pelo conhecimento contido nos mesmos, aproximando a sua descrição com a organização das ontologias. Desta forma é possível saber se, na última hora, ocorreram mais homicídios ou mais seqüestros numa mesma área. Como esta informação é baseada no conhecimento descrito nos documentos, considera-se que os números

apresentados representam uma realidade aproximada, podendo muitas vezes corresponder aos números reais.

O terceiro momento onde as ontologias têm forte participação é na utilização do Editor de Ontologias. O editor é um componente que permite a atualização constante da base de conhecimento com novas expressões não previstas anteriormente. A cada nova alteração realizada nas ontologias, o sistema reorganiza todos os textos da base para garantir que as interfaces de análise considerem todas as alterações realizadas.

Este último momento permite que o usuário perceba de que forma ele pode alterar o resultado do sistema, por uma simples modificação nas ontologias. A percepção desta interatividade estimula-o a fazer experiências com a representação do seu conhecimento, até que alcance o resultado desejado, sem provocar uma mudança estrutural no sistema.

Por causa desta facilidade, durante a capacitação é interessante que seja criado um ambiente de testes, que simule a realidade, e, no entanto, permita aos usuários experimentarem este poder de criação sem muita responsabilidade no momento do aprendizado. Quando isto estiver internalizado todos terão maior cuidado na hora de interferir no sistema por entenderem o resultado que podem causar.

Os resultados providos pelas interfaces de análise permitem a identificação do motivo pelo qual estas respostas foram geradas, facilitando a verificação de erros e inconsistências na base de conhecimento. No momento em que o usuário conhece os subsídios que pode obter, e como ele pode intervir para provocar um resultado diferente que lhe seja mais útil, seu entusiasmo em utilizar o sistema e descobrir a melhor forma de interação com o mesmo é incrementado. A partir daí, as equipes começam a interagir entre si para apresentar os resultados obtidos, trocando idéias a respeito das melhores práticas a serem adotadas e sincronizando os conhecimentos mútuos para que o sistema possa servir como uma ferramenta de gestão e criação coletivas.

A capacitação para a criação e manutenção das ontologias, assim como toda outra forma de representação do conhecimento, é um pouco mais complexa e intensa, demandando mais dedicação dos envolvidos. Ela tem o objetivo de formar aqueles que estarão aptos a avaliar a efetividade de uma alteração ou criação sugerida, com base nos conceitos de engenharia e gestão do conhecimento aplicados à sincronia das equipes envolvidas. A Engenharia da Mente (conforme descrito no item 3.3.1) é uma importante metodologia que pode ser aplicada buscando alcançar esta sincronia e fortalecendo os laços de cooperação e colaboração na busca de um objetivo comum – seja uma linguagem, um processo ou um sistema.

Sugere-se, então, que sejam selecionados alguns colaboradores que passarão pela capacitação em Engenharia de Ontologias e ficarão responsáveis por realizar a última avaliação de uma ontologia sugerida e aprová-la, ou não, para integrar a base de conhecimento do sistema. Esta possibilidade de sugestão pode ficar aberta a todos os usuários, ou a parte deles, participantes da capacitação do sistema, na qual é repassada a importância das ontologias e como ocorre o processo de criação ou alteração das mesmas. É relevante ressaltar que a alteração nas ontologias não deve ser vista como algo que possa ruir a estrutura do sistema, apesar de interferir diretamente nos seus resultados. Certamente que cautela e bom senso são elementos básicos nesta tarefa, mas quanto mais ela for executada, mais próximo o sistema vai estar do conhecimento dos seus usuários. A adaptação a novas realidades precisa acontecer sempre que for necessário ao sistema compreendê-las. Na área policial isso ocorre cotidianamente, com a criação de operações específicas – e muitas vezes, sigilosas – para debelar determinadas quadrilhas ou descobrir o *modus operandi* de grandes criminosos. Esta flexibilidade na construção de ontologias permite aos usuários criar termos e relações diretamente relacionados a operação em questão, aproveitando ou não alguma ontologia já disponível, e publicando ou não a nova ontologia aos outros usuários. Ao final da operação a ontologia criada pode ser excluída ou mantida no sistema para reutilização futura.

Além destas partes mais complexas de utilização do conhecimento pelo sistema, mesmo às funcionalidades mais simples devem prover aos usuários o resultado esperado e definido na etapa de Engenharia do Conhecimento. O cruzamento de dados constantes em bases esparsas, como cadastros criminais, censos penitenciários, cadastros de armas e boletins de ocorrência pode gerar um efeito inesperado e esclarecedor sobre determinado suspeito ou operação. O mesmo efeito pode ser provocado com a produção de uma rede entre os elementos – pessoas, automóveis, armas ou documentos - envolvidos em uma ou várias investigações. A visualização dos dados em forma de rede facilita sobremaneira a análise dos mesmos pois permite a identificação de vínculos que ficam praticamente invisíveis em formatos tabulares ou textuais. Localizar que um criminoso investigado hoje já esteve envolvido em outros delitos no passado, ou já esteve associado a outros criminosos, mesmo que de forma legal – como sócio de uma empresa, por exemplo – pode apresentar indícios de investigação preciosos ao deslinde de uma operação.

Um acompanhamento próximo e constante da equipe de engenharia do conhecimento, implantação e capacitação do sistema traz excelentes resultados, pois os usuários não se sentem sozinhos neste novo ambiente e têm a certeza de que terão a quem recorrer caso surja uma dúvida ou o sistema não responda da forma esperada. Até que os usuários se sintam a

vontade para interagir com o sistema sem receios e consigam compreender todas as suas aplicações e limitações é confortante saber que existe uma equipe disposta a ajudá-los no que for necessário para garantir a sua integração. Isso novamente fortalece a idéia de que a gestão do conhecimento é uma abordagem organizacional e todas as iniciativas tomadas para efetivá-la devem ser feitas com a preocupação de envolver e conquistar os colaboradores, e não isolá-los.

Neste sentido também, é importante considerar algo que já foi mencionado neste trabalho com relação a aprendizagem individual. O acompanhamento posterior à implantação do sistema possibilita a identificação das diferentes dificuldades encontradas na sua operação e na integração das atividades. Diferentes equipes e pessoas envolvidas em diferentes tarefas poderão ter dúvidas bastante distintas. É essencial que a organização considere estas desigualdades para providenciar um tratamento direcionado a cada processo de aprendizado encontrado.

Alguns usuários, por exemplo, preferem operar diretamente o sistema, cometer erros, porém aprender pela experiência. Outros já irão preferir ler todo o manual do sistema, participar atentamente da capacitação e só executar alguma operação quando tiverem certeza do resultado que pode causar. Entre estes extremos, existem alguns graus de variação na aprendizagem, no entanto, todos se sentem mais seguros a agir se contam com o respaldo da organização no sentido de proporcionar a mais adequada integração da ferramenta, considerando os diversos perfis de usuários que esta deverá gerenciar.

A tecnologia, como apresentado neste trabalho, pode ser o grande elemento centralizador do conhecimento, suplantando todas as metodologias e procedimentos de controle de produtividade. No momento em que todas as atividades produzidas na organização podem ser acessadas de maneira simples, organizada e segura, a centralização dos processos não precisa se concentrar em uma pessoa, mas em uma máquina. Isso permite maior liberdade de criação e entusiasmo no compartilhamento, na medida em que não é necessário realizar mais uma tarefa, descrever mais um relatório ou comunicar determinadas pessoas do que está sendo feito.

Realizar a gestão do conhecimento é muito mais do que controlar o que está sendo produzido, é prover formas para que as pessoas se sintam livres para produzir e, ao mesmo tempo, proporcionar o acompanhamento de todo o processo produtivo sem impor barreiras ou enquadrá-lo num procedimento burocrático. A criatividade para a produção de informação estratégica não costuma obedecer regras ou horários. Se cada informação produzida puder ser armazenada automaticamente de forma organizada e acessada por quem tiver interesse ou

obrigação de acessá-la, permite-se que a tecnologia cumpra o seu papel de ferramenta, de meio que viabiliza a realização efetiva da gestão do conhecimento nas organizações.



## 6 – CONCLUSÕES

A capacidade de análise do ser humano ainda é incomparavelmente superior a de qualquer sistema computacional que possa ser desenvolvido. Agregar e considerar elementos externos à situação em análise, mas que interferem nos seus resultados é uma habilidade humana ainda não desvendada pela ciência da computação. Isso certamente se dá pela integração das emoções e experiências anteriores de cada um, coisas que ainda não são percebidas em máquinas.

Daí muitas vezes decorre a decepção de usuários quando se fala nas limitações de sistemas inteligentes. A inteligência no padrão humano pressupõe certos conhecimentos que não existem nestes sistemas. Espera-se que os usuários entendam que a sua experiência precisa ser agregada à capacidade de processamento e avaliação das ferramentas inteligentes. Mas como convencê-los disso?

Sistemas de análise baseados em conhecimento demandam uma dedicação especial de usuários no manuseio de suas funcionalidades. Muitas conclusões ainda precisarão ser feitas pelos indivíduos, usando a tecnologia como aliada. O fato de elas conseguirem lidar com uma quantidade muito superior de informações pode gerar insumos inesperados e gigantescos, necessitando ser depurados pelo homem. A inteligência computacional é limitada.

Este deve ser o motivo pelo qual setores como a justiça e a medicina ainda não são totalmente comandados pela tecnologia. Não se pode negar que os avanços alcançados pelas inovações tecnológicas trouxeram para uma humanidade uma evolução nunca antes percebida. Os intervalos dos saltos evolutivos estão ficando cada vez menores, tendo em vista o que a tecnologia pode fazer para reduzir as dificuldades antes encontradas.

No entanto, é extremamente relevante considerar que a habilidade para lidar com ferramentas inteligentes também é algo que precisa ser trabalhado. O fato de haver alguma inteligência nos sistemas computacionais de hoje em dia não supera a necessidade de análise humana e a aceitação de que ela não faz tudo sozinha. Aliás, a tecnologia não faz nada sozinha, faz apenas e tudo aquilo que foi programada pelo homem para fazer.

Pode-se perceber que compreender as limitações de uma aplicação de gestão do conhecimento é vital para a sua utilização com eficiência. Os usuários precisam estar capacitados para entender onde termina a atuação do sistema e inicia a sua. Como especialista atuante na área, da mesma forma que recorre (ou recorria) aos livros para buscar insumos, pode recorrer à tecnologia como ferramenta, não como fim.

Um importante elemento, então, a ser focado é: a tecnologia não faz gestão do conhecimento, ela é um meio – indispensável, pode-se dizer - para que isto se efetive. Neste caso, se os usuários não estiverem aptos e dispostos a colaborar, nada acontece. Um fator que pode auxiliar no convencimento de que o compartilhamento do conhecimento traz mais benefícios do que o seu armazenamento isolado é a possibilidade de ele ser usado como base para grandes, ou pequenas, descobertas futuras. Alimentar o ciclo de criação do conhecimento é permitir que as pessoas evoluam sem a necessidade de refazer algo que já foi feito, podendo partir de um passo a frente.

O fato é que o conhecimento está se perdendo com o passar do tempo. O tempo hoje não permite que as pessoas o gastem registrando conhecimento ou ensinando os outros. Cada dia que passa os indivíduos precisam ir mais atrás do que deixaram passar. Por isso, quanto mais eficientes e pró-ativas forem as tecnologias disponíveis para armazenar estes conhecimentos, mais fácil será para as organizações evoluírem, sempre dando um passo a frente, buscando superar as experiências já vividas, tenham sido elas bem sucedidas ou não.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA NETO, Rivadávia C. Drummond de. Gestão do conhecimento em organizações: proposta de mapeamento conceitual integrativo. 2005. 400 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – PPGCI, Escola de Ciência da Informação da UFMG, Belo Horizonte.

Aprendizagem organizacional: os melhores artigos da Harvard Business Review. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BALLOCK, LEILA ROSANA. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Aprendizagem significativa: uma possibilidade real aplicada em ambientes virtuais de treinamento e gestão do conhecimento. Florianópolis, 2004. 147f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico.

BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias. Ed. da UFSC, 1998.

BORTOLON, Andre ; HOESCHL, H. C. ; SANTOS, Cristina Souza ; BUENO, Tânia Cristina D' Agostini . A Model for Concepts Extraction and Context Identification in Knowledge Based Systems . In: Applications on Artificial Intelligence Symposium in 19th IFIP World Computer Congress 2006, 2006, Santiago, 2006.

BOWDITCH, James L., BUONO, Anthony F. Elementos de Comportamento Organizacional. São Paulo: PioneiraThomson Learning, 2004.

BRASIL, Lei nº 9.800, de 26 de maio de 1999. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em 02 out 2006.

BRASIL, Lei nº 10.259, de 12 de julho de 2001. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em 02 out 2006.

BRASIL, Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em 02 out 2006.

BRASIL, Medida Provisória nº 28, de 04 de fevereiro de 2002. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em 02 out 2006.

BUCOWITZ, Wendi R.; WILLIAMS, Ruth L. Manual de Gestão do Conhecimento. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BUENO, Tania Cristina D'Agostini. Direito, tecnologia e qualidade. In: HOESCHL, Hugo Cesar. Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital). 16 fev. 2002. 810 Kb. p. 29-37.

BUENO, Tania Cristina D'Agostini. et al. Using CBR to classify judicial petitions on e-Court. In: THE NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LAW. 9., 2003, Edimburgo, Escócia. Anais... Nova York: ACM

SIGART, 2003. [Bueno 2003]

BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; HOESCHL, H. C. ; BORTOLON, Andre. Engineering of Minds: The Synchronization between Artificial Intelligence and the Management of the Intellectual, Social and Emotional Capital in Collaborative Networked Organizations. In: IADIS International Conference WWW/Internet 2004, 2004, Madrid. Proceedings of IADIS International Conference WWW/Internet 2004. Madrid : IADIS Press, 2004. v. II. p. 1043-1046.

BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; HOESCHL, H. C. ; RIBEIRO, Erica Bezerra Queiroz; SANTOS, Cristina Souza . Electronic Forum: Technological modernization of the Brazilian Judiciary Power. In: The Symposium on Professional Practice in AI in The First IFIP International Conference on Artificial Intelligence Application and Innovations, 2004, Toulouse. Proceedings of the 18th World Computer Congress, 2004. v. 1. p. 353-362.

BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; HOESCHL, Hugo Cesar ; BORTOLON, Andre ; MATTOS, Eduardo da Silva ; SANTOS, Cristina Souza . Knowledge engineering suite: a tool to create ontologies for automatic knowledge representation in knowledge-based systems. In: DEXA - 4th International Conference on Electronic Government - E-GOV2005, 2005, Copenhagen, 2005.

BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; SANTOS, Cristina Souza ; NICOLINI, Aline Torres ; MÂSIH, Rogério ; CUNHA, Cristiano . Modelagem de Competências para o Engenheiro do Conhecimento: Um Estudo de Caso na WBSA Sistemas Inteligentes S.A.. In: KM Brasil 2005, 2005, São Paulo. Anais digitais, 2005.

BUENO, Tania Cristina D'Agostini. Engenharia das Mentes. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; BEDIN, Sonali Molin ; CANCELLIER, Fabricia ; HOESCHL, H. C. . Evaluating the Effectiveness of a Knowledge Representation Based on Ontology in Ontoweb System . Lecture Notes in Computer Science, Berlin Heildeberg, v. 4027, 2006.

CARDOSO JÚNIOR, Walter Felix. E-Governo. In: HOESCHL, Hugo Cesar. Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital). 16 fev. 2002. 810 Kb. p. 106-113.

CASTELLA, Eduardo Marcelo. Investigação Criminal na Era do Governo Eletrônico: Aplicação de Inteligência Artificial na Gestão e Análise de Boletins de Ocorrência . 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação Em Eng Produção, .

DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 7. ed Rio de Janeiro: Campus, 2003. 237p.

Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <<http://www.fgvsp.br/conhecimento/home.htm>> Acesso em 02 out 2006.

GIARRATANO, Joseph; RILEY, Gary. Expert Systems: Principles and Programming. Ed. PWS Publishing Company, 1993.

GROOT, Perry; van HARMELEN, Frank; ten TEIJE, Annette. A quantitative analysis of the robustness of knowledge-based systems through degradation studies. In Knowledge Engineering and Knowledge Management. Methods, Models, and Tools: 12th International Conference, EKAW 2000, Juan-les-Pins, France, October 2-6, 2000. Proceedings

GRUBER, Thomas R. Toward Principles for the Design of Ontologies: Used for Knowledge Sharing. In Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation. Edited by Nicola Guarino and Roberto Poli, Kluwer Academic Publishers, in press. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, March, 1993, Padova, Italy. Gruber (ontologias)

GUILLÉN, Ana Isabel Santos; MORENO, José Manuel Piedrafita; BADAYA, David Marañón. Ontologías para la Gestión del Conocimiento. Disponível em: <<http://es.geocities.com/ontologia04/>>. Acesso em 02 out 2006. Guillén e outros (ontologias)

Hayes-Roth, F., D.A. Waterman, and D.B. Lenat, Building Expert Systems. 1983, Massachusetts: Addison-Wesley

HOESCHL, H. C. ; BARCELLOS, Vania . Artificial Intelligence in Law . In: First IFIP International Conference on Artificial Intelligence Application and Innovations, in The 18th IFIP World Computer Congress, 2004, Toulouse. Proceedings of the 18th IFIP World Computer Congress, 2004. v. 6.

HOESCHL, H. C. ; BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; SANTOS, Cristina Souza ; MATTOS, Eduardo da Silva ; BORTOLON, Andre . The study of ontologies in the development of intelligent systems for the management of juridical knowledge. In: II Argentine Symposium on Information Systems na 34ª Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa, 2005, Rosario. Anales 2005 - 34 JAIIO/Jornadas argentinas de Informatica e Investigacion Operativa. Rosario : JAIIO, 2005. v. 1. p. 1-11.

HOESCHL, H. C. ; ZIMMERMANN, Marco Aurélio ; MATTOS, Eduardo da Silva ; SANTOS, Cristina Souza . SC-INFO - An agent-based information gathering system for knowledge management using web documents. In: IADIS International Conference WWW/Internet 2005, 2005, Lisboa. Proceedings + Actas da conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2005. Lisboa : Iadis Press, 2005. v. 2. p. 210-214.

HOESCHL, Hugo Cesar ; SANTOS, Cristina Souza ; JUNCKES, Aline ; BUENO, Tânia Cristina D' Agostini . O Uso Das Ontologias No Mundo Jurídico Aplicação: Jurisprudência sobre Entorpecentes . In: Conferência Ibero-Americana WWW/Internet 2004, 2004, Madrid. Actas da Conferência Ibero- Americana. Madrid : IADIS Press, 2004. p. 481-484.

HOESCHL, Hugo Cesar. Elementos para aplicação de inteligência artificial no direito. In: Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital). 16 fev. 2002. 810 Kb. p. 7-16.

HOESCHL, Hugo Cesar. Fundamentos jurídicos para o ensino por telepresença. In:

Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital). 16 fev. 2002. 810 Kb. p. 96-105.

HOESCHL, Hugo Cesar. Sistema Olimpo: tecnologia da informação jurídica para o Conselho de Segurança da ONU. Florianópolis, 2001. 133 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

IUNIS, Salete Abrão. A Importância da Gestão do Conhecimento no Setor Público. São Paulo, 2005. 57 f. Monografia (MBA) - Fundação Instituto de Administração. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/downloads/monoSalete.pdf>

MARIOTTI, Humberto. Organizações de aprendizagem: educação continuada e a empresa do futuro. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 1999.

MASTELLA, Laura Silveira. Técnicas de Aquisição do Conhecimento para Sistemas Baseados em Conhecimento. Porto Alegre, 2004. 39 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/TI1LSM.pdf>> Acesso em 02 out 2006.

MELO, M. A. M. F (a). O impacto das novas tecnologias da informação e o papel da mediação no mundo pós-moderno. In: HOESCHL, Hugo Cesar. Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital). 16 fev. 2002. 810 Kb. p. 72-94.

MINSKY, Marvin. A Framework for Representing Knowledge. MIT-AI Laboratory, Memo 306, June, 1974. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html>>. Acesso em 02 out 2006.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 11. ed Rio de Janeiro: Campus, 2003. 358p. ISBN 85-352-0177-7

OWL Web Ontology Language Guide. W3C Recommendation 10 February 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/#OwlV varieties>>. Acesso em 02 out 2006.

Rezende, Solange Oliveira. Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações. Barueri, SP: Ed. Manole, 2003.

ROSSATTO, Maria Antonieta. Gestão do conhecimento : a busca da humanização, transparência, socialização e valorização do intangível. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 264p. ISBN 8571930880

SANTOS, Cristina Souza ; HOESCHL, H. C. ; BUENO, Tânia Cristina D' Agostini ; MATTOS, Eduardo da Silva ; BORTOLON, Andre . A Organização do Conhecimento para um Novo Paradigma de Gestão na Justiça. In: 35º JAIIO - Simpósio de Informática e Direito, 2006, Mendoza. JAIIO 35 - Anales 2006, 2006.

SCHREIBER, Guus et al. Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS

Methodology. Londres: MIT Press, 2002.

Secretaria Nacional de Segurança Pública. Custos da Violência e Criminalidade no Brasil. Disponível em: <[http://www.mj.gov.br/senasp/estatisticas/custos/estat\\_custos\\_econ.htm](http://www.mj.gov.br/senasp/estatisticas/custos/estat_custos_econ.htm)>. Acesso em 02 out 2006.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública. Efetivo das Organizações de Segurança Pública no Brasil 2001-2003. Disponível em: <[http://www.mj.gov.br/senasp/estatisticas/estat\\_efetivos.htm](http://www.mj.gov.br/senasp/estatisticas/estat_efetivos.htm)>. Acesso em 02 out 2006.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública. Modernização da Polícia Civil Brasileira – Aspectos Conceituais, Perspectivas e Desafios. Brasília, 2005. 71 f.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública. Relatório de Atividades - Implantação do Sistema Único de Segurança Pública. Brasília, 2005. 129 f.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública. Relatório de Atividades 2003/2006. Brasília, 2006. 78 f. Coordenação Geral de Pesquisa e Análise da Informação.

SENIGE, P. A Quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende. São Paulo: Best Seller, 1998. 443 p. <http://www.cqgp.sp.gov.br/downloads/monoSalete.pdf>

STEIL, Andrea Valeria. Um modelo de aprendizagem organizacional baseado na ampliação de competências desenvolvidas em programas de capacitação. Florianópolis, 2002. 210 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2701.pdf>

STRADIOTTO, César ; PACHECO, Everton ; BORTOLON, Andre ; HOESCHL, H. C. . The RR Project - A Framework for Relationship Network Viewing and Management . In: Applications on Artificial Intelligence Symposium in 19th IFIP World Computer Congress 2006, 2006, Santiago, 2006.

STUDER, Rudi; DECKER, Stefan; FENSEL, Dieter; and STAAB, Steffen. Situation and Perspective of Knowledge Engineering. In: J. Cuena, et al. (eds.), Knowledge Engineering and Agent Technology. IOS Press, Amsterdam, 2000. Disponível em: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/Publ/2000/studer-keat.pdf#search=%22%22Situation%20and%20Perspective%20of%20Knowledge%20Engineering%22%22>

TERRA, José Cláudio Cyrineu. Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Wikipedia – La enciclopedia Livre. Disponível em: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa\\_%28Inform%E1tica%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa_%28Inform%E1tica%29)>. Acesso em 03 de outubro de 2006.

WordNet - Cognitive Science Laboratory. Disponível em: <<http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>>. Acesso em 02 out 2006.

## ANEXOS

### ANEXO I

Artigo apresentado no 18th Word Computer Congress, 2004, em Toulouse – França

#### ELECTRONIC FORUM: TECHNOLOGICAL MODERNIZATION OF THE BRAZILIAN JUDICIARY POWER

Tânia Cristina D'Agostini Bueno; Hugo Cesar Hoeschl; Érica Bezerra Queiroz Ribeiro; Cristina Souza Santos.

**Abstract:** The use of Information and Communication Technologies for modernization of the jurisdictional services in Brazil is an international model. Having modernized the technological fields of the courts and having implemented basic solutions to turn available public information, the great challenge will be the implementation of a judicial process 100% digital, without any physical files attached. The Electronic Forum project is a computational structure on the web that, using the most advanced technologies and tools, will allow the access to information 24 hours a day, 7 days a week, with the intention of revolutionizing the application of Justice. The use of Artificial Intelligence techniques will allow the development of sophisticated tools to support judicial decision and governmental knowledge management. The paper highlights the most important modules of the pilot-project, and places it among other initiatives in the area, in course in the native courts.

**Key words:** Electronic Forum; Artificial Intelligence; Convergence of Information and Communication Technologies.

#### 1. Characterization of the Problem

The Brazilian population expects anxiously innovations in the jurisdictional service. New laws are discussed in the National Congress for perfecting of the organizational structure and the judicial procedures; courts of mediation and arbitration for solution are organized consensual of conflicts; special branches for judgment of simpler and standardized processes are created; modern models of administrative management are implemented; clerks are trained; everything aiming at to provide greater celerity, efficiency and transparency to the Judiciary Power.

The use of Information and Communication Technologies – ICTs for modernization of jurisdictional activity permeates all these alternatives, and has a synergic and catalytic effect on all the involved in the process of solution of legal controversies for the State. Routine and repetitive activities, highly standardizable, do not need human intervention for its accomplishment, once there are widely spread technologies capable of managing procedural terms, remittance of legal documents for solicitors, clerks and judge, identification of delayed documentation, among other functionalities. This way, it is possible to revolutionize the activity of the court records department, when not extinguishing them, focusing the activities of the servers for nobler functions.

The management of legal knowledge, understood in a wide sense, encloses a more sophisticated set of techniques, methodologies and technologies, towards a new administration of Justice. Especially as for organization, treatment and recovery of the legal information, the native courts still lack of adequate



technological tools for the handling of wide literal bases, as it is the case of the jurisprudence, what demands a great effort of research by the legal operators. It is expected that 2/3 of the time spent for the writing of one procedural piece (estimation, sentence, petition, etc.) is spent in the search for favorable decisions according to the petition or the thesis defended in the piece. In this way, to optimize the results of the search systems will have a decisive impact in the quality and the speed of the production of information and legal knowledge, before the possibility of graphical visualization of reports of performance, of predominant and minority positioning in the sentences and of standards.

The e-Forum project has this target. From the suitable treatment of the legal information and knowledge, with the support in techniques of Artificial Intelligence as the Reasoning Based on Cases (1) it seems to be possible to offer to a revolutionary solution for the modernization of Justice, pointing out Brazil in the vanguard of the Informational Society (2) and of the exercise of the Digital Citizenship. In the following topic, we will analyze some initiatives in the course for technological modernization of procedures of Brazilian courts for, in the sequence, to detail the e-Forum project.

## **2. Initiatives for the Modernization of Brazilian Judiciary Power**

To inventory the initiatives for technological modernization of the national courts is a difficult task, due to the amount of projects already presented or yet in course in the scope of each court, forum, judiciary section and pole. The degree of convergence in the use of ICTs, of organizational change and incorporation of digital culture; the range of the technological solution in judicial terms of computerized procedures (partially or totally); the public achieved; the volume of investments and the analysis of the results got are essential variables for the qualitative and comparative evaluation of these initiatives, although, even being wide. The recently created Secretariat of the Reformation of the Judiciary, of the Ministry of Justice, already revealed the interest in identifying cases of relevance in technology of the management of information ([www.mj.gov.br](http://www.mj.gov.br)), having founded in December the 1st “Innovare Prize” - Judiciary in the XXI Century, exactly to inventory and to select the best initiatives.

In order to locate the e-Forum project in the scope of those practices, we will analyze as follows some initiatives of prominence.

The guarantee of authenticity and integrity of digital documents is essential for the development of systems of electronic petitioning, through which it is possible to petition a legal action for the Internet (either by email or the vestibule of the Court), without later physical document presentation. The first Court to allow the petition guiding for the Internet was the Regional Court of Work of the 12th region, fact that stimulated the approval of Federal Law 9,800 in 1999, which regulates of the substance. The discussion currently in course, related to which technology would be most reliable, the most adequate infrastructure of public keys and the institutions capable of managing this system are important, and will influence the routes of the technological developments of the Brazilian courts.

The e-Jus- Project - Electronic Session of Judgment was idealized by the Regional Court of Work of a Region to make possible the edition of votes, its electronic distribution, revision (marking of divergences, comments and prominences) and visualization for the participant judges of the judgment sessions. Awarded with CONIP and Excellency in Electronic Government Prizes in 2003, it eliminates costs with impression and it reduces the time of duration of the sessions.

With the implantation of e-Proc, in the scope of the Federal Special Courts of the Federal Regional Court of a Region, the transaction and total virtual judgment of 3.741 of the 18,207 distributed processes was possible, of which 79% had been judged in up to 60 days. The whole project aims at the digital transaction of processes.

The Court of Justice of Santa Catarina developed Assistant of Notary's office with the intention of assisting in the questions of mere procedural impulse, endowing the notary public offices with tools based on knowledge for the support of the decision, in implantation in the judicial district pilot of Is Jose. The assistant aims at indicating the legal alternatives for accompaniment of specific official communications called "precatórios", arranging hearings and document expedition, amongst other functionalities.

### **3. The E-forum Project**

#### **3.1 General Presentation**

The E-Forum project is an initiative that contemplates transformations in the social, administrative, technological and also institutional sphere motivated mainly by the historical moment of intense transformations in the public administration: electronic government. It is a computational structure in the Internet that, using the most advanced technologies and tools, allows the access to information 24 hours per day, 7 days per week, with the intention of revolutionizing the application of Justice in Brazil. Cordless Communication, videoconference, corporative tools of work in group, vestibules, electronic document management, central office of relationship, electronic signature and authentication, system of electronic banking payment, electronic auction, e-post (universal and permanent e-mail) and Artificial Intelligence are examples of the innovations gifts in the project, an initiative of the Court of Justice of Santa Catarina, Institute Euvaldo Lodi and Institute of Electronic Government, Legal Intelligence and Systems ([www.ijuris.org](http://www.ijuris.org)), as well as of other public and private organizations of prominence.

The project was idealized in modules, what enables its easy mobility and scalability. It is a new way to manage the sphere knowledge legal, with integrity, quality and availability of information, facilitating the access to justice and speeding the legal procedure in its totality.

The citizen and the Law operators will have access to all the procedural acts, any time and in any place, allowing a structuring of services and a bigger transparency in the activities exerted inside an action at law, until the final judgment, passing for the tests and procedures. Moreover, this form of organization of the knowledge will allow that many acts and mere bureaucratic structures simply disappear in favor of the celeridade and quality of the judgement.

#### **3.2 Pilot Project: Fiscal Execution**

Before the range of the project, the pilot implantation was chosen to the Fiscal execution proceedings in the judicial model district- in Santa Catarina. The procedural legislation connected to the substance offers advantages, especially in function to allow the proper certificate of active debt to constitute the initial document to give entered in forum, to possess reduced number of deliveries of interlocutory orders, to make possible the use of Electronic Auction and to facilitate the incorporation of technologies for speeding of the procedures.

The pilot project will have to be executed in a modular way, in order to allow to its portability and scalability, in a way to form the implementation of the modules it is made in accordance with the demand (Figure 1).

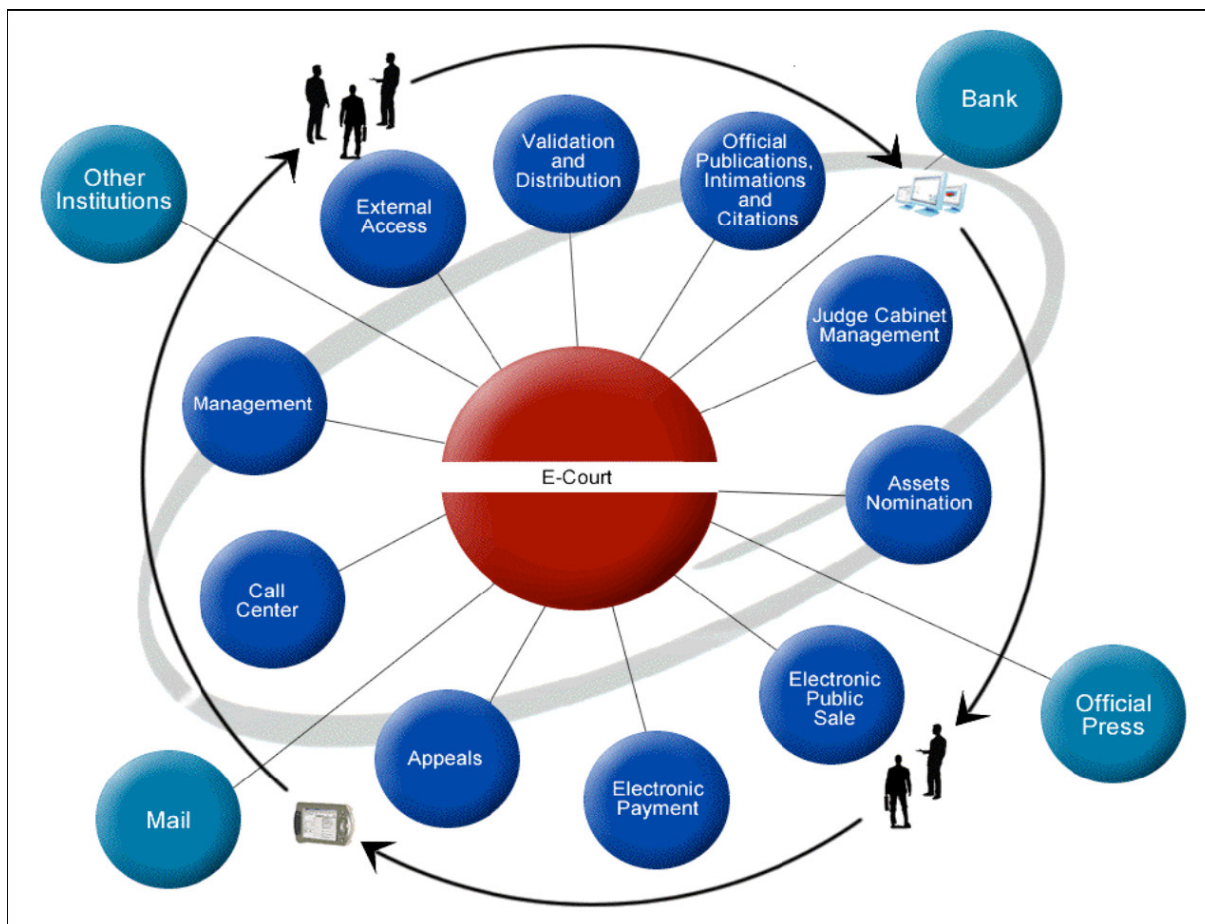


Figure 1. Modular structure of E-Forum project

Through the Module of Validation and Distribution, all the knowledge contained in the initial petitions, as well as the identification of the legal requirements of the action at law, is extracted using techniques of representation of the knowledge as Reasoning Based on Cases - CBR, Context Structured Search CSS® and Dynamically Contextualized Knowledge Representation- RC2D®, beyond Data Mining and Data warehousing.

CBR (3) is a powerful technology of Artificial Intelligence for the development of this project. CBR is A technique specially adjusted for use in systems of recovery of legal information, because it uses the same reasoning of the law operator in the solution of a concrete case, or either, the analogy that is the comparison of passed cases with a current problem (4;5).

The texts of petitions will be represented in an accessible way, mapping of the document in a structured representation, defining a set of indexes to facilitate the recovery process. The choice of the indexes must obey the criteria of expressivities, scope , relevance, extension, specificity, generality or abstraction, utility, realism or concreteness, as Rover says (6). The indexes represent characteristics of the cases that indicate its utility in specific situations. Specialists in the domain and one have equipped of engineering of legal knowledge determine the set of attributes and indices that will represent the cases to be analyzed by the system. Thus, they will be easily identifiable, for example, the parts, the value of the cause, the judgment the one that is directed the part, the date of the protocol, among others excellent data for the good course of the process, without the necessity of form fulfilling.

Technologies as the CSS® and the DCKR®, evolutions of the CBR, will be applied in the development of this computational structure. The first one consists of a research of information that considers a represented knowledge in a contextualized way in its base, also pondering this context in the comparison of the text of entrance with the cases of the base. And the second one is the phase of representation of the target knowledge of the system, through the construction of controlled vocabularies and dictionaries that translate into the system the information contained in the cases of the base and the text of entrance. The system, of this form, will understand the boarded substance in the procedural part, identifying facts, theses and orders and relating them to the procedural directed processes (legal notices, sights, etc.).

Through the Module of Management of the Chambers, the magistrate will be able to remotely access the processes under his responsibility, being able to make decisions in general, consulting in open language the related jurisprudence (Figure 2). The idea is that the judge can describe the case to search on already solved similar cases, being able “paste” in the area of search up to 15.000 characters, the equivalent to approximately 2,500 words. The communication with the notary's office and judges of the same or of other courts will be facilitated through ergonomic mechanisms of easy navigation.

With the aim of giving a greater transparency to the activity of the Officer of Justice in his work, providing the judge a bigger accompaniment, perceiving its work load and being able to distribute with a greater efficiency the work between the Officers, the E-Forum Project foresees the creation of a structure through which the officer has access to his work daily and he returns them, at the end of the day, with the reached result. In this in case the defendant data will be available in the Module of the Officer, in compatible format with palmtop or pocket PC, and it will be printed matter the legal notice that will be with the judgment debtor. This receives together with the citation a password, either in the act of receiving of AR, or in the citation by the Officer.

The Central Module of Relationship with the User has as an aim to encourage a closer relationship between the judicial district-model to the parties of the suit, offering the users means so that they can carry on their citizenship actively. The possibility of use of the Central office starts since the citizen receives the citation, by an official, followed of the respective password. Also, the Acknowledgment of Act of receiving the Citation by the Officer by a telephone number 0800 for relative information and procedures to the process will be in, which will request the providing of this password so that the relative information can be supplied to that specific process.

The Module of Publications and Official Communications will manage the information between the modules and the Official Press preventing, thus, the conflict of information and speeding the forms of communication in the Judiciary Power, speeding up the processing of the facts due to the current delay in the publication of sentences.

The Module of Electronic Payment aims at minimizing human effort and optimizing the time for the payment of the GRJC- Guide of Judicial Collect. This possibility will be given through the digital communication between Judiciary and the auxiliary agencies of justice, as for example, the banking institutions and the Official Press of the State. Having chosen the payment module, the citizen will be able to make it in a totally digital way, if he has a banking account in an institution that offers the electronic document payment. If the citizen does not have access to this type of service, they would have to go to the bank associated with the Court, to show the password or identification of the process and to effect the corresponding payment. Having made the payment, the module of publication, of external access and of the judge chambers is informed, as well as the Official Press of the State. Concomitantly, the Module of Management of Chambers processes the referring acts to the payment.

After having paid, it is possible to print the voucher of repayment, emitted by very electronic means used for the accomplishment of the payment

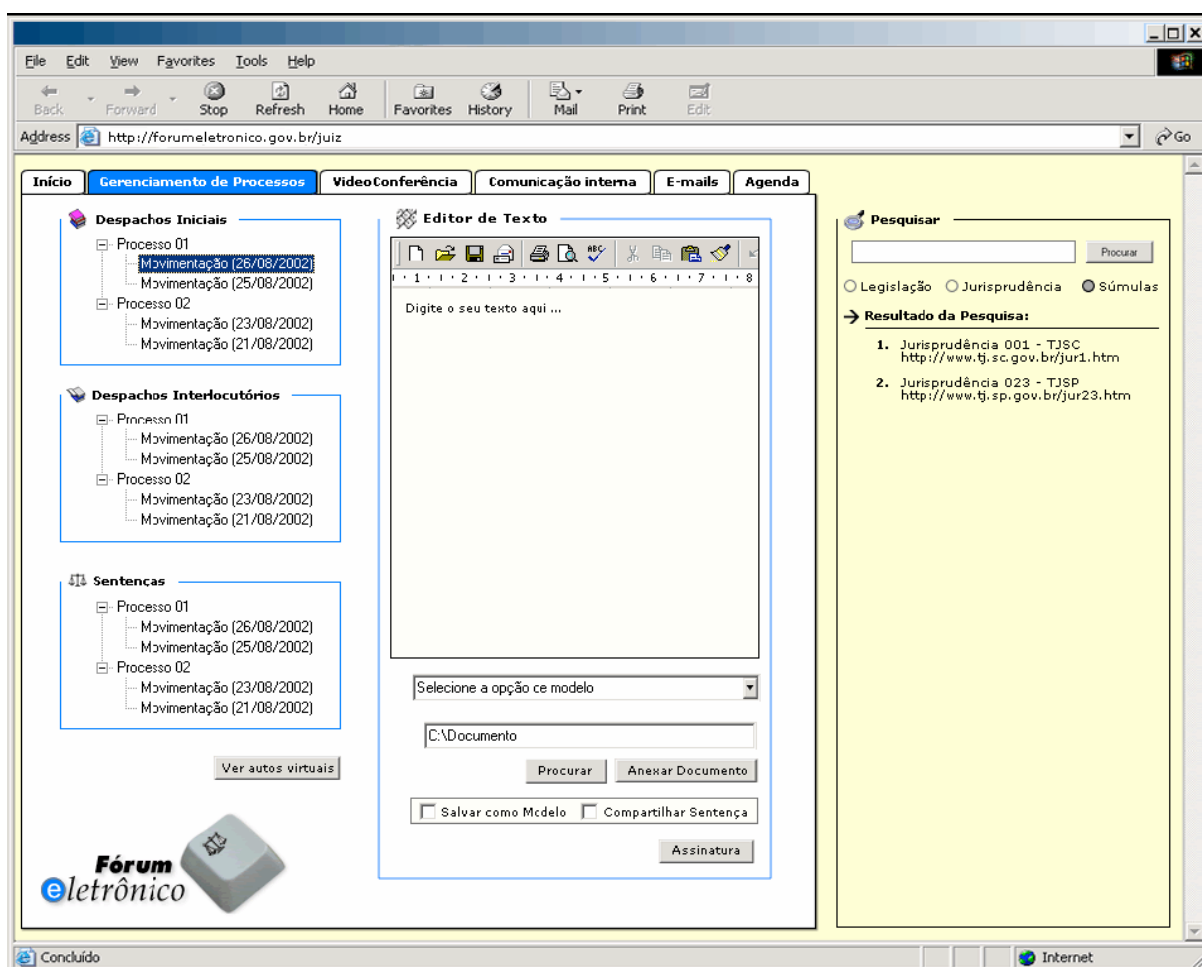


Figure 2. Interface of the Module of Management of the Chambers

#### 4. Conclusion

It is important to remark that the implementation of the e-Forum project is not aimed at the judicial processes that, nowadays, are being analyzed by the pilot Court. This means that all the previous processes should be conducted using the traditional rite, we mean, paper-based. The project team understands that the use of the new digital procedure for those previous processes could harm the principle of the Due Process of Law, as the implementation of the project demands changes in the procedural law, which could be against Acquired Rights, for example.

As we believe it is of utmost importance the evaluation of the results achieved, and of the system itself, it is planned to carry out a comprehensive consultation with experts and users, as experienced by the researched team in 1999 and 2003, when the web services and pages of the Brazilian courts were compared and evaluated, which resulted in a Master monograph presented at the Federal University of Santa Catarina in 2004 (7).

The present project was subject of other articles, presented at important congresses in the area (8, 9, 10). The search each time more selective for safe technological alternatives of management of information requires a constant improvement in the analysis process, storage, organization and engineering of the knowledge generated in the scope of an action at law.

Because of this, the demand for sophisticated tools for the support to decision is increasing and the trend of the market is to search those that offer a differential in relation to the conventional tools.

The intelligent management of the legal knowledge in the scope of the courts will deeply have an impact in the jurisdictional activity. The legal operators (judges, general attorneys, lawyers, clerks) will act with bigger synchronicity and in cooperation, also impacted the interpretation of the norms. All of them will act as analysts of information, endowed with powerful intelligent tools of support to the decision, through which it will be able to visualize data graphically and to get personalized reports, as well as setting in motion alarms of monitoring of decisions, making Justice get closer to reality and social demands.

### Notes

1. Kolodner, Janet L. *Case-Based Reasoning*. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann, 1993.
2. Castells, Manuel. *Sociedade em Rede*. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
3. Aamondt; Agnar; Plaza, Enric. *Case-Based Reasoning: Fundamental Issues, Methodological Variations, and System Approaches*. *AI Communications*, Amsterdã, v.7, n.1, p. 39-59, mar. 1994. Disponível em: <http://www.informatik.unitrier.de/~ley/db/journals/aicom/aicon7.html>>. Acesso em: 19 jan. 2004.
4. Bueno, Tânia Cristina D'Agostini. *O Uso da Teoria Jurídica para Recuperação em Amplas Bases de Textos Jurídicos*. 1999. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
5. Hoeschl, Hugo Cesar. *Sistema Olimpo: tecnologia da informação jurídica para o Conselho de Segurança da ONU.2001.133f*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.
6. Rover, Aires José; Rocha, Leonel Severo. *Representação do conhecimento legal em sistemas especialistas: o uso da técnica de enquadramentos*. 1999. 315f. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
7. Donatti, Fabrício Tadeu. *Avaliação de Websites do Poder Judiciário Brasileiro*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção-UFSC. 2004.
8. Bueno, Tânia Cristina D' Agostini, Ribeiro, Érica Bezerra Queiroz, Hoeschl, H. C., Hoffmann, Samantha. *E-Courts in Brazil: Conceptual modeling for entirely electronic court process* In: *British & Irish Law, Education and Technology Association, 18th Annual Conference, 2003, London. Proceedings*.
9. Bueno, Tânia Cristina D' Agostini, Hoeschl, H. C., Bortolon, Andre, Santos, Cristina Souza, Theiss, Irineu, Mattos, Eduardo da Silva *Using RBC to classify judicial petitions on e-Court* In: *Ninth International Conference on ARTIFICIAL INTELLIGENCE and LAW, 2003, Edinburgh. ICAIL 2003 Proceedings*. New York: ACM, 2003. v.1. p.83 – 84.
10. Bueno, Tânia Cristina D' Agostini, Hoeschl, H. C., Bortolon, Andre, Ribeiro, Érica Bezerra Queiroz, Santos, Cristina Souza, Theiss, Irineu. *Electronic Court: A New Vision of Justice for a Digital Nation* In: *I3E2003 - The third IFIP conference on e-Commerce, e-Business, and e-Government, 2003, Guarujá. Proceedings of the conference*. São Paulo: Imprensa Oficial, 2003. p. 239-244.

## ANEXO II

Artigo apresentado no DEXA - 4th International Conference on Electronic Government - E-GOV2005, 2005, Copenhagen - Dinamarca

KNOWLEDGE ENGINEERING SUITE: A TOOL TO CREATE ONTOLOGIES FOR  
AUTOMATIC KNOWLEDGE REPRESENTATION IN KNOWLEDGE-BASED  
SYSTEMS

Tânia Cristina D'Agostini Bueno; Hugo Cesar Hoeschl; Cristina Souza Santos, Eduardo Mattos e Andre Bortolon.

**Abstract.** This paper is focused on the process of systematic knowledge acquisition to be used in knowledge-based systems. The result is a computational structure that can be used inside the organization (Intranet) as well as outside (Internet). This structure is the Knowledge Engineering Suite, an ontological engineering tool to support the construction of ontologies in a collaborative environment and is based on observations from the Semantic Web, UNL (Universal Networking Language) and WordNet. We use both a knowledge representation technique called DCKR to organize knowledge, and psychoanalytic studies, focused mainly on Lacan and his language theory to develop a methodology called Mind Engineering to improve the synchronicity between knowledge engineers and specialists on a particular domain.

### 1 Introduction

The importance of knowledge-based systems is that they provide some particular characteristics of human intelligence to the computer, such as the capacity to understanding natural language and simulate reasoning under uncertainty conditions. Definition of the relevant information to be inserted into a knowledge-based system is a major problem in the construction of such systems, mainly because the process is basically experimental and depends mostly on the ability of the knowledge engineer. In particular, there is a high difficulty related to the definition of the terminology used to nominate the concepts and the relations. [1] Despite the high number of methods to perform the knowledge acquisition process, there is no one that deals with the understanding and learning of people involved in the process, both specialists and knowledge engineers.

More recently, the notion of ontology has become popular in fields such as intelligent information integration, information retrieval on the Internet, and knowledge management. The reason is partly due to what they promise: a shared and common understanding of some domain that can be communicated through people and computers [2]. Cooperative work has been used by different development teams worldwide, with reference to WordNet, Semantic Web and UNL (Universal Networking Language) through the construction of ontologies using collaborative tools. The use of ontological engineering tools, or metatools, to support the Knowledge Engineering process enables the process of organizing a knowledge base established on the relationship between relevant expressions within a context. Ontologies, as a basis for automatic generation of knowledge acquisition tools, simplify the system specification phase by taking advantage of ontologies defined during the Knowledge Engineering process [3]. Nevertheless, experience shows that often the bottleneck of building sharable ontologies lies more in the social process than in the technology itself [4]. Therefore, a methodology for the

process of knowledge acquisition was developed, so that the specialist and the knowledge engineer can work in synchronicity, in cooperative networked organizations. We call this methodology Mind Engineering. This synchronization process begins with the understanding of human intelligence, its unconscious manifestations and its relationship with words, since, according to Lacan, every human investigation is linked irreversibly to the inner space created by language.

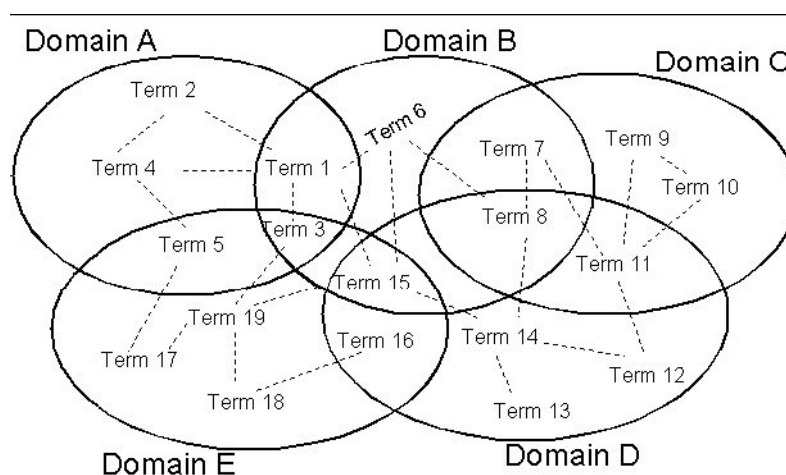
In the present development, a tool was created to support the Knowledge Engineering process by assisting developers in the design and implementation of ontologies on a specific domain.

In earlier works, we used a methodology called DCKR (Dynamically Contextualized Knowledge Representation) [5]. DCKR allows to build a knowledge base, improving the construction of the ontology of the domain and the automatic representation of cases in knowledge-based systems, either in the legal area [6] or any other knowledge management domain [7].

It follows a description of the methodology for knowledge synchronization. This methodology allowed an exceptional coherence among the semantic relations of what are called 'indicative expressions', mainly by the support of all this computational structure during the process. This allowed the knowledge engineer and the specialist to develop, more than the knowledge representation of the domain, abilities such as an inherent conscience, discipline, persistence, and empathy.

## 2 Knowledge Representation in Knowledge-based Systems

We use a special process to extract and represent knowledge in the process of developing knowledge-based systems. The main purpose is to allow an automatic process of text indexing, on the basis of a controlled vocabulary and a dictionary of normative terms, constructed persuasively through the relevance of pre-defined terms, called key-normative terms [8]. Given the need to turn the acquisition process faster, it was necessary to evolve the process using IR (Information Retrieval) techniques to associate the relevance of the terms with the frequency of the words added to the controlled vocabulary and the dictionary of normative terms; this approach resulted in a methodology of knowledge representation called DCKR - Dynamically Contextualized Knowledge Representation [9]. DCKR is a methodology of knowledge representation centered on a dynamic process of acquisition of knowledge from texts, defined through the elaboration of a controlled vocabulary and a dictionary of terms, associated to an analysis of frequency of the words and indicative expressions of the specific context (see figure 1).



**Fig. 1.** The semantic relations of indicative expressions



## 2.1 UNL, Semantic Web and WordNet

In the process of knowledge acquisition for the preparation of a knowledge base of intelligent systems, methodologies that use web environments and cooperative development have to be used. Nowadays, there are three main solutions worldwide that use the Internet for the development of ontologies: UNL, Semantic Web and WordNet.

UNL (Universal Networking Language) [10] is a language for computers to share information through a network. It is meant for representing the natural language, so that computers can process the text and represent it in different languages.

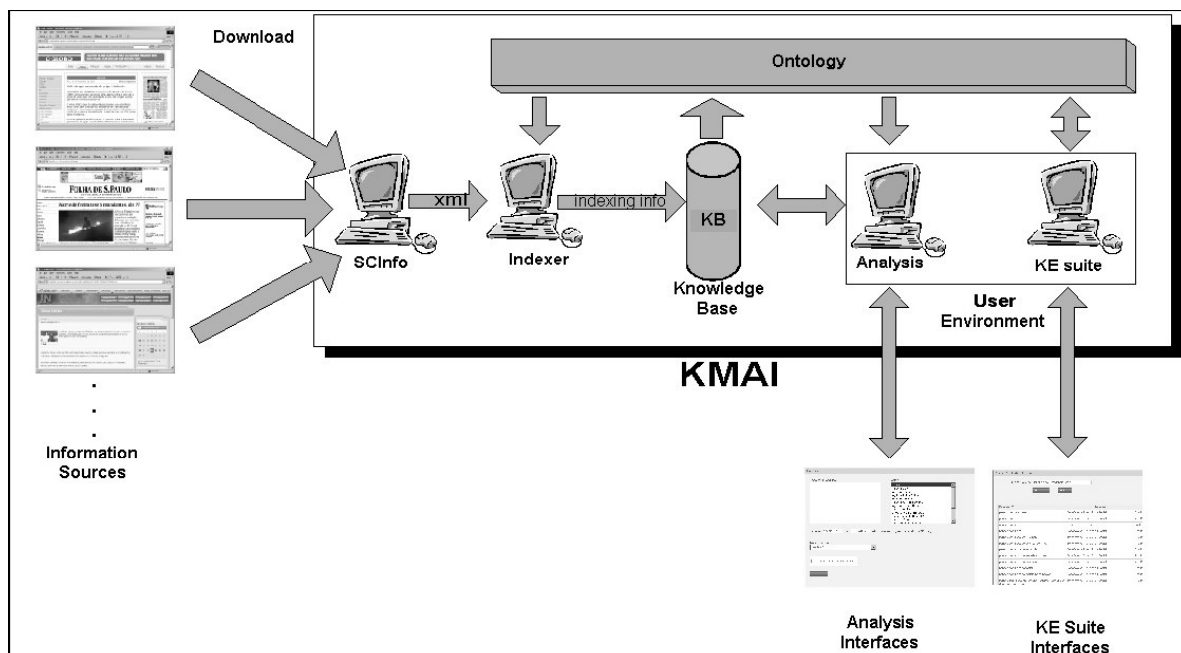
WordNet [11] is a lexicon reference system inspired in psycholinguistic theories on the human lexical memory. The nouns, verbs, adjectives and adverbs of the English language are, organized in sets of synonyms, each one representing a lexical concept. Different semantic relations link the sets to each other.

The Semantic Web [12] is an extension of the current Web, in which the information has a very well defined meaning, allowing computers to process the information contained in web pages and to understand it, performing operations that facilitate the users' work.

The three initiatives are meant to facilitate the automatic processing of information contained in documents, allowing computers to perform more intelligent operations and to retrieve information in a more efficient way.

## 2.2 The Use of Ontologies in the System

The ontologies structure is the heart of a knowledge-based system that uses DCKR methodology. The reason for that is because all processing and storage of gathered information and knowledge base organization is done using this structure. It also plays an important role in the quality of the results presented to the user.



**Fig. 2.** Ontologies in the system

The participation of the ontology structure in the system occurs in three moments (see figure 2). At the first moment, the system extracts information from different previously selected sources. Each one of these documents is indexed based in the ontologies defined by the specialists and knowledge engineers during the

knowledge engineering process. It means that the system will mark the documents with all indicative expressions found in the text, storing them in an organized way in the knowledge base. Thus, it is possible to make a pre-classification of the cases in the base according to what was defined in the knowledge organization promoted by the ontologies.

In a second moment, the ontologies are important in the analysis interface available to the user. The process begins at the moment in which the user types the input text for the search. At this point, the indicative expressions defined by the user that coincide with the ones presented in the ontology are identified. These expressions identified in the entry case determine the stream of relations that will be used by the system. It means that there is a dynamic relation between the way the user enters the indicative expression in the analysis interface and the way the relations in the Knowledge Engineering Suite are defined for this expression.

The first versions of the Knowledge Engineering Suite worked with key expressions, an approach that resulted in some rigidity in the ontology organization, for the weight of the information that was typed by the user in the search text was not considered. This rigidity is acceptable in cases in which the content of the documents stored in the system is standardized, with a small degree of variation. But in cases with broader domains and with different sources of information with no control over its contents, this approach was not efficient.

For this reason, it was decided to apply an approach that turns the use of ontology more dynamic in the analysis process. In this new approach, the importance of the indicative expressions to be considered is defined by the user. The system gives priority to the expressions and search for the corresponding derivations for each case, according to the knowledge base. A priori, there is no hierarchy in the organization of the ontology in knowledge base. The weight of the relations will be based only in what is required by the search, where the context intended by the user is defined.

The third moment where the ontology takes part is in the Knowledge Engineering Suite, available in the system and integrated in its architecture. Through the Knowledge Engineering Suite the user is able to update the knowledge base with new expressions. At each new update in the ontology, the system re-indexes all the texts stored in the knowledge base, so the users may use this new ontology organization to search for documents previously indexed. It allows the verification of old documents that are related to a context that is important at the present moment. This way, it is possible to define a dateline about a subject, locating its start point.

### **2.3 The Knowledge Engineering Suite**

The Knowledge Engineering Suite is an Ontological Engineering Tool for collaborative work on the Web, aiming to ease the sharing of knowledge between the Knowledge Engineering team and the specialist team. The Suite allows to build relationships between complex terms, considering its concept in the specific domain of application. These relationships are based on AI (Artificial Intelligence) techniques [13], theories of language, Semantic Web, WordNet, and UNL.

The creation of an infrastructure for the acquisition of knowledge for cooperative work on the Web is an efficient and effective tool of knowledge acquisition for intelligent systems. Many different techniques of Knowledge Acquisition exist; but Knowledge

Engineering Suite (see figure 3) is integrated as part of DCKR methodology. Here, tools such as the Frequency Extractor, the Semantic Extractor and the Knowledge Engineering Suite have been associated with the methodology to help in the task of knowledge acquisition.

<b>Theme:</b> Meio Ambiente	
<b>Sub Theme:</b> Biodiversidade	
<b>Word:</b> diversidade biológica	
<b>Synonyms</b>	
diversidade genética	
<b>This is a type of</b>	
<b>It belongs to this type</b>	
material genético	
<b>This is a part of</b>	
biossegurança biotecnologia	
<b>It is part of this</b>	
bioprospecção	
<b>Related terms</b>	
<b>File</b>	
<b>Relationships already filed to this word:</b>	
<b>Theme:</b> Meio Ambiente	
<b>Sub Theme:</b> Biodiversidade	
<b>It is a type of biodiversidade</b>	
<input type="checkbox"/> soja transgênica	
<input type="checkbox"/> espécime de fauna	
<input type="checkbox"/> espécime de flora	
<b>biodiversidade is part of</b>	
<input type="checkbox"/> Biodiversidade e Transgênicos	
<b>Related terms of biodiversidade</b>	
<input type="checkbox"/> megadiversidade	

**Fig. 3.** Editing Module - Ontology construction (insertion and consistency checking)

This application works with extractors of automatic standards in conjunction with knowledge engineers and domain specialists as according to specifications found in the methodology DCKR, which consists of a dynamic process of analysis of the general context involving the theme to be focused on. The Suite is an editor of ontologies structured in a form to allow a cooperative work on the Web between the Knowledge Engineering team and the specialists team.

This computational environment of shared access has two main objectives: organization and representation of knowledge, and updating of the knowledge base. It is basically composed by four modules, which are:

1. Filing. It allows to set up a contextualized dictionary, by selecting themes and sub-themes for the classification of indicative expressions. In this environment the user defines the theme and sub-theme under which new indicative expressions will be inserted. A domain can be categorized in various themes and sub-themes;
2. Search. It informs about other terms already filed on the base, which have some phonetic similarity with the term typed. This tool allows the verification of possible typing errors, besides preventing duplicated filing of the same term. It is a search system based on phonetic similarity. It supplies the user with a list of similar indicative expressions found in the knowledge base, in alphabetical order, when a query is typed by the user. The search module is used in the filing, edition and administration modules;
3. Relationship Editor. Allows the building of the relationship tree, always considering the similarity between all the terms filed and the ones already existing on the base. These relationships allow the system to expand the search context. The organization of the tree allows the dynamic definition of the weights of the indicative

expressions according to the query of the user. The fields with all available relationships are presented. They are the following: -synonyms; -related terms; “this is a type of”; “it belongs to this type”; “this is a part of”; “it is part of this”. The editor presents the existing relationships and allows to include them (see figure 3). Each relationship has a weight related to the defined indicative expression in the query by the user.

4. Administration Environment. The knowledge integration and the validation between words are made in accordance with the context of themes and sub-themes. The environment is organized in three levels: High Level - allows to insert themes and sub-themes, to validate exclusions, to include and to exclude users, to check productivity of each user and to check descriptions of the dictionaries, themes, sub-themes and indicative expressions; - Medium level- allows to check productivity and historical data; and, Low level- allows to check descriptions.

The definition of related concepts implies research work or help from a knowledge specialist on the matter. They are terms that can be considered as synonyms of themes and secondary themes, as well as close to the application context. An identifiable limit does not exist for the number of related concepts. Therefore it is important to observe the application of the terms in real cases. The specialists are helped in this task by a technological structure.

The module of related concepts is used by the domain specialists. They can work in their office, and then the contents are integrated into the knowledge base through the knowledge acquisition module (see figure 3). In order to enable the specialists work, a methodology based on the Theory of Juridical Argumentation [2] and Extensive Interpretation is used.

All the concepts, linked each other, generate a semantic-like network. This network improves the system capacity to recognize concepts, independently of finding it or not in the text. The network is organized into levels, indicating the “distance” between two concepts. These levels are used later on in the similarity measure.

However, all this structure and methodology was not enough to turn the cooperative work efficient and effective. A more holistic approach was necessary, which allows a greater coherence between the relations of the expressions, mainly in the definition of the related terms where the participation of the specialist is almost exclusive. It is important to highlight that this structure of contextualized ontologies allows automatic information indexing by the system and a knowledge acquisition that gives more qualitative answers in the retrieval process.

### **3 Enabling the Synchronicity in a Collaborative Networked Organization**

The different unfolding of the human inventivity, although it is so diversified, has the same origin, the unconscious mind and the human perceptions. This is because distinct constructions eventually lead the mind to the same reference. Therefore we created a methodology that allows the immediate perception of the specialist to arise, without the pretension to reach all the knowledge, but with clear objectives, for example, to eliminate the common resistance of people to technological innovations, standing out the importance of management of human capital. [14].

During the development of tasks of Knowledge Engineering, it was observed that the efficiency of the acquisition process had a direct relation with good relationship between the knowledge engineer and the domain specialist, no matter what the quality or content of the interviews were, or the efficient application of the support

tools. Thus, keeping this relationship in perfect synchrony is a key factor for the success of the system and a challenge for which the stages defined in the present work serve as a model of relative success.

Common sense tells us that immediate perception (intuition) has greater effectiveness on the best solution for a problem than the application of rules of the propositional logic. However, the most accepted proposal is people trying to solve deductive problems applying rules such as those of the propositional logic. According to Lacan [15], if we consider that the unconscious is structured as a language, it is possible to reconstruct the unconscious associations between the words, thus disclosing a context.

There are elements, like the cognitive complexity and the capacity to learn, that supply the underlying individual traces on which the specialized knowledge and abilities are based, and similarly, sociability and confidence supply the anchors to develop and to keep a net of relationships. Thus, identifying that non-cognitive knowledge is also important knowledge of the institutions and, for this reason, they must be part of the capital of these organizations, it is necessary to look for a way to identify it and to represent it in the knowledge based systems. Therefore, this complex net of communications between the diverse areas of talent will provide the necessary flexibility, versatility and adaptability intelligences.

All the languages are structured as an articulating system. But their character and coherence is a unique articulated system. Thus the cognitive point of view concerning the symbolic acquisitions has as foundation the meanings generally supported by natural language or specialized languages such as the formal ones. To have these elementary meanings present in the work of a team requires synchronous thinking.

This synchronization process starts with the understanding of human intelligence, its unconscious manifestations and its relationship with words. Therefore, in accordance with Lacan [16], every human investigation is tied irreversibly in the interior of the space created by the language. But, for the success of this dynamics of cerebral exercise, it is essential the person to be in a positive attitude. The brain registers, learns and builds ramifications only when it is open to what is new.

### **3.1 Mind Engineering Methodology**

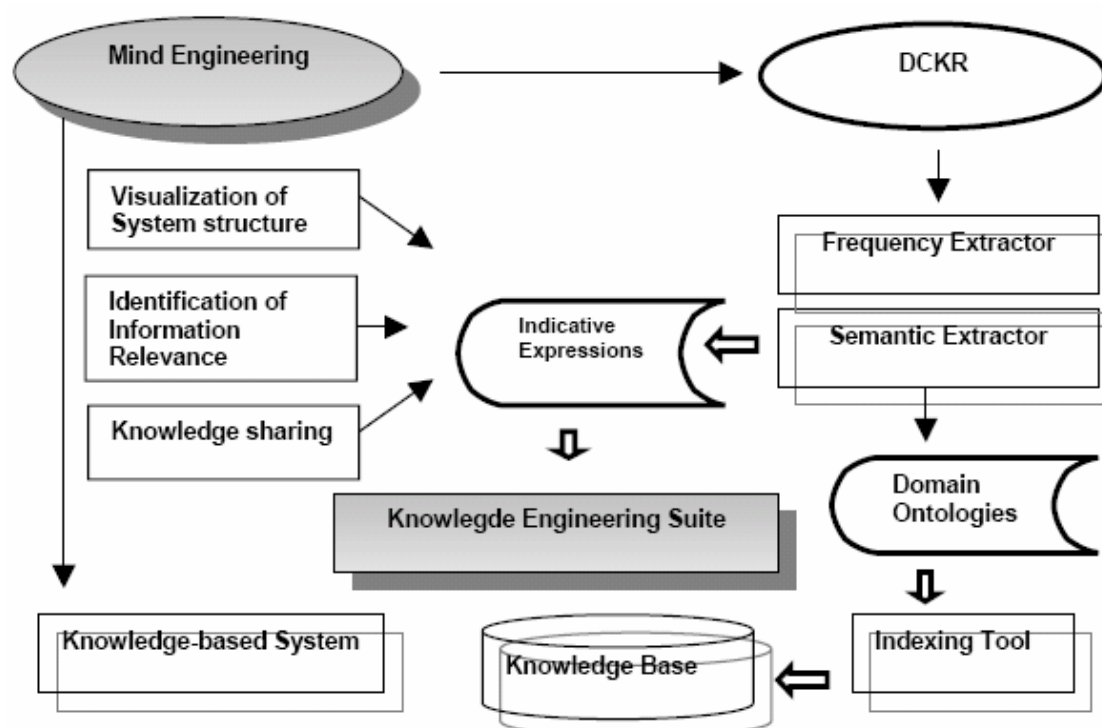
There are many different techniques of Knowledge Acquisition. We created Mind Engineering (see figure 3) to help developing the following process (DCKR methodology): (1) Inventory of the entire domain (classification of all sources of digital information that will be in the system database); (2) Application of the word frequency extractor based on the database inventoried; (3) Comparison between extractor results with the specialist needs; (4) Construction of a representative vocabulary of the domain by the specialist and knowledge engineers; (5) Application of the semantic extractor on the database using the representative vocabulary (indicative expressions); (6) Definition of a list of words based on the evaluation of the results of the frequency of the indicative expressions found in the inventory (7) Construction of the ontologies in the Knowledge Engineering Suite based on this controlled vocabulary (8) Definition of synonyms, related terms, homonyms, hyponyms, hypernyms and meronyms.

The acquisition of knowledge carried out by the team of Knowledge Engineers had a bigger effectiveness in the area of its specialization [5] [6] than the acquisition performed by the same team in domains different from its specialization [7], where some obstacle of communication caused the need of a new acquisition process to be implemented.

Not having synchronization problems, the deep knowledge of the specialists on the AI technique applied in the system modeling (e.g., Case-Based Reasoning) allowed the transference of knowledge into the computational language in a very positive way for the final target of the system.

It was observing the elements presented in the two processes that we were able to systematize a series of questions, improving the speed and quality of knowledge represented in the system.

Additionally, uncommon procedures of knowledge acquisition were adopted, such as neurolinguistics and meditation techniques, to defragment the emotional memory of the specialist and to facilitate the learning process (see figure 4). This happened due to the following problems: (1) Resistance against the system; (2) Difficulty to reproduce the process of decision-making; (3) Low quality of the knowledge handled.



**Fig. 4.** Mind Engineering Methodology applied to the construction of ontologies in Knowledge- based Systems

However, the focus object is not the area of application of the system (domain), but the work of the specialist and the knowledge engineer to define the target of the system and create the knowledge base of this system. To identify and to classify knowledge levels is essential, therefore both (specialists and engineers) have to be trained on the learning process; that requires them to overcome the comfort zone. Knowledge Engineering is mostly a process of knowledge exchange.

The importance of existing knowledge for new acquisitions comes from the basic role they play inside the construction of the representation and from the idea given by that acquisition process to those representations. The importance of this phase is the exchange of knowledge; the specialist gets to know how his knowledge could be organized, that is, the basic concepts of the technique of Artificial Intelligence used in the representation of knowledge. Thus he will be able to contribute with more effectiveness and will have a greater interest in participating in the process. For the knowledge engineer, the exchange will lead to a more immediate perception of the target of the system and will increase the interest in going deeper in the study of the domain. Both will be

prepared to deal with this overload and to obtain the ability necessary to plan or to choose a perspective that determines which elements of the situation must be treated as important elements and which can be ignored. By perceiving that the vast information or knowledge is reduced to a number of characteristics and relevant aspects, the decision making process becomes easier.

The continuous sharing of the established visions makes the specialists and engineers to work in better cooperation in the construction of the ontologies of the domain. This productive process is continuous and can lead to changes in the system implementation phase.

#### 4 Conclusion

The systematization and organization of domain specialist teams together with the team of Knowledge Engineering became a big challenge in the development of knowledge management systems. The cooperative work between the teams does not only require the deep knowledge on the application domain, but also on the organization of its knowledge base. The creation of a computational environment on the web allowed a greater sharing of information and better results of the teams in the construction of knowledge-based systems.

The Knowledge Engineering Suite enables a cooperative work among people in different places, structuring a continuous knowledge base and easy visualization (knowledge tree) through relationship networks and supplies an exceptional coherence among the semantic relations of the indicative expressions, mainly by the support of all this computational structure during the process. This allowed the knowledge engineer and the specialist to develop much more than the knowledge of the domain, but abilities such as conscience itself, discipline, persistence, and empathy.

#### References

1. Resende, Solange Oliveira. *Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações*. Barueri, SP: Manole, 2003.
2. Duineveld, A. J. et al, 1999. WonderTools? A comparative study of ontological engineering tools. Twelfth Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management. Voyager Inn, Banff, Alberta, Canada.
3. Eriksson, H. et al 1999. Automatic Generation of Ontology Editors. Twelfth Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management. Voyager Inn, Banff, Alberta, Canada.
4. Benjamins, V.R., 1998. The ontological engineering initiative (KA)2, Formal Ontology in Information systems. IOS Press, Amsterdam.
5. Hoeschl, Hugo. C. Bueno, Tania. C. D., Barcia, Ricardo. M., Bortolon, Andre., Mattos, Eduardo Da Silva. Olimpo: Contextual structured search you improve the representation council of UN security with information extraction methods In: *Artificial International conference on intelligence and law, 2001, St. Louis. ICAIL 2001 Proceedings*. New York: ACM SIGART, 2001, p.217 – 218.
6. Bueno, Tânia Cristina D'Agostini. *O Uso da Teoria Jurídica para Recuperação em Amplas Bases de Textos Jurídicos*. 1999. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
7. Ribeiro, Marcelo Stopanovski. *KMAI, da RC<sup>2</sup>D à PCE. Gestão do conhecimento com inteligência artificial, da representação do conhecimento contextualizado dinamicamente à pesquisa contextual estruturada*. [2004]. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
8. Bueno, Tânia C. D. et al, 1999. JurisConsulta: Retrieval in Jurisprudencial Text Bases using Juridical Terminology. *Proceedings of the Seventh International Conference On Artificial Intelligence And Law*. ACM, New York.
9. Hoeschl, Hugo. C. et al, 2003. Structured Contextual Search For The Un Security Council. *Proceedings of the fifth International Conference On Enterprise Information Systems*. Anger, France, v.2. p.100 – 107.
10. UNL. Universal Networking Language. Available at: <http://www.unl.ias.unu.edu/unlsys/index.html>. Access on: 19 jan. 2004.
11. WORDNET. Available at: <http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>. Access on: 19 jan. 2004.
12. Semantic Web. Available at: <http://www.w3.org/2001/sw/>. Access on: 19 jan. 2004.
13. Kolodner, J. *Case-Based Reasoning*. Morgan Kaufmann, Los High, CA. 1993.
14. Gratton, Lynda, Ghoshal, Sumantra. *Managing Personal Capital Human: new ethos will be the "Volunteer" Employee*, *The European Management Journal*, vol 21, n° 1 pp1-10, February, 2003.
15. Lacan, Jacques. *Os seminários de Lacan*. Disponível em CD Rom, 2000.
16. Miller Jacques-Alain, 1988. *Curso de Lacan: uma introdução*. Jorge Zahar Editor Ltda, 2a edição, Rio de Janeiro.

## ANEXO III

Artigo apresentado na 34 JAIIO/Jornadas Argentinas de Informatica e Investigacion Operativa. 2005. Rosário – Argentina.

### THE STUDY OF ONTOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS FOR THE MANAGEMENT OF JURIDICAL KNOWLEDGE

Tânia Cristina D'Agostini Bueno; Hugo Cesar Hoeschl; Cristina Souza Santos, Eduardo Mattos e Andre Bortolon.

Abstract. This article intends to make a link between Law and Information Technology - IT. The use of IT and Ontologies can bring great benefits to the whole national judiciary system. The construction of the dictionary of ontologies in the legal scope consider the study and the extraction of the terms of the domain legislation and also the usual terms used by the specialists found in the didactic jurisprudences, doctrines and materials. The initiatives in electronic government for the Judiciary Branch are, normally, restricted to typing documents and letting available the processes information, leaving back a global evaluation of law and bureaucracy.

#### **1 Introduction**

Law and Information Technology - IT are linked since your creation. The union between these subjects of social interest contributes massively for the social inclusion in the legal area. The innovations proposed by Electronic Government conceive a relatively new concept that revolutionizes the governmental structure, offering services to the citizens and promoting a greater transparency to the processes involved in this activity.

The use of IT and Ontologies reflect great benefits to the whole Brazilian judiciary system, not only decreasing the costs of an action, but also promoting the indiscriminate access to justice by the citizen.

The importance of the use of Artificial Intelligence techniques in the juridical field has to be highlighted. It allows systems automatically classify, organize, store and retrieve all kind of juridical documents, including those involved in litigation and received via Internet. It also allows optimize the processing time of a judicial controversy. All of this could just be possible after the accomplishment of a complex knowledge representation, which allows the automatic indexation of the texts. In this sense, it is necessary to elaborate a methodology to ensure the organization of the most important Brazilian norms in form of an ontology tree to make a true digital justice possible.

#### **2 The Use of Ontologies in the Scope of Artificial Intelligence**

Artificial Intelligence intends to become as close as possible to human thought. However, natural intelligence is even more sophisticated and computers cannot follow it. Thus, only an environment that allows the union of both forms to thought will be able to promote the technological expected evolution. The computer participates with the speed of processing and human intelligence, with the capacity to generate knowledge, to create metaphors and to make analogies.

The implementation of some intelligent resources intends to use analogy to develop a new methodology, which combines CBR – Case-based Reasoning - elements, with textual information recovering techniques to present a better performance in textual search. By using these resources, it is possible that all knowledge contained in



petitions, as well as the identification of the legal requirements of the action, to be extracted, through knowledge management techniques such as CBR, SCS® (Structured Context Search), DCKR® (Dynamically Contextualized Knowledge Representation) [9] and Ontologies. To represent all the existing knowledge in the world is a never-ending task, however to interpret it and to represent it adequately it is necessary to restrict the attention to a small part of this world, that we call domain. And ontologies are created to represent this domain. Usually, the expression "ontology" refers to a concept derivate from Philosophy, and can be defined, basically, according to the following ways:

- A branch of metaphysics that deals with the being, including nature theories and types of beings (classic notion);
- "Branch of Philosophy that deals with nature and organization of reality" [6];

The lately concepts about "ontology", originated from the Knowledge Construction and Management environment, usually point at a new meaning of the expression, usually used in the plural - "ontologies" -, with the following definitions (among others):

"An ontology is the formal and explicit specification of a shared conceptualization" [5]

"Knowledge Management is developing ontologies with models of specific concepts. They can represent complex relationships between objects, and include the rules and axioms missing in the thesaurus [6];

This second group of formularizations presents a more concrete and pragmatic character. It is linked directly to the development of systems and/or models of knowledge organization, aiming at its storage and retrieval (rescue).

The following are distinguished amongst the recent studies that intend to work the ontological representation for the development of technological resources that consider the exteriorized human knowledge – Semantic Web, WordNet and UNL.

"A common technological current use of the concept of ontology, in this sense, we can find in artificial intelligence and knowledge representation. In some applications, several schemes are combined in complete structure of data that contains all relevant entities and their relations in the domain." [14]

The Semantic Web is a theory that intends to develop a universal language for the Internet that allows the localization of digital addresses understanding the contents of the pages. For the development of the Semantic Web, the Web Ontology Language was created, witch aims to turn the Web resources more accessible to automatic processes. It also adds information on the resources that describe or supply content on Web [16].

There is another theory that deeply studies the use of ontologies in technology and it calls WordNet®. WordNet is an on-line system of lexical references whose design is inspired in the current psycholinguistic theories of the lexical human memory. Nouns, verbs, adjectives and adverbs of the English language are organized in sets of synonyms, each one representing a lexical concept in common. The sets of synonyms are linked by diverse relations [15].

It becomes evident in the above description, that WordNet® is mainly based on psycholinguistic theories that study the human lexical memory, using even the morphologic classification of words (noun, adjective, verb, etc.).

Beyond these, one of the most audacious projects of the United Nations Organization intends to develop a universal translator capable to consider all the concepts involved in the context of a document, keeping its meaning and content, considering the idiomatic expressions and the regionalisms.

UNL is a language for computers to share information through a net. It is intended to represent the natural language, independent from its tongue, so that computers process the text and represent it in different tongues.

All these representations of ontologies described, each one on its way, intends to manage the knowledge contained in different bases (either on the whole Internet or in a specific set of texts) to provide its better exploitation, aiming to minimize the impact caused by the indiscriminate availability of information, mainly in the digital world.

One of the main features of the good ontologies is that it generates more powerful and precise systems, mostly when the task is connected to Knowledge Construction and Management. A good ontological structure means a more efficient system.

To reach the desired goal, it is necessary to monitor the process of knowledge representation, commonly named Knowledge Engineering, from the collection of the domain up to the effective construction of the ontologies. Knowledge Engineering emerge as a form to make the bridge between what technology can do and what the user wants it to do. In this sense, it is extremely necessary to know about everything that could interferes in the environment in which a technological solution will be implanted, either processes, people or other environments. The DCKR® [9] is distinguished as an important methodology to follow up of the phase of Knowledge Engineering. It consists in a dynamic process of Knowledge Representation and respective adjustment, increasing the system performance. During the construction of intelligent systems, the definition of the relevant expressions in terms of knowledge retrieval is a very important point. After that, a controlled vocabulary is constructed, using expressions considered relevant for the system users. This is the raw material for the future construction of a knowledge base, structured on a set of expressions, using different references.

Another model of management of the process of Knowledge Engineering is the CommonKADS Methodology [13]. This methodology is based on six models that are part of all the process of Knowledge Engineering involved in the construction of knowledge-based systems. The six models are divided into three categories.

The first one, "context", encloses the organization, task and agent models. It ends with the visualization of the organization and identification of the actors involved.

The second one is about "concept". It is formed by the knowledge and communication models, aiming at the description of the types of knowledge involved and the identification of who or witch other devices the system must be capable to communicate.

And the last one, of "device". It is composed by the project model, which is able of drawing the architecture of a knowledge system that is compatible with the structure of the organization where it will be implanted. These two methodologies can be combined so that, in the end, it can be possible not only to present the analysis of software requirements, but also the representation of the knowledge that will be used as a base for its intelligent processing.

### **3 The Representation of Juridical Knowledge**

The construction of the dictionary of ontologies in the legal scope considers the study and the extraction of the legislation's terms applicable to the domain and the usual terms used by the specialists found in the jurisprudences and doctrines. Moreover, depending on the system application domain, internal experiences of the organization can be used, as regulations or memories of meetings.

The dictionary of Ontologies do not intend to reflect just the human memory, but also to establish conceptual relations based on the context of the domain, ending with the construction of a net based on concepts joined by different semantic relations. It is the semantic relations that add value to the expression inserted in the search text. Nowadays, DCKR® [9] technology uses the following types of relations:

Relation "synonymous": it is an existing relation between expressions with the same meaning, independent from the domain, or either, the expressions of one same relation can be substituted without modifying the meaning of the text. e.g.: traffic of drugs is synonymous of drug dealing.

Relation "type of": it is the existing connection between expressions from which a relation arises of category and class, or sort and species. E.g.: cocaine is a narcotic type of substance.

Relation "part of": it is that relation which determines an idea of fraction and, being more commonly found in the structure of organizations, e.g.: National agency of Health is part of Health department or in the cases where the description of the parts is so relevant about the prediction of the whole.

Relation "connected": it represents the existing connection between terms strongly related to each other which do not fit in any other type of relation. E.g.: drug addict is connected to toxicological examination;

The concepts were defined from connections and similarities with the theories of knowledge acquisition methodologies already described, like Semantic Web and WordNet.

As soon as the ontologies are ready the search engine of the system is prepared to a better definition of the context that each term searched is inserted. The automatization of representation and acquisition of knowledge that is involved in an action requires intensive participation of specialists in the domain, analysts of systems and knowledge engineers. This last one is responsible to teach the computer, for example, how to recognize in the long resolutions and judge sentences, the content under discussion. It allows optimizing human activities and leaving for the Judge, Attorney and parts those activities which demand a greater intelligence, relegating most routine and standardized ones to technology. Therefore, it is possible, after this knowledge transference to the systems, a completely electronic process. It will be totally available in real time, in any place with access to the Internet, providing to any citizen the access to visualize and to perform necessary procedural acts during the course of their actions.

The constant updating of the knowledge base becomes an essential requirement in the development of knowledge-based systems. Once it is not possible, the device will easily be surpassed in a short time of use. Therefore it will not be capable to follow the evolution of the social conflicts and its respective regulations.

The Knowledge Engineering Suite is a system that was conceived to assist the work of the specialists' team in the construction of the ontologies dictionaries. It consists in a structure that relates complex terms, considering its concepts in the specific knowledge domain, allowing it to recognize the context of documents in the recovering process. This device allows the whole creation of ontologies, involving the team of specialists apart from the knowledge engineers.

#### **4 The Intersection Between Law and Information Technology**

There are important applications of Ontologies in the legal area, but the connection between Law and Information Technology or even law and ontologies may seem a little bit odd. In this point, law is a science that accumulates four thousand years of experience in construction of ontologies.

The intersection between law and IT has a series of interfaces. Three of them deserve a specific prominence:

- The regulation, legislation and judgment of the technological situations;
- The development and the validation of tools specifically guided for the legal and jurisdictional area;
- The use of legal techniques of extraction, storage and metajuridical knowledge modeling applicable to the construction of platforms and systems in any other area (from linguistics to soccer, passing thru media and robotics).

The third alternative is the one which will be focused now. The oldest registers and the first knowledge codifications carried through by jurists retrace two thousand years before Christ, with the important creation the Hamurabi's Code.

The analogical reasoning, which exists before computers, is a mechanism used by the men that were incorporated to information technology, as is used in case-based reasoning technique. To base the decision of a similar current situation in something occurred in the past is an automatic mechanism of the human's mind. The information technology uses this terminology to define a methodology that search's in old cases, already validated, solutions for current problems.

This reasoning is very similar to the analogy method used in the legal domain that allows the application of norms to similar situations that do not have legal forecast.

BOBBIO defines analogy as a procedure, through which, it is applied to a notregulated case the same discipline that regulates a similar case. [1]

Moreover, the narrow existing relation between IT and the Law can be explained by the knowledge organization methodology that provides the development of applied systems to knowledge management. The legal techniques to structuralize and to analyze documents, analogy and legal framing of daily situations are perfectly adaptable to the necessities of systems construction. Both have as objective the texts understanding, classification and storage with high aggregate value.

Hoeschl highlights that techniques of information technology as the telematics, artificial intelligence, virtual reality and Internet provide the development of tools capable to carry through legal activities, but they are not more than simple tasks, of easy automatization. The nets' installation, the emission of signals, the communication in the distance, the development of specific "softwares", the application of telepresence, among others activities, are some of the activities to be developed daily in legal works.

Beyond the construction of ontologies and axiology scales, the researchers and technician of legal area are used to work with modeling of rules, construction of conceptual structures, declaration of knowledge, definition of protocols, creation of commands, shared cognition and behavioral evaluations. In the instrumental scope, these activities portray a millenarian experience in processes management and procedures control. This set of abilities inform that the jurists are able to work, with all them knowledge, in the development of technology, more specifically participating in knowledge based systems creation.

It is not possible to construct good knowledge based systems without adequate ontological modeling. A 16 years old hacker can knock down the site of NASA, just for fun. Although, he would find great difficulty to move on from the initial levels if the task was developing ontologies.

The tripod axiology/ontology/teleology is emerging, in this beginning of century, as the great alternative for construction of really efficient and friendly systems, and Law is one of the best science branches to deal with this.

For society the use of ontologies is important in mix together the terms used by a layperson to describe a juridical situation and the same situation described with technical juridical terms. This union between different languages of different personages in legal relationships is extremely important. Therefore it assists the inclusion, not only legal, but also digital, of all the society, because the different users have, with the application of ontologies, more efficient access to legal documents.

A good example can be gotten through the accomplishment of a research in the search tool of a Brazilian Court of Justice Website. When is looked for jurisprudence using as search criterion the expression "traffic of drugs", returns sentences with the accurate expression. If, just for happiness, in one determined sentence such expression was substitute by "traffic of narcotics" this search tool does not understand they are synonymous, therefore the research is substantially committed.

However, the use of ontologies by a search tool improves the relevance of the founding cases because it expands the concepts of the search criterion expression beyond synonymous to all referring semantic relations identified with it, using it in the search.

If the knowledge representation only considers the complete expression "traffic of drugs" it was attached to a literal semantics concept. A more advanced point of view would center efforts in the essential concepts to portray one adequate knowledge representation that contained a "idea" and a "concept", and that could associate this "action" (to traffic) to the "object" (drugs), through a structuralized and organized word set that could represent all this reality. This is to say that an adjusted work of ontologies construction would establish the idea and the concept to an "action", with one determined "object", and would also guarantee a good position in other situations, with other criteria of search, different in the semantics, but similar in the idea, materializing a teleological oriented ontology.

For one better performance in managing the stored information, the methodologies as CBR, SCS® and DCKR® [9] can be associated to the text mining technique. This technique has a focus in extracting a small amount of information that represents the database cases, like the name of the parts of an action or the process number. The access to the knowledge base information may be performed in two ways: by semantic analysis, based on search text expressions, or by statistic analysis, taking in consideration the frequency of the words.

All these congregated data may improve the localization of people wanted by the police and gang formation, preventing the necessity of employees' displacement. The merging of all described technologies results in the possibility of digital communication contributing for normalization, standardization, interoperability and global convergence of the public administration, defining a common platform for storage and exchange of information between the Brazilian's Courts.

## **5 Experimental Research**

The use of a primary study of ontologies in the juridical world can be shown in this initiatives described below, witch use some kind of juridical knowledge representation and IA techniques.

Jurisconsulto@[3] is a system developed as a prototype to recover criminal jurisprudence of Santa Catarina Court of Justice, using Artificial Intelligence to automatically index new cases on the system base. In this system we can highlight the use of CBR techniques and the representation of all the Brazilian Criminal Code to provide the intelligent recovering process. In JurisConsulto@, a controlled vocabulary and a dictionary of normative terms support the knowledge representation.

The Brazilian Courts, when necessary, issues *Súmulas*, texts with approximately three lines, to consolidate juridical interpretations about some legal decisions in disconformities. However, the language of the documents is very formal and not systematized, becoming its application unusual. Despite the availability of those documents on Internet and commercial systems, the access difficulty remains. Nevertheless, the development of efficient and effective system to retrieve the adequate *Súmula* really yields significant benefits for the solution of legal problems. AlphaThemis® [7] system has the characteristics from other case-based systems. The major innovation is to allow the user modifies the weights used to determine the importance of each feature in similarity measure.

Other AlphaThemis® [7] new characteristic is the use of text mining as an auxiliary tool to the knowledge acquisition process, aiming at a better case base organization. In AlphaThemis® design, the DCKR® [9] technology enables, on the developed application, characteristics of the human analogical reasoning, as a knowledge engineering technique to represent and retrieve the legal texts. To perform the information extraction task and the addition of new documents in the case base, we developed a Knowledge Engineering Module, facilitating the description of concepts and attributes of the cases in a semi-automatic way.

The E-Courts [2] project consists of an entirely digital computing structure on the Web, providing access 24 hours per day, 7 days a week. Due to this feature it is possible to classify and store the petitions received by the system via web allowing to optimize the time currently spent on filing and processing a judicial litigation. In this process the organization of the juridical knowledge will allow many steps and mere bureaucratic structures of the Brazilian justice simply to disappear, improving the speed and quality of the judgment. All the knowledge contained in the procedural parts, as well as the identification of the legal requirements of the complaint brief, is extracted through techniques of knowledge representation like CBR, DCKR®, SCS® [9], Text Mining and Data Warehouse.

Moreover the project attempts to turn possible the digital communication of the Judiciary with the auxiliary agencies of justice, as the Public Prosecution service, Notary of Real estate offices, Police Stations, Banking Institutions, the Official Press and other institutions that facilitate the exchange of information to improve the efficiency of solving litigations. The project aims at the rescue of the citizenship, improving the productivity of judicial proceeding and, consequently, improving the image of the Judiciary Power to the national and international public opinion.

Olimpo® [9] enables to retrieve textual information that is similar to the search text described by the user using natural language. Through the extraction of relevant information using DCKR® [9] technology, new documents are automatically included in the knowledge database. Concepts of CBR and information retrieval techniques were applied to obtain a better performance of the system, leading to the technology named SCS® [9].

The knowledge organization is what enables the DCKR® [9] technology, which is a methodology that provides the possibility of comparing the contexts described in the documents and not only a comparison between words or attributes. The Olimpo® System will be an important Brazilian contribution for the agreement between the nations, in view of that it democratizes the access to the knowledge of the select circle of the Security Council of the ONU, what it makes of the system an important technological contribution for the World-wide Peace.

Beside these projects, all the E-Government theory includes some kind of juridical knowledge representation because it is necessary to develop methods to approach citizens to the government. Most of the citizens do not

understand the complexity of the juridical vocabulary but have the same right to access justice and citizenship by using the same tools.

## 6 Conclusion

Even though Information Technologies are widely used to promote the modernization of the governmental structures in Brazil, it is noticed that most Courts are only starting to think about knowledge management as a policy for this development. The initiatives in electronic government for the Judiciary Branch are, normally, restricted to the typing of documents and availability of information about processes, leaving a global evaluation of the action at law and bureaucracy.

Knowledge organization and availability are the base for the development of the Judiciary Branch, generating solutions with technological usability and social reach. Artificial Intelligence can add much value to this technological evolution once the systems are able to understand complex matters without the need of a great human interference. This allows the evolution of justice, with the reduction of the expenses and the time of solution of the litigations, the improvement of the work environment, without the presence of any physical files of documents and without the need of great spaces for their storage. Finally the citizens are the main beneficiaries of this process because they could have a quicker and fairer service.

The ontologies, term with its origins in philosophical sciences, plays an important role in the representation of knowledge and is commonly being used in the development of intelligent technologies for knowledge management.

It can be concluded that the legal domain is, certainly, sufficiently apt to support a knowledge representation based on ontologies thanks to their previous organization and formalization, as well as for its peculiar and really standardized language. It is a fact that the great majority of the population does not share so specific knowledge in the domain to follow the sophistication of this language. It is exactly for this reason that ontologies consist in the most adequate form of representation of this knowledge, taking into consideration that its conceptual structure holds the connection between the most varied concepts and significances.

## References

1. Bobbio, Norberto. *Teoria do Ordenamento Jurídico*. 8. Ed. Brasília: unb (1996) 184p.
2. Bueno, Tania Cristina D'Agostini. Et al. Using CBR to classify judicial petitions on e-Court. In: *The Ninth International Conference On Artificial Intelligence And Law*. 9., 2003, Edimburgo, Escócia. Anais... Nova York: ACM SIGART( 2003) p. 83-84.
3. Bueno, Tania Cristina D'Agostini. Et al. *Jurisconsulto: Retrieval in Jurisprudencial Text Bases using Juridical Terminology* In: *The 7th International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 1999, Oslo-Norway. *Proceedings of the Conference*. New York: ACM, 1999. V.1. P.147 – 155.
4. Bueno, Tania Cristina D'Agostini. Et al. *Jurisconsulto*. Florianópolis (Brazil): 1999. Software rights registered.
5. Gruber, Thomas R. *Toward Principles for the Design of Ontologies: Used for Knowledge Sharing*. In *Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*. edited by Nicola Guarino and Roberto Poli, Kluwer Academic Publishers, in press. Substantial revision of paper presented at the *International Workshop on Formal Ontology*, March, 1993, Padova, Italy. Disponível em: <<http://bingo.crema.unimi.it/ontology/doc/ontology/gruber93toward.pdf>>. Access at: 31.05.2004.
6. Guillén, Ana Isabel Santos; Moreno, José Manuel Piedrafita; Badaya, David Marañón. *Ontologías para la Gestión del Conocimiento*. Disponível em: <<http://es.geocities.com/ontologia04/>>. Acesso em: 31.05.2004.
7. Hoeschl, Hugo Cesar. Et al. *Alphathemis - from Text into Knowledge*. In: *First Workshop on Automatic Deduction and Artificial Intelligence (IDEIA)*. In: *The Eighth Iberoamerican Conference on Artificial Intelligence (IBERAMIA)*. 8., 2002, Sevilha. Espanha. Anais... Sevilha, 2002. V.1. P.91 – 100.
8. Hoeschl, Hugo Cesar. *Elementos para aplicação de inteligência artificial no direito*. In: *Tecnologia da Informação Jurídica (livro digital)*. 16 fev. 2002. 810 Kb. P. 7-16. Disponível em: <<http://www.phoenix-library.org>>. Acesso em: 15 dez. (2003).

9. Hoeschl, Hugo Cesar. Et al. Dynamically contextualized knowledge representation of the United Nations Security Council Resolutions. In: Ninth International Conference On Artificial Intelligence And Law, 2003, Edimburgo. ICAIL 2003 Proceedings. New York: ACM, 2003. V. 1, p. 95-96..
10. Hoeschl, Hugo Cesar. Et al. Olimpo System. Florianópolis (Brazil), 2000. Software rights registered.
11. Resende, Solange Oliveira. Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, (2003).
12. Santos, Cristina Souza. Adequação do Poder Judiciário a realidade do governo eletrônico. (2004). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
13. Schreiber, G. Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology. MIT Press. Cambridge. Massachussets. (2002)
14. Wikipedia – La Enciclopedia Libre. <[http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa\\_%28Inform%20Eltica%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa_%28Inform%20Eltica%29)>. Access at: 31.05.2004.
15. Wordnet: a lexical database for the English language. <<http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>>. Access at: 31.05.2004.
16. World Wide Web Consortium - W3C. OWL Web Ontology Language Guide. In: W3C Recommendation. <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/#owlvarieties>>. Access at: 31.05.2004.



## ANEXO IV

Artigo apresentado na 35º JAIIO - Simpósio de Informática e Direito, 2006, Mendoza – Argentina.

### A ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA UM NOVO PARADIGMA DE GESTÃO NA JUSTIÇA

Tânia Cristina D'Agostini Bueno; Hugo Cesar Hoeschl; Cristina Souza Santos.

**Abstract.** O desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento envolve, além da aquisição, representação e organização do conhecimento dos especialistas, a capacitação dos usuários para que percebam a melhor forma de utilizar e gerar novos conhecimento sobre os já armazenados. Todas estas tarefas demandam motivação e integração das equipes envolvidas buscando alcançar um resultado que seja eficiente e útil para organização onde um sistema será implantado. No ambiente jurídico, a fase de aquisição e representação do conhecimento é facilitada pela organização já proporcionada pela estrutura legislativa e doutrinária. No entanto, o empenho na capacitação dos usuários deve ser um momento de dedicação, já que este é um ambiente em constante tensão e, normalmente, sobrecarregado de trabalho. Estimular a cooperação entre os envolvidos e apresentar a aplicação específica da ferramenta, facilita sua integração nos processos organizacionais cotidianos.

**Palavras-chave:** representação do conhecimento, engenharia e gestão do conhecimento jurídico, geração do conhecimento, tecnologia da informação, sistema baseados em conhecimento.

#### 1 Introdução

O grande diferencial apresentado pelos Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) foi a possibilidade de armazenar o conhecimento de um determinado domínio e fazer com que os sistemas considerassem este conhecimento para gerar seus resultados. Este consiste num nobre objetivo quando se fala de Inteligência Artificial. Sabe-se que um dos grandes gargalos dos SBC é justamente a aquisição e a representação do conhecimento de uma forma eficiente para que ele possa de fato interferir nos resultados do sistema. A dificuldade em se trabalhar com conhecimento de forma explícita reside no fato de que a grande maioria dos processos, heurísticas e sinapses do ser humano acontece inconscientemente no momento em ele adquire habilidade no que faz.

Percebe-se, agora, um outro importante ponto a ser tratado com relação aos SBC: como acessar e gerar conhecimento por meio do sistema, utilizando o conhecimento que foi representado?

A representação do conhecimento não chega a ser um grande empecilho para a construção de sistemas deste perfil, na medida em que as próprias teorias e doutrinas jurídicas proporcionam uma organização básica do conhecimento que pode ser utilizada como base. Neste caso, o diferencial não está na forma como o sistema é desenvolvido, mas sim, nos resultados que o usuário é capaz de extrair dele.

#### 2 Características dos Sistemas Baseados em Conhecimento

Antes de iniciarmos uma abordagem específica de aplicação dos SBC no domínio jurídico, destaca-se que esta é uma espécie de Sistemas Inteligentes. Estes se propõem a prover meios de resolução de problemas e tomada de

decisão conectando nossos conhecimentos de forma não linear, mas sim da mesma forma que o cérebro faz, ou seja, de modo associativo.

Como peculiar característica dos SBC vale ressaltar a habilidade de lidar com conhecimento incompleto, incorreto ou incerto. Entende-se como incompleto o conhecimento que prescinde de alguma parte para proporcionar um bom processamento, seja na base de conhecimento do sistema, seja na entrada do usuário. O conhecimento incorreto é aquele que foi erroneamente representado pelo especialista ou incorretamente utilizado pelo usuário na formulação da sua requisição.

Pelo fato de trabalhar normalmente com linguagem aberta ou natural, os SBC dependem da representação do conhecimento constante de sua base de conhecimento (BC), bem como da entrada de informações do usuário para iniciar seu processo de análise. A BC consiste na estrutura que armazena todo o conhecimento de determinado domínio representado de forma compatível com o formato de processamento de um SBC. Uma vez que tanto a representação do conhecimento quanto a formulação do usuário são realizados por seres humanos, que estão sujeitos a todas as variáveis do pensamento, da criação do conhecimento e do processamento do cérebro, não é estranha a possibilidade de haver incorreções ou inconsistências num sistema deste porte.

Segundo Hoeschl [7], tratar a linguagem natural e buscar diferentes e novas técnicas de armazenagem são duas tarefas básicas de qualquer sistemática que busque tratar automática e inteligentemente da gestão de informações, notadamente as informações jurídicas. Tratar a linguagem natural significa ser capaz de ler os textos alvo e identificar características importantes para o especialista, como assuntos, conceitos e contextos. Além disso, deve ser capaz de encontrar referências superficiais, como datas, nomes, valores, números, etc.

Atualmente, os especialistas na área consideram que a validação de um SBC precisa ainda considerar duas outras dimensões essenciais para a validação da sua robustez que são o tratamento de dados faltantes ou inválidos.

A percepção dos usuários de sistemas que lidam com conhecimento precisa considerar estas variáveis no sentido de identificar e localizar um erro ou inconsistência, e estar apto a corrigi-lo.

## **2.1 O Uso de Ontologias para Representação do Conhecimento em SBC**

Nas ciências filosóficas, ontologia é o ramo que estuda o ser enquanto uma entidade que existe, e suas relações com as outras entidades. Neste sentido, tem forte comprometimento com a realidade.

Este conceito foi adaptado para as metodologias de representação do conhecimento com o objetivo, justamente, de focar as atividades na representação do que existe, do que é utilizado, e não, do que deveria existir ou de como deveria ser. Assim, no campo da tecnologia, este conceito faz referência à formulação de esquema conceitual, dentro de certo contexto, com a finalidade de facilitar a comparação, classificação, organização e armazenamento dos textos analisados.

Como a representação do conhecimento é um dos principais procedimentos da Inteligência Artificial, as ontologias aparecem como um eficiente meio de efetivar tal representação.

Dentre os diversos conceitos de ontologia no âmbito da Inteligência Artificial, destacam-se:

- “Una ontología define el vocabulario de un área mediante un conjunto de términos básicos y relaciones entre dichos conceptos, así como las reglas que combinan términos y relaciones.” [3].

- “Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceituação. O termo é emprestado da filosofia, onde uma Ontologia é um relato sistemático da existência. Para sistemas de IA, o que “existe” é o que pode ser representado.” [2].

- “Un uso común tecnológico actual del concepto de ontología, en este sentido, lo encontramos en la inteligencia artificial y la representación del conocimiento. En algunas aplicaciones, se combinan varios esquemas en una estructura de facto completa de datos, que contiene todas las entidades relevantes y sus relaciones dentro del dominio.” [10].

Todas essas representações de ontologias descritas, cada uma da sua maneira, buscam gerir o conhecimento contido em diferentes bases para proporcionar seu melhor aproveitamento.

Essa evolução no desenvolvimento das Tecnologias de Informação permitiu à tecnologia um aperfeiçoamento de importância primordial na produção de informação estratégica e organizacional nas instituições. Isso porque além de permitir o estoque de informações, proporciona ao usuário armazenar o seu conhecimento, decorrente da análise da informação constante no universo de informações disponíveis em todos os domínios.

Essa agregação de valor feita pelo especialista tem inestimável importância para instituições que trabalham diretamente com análise de informações, e, sem o auxílio de um aplicativo, todo esse conhecimento concentra-se unicamente na mente daqueles que têm capacidade de produzir informações estratégicas.

### **3 A Representação do Conhecimento Jurídico**

A estreita relação existente entre as Tecnologias da Informação e o Direito pode ser explicada pela metodologia de organização do conhecimento que essa última proporciona ao desenvolvimento de sistemas aplicados à gestão do conhecimento. As técnicas jurídicas de análise e estruturação de documentos, de analogia e de enquadramento legal de situações cotidianas são perfeitamente adaptáveis às necessidades da construção de sistemas que tenham como objetivo a compreensão, classificação e armazenamento de textos com alto valor agregado.

A coleta, e o posterior armazenamento, de grandes volumes de informação tornaram-se inviável se não fizer parte de um eficiente sistema de gestão, amparado por técnicas de organização do conhecimento e Inteligência Artificial que realize, automaticamente, a análise e classificação do documento da mesma forma que o especialista o faria.

No Poder Judiciário Brasileiro milhares de documentos são produzidos nos Tribunais diariamente. Neste sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de um sistema de busca e análise de informações que, além de suportar o processamento de grandes volumes de documentos, seja capaz de apresentar resultados eficientes, de maneira rápida e contextual.

A construção do dicionário de ontologias no âmbito jurídico leva em consideração, não somente o estudo e a extração dos termos da legislação aplicável ao domínio, como também os termos usuais empregados pelos especialistas encontrados nas jurisprudências, doutrinas e materiais didáticos [6]. Além disso, dependendo do domínio de aplicação do sistema, podem ser consideradas experiências internas à organização, como regulamentos, portarias ou, até mesmo, memórias de reuniões.

As ontologias procuram refletir não apenas a memória humana, mas também estabelecer relações conceituais baseadas no contexto do domínio trabalhado, construindo uma rede de conceitos unidos por diferentes relações semânticas. São as relações semânticas que agregam valor a expressão inserida no texto de análise. Existem diferentes metodologias e técnicas para representação do conhecimento. Aqui se dará destaque para a metodologia RC2D® – Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente [1]. É uma metodologia de representação de conhecimento, consiste num processo dinâmico de aquisição e representação do conhecimento, definido através da constante interação da equipe de especialistas, que resulta na elaboração de

um vocabulário controlado e um dicionário de termos, associado a uma análise de frequência das palavras e expressões indicativas do contexto do sistema.

No que tange a criação da rede de termos relacionados esta metodologia trabalha com os seguintes tipos de relação:

Relação sinônimos: é uma relação existente entre expressões com o mesmo significado, independente do domínio, ou seja, as expressões de uma mesma relação podem ser substituídas sem alterar o sentido do texto.

Relação conexo: representa a conexão existente entre termos fortemente relacionados que não se enquadra em nenhum outro tipo de relação.

Relação tipo de: é a conexão existente entre expressões da qual se depreende uma relação de categoria e classe, ou gênero e espécie.

Relação parte de: é aquela relação de determina uma idéia de fração e todo, devendo ser utilizada nos casos em que a descrição das partes é tão relevante quanto a previsão do todo.

A automatização da representação e da aquisição do conhecimento das jurisprudências dos Tribunais Brasileiros requer intensiva participação de especialistas no domínio, analistas de sistemas e engenheiros do conhecimento, que ensinarão ao computador, por exemplo, como reconhecer nos longos textos dos acórdãos, o conteúdo em discussão, qual a decisão proferida ou de que espécie de processo se trata, otimizando-se as atividades humanas e relegando-se à tecnologia as tarefas mais rotineiras e padronizadas. Após esta transferência de conhecimento para o sistema é possível contar com um processamento muito próximo do raciocínio humano, viabilizando a aplicação de um conceito jurídico muito utilizado nas decisões judiciais, qual seja, a analogia.

#### **4 Um Sistema Baseado em Conhecimento para a Gestão da Justiça - ONTOJURIS**

A jurisprudência consiste num importante instrumento de trabalho dos operadores jurídicos por consolidar valiosos subsídios que podem embasar uma decisão ou argumentação jurídica. Neste sentido, justifica-se a disponibilização de uma ferramenta que possibilite a descrição completa e detalhada do caso para localização daqueles documentos que mais se enquadram a cada situação de fato, viabilizando uma dedicação maior dos operadores às tarefas mais nobres.

Para possibilitar este processo de conhecimento textual não estruturado, a construção de ontologias - baseadas na terminologia jurídica usual e na teoria jurídica é integrada na recuperação e no processo de extração do conhecimento.

O objetivo do sistema é permitir que o usuário descreva uma questão em linguagem aberta e ative o processo de análise, que é iniciado pela comparação daquela com os documentos na base de conhecimento (jurisprudências).



**Fig. 1.** Interface de Entrada de Dados

Os resultados são apresentados, ordenados de forma decrescente, considerando-se a semelhança conceitual e contextual do problema descrito no campo de análise e os documentos da base de conhecimento do sistema.

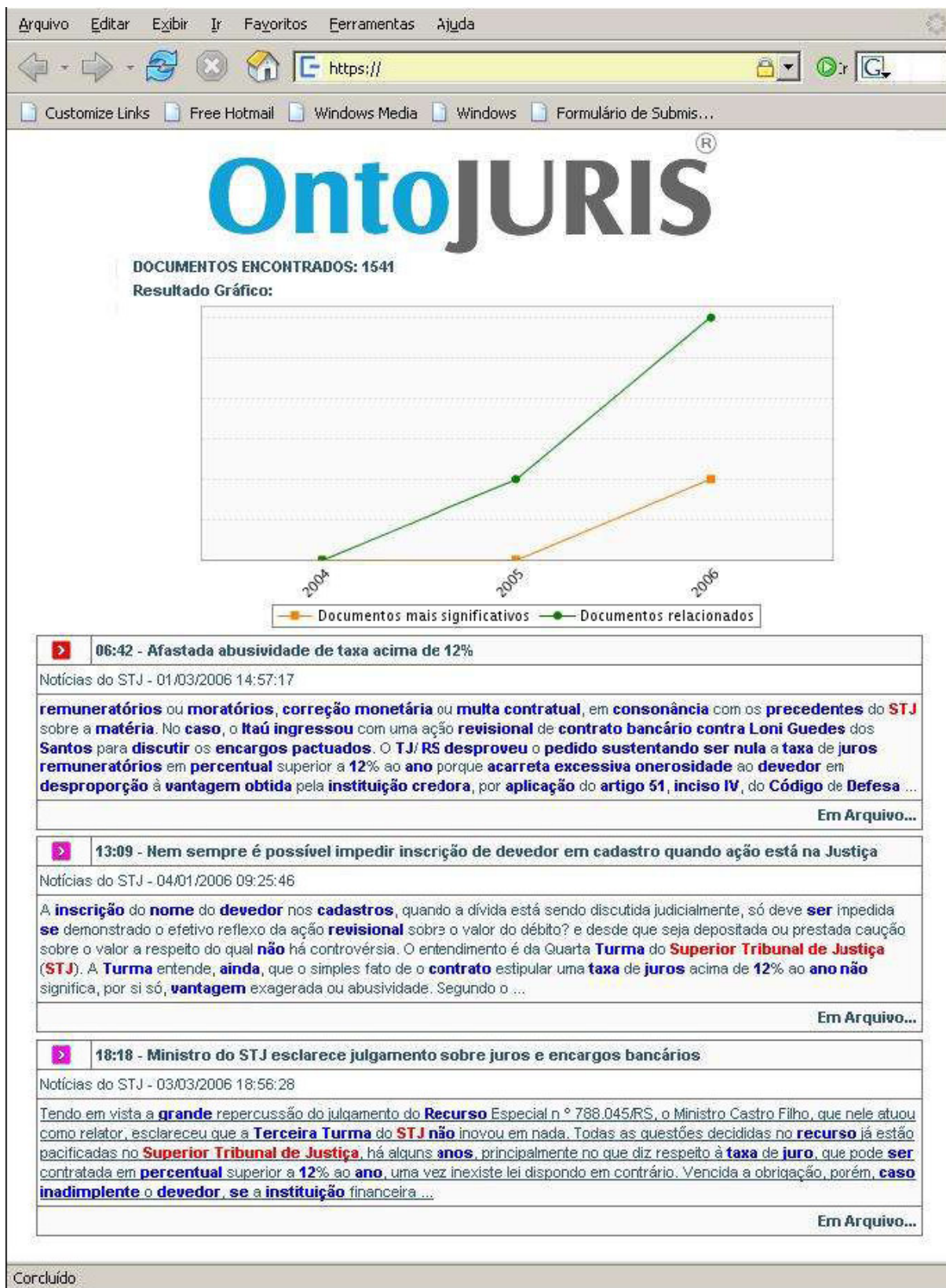


Fig. 2. Interface de Resultados

A representação do conhecimento e a recuperação dos documentos consideram que uma expressão normativa pode ter várias interpretações nas decisões jurídicas e é ela que indica quais são os termos relevantes que devem ser empregados na construção de argumentos persuasivos relacionados à solução do problema jurídico. É por

esta razão que a teoria de argumentação jurídica fornece uma base teórica para construção das ontologias (com base nos termos-chave normativos e na terminologia usual dos Tribunais) que representam o conhecimento jurídico presente nas decisões. Assim, esta forma de representação terá maior relevância jurídica que a extração de conhecimento feita exclusivamente baseado na informação contida no próprio texto de jurisprudencial.

## **5 O Ambiente que Favorece a Gestão do Conhecimento**

Grandes especialistas e estudiosos dos processos de gestão vêm constantemente destacando que a Gestão do Conhecimento consiste, basicamente, em organizar, gerenciar, armazenar e difundir os ativos intangíveis da organização que podem se materializar em diversas formas – patentes, relatórios, treinamentos. Neste sentido fica destacado que não existe gestão do conhecimento se não houver criação, renovação e circulação constante de informação para incrementar o processo decisório e reiniciar este ciclo. Percebe-se que a aprendizagem organizacional prescinde, inevitavelmente, da aprendizagem dos seus indivíduos. Ou seja, não há organização se não houver pessoas.

O fator motivacional é essencial na formação e manutenção de um ambiente de criação e gestão. Os processos de aprendizagem, que estimulam novas idéias e a integração das equipes, acontecem de forma diferente para cada indivíduo. Daí a necessidade de se preparar a equipe e desenvolver um espaço que contemple todas as formas de aprendizado e estimule a cooperação.

Atividades de concentração e teoria precisam ser intercaladas com situações práticas cotidianas, com a resolução de problemas reais. A percepção de como cada indivíduo pode interferir nos processos de gestão e tomada de decisão, ou de como pode prover meios cada vez mais qualitativos para que estes processos ocorram com mais precisão deve ficar claro dentro de uma organização. Tanto a identificação de novos caminhos e novas idéias precisa ser livre, como também a aceitação dos limites, mesmo os momentâneos, que uma situação envolve.

A implantação e utilização de sistemas de informação nas organizações seguem exatamente o mesmo caminho. Muitas vezes, um novo sistema pode provocar reações adversas nos colaboradores, sugerindo que algumas tarefas ou mesmo pessoas serão substituídas por rotinas automatizadas. Esta resistência é prejudicial não somente para a organização, mas para estes indivíduos ainda mais, pois os inibe de participar das atividades e provoca incongruências dentro de uma mesma equipe.

No caso dos SBC a integração entre a equipe de desenvolvimento do sistema e os especialistas da organização é essencial para que o mesmo corresponda às necessidades organizacionais e se enquadre nas rotinas e processos já existentes. A criação de um ambiente saudável de troca de conhecimentos, colaboração e confiança facilita a visualização de um resultado comum eficiente e útil à organização, participando o usuário de toda a forma de interação do mesmo com o sistema.

### **5.1 Como Acessar e Criar Conhecimento Utilizando o ONTOJURIS**

Quando se trata da implantação de um sistema baseado em conhecimento é imprescindível que o usuário consiga identificar de que forma que o seu conhecimento, ou do especialista, é utilizado pelo sistema. Neste caso, pode-se dizer que as ontologias compõem o coração de um Sistema Baseado em Conhecimento quando utilizada a metodologia RC2D. Isso acontece porque é baseado nas ontologias que será feito todo o processamento, armazenamento das informações coletadas e a organização da base de conhecimento, além de interferir de forma decisiva na qualidade da resposta apresentada ao usuário.

A participação das ontologias no sistema se dá, basicamente, em três momentos distintos, conforme segue:

Primeiro, na fase chamada de Coleta, o sistema extrai as informações das diversas bases previamente selecionadas pelo usuário. Cada um destes documentos é, então, indexado com base nas ontologias construídas pelos especialistas e engenheiros do conhecimento. Assim, é possível fazer uma pré-classificação dos documentos de acordo com o que foi previsto na organização do conhecimento promovida pelas ontologias.

Num segundo momento, as ontologias terão fundamental importância nas interfaces de análise disponibilizadas ao usuário final do sistema. O processo inicia no momento em que o usuário digita um texto para análise. A dinamicidade da utilização das ontologias reside no fato de que quem determina a importância das expressões indicativas a serem consideradas é o próprio usuário, no momento da descrição do texto para análise.

Daí em diante o sistema irá priorizar as expressões indicativas e buscar as derivações interessantes para cada caso, conforme previsto na base de conhecimento. Destaca-se que, a priori, não há hierarquia na organização das ontologias na base de conhecimento. O peso das relações somente será considerado com base no que for requisitado pela pesquisa, que determinará o contexto buscado pelo usuário.

O terceiro momento onde as ontologias têm forte participação é na utilização do Editor de Ontologias. O editor é um módulo que permite a atualização constante da base de conhecimento com novas expressões não previstas anteriormente. A cada nova alteração realizada nas ontologias, o sistema reorganiza todos os textos da base para garantir que as interfaces de análise considerem todas as alterações realizadas.

Este último momento permite que o usuário perceba de que forma ele pode alterar o resultado do sistema, por uma simples modificação nas ontologias. A percepção desta interatividade estimula-o a fazer experiências com a representação do seu conhecimento, até que alcance o resultado desejado, sem provocar uma mudança estrutural no sistema.

Os resultados providos pelas interfaces de análise permitem a identificação do motivo pelo qual estas respostas foram geradas, facilitando a verificação de erros e inconsistências na base de conhecimento, conforme destacado no início deste artigo.

No momento em que o usuário conhece os subsídios que pode obter, e como ele pode intervir para provocar um resultado diferente que lhe seja mais útil, seu entusiasmo em utilizar o sistema e descobrir a melhor forma de interação com o mesmo é incrementado. A partir daí, as equipes começam a interagir entre si para apresentar os resultados obtidos, trocando idéias a respeito das melhores práticas a serem adotadas e sincronizando os conhecimentos mútuos para que o sistema possa servir como uma ferramenta de gestão e criação coletivas.

### **Conclusão**

Percebe-se que a os processos que envolvem as equipes no desenvolvimento de SBC são bastante complexos, pois além de capturarem e representarem o conhecimento nos sistemas é preciso que os usuários entendam a forma como isso foi feito para conseguirem gerar resultados em cima do seu próprio conhecimento, repassado ao sistema.

A capacidade de processamento de grandes volumes de informação agregada ao conhecimento representado indicam o próspero desenvolvimento de super-sistemas que poderão identificar conhecimentos ocultos e apresentar conclusões inalcançáveis para a mente humana em um curto espaço de tempo. Para que isso seja possível, entretanto, não são necessários apenas sistemas computacionais inteligentes, mas sim, equipes



altamente preparadas e capacitadas para manipular suas funcionalidades com a destreza de quem orienta seu próprio conhecimento ao resultado almejado.

A criação e manutenção da motivação nestes usuários são essenciais para que os sistemas sejam absorvidos pelos processos de trabalho já existentes, sendo necessário, para isso, ativar os mecanismos cognitivos da criatividade e curiosidade, além de desmistificar a tecnologia como instrumento poderoso e independente. A compreensão de que a tecnologia ainda é extremamente dependente da ação humana e o pleno entendimento das formas de interação do usuário com o sistema geram um entusiasmo que ultrapassa os limites individuais e contagia toda a equipe. Este é outro fator que pode apresentar resultados surpreendentes.

A integração da equipe de especialistas, gestores e usuários permite que o sistema perceba os problemas considerando todos os pontos de vista e gere respostas adequadas a cada um deles. Neste sentido é preciso identificar formas de acessar e aprimorar o conhecimento disponível no sistema adequando-o constantemente às novas necessidades da organização.

### Referências

1. BUENO, Tania Cristina D'Agostini. et al. Using CBR to classify judicial petitions on e-Court. In: The Ninth International Conference On Artificial Intelligence And Law. 9., 2003, Edimburgo, Escócia. Anais... Nova York: ACM SIGART( 2003) p. 83-84.
2. GRUBER, Thomas R. Toward Principles for the Design of Ontologies: Used for Knowledge Sharing. In Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation. edited by Nicola Guarino and Roberto Poli, Kluwer Academic Publishers, in press. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, March, 1993, Padova, Italy. Disponível em:
3. GUILLÉN, Ana Isabel Santos; MORENO, José Manuel Piedrafita; BADAYA, David Marañón. Ontologías para la Gestión del Conocimiento. Disponível em: <<http://es.geocities.com/ontologia04/>>. Acesso em: 31.05.2004.
4. Harvard Business Review. Aprendizagem Organizacional. Elsevier Editora: 2005
5. Hoeschl, Hugo Cesar et al. E-Courts in Brazil - Conceptual modeling for total electronic court process. BILETA 18th Annual, 2003, Greenwich, England.
6. Hoeschl, Hugo Cesar et al. The Study of Ontologies in the Development of Intelligent Systems for the Management of Juridical Knowledge. In: 34a. Jornadas Argentinas de Informatica e Investigacion Operativa, Argentina, 2005.
7. HOESCHL, Hugo Cesar. Sistema Olimpo: tecnologia da informação jurídica para o Conselho de Segurança da ONU. Florianópolis, 2001. 133 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.
8. REZENDE, Solange Oliveira. Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, (2003).
9. TERRA, José Cláudio Cyrineu. Gestão do Conhecimento: O Grande Desafio Empresarial. Elsevier Editora: 2005
10. Wikipedia – La Enciclopedia Libre. Disponível em <[http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa\\_%28Inform%E1tica%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%EDa_%28Inform%E1tica%29)>. Acesso em: 31.05.2004