

# Usabilidade

## ***A Primeira Fronteira do e-Gov***

Felipe Zurita Quadros, Esp.<sup>1</sup>  
felipe@autocommerce.com.br

Francisco Pereira da Silva, Dr.<sup>2</sup>  
assesc@assesc.com.br

Hugo Cesar Hoeschl, Post Doc.<sup>1</sup>  
digesto@digesto.net

### RESUMO

Este artigo relata a importância da adoção em larga escala do uso de boas práticas de usabilidade para portais governamentais. Dentro de uma abordagem recente, foi dada ênfase na definição de parâmetros que visem aumentar as possibilidades de sucesso de um empreendimento do gênero dentro da realidade atual da *world wide web*. Foi diagnosticada uma evolução no tocante ao assunto, sendo descrito normas estabelecidas e padrões para desenvolvimento de interfaces de governo eletrônico aliadas a conceitos de usabilidade, demonstrando também suas vantagens.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os benefícios da adoção de práticas aplicadas ao Governo Eletrônico, ou e-Gov, são inquestionáveis. Essencialmente no que se refere à redução de custos e da burocracia envolvida até então em processos e atos administrativos. Mas a questão

---

<sup>1</sup> Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas - Ijuris, Rua Lauro Linhares, 728, sl. 212, Florianópolis, SC, Brazil, 88036-002, +55 (48) 3025-6609, [www.ijuris.org](http://www.ijuris.org).

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - EPS, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brazil, [www.eps.ufsc.br](http://www.eps.ufsc.br).

chave é: como tornar os portais e os serviços oferecidos pelos portais de e-gov mais eficientes? Fala-se há muito tempo sobre a revolução que as novas tecnologias aplicadas à informação, com ênfase na internet, têm causado na sociedade. Mas a verdade nua e crua desta nova realidade social é uma só: a web deu todo o poder ao usuário. Ignore-o, ou em outras palavras, não leve em consideração o que ele ache e você terá a chance de ver o sua empreitada ir por água abaixo.

De posse de um ponto de acesso à rede e um browser na mão, o universo da *world wide web* está aos seus pés. A partir daí ele está pronto para definir o que, como, e quando consultar, negociar e até pagar por qualquer tipo de produto ou serviço, seja ele uma consulta de endereços ou telefone, pagamento de taxas e tributos, compra de passagens aéreas, reservas em hotéis, ou até a aquisição de um automóvel novo.

Falando-se dentro do universo da iniciativa privada certamente fica mais fácil de se entender o quanto de dinheiro é perdido quando um cliente acha o website da sua empresa difícil de navegar, lento, cheio de erros ou com informações desatualizadas, por exemplo. Mas o que dizer quando falamos de portais Governamentais? Como descobrir o quão amigável é a interface com o usuário de um portal de e-gov? Como podemos mensurar o quanto é gasto quando uma determinada informação, ou serviço de utilidade pública é de difícil localização dentro de um site que se propõe a ser uma ferramenta de e-gov?

## **2. AS DIMENSÕES DO E-GOV**

É preciso ter em mente que toda informação não localizada de forma correta, a qualquer momento, em qualquer lugar e de forma rápida gera burocracia desnecessária dentro do contexto do e-Gov. Quantas pessoas não congestionam as linhas

telefônicas de determinados órgãos públicos apenas por não terem achado rapidamente em seus websites informações simples como endereço para correspondência, telefones de contato ou locais para atendimento, por exemplo? Ou ainda pessoas que não conseguem proceder a simples consultas de processos e documentações, ou ainda pagamentos de tributos, por exemplo? Imagine o quanto de tempo e dinheiro é perdido com isso.

É inquestionável, segundo Abreu (2003), que a questão chave do e-Gov não é o quanto irá ser gasto na implantação da plataforma, mas sim o que vai ser economizado, principalmente se levarmos em conta os custos e dimensões gigantescas envolvidas no funcionalismo público e a carência de maior controle dos processos. Na sociedade de hoje, os indivíduos possuem cada vez menos tempo, buscam soluções rápidas, práticas e se possível, com um mínimo de burocracia envolvida. Afinal, do outro lado sempre deverá existir alguém, seja ele um usuário com pressa para resolver seu problema, ou ainda um funcionário que, se não é pago para fornecer este ou aquele tipo de informação, está parando seu trabalho para fazê-lo. Ou seja, de uma forma ou de outra, isto significa desperdício para ambas as partes, e neste caso já não adianta colocar em questão a importância da solicitação, seja ela de qual dimensão for, o tempo terá sido perdido.

Sobre a grande questão que envolve a razão de existir de portais de e-gov pode ser traçado um paralelo no que se refere à realidade dos websites pertencentes à iniciativa privada, pois nela, cliente insatisfeito é igual a nenhum cliente. Seybold (2000) confirma esta afirmação quando explica que se o usuário de seu website sentir que você o está fazendo perder seu tempo, não tenha dúvidas que ele irá embora, e não mais confiará na sua estrutura seja lá para o que precise. Nesse caso, se dentro de um contexto de portais de e-gov, os quais se propõem a interagir com os cidadãos, um portal não consegue fazê-lo, fatalmente estará incorrendo neste mesmo

erro, seja por falta de Interatividade, feedback, e principalmente, a problemas que envolvam a navegação e critérios de usabilidades de websites.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Gallup, Degen (2000) informa que mais de 85% das pessoas conectadas à web se acham mais inteligentes que a média. E a questão chave é: o que estas pessoas pensam quando se sentem incapazes de compreender o funcionamento e navegação de um portal de e-gov? Em outras palavras, o seu grau de frustração com relação a esta experiência irá determinar se ele irá usa-la novamente, ou não, o que irá impactar diretamente na necessidade de alocação física de pessoas nas repartições para fazê-lo.

A análise é simples: no ambiente virtual é muito mais fácil para qualquer pessoa desistir da aquisição de um produto ou serviço, e esta desistência pode ocorrer em qualquer etapa da negociação. Deve-se ter em mente que ao primeiro sinal de dificuldade, seja ela por quais motivos for, o usuário cessa todo o processo. Basta apenas um clique e ele estará fora, livre de inconvenientes. No caso da iniciativa privada isto pode significar algo relativamente mais grave, afinal além de não voltar mais ao seu site, o cliente pode estar comprando com um concorrente seu. Entretanto na esfera pública esta realidade é um pouco diferente, afinal não existem "governos alternativos" ou "governos concorrentes", pois eles são apenas um. Neste caso muito pior do que o prejuízo de se perder um cliente, é todo o gasto agregado com a burocracia gerada através de métodos não informatizados, sejam eles desde o simples preenchimento de guia de recolhimento em papel, consultas de processos, pagamento de tributos, emissão de documentos e etc. Mas como proceder enfim uma análise coerente de sites de e-gov?

Bittencourt Filho (2001) sugere um critério de avaliação por níveis de sites de e-gov, de forma que em ordem cres-

cente os sites são julgados com relação a vários critérios relacionados com padrões de usabilidade, sendo eles:

- Nível 1** - *Sites de baixa atratividade e interatividade, apresentando basicamente informações institucionais e de divulgação do Governo, num nível inicial de presença na internet;*
- Nível 2** - *Sites de baixa atratividade e interatividade, apresentando um pequeno número de serviços online;*
- Nível 3** - *Sites de média atratividade e interatividade, apresentando um número significativo de serviços online;*
- Nível 4** - *Sites de alta atratividade e interatividade, apresentando informações de grande interesse do público, constantemente atualizadas e muitos serviços online.*

O autor ainda confirma que, em sua quase totalidade, portais de nível quatro são representados em sua maioria por portais governamentais do EUA, Canadá ou Reino Unido, países onde as práticas de governo eletrônico já estão em um nível mais avançado. No caso do Brasil, existe uma verdadeira miscelânea nas avaliações, entretanto indo desde o nível um até o nível três, o que reflete todo o percurso que ainda deve ser percorrido pelos portais brasileiros.

O que ocorre hoje é que estamos passando por um período onde, além das pessoas disporem de pouco tempo para desempenhar todas as suas funções ao longo do dia, elas sempre que podem, evitam deslocamentos físicos, sejam por questões econômicas ou até mesmo por comodidade. Quando o cidadão procura um órgão público ele interage com alguém que lhe atende, e assim, após o atendimento, tende a retornar suas

sugestões e colocações pertinentes à prestação do serviço e seus pontos de vista de como a atividade pode ser melhorada, pois ele tem a certeza da presença humana ao seu lado, que alguém o está escutando. Dentro desta situação, como avaliar o quão eficaz está sendo o portal de e-gov? Afinal, se nestes portais de governo eletrônico o usuário não se sentir à vontade, provavelmente nem irá se preocupar em dar sugestões de melhorias a respeito, certo? Talvez meramente por recear que se a interface oferecida não é amigável para ele, ou seja, se ninguém se preocupou com o que lhe parecia óbvio, será que ele acreditaria que alguém iria se preocupar em lhe responder, em lhe dar ouvidos? E enfim ele se questiona: existe vida do outro lado da máquina? Isto, logicamente, se um link para contato for facilmente visualizado, e se localizado, que de preferência não tenha erros de programação ou *links* direcionados de forma errônea.

Para quem usa um website, seja ela um portal governamental ou não, o importante é sentir-se à vontade. Edwards (2000) evidencia que os responsáveis por todo tipo de iniciativa na internet, devem ter em mente que o ciberespaço é um espaço pessoal, logo cabendo ao responsável pelo portal a tarefa árdua e altamente subjetiva de torná-lo um lugar pessoal e agradável para cada usuário individualmente. A resposta ou motivo para isso é que através da web o usuário conseguiu reverter toda esta situação, inicialmente no âmbito privado, tendo em vista que interfaces eficazes e agradáveis para os usuários geram, invariavelmente, lucros. Neste caso, os clientes praticamente impõem antes de qualquer coisa que lhe sejam oferecidas uma experiência agradável, e juntamente com ela, toda uma interface de acesso rápida, prática e eficiente até as informações que lhe interessa. Neste caso, a grande questão é: como transferir esta mentalidade de lucros para a esfera pública?

O cliente é tido como sendo aquele que adquire determinado produto ou serviço de determinada empresa

constantemente, ou seja, ele é um usuário fiel. Pode-se deduzir através disto que clientes satisfeitos são lucrativos em qualquer tipo de negócio, seja ele um negócio de ordem pública ou privada. Não tendo dúvidas, os usuários de sua interface web serão os responsáveis pelo sucesso da sua plataforma de e-gov, e eles serão igualmente responsáveis diretos por determinar a saúde financeira, a sobrevivência, e a auto-suficiência de um governo no futuro. O que é importante ter-se em mente em um primeiro momento é que o alto custo do não uso das novas tecnologias aplicadas ao e-Gov existe, e ele é representado pela burocracia excessiva gerada pelo não uso destas tecnologias conforme detalhado anteriormente. E isto sugere que além de existir burocracia desnecessária, que os usuários de sua plataforma, seus clientes nesse caso, não estejam sendo lucrativos, ou seja, eles não estão compensando todo o esforço humano envolvido até então no desenvolvimento da sua plataforma de e-gov.

Diante disso torna-se necessária uma análise mais aprofundada sobre o vem a ser um cliente ou usuário rentável para as empresas, o que é tido por Kotler (1998:62) da seguinte maneira:

*"Cliente rentável é uma pessoa, residência ou organização que gera fluxo de receita para a empresa fornecedora e que excede o fluxo do custo de atrair, vender e servir esse cliente."*

A própria definição do que é marketing, se mistura dentro deste contexto quanto aplicado aos meios eletrônicos. Pois por que não dizer que o marketing na internet é a arte de conquistar e manter usuários fieis em sua interface na *world wide web*? Isto envolve algo muito mais complexo. Envolve o conhecimento dos desejos de cada usuário de forma única e peculiar, pois não sabemos como ele é, onde ele está, não podemos "olhar nos seus olhos", pois as pessoas não interagem diretamente com outras, mas sim com máquinas. Mas

esta tarefa por mais que pareça impossível possui uma resposta. Existe uma maneira de minimizar suas chances de errar: critérios de usabilidade.

### **3. A ARTE DA USABILIDADE**

O critério da usabilidade de sistemas já existe há bastante tempo, e com a redução da exclusão digital e a facilidade de acesso à internet o tema teve sua relevância elevada em níveis nunca antes imaginados.

Até este momento a realidade no mundo não conectado à rede mundial de computadores era muito menos dependente de critérios de usabilidade do que nos dias de hoje afirma Nielsen (2000). Até bem pouco tempo atrás só era possível testar e verificar se um produto ou serviço possuía um grau de usabilidade satisfatório após o negócio já ter sido fechado, ou seja, após o usuário ter utilizado o produto ou serviço efetivamente, ou seja, após ele já ter adquirido e pago pelo mesmo. A web mudou esta visão. Nos dias de hoje é totalmente factível afirmar que se deva testar a interface que uma instituição oferece a você, seja para lhe vender algo ou prestar qualquer tipo de serviço. No âmbito do e-Gov não poderia ser diferente, pois os cidadãos conectados em seu portal irão testar sua interface até que ela se torne para eles além de confiável, muito prática e fácil de usar.

A partir deste momento conseguiu-se perceber o quão fundamental é o grau de usabilidade que um website deve oferecer a seus visitantes, e que dependendo diretamente deste parâmetro, estes poderão tornar-se ou não usuários frequentes de um portal de e-gov.

Inicialmente conhecido como um indicador chamado de *User Friendly*, tido segundo Bevan in Dias (2001) como um termo relativamente vago, a expressão usabilidade passou por



uma reavaliação e nova conceituação. Confirmando isto, Dias (2001) completa que o conceito de usabilidade passou por uma evolução. Cita a autora que segundo a Norma ISO 9241, intitulada *Guidance on Usability (1998)*, usabilidade é tido como "a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência, e satisfação em um contexto específico de uso". Isto confirma que para a criação de portais, e principalmente de portais governamentais, deve exigir-se o cumprimento de normas pré-estabelecidas, de forma a manter uma coerência entre os sites, trazendo à tona cada vez mais conceitos claros e precisos sobre lógica e clareza em sua utilização. E no caso do Brasil, segundo Bittencourt Filho (2001), cabe à Secretaria de Comunicação do Governo Federal à definição da identidade visual dos sites de governo eletrônico do Brasil.

Em contrapartida, os critérios de usabilidade têm sido alvo de estudos constantes por parte do órgão responsável pela Gestão dos portais governamentais. No Brasil, a Resolução nº 7, de 29 de Julho de 2002, elaborada pelo Comitê Executivo do Governo Eletrônico - Casa Civil - da Presidência da República estabelece regras e diretrizes para os websites na internet da Administração Pública Federal, a citar:

- Adotar estratégia de navegação que propicie rapidez de acesso, uso intuitivo dos comandos e funções;
- Linguagem simples e direta, com conteúdos claros, simples, atuais e verdadeiros;
- Imagens apenas quando associadas diretamente ao órgão ou serviço;
- Declarar o nome da unidade ou servidor responsável pelo atendimento das mensagens recebidas;
- Utilizar páginas específicas com orientações para os casos de devolução de mensagem de erro;
- Manuseio e manutenção dos serviços e informações independente de técnicos especializados;
- Medição do tráfego de usuários no site;

- Pesquisa online sobre a qualidade dos serviços e informações prestadas;
- Utilizar cookies somente com a autorização dos usuários;
- É obrigatória a existência de um serviço de comunicação direta do usuário com o órgão - "fale conosco";
- O prazo para resposta às solicitações não deverá ultrapassar 5 dias úteis;
- Respostas disponibilizadas em uma página de "questionamentos mais freqüentes";
- As mensagens recebidas devem ser classificadas e analisadas estatisticamente.

#### **4. CONCLUSÃO**

O impacto das novas tecnologias em longo prazo, assim como a velocidade com que elas seriam adotadas foi subestimada, e devido a isto tem se observado uma verdadeira corrida pelo melhor serviço, pela melhor interface com o usuário. Já não existem mais dúvidas sobre as grandes oportunidades que podem ser geradas pelo e-Gov em todo os níveis, especialmente no campo da prestação de serviços. E ligado a essa vantagem competitiva está a usabilidade que um portal de e-gov deve ter, ou seja, sua real funcionalidade não pode ser colocada à prova, em nenhum momento. Um portal de e-gov eficiente é o espelho do que uma sociedade mais desburocratizada e justa deve ser.

Cada vez mais devemos nos colocar no papel do usuário de seu portal. Não só os gestores, mas todo os envolvidos em qualquer iniciativa dentro de um portal de e-gov devem, a todo o momento, ir até o seu website e testá-lo, ou seja, simular o seu uso como um usuário qualquer. Ou ainda melhor, incentivar que outras pessoas, de preferência não acostumadas com o ambiente virtual, realizem algumas tarefas, por

mais simples que possam parecer. Se algo não estiver claro, se ela não souber rapidamente por que caminho seguir, ou como sair, fatalmente este portal governamental tem problemas que envolvam sua usabilidade. Neste caso provavelmente seus usuários até então estavam entrando, não encontrando o que procuravam, e saiam, para não mais voltar. Mas se, além disso, você mesmo se sentir confuso dentro dele, pare, feche seu browser, e proponha que todo o projeto do website de e-gov seja refeito.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R. Entrevista: o desafio é apoiar o crescimento. Revista e-Commerce. São Paulo, Editora Segmento, nº. 32, jan.-fev. 2002.
- BITTENCOURT FILHO, J. C. M.; LOIOLA, E. The public services provided by Brazilian Government over the internet. Universidade Federal da Bahia - Escola de Administração - Núcleo de Pós-Graduação em Administração, abr. 2001.
- DIAS, C. A. Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos: um estudo de caso do Senado Federal. 2001. 225 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Estudos Sociais Aplicados, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.
- EDWARDS, P.; EDWARDS, S. Ganhando dinheiro na internet: informações importantes para iniciar e desenvolver o seu próprio negócio online. São Paulo, Makron Books, 2000.
- GODIN, S. Marketing de permissão: transformando desconhecidos em amigos e amigos em clientes. Rio de Janeiro, Campus, 2000.
- KOTLER, P. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5a. ed. São Paulo, Atlas, 1998.
- NIELSEN, J. Projetando websites: designing web usability. Rio de Janeiro, Campus, 2000.
- SEYBOLD, P. Clientes.com: como criar uma estratégia empresarial de internet. São Paulo, Makron Books, 2000.





SUCESU

Congresso Nacional de Tecnologia da Informação  
e Comunicação (2004, Florianópolis)

[www.sucesu2004.org.br](http://www.sucesu2004.org.br)



# **Avaliação de Websites do Poder Judiciário Brasileiro**

Fabrcio Tadeu Donatti, M.Sc.  
fabrcio@ijuris.org

Hugo Cesar Hoeschl, Post Doc.  
digesto@digesto.net

Erica Bezerra Queiroz Ribeiro  
erica@ijuris.org

Mauro Delfino  
mauro@ijuris.org

## RESUMO

A internet tem se tornado um excelente meio para a disponibilização de serviços públicos. De fácil acesso e de baixo custo, as informações jurídicas explodiram na grande rede mundial. No entanto, é freqüente o usuário encontrar-se desorientado diante de tantos dados inúteis e pouco sistematizados. O aumento do número de websites online de tribunais provocou a necessidade de técnicas que avaliassem o acesso a estas informações e sua confiabilidade. Por isso, uma metodologia específica desenvolvida para a avaliação dos websites do Poder Judiciário brasileiro é importante e necessária, surgindo como uma alternativa moralizadora diante do excesso de informação disseminada pela internet. Desenvolvida sob forte embasamento teórico e sinérgico de várias áreas do Conhecimento, associado à opinião dos usuários, este método tem legitimidade e competência para indicar os websites mais confiáveis e abrangentes, estimulando o uso da tecnologia para o exercício das profissões jurídicas. Aplicado no curso virtual Pesquisa Jurídica na internet este método vem gerando dados que poderão mensurar o grau de qualidade dos serviços e da disponibilização de informações pelo Judiciário brasileiro na web.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescente uso da internet como meio de comunicação gerou uma oferta de informações sem similar na história da humanidade. A natureza planetária da rede fez com que os assuntos ali disponibilizados pudessem ser acessados em qualquer parte do mundo e a qualquer hora.

Estar bem e corretamente informado pode ser visto como um dos deveres básicos para o profissional do Direito e um direito do cidadão. As mudanças na legislação vigente devem ser conhecidas imediatamente e a jurisprudência deve ser acompanhada permanentemente. A doutrina evolui e, constantemente, novas decisões e estudos são publicados sobre os mais variados assuntos jurídicos.

O Poder Judiciário acompanhando a dinâmica da sociedade que o cerceia e atenta às inovações tecnológicas emergentes, inaugurou uma nova forma de prestação jurisdicional, através de websites, disponibilizando ao cidadão novas facilidades.

Num mundo competitivo, em que o conhecimento cresce vertiginosamente, o valor de uma informação recuperada num website depende da habilidade de identificar informação útil rapidamente e da versatilidade do método utilizado. Neste domínio, como deverá proceder o profissional do Direito e o cidadão na busca pela informação nestes websites? Como identificar e acessar a informação em determinado sítio? Qual destes fornecem as melhores informações, qual o mais indicado? Qual o mais completo, qual escolher, em qual confiar, como interagir com essa nova forma de prestação jurídica?

Estas e outras questões podem ser coletadas através de questionários, onde sua aplicação requer uma análise detalhada a fim de possibilitar a identificação de aspectos positivos e negativos na interação do usuário com estes websites. Certamente, o levantamento de dados que permitam um



melhor conhecimento deste tipo de interação revelará detalhes que poderão ser úteis na melhoria da prestação tanto de serviços quanto informacional do Poder Judiciário na internet brasileira.

O processo de avaliação temática para websites do Poder Judiciário brasileiro busca coletar, por meio de questionários, as opiniões de juristas, cidadãos e profissionais em TI quanto ao acesso à informação, navegação e utilização da prestação jurisdicional em websites do Poder Judiciário.

É uma forma segura para a produção de dados que podem auxiliar no aprimoramento do conteúdo global dos websites das instituições avaliadas.

Este método, além de sua validação como método avaliativo, ampara as seguintes metas:

- Acompanhar a evolução dos websites da Justiça brasileira;  
a análise periódica permite detectar e registrar mudanças.
- Fornecer subsídios para o desenvolvimento de novos serviços jurídicos para a web;  
o estudo das tecnologias aplicadas à internet fornecem importantes informações para o surgimento de novas aplicações.
- Elevar a qualidade dos serviços jurídicos disponibilizados na internet;  
a publicação periódica do ranking dos melhores tribunais influenciará diretamente no desenvolvimento e melhoria destes websites.
- Estimular a popularização do acesso à prestação jurisdicional via web, aumentando o alcance da Justiça;

quanto melhor a acessibilidade à Justiça na internet, maior o seu alcance.

- Servir de instrumento didático e de pesquisa; permitindo ao acadêmico jurista contato com as tecnologias da informação jurídica.
- Publicar periodicamente, através de website específico, resultados das avaliações; é a vitrine para o mundo das informações públicas geradas pelo processo de avaliação de websites do Poder Judiciário.

## **2. ÁREA DE APLICAÇÃO DA PESQUISA**

A internet tornou visível uma nova face do Poder Judiciário brasileiro. A disponibilização das informações jurídicas dos tribunais em websites inaugurou uma nova forma de abordagem e tratamento aos dados legais. Em pouco tempo, quase a totalidade da Justiça brasileira encontrava-se presente na internet, fomentando o surgimento de novas formas de tratamento à informação; de novos serviços; novas facilidades e, conseqüentemente, novas dificuldades.

Os websites do Poder Judiciário vem se tornando ferramentas cada vez mais acessíveis e completas, agregando a medida que a Justiça evolui novos serviços e facilidades, privilégio que vem se estendendo a um número cada vez maior da população brasileira.

Estes websites, novos locais de prestação jurisdicional, devem estar preparados para contemplar os diferentes graus de habilidade e conhecimento de seus usuários. É na expectativa de coletar dados sobre a interação humana e o sistema em foco que os websites do Poder Judiciário serão analisados e avaliados.

Este processo está sendo implantado no curso de Pesquisa Jurídica na internet (1), promovido por instituição de ensino que agrega, através de seu curso, ambiente multidisciplinar para o aprendizado da atividade de pesquisa de documentos voltada ao Direito. Tal curso visa capacitar o participante a utilizar os repositórios jurídicos na internet de forma eficiente, avaliar o conteúdo e os serviços disponibilizados e também adquirir noções básicas sobre as implicações jurídicas da publicação de conteúdo jurídico na web.

A estrutura do curso prevê ao aluno material impresso para estudo e um ambiente virtual de aprendizagem composto por exercícios e teoria.

### **3. METODOLOGIA**

Duas etapas envolvem a constituição do presente processo. A sua concepção, no 2º semestre de 1999, onde o problema foi proposto, os critérios básicos avaliativos foram estabelecidos e um primeiro ensaio foi efetuado; e, o seu aprimoramento, segunda etapa - de caráter contínuo - que já apresenta consolidado ao processo estudos realizados no período de 1999 a 2003.

Em 1999, vários órgãos judiciais nacionais já estavam presentes na internet, oferecendo informações públicas sobre decisões, precedentes, andamento de processos, organização administrativa, jurisprudência e outras. Desejando mensurar a qualidade destes websites, pesquisadores de Direito, Engenharia, Ciência da Computação e Psicologia, desenvolveram um método específico para avaliar, através de critérios prévios, objetivos e científicos, a informação e os serviços disponibilizados online ao jurista e ao cidadão.

Esta pesquisa considerou os serviços oferecidos pelas Cortes, os sistemas de pesquisa jurisprudencial que cada uma

delas oferecia e a forma de apresentação e organização das informações disponibilizadas. A determinação dos critérios, serviços e informações básicas necessárias ao jurista e ao cidadão foram feitas após a observação e análise das necessidades diárias do trabalho dos juristas e da sua interação com os websites dos tribunais mais acessados.

O universo da pesquisa abrangeu os websites dos seguintes tribunais: Tribunais de Justiça dos Estados, Tribunais Superiores, Tribunais Regionais Eleitorais, Tribunais Regionais do Trabalho e Tribunais Regionais Federais.

Havia um total de 91 websites, sendo que somente 76 foram consideradas passíveis de avaliação por atenderem aos critérios mínimos estabelecidos. Muitos websites existentes não possuíam informações suficientes para serem avaliados, outros ainda estavam em construção, tendo sido portanto excluídas do estudo.

Estas 76 páginas foram, então, objeto de nova seletiva, centrada não só nos critérios mínimos necessários, mas também nos serviços básicos online oferecidos. Os websites com melhor desempenho, (27 ao todo) foram selecionadas para uma nova avaliação mais detalhada, a qual apontou os vencedores.

Durante todo o percurso avaliativo cada Corte teve seu website checado, seus resultados tabulados e suas notas revidadas. Notas muito discrepantes, a maior ou a menor, eram discutidas e estudadas em melhor detalhe por toda a equipe, para evitar erros numéricos e excesso de subjetividade.

Os critérios utilizados no primeiro ensaio avaliativo de websites do Poder Judiciário foram divididos em três requisitos. Um dedicado aos itens que, na opinião dos operadores jurídicos e cidadãos em geral, eram indispensáveis e imprescindíveis ao bom funcionamento dos websites do Poder

Judiciário. Outro, dedicado às ferramentas de pesquisa operacionais e, por fim, a maneira como isso tudo era mostrado ao usuário. A tabela abaixo especifica os requisitos utilizados:

<b>Serviços disponíveis</b>	<b>Busca Jurisprudencial</b>	<b>Apresentação e organização das informações</b>
Histórico / institucional	Forma de apresentação	Disponibilização e acesso às informações e aos menus de navegação
Andamento dos processos de 1º e 2º grau	Facilidade na elaboração da questão da busca	Distribuição visual da página central
Jurisprudência	Ajuda online (menor peso)	Mapa do site
Fornecimento de certidões online	Apresentação da resposta à busca	
Fornecimento de petições online		
Informações sobre as comarcas ou zonas eleitorais e eleições		
Calendário e plantões judiciais		
Pautas de julgamento		
Consultas ao regimento e resoluções do Tribunal		
Informações sobre licitações e concursos públicos		
Intimação digital (Sistema PUSH, D.J, D.O.U)		
Outros serviços eventualmente relevantes		

**Tabela 1. Requisitos iniciais para avaliação de websites do Poder Judiciário brasileiro**

Somaram maior pontuação aqueles websites que tinham, em perfeito funcionamento, o maior número de itens de cada requisito, fator que premiou a regularidade no oferecimento de

serviços. Após lançadas e processadas as pontuações numa planilha eletrônica, foram obtidas as médias globais mediante uma normalização entre os três critérios, de forma tal que cada um tivesse o mesmo peso na obtenção do resultado final. Este sistema de pontuação foi escolhido a fim de evitar que uma boa nota em um dos critérios influenciasse demasiadamente na colocação final do Tribunal no ranking. Assim, as melhores páginas foram aquelas que somaram boa pontuação em todos os requisitos e, dentro deles, mantiveram uma boa distribuição de pontos nos itens específicos.

Essa primeira etapa do estudo revelou a importância de se conhecer um pouco sobre a percepção do usuário jurista diante de um novo modelo de prestação jurisdicional (2). Mostrou a necessidade de estudos direcionados para que o desenvolvimento destes websites fosse guiado pelas expectativas da sociedade e não pela conveniência tecnológica.

Desde então, tem sido notável a expansão das instituições do Poder Judiciário e de governo na internet. Sua preocupação em difundir ações e serviços ao cidadão tem estimulado o emprego de novas tecnologias e estimulado debates na comunidade científica. Desta forma, o processo de avaliação uma vez iniciado, é contínuo. Terminam as etapas de avaliação, mas o processo em si requer constante aprimoramento; pois evoluem os sistemas, evoluem as pessoas, evolui a máquina.

Diante desse novo paradigma, novos estudos e consultas à comunidade jurídica e à cidadãos comuns foram feitas. Uma nova visão foi adicionada ao processo - a visão do especialista (profissional responsável pela pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias).

Dois questionários foram desenvolvidos. O primeiro, voltado para o usuário, resultou da revisão dos critérios iniciais de avaliação, resultando na seguinte tabela:

<b>Informações fornecidas e conteúdo</b>	<b>Organização e apresentação de conteúdo</b>	<b>Serviços Oferecidos</b>	<b>Busca de Jurisprudência</b>
Ajuda ao visitante	Projeto visual (layout) do website	Petições e certidões online	Campos e filtros disponíveis para a busca
Informações institucionais / histórico	Características de legibilidade da informação	Digital (Sistema PUSH, Diário de Justiça, Diário Oficial)	Opções de expansão da busca (busca em súmulas)
Feridos e plantões judiciais, pautas de audiência e Julgamentos	Navegabilidade	Intimação	Ajuda
Boletins, notícias, informativos, concursos		Envio de informações ao usuário	Apresentação, acesso e manipulação dos resultados
Licitações, leilões, compras e contratos, custas processuais e outros indicadores		Consultas ao regimento e resoluções do Tribunal	
Escola de Magistratura		Acesso wap	
Diário de Justiça e Diário Oficial			
Legislação, códigos, regimentos, informações sobre atos e provimentos			
Links para websites de relevância jurídica			
Informações sobre requisitos mínimos de sistema (tipo de navegador, plug-ins, etc...)			
Informações sobre as comarcas ou zonas eleitorais e eleições			

**Tabela 2. Requisitos para avaliação de websites do Poder Judiciário brasileiro**

O segundo questionário foi desenvolvido conforme os critérios de ergonomia e usabilidade (3) voltados à internet, permitindo gerar preciosos dados nas questões relativas ao uso destes websites. Tal questionário é composto pelos seguintes itens:

<b>Design / Navegação / Elementos Gráficos</b>	<b>Serviços e Tecnologias</b>	<b>Conteúdo / Transmitindo Informações</b>
Adaptação do layout do website ao monitor e a conexão do usuário	Execução de scripts	Informações sobre títulos de janela (tamanho, clareza, objetividade)
Informações sobre a estrutura do website (frames)	Acesso e disposição dos principais serviços no website	Tela inicial ( Prioridade de tarefas, conteúdo resume o que o website pode oferecer?).
Animações e elementos de propaganda	Mecanismos de entrada de dados para pesquisas ou cadastros	Textos (apresentação, leitura, fragmentação, repetições, tamanho, etc).
Caracterização gráfica da instituição	Bases de consulta	Atualidade das informações e organização
Endereço (URL), links e elementos de navegação		Semelhanças entre a instituição virtual observada e a instituição em si
Navegabilidade		

**Tabela 3. Requisitos ergonômicos para avaliação de websites do Poder Judiciário brasileiro**

Aos critérios constituintes dos dois questionário foram atribuídos pesos idênticos, evidenciando o carácter de que este tipo de website deve agregar o maior número de opções para o usuário.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

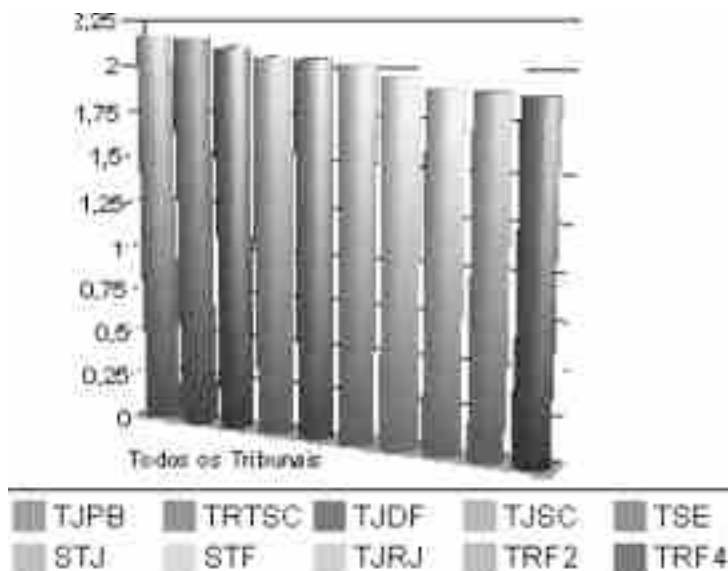
A formatação de resultados aqui apresentada é o resultado de uma primeira interação avaliativa, realizada com base naqueles critérios básicos relacionados na Tabela 1. Ainda permanecem em fase de coleta os questionários aplicados no curso de Pesquisa Jurídica na internet.



Os resultados finais da primeira avaliação em 1999 foram:

### 4.1 Resultado geral, em ordem de classificação e respectivos coeficientes:

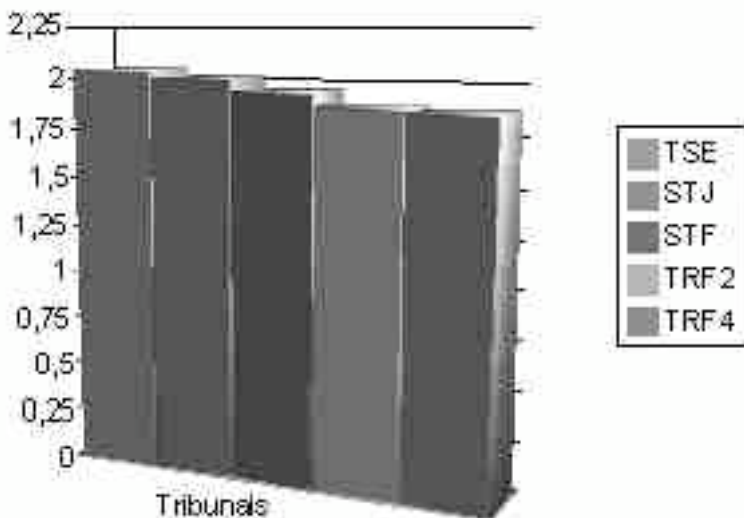
1	Tribunais de Justiça da Paraíba	2,162
2	Tribunal Regional do Trabalho de Santa Catarina	2,151
3	Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios	2,100
4	Tribunal de Justiça de Santa Catarina	2,057
5	Tribunal Superior Eleitoral	2,046
6	Superior Tribunal de Justiça	2,016
7	Supremo Tribunal Federal	1,954
8	Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro	1,903
9	Tribunal Regional Federal da 2ª Região	1,892
10	Tribunal Regional Federal da 4ª Região	1,878



**Figura 1. Melhores tribunais**

## 4.2 Resultados divididos por categorias:

Melhores Tribunais de Justiça dos Estados	Melhores Tribunais Superiores e Regionais Federais
1. Tribunal de Justiça da Paraíba	1. Tribunal Superior Eleitoral
2. Tribunal de Justiça do Distrito Federal	2. Supremo Tribunal de Justiça
3. Tribunal de Justiça de Santa Catarina	3. Supremo Tribunal Federal
4. Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro	4. Tribunal Regional Federal da 2ª Região
5. Tribunal de Justiça da Bahia	5. Tribunal Regional Federal da 4ª Região



**Figura 2. Tribunais Superiores e Regionais Federais**

<b>Melhor disposição visual</b>	<b>Melhor pesquisa de jurisprudência</b>	<b>Melhor pesquisa de serviços</b>
1. Tribunal de Justiça da Paraíba	1. Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios	1. Tribunal Regional do Trabalho de Sergipe
2. Tribunal Superior Eleitoral	2. Tribunal da Justiça do Rio de Janeiro e Tribunal Regional do Trabalho do Espírito Santo (empatados)	2. Tribunal de Justiça de Santa Catarina e Tribunal Regional do Trabalho de Santa Catarina (empatados)
3. Tribunal Regional do Trabalho da Bahia		

Certamente novas classificações serão encontradas após o conhecimento dos resultados de uma nova interação avaliati-va, principalmente quando estimulada por ambiente de ensino multidisciplinar.

## 5. CONCLUSÕES

O estudo revelou alguns aspectos importantes sobre os websites dos tribunais brasileiros. Mostrou que nem sempre a pági-na mais complexa é a melhor página, seja no aspecto tecnológico, seja no visual ou jurídico. Permitiu observar a re-levância de alguns serviços em um website de tribunal, revelou necessidades do público jurídico e do cidadão comum que ainda não estão disponíveis na maioria dos tribunais online.

Este processo, sendo contínuo, revelará constantemente quais são os tribunais mais cidadãos e transparentes na unidade nacional. Permitirá tornar estas instituições mais confiáveis e fornecerá informações importantes aos desenvol-vedores de soluções web dos tribunais.

Todas as operações tecnológicas envolvidas na construção e aperfeiçoamento de websites poderão utilizar os dados gerados pelas avaliações para focar seus esforços nas neces-sidades de seus usuários (4).

Um universo de avaliadores de caráter multidisciplinar (5) pulverizou qualquer interpretação tecnicista, visto que o enfoque não ficou centrado nos aspectos da Informática ou do Direito. Talvez uma avaliação feita somente por analistas de sistemas ou somente por juristas apresentasse outro resultado.

A publicidade absoluta das informações oferecidas pelos tribunais é vital para o exercício da cidadania, e o domínio nacional das tecnologias fundamental para a nossa soberania. Felizmente, nestes aspectos, o universo pesquisado apresenta um quadro geral positivo e em constante evolução, o que nos incentiva a evoluir cada vez mais para uma avaliação periódica realmente efetiva e específica.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1 HOESCHL, H. C. Pesquisa jurídica na internet. Florianópolis, UNISUL, 2002. Material Didático.
- 2 BUENO, T. C. D. 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.
- 3 NIELSEN, J. Homepage: 50 websites desconstruídos. Rio de Janeiro, Campus, 2002.
- 4 CASTELLS, M. Sociedade em tede. 6a. ed. São Paulo, Paz e Terra, 2002.
- 5 ROVER, A. J.; ROCHA, L. S. 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.

# **Engenharia de Almas**

## ***A Sincronicidade entre a Inteligência Artificial e a Gestão do Capital Intelectual, Social e Emocional das Instituições***

Tânia Cristina D'Agostini Bueno, M.Sc.  
tania@ijuris.org

Hugo Cesar Hoeschl, Post Doc.  
digesto@digesto.net

Andre Bortolon, M.Sc.  
bortolon@eps.ufsc.br

### RESUMO

A importância dos Sistemas Baseados em Conhecimento está no fato de dotar o computador de algumas características peculiares da inteligência humana, como a capacidade de entender a linguagem natural e simular o raciocínio em condições de incerteza. O presente trabalho está focado na sistematização de um processo de aquisição de conhecimento para utilização em sistemas inteligentes de gestão. O resultado foi a construção de uma estrutura computacional para ser utilizada tanto dentro das instituições (Intranet) quanto fora delas (internet). Esta estrutura foi denominada de Suíte de Engenharia do Conhecimento e serve basicamente para a construção de ontologias. A metodologia foi baseada em observações feitas na organização da *Semantic Web*, UNL (*Universal Networking Language*), *WordNet* e a técnica de representação do conhecimento denominada RC2D. Para organizar o conhecimento foram utilizadas teorias da administração e de aquisição do conhecimento da Inteligência artificial, mas principalmente a visão que existem vários tipos de conhecimento dentro de uma instituição, que podem ser organizados como capital intelectual, social e emocional. Este é o foco principal deste trabalho, que envolve estudos psicanalíticos, focados principalmente em Lacan e a sua teoria da linguagem, envolve estudos da teoria da argumentação jurídica e alguns conhecimentos extra-sensoriais da humanidade.

## 1. MOTIVAÇÃO

A existência de linguagens computacionais que permitem expressar os raciocínios não formais, descrever os conhecimentos e representar as aprendizagens provocou um progresso decisivo na forma do ser humano resolver os seus problemas. Quando os teóricos da Inteligência Artificial (IA) começaram a pensar sobre o que é a inteligência, eles focaram nos aspectos cognitivos, como a memória e resolução de problemas. Entretanto, já existiam pesquisadores que reconheceram cedo que os aspectos não cognitivos são também importantes para definir o que é a inteligência. Definir o conhecimento a ser colocado dentro de um sistema é o grande gargalo no desenvolvimento de sistemas inteligentes, principalmente porque o processo é basicamente experimental e depende muito da habilidade do engenheiro do conhecimento. Em particular, uma grande dificuldade é relacionada com a definição da terminologia empregada para nomear os conceitos e as relações (REZENDE, 2003). No processo de aquisição deste conhecimento, existem uma infinidade de métodos, mas nenhum voltado a compreensão e aprendizado das pessoas envolvidas, sejam os especialistas, sejam os engenheiros do conhecimento. Por esta razão, neste trabalho desenvolvemos uma metodologia para que o processo de aquisição de conhecimento permitisse ao especialista e ao engenheiro do conhecimento trabalharem em sincronicidade, num ambiente cooperativo de trabalho. O trabalho desenvolvido em sincronicidade permite a formação de uma base de conhecimento fundamentada na relação entre expressões relevantes de um contexto. Foi esta metodologia que permitiu a representação automática de casos em sistemas baseados em conhecimento, seja na área jurídica (BUENO, 1999) (HOESCHL, 2001), seja na área de gestão da informação (RIBEIRO, 2003). Além disso, no desenvolvimento deste trabalho foram utilizados como referência desenvolvimento de abrangência mundial em trabalho cooperativo como *WordNet*, *Semantic Web* e a UNL (*Universal Networking Language*), cujo escopo é conectar pessoas e computadores em diferentes lu-

gares do mundo, tendo a internet como meio e fim. Além disso, estes desenvolvimentos possuem em comum com a presente abordagem a estruturação de uma base de conhecimento através da construção de ontologias, com a utilização de ferramentas de apoio online.

## **2. A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

### **2.1 Histórico**

A trajetória do desenvolvimento deste trabalho se iniciou nos estudos de Inteligência Artificial - IA, especificamente da aplicação de uma técnica denominada Raciocínio Baseado em Casos (KOLODNER, 1995) para sistemas de busca inteligentes na área jurídica. Para estabelecer uma metodologia mais eficiente na representação do conhecimento no domínio jurídico, a aplicação da Teoria da Argumentação Jurídica (WARAT, 1995) na re-representação dos casos melhorou a similaridade entre os casos e tornou mais eficiente o processo de recuperação da informação. Esta teoria consiste basicamente na análise dos significados das palavras em algumas teorias psicolinguísticas, onde Warat observou que não existe um significado único das palavras, mas todos eles são dependentes de uma tentativa argumental, logo são definidos persuasivamente pelo seu contexto dominante. Assim, um juiz ao decidir, imprime os valores dominantes ao interpretar uma norma jurídica, que o autor define como uma redefinição dos termo-chaves normativos, esta concepção permitiu definir qual é o conhecimento relevante num texto jurídico e como representá-lo. Este conhecimento permitiu a realização de um processo de indexação automático de textos, com base em um vocabulário controlado e um dicionário de termos normativos, construído através da relevância dos termos definidos persuasivamente, denominados termo-chaves normativos (BUENO, 1999). Na seqüência da evolução, a necessidade de tornar o processo de aquisição mais célere, foi incorporado

técnicas de IR (Information Retrieval), associando a relevância dos termos com a frequência das palavras somados ao vocabulário controlado e ao dicionário de termos normativos, dando origem a uma metodologia de representação do conhecimento denominada RC2D (Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente) (HOESCHL, 2001).

## 2.2 RC2D e PCE

O RC2D é uma metodologia de representação de conhecimento de cujo enfoque está centrado no modelo teórico elaborado na evolução acima descrita - um processo dinâmico de aquisição do conhecimento de textos, definido através de elaboração de um vocabulário controlado e um dicionário de termos, associado a uma análise de frequência das palavras e expressões indicativas do contexto (HOESCHL, 2001). Outros desenvolvimentos semelhantes, como a UNL (*Universal Networking Language*), *Semantic Web* e *WordNet* trabalham com a marcação do texto integral - definindo a sua classificação sintática, no RC2D isso não é necessário, apenas as partes realmente significativas são representadas. Esta técnica realiza comparações entre o contexto dos documentos, possibilitando a realização de uma busca mais precisa e com maior qualidade e desenvolvida especialmente para apoiar implantações que utilizem algoritmos com Inteligência Artificial (HOESCHL et al, 2001). Um sistema que utilize PCE "permite, dentre outras atividades, que se interogue o sistema sobre uma nova demanda (...) e obtenha-se uma listagem dos documentos referentes ordenados por similaridade de conceitos e contexto (...). Esta tecnologia aprimora o clássico raciocínio baseado em casos, englobando aos seus algoritmos o banco de dados (informações estruturadas) e a mineração de textos (não-estruturadas) (HOESCHL, 2003). Todos estes sistemas tem características em comum, um domínio de aplicação específico e documentos semi-estruturados (jurisprudência dos Tribunais Brasileiro e Resoluções do Conselho da ONU). Surgiu, então, um novo desafio: organizar bases de conhecimento para recuperação inteligente de fontes e assuntos



diversos, originários da internet. Estudos estratégicos em Gestão do Conhecimento, aliados a técnicas de Inteligência Artificial (RBC e Mineração de Dados) permitiram o desenvolvimento de um sistema de Gestão de Conhecimento (RIBEIRO, 2003) e a aplicação da metodologia desenvolvida neste trabalho.

### **2.3 UNL, Web Semântica e WordNet**

Na aquisição do conhecimento para elaboração da base de conhecimento de sistemas inteligentes optamos pela utilização de um ambiente web para realização de um desenvolvimento cooperativo. Existem, hoje, 3 grandes desenvolvimentos de abrangência mundial que utilizam a internet para o desenvolvimento de ontologias, ou seja, a UNL, a *Semantic Web* e a *WordNet*.

UNL (*Universal Networking Language*) 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. Devido a suas características e estruturas, ela também pode ser usada para a representação de conhecimento e utilizada na construção de ontologias. A UNL, consiste em 3 módulos: 1. o módulo de desenvolvimento da linguagem (dicionário de palavras universais, relações, atributos e uma base de conhecimento); 2. servidor de linguagem, contendo o codificador; o 3. é composto por ferramentas de apoio como o visualizador UNL e o editor UNL.

A *Wordnet* é um sistema de referência léxico cujo *design* é inspirado em teorias psicolinguísticas sobre a memória léxica humana. São classificados apenas os substantivos, verbos, adjetivos e advérbios da língua inglesa, sendo eles organizados em conjuntos de sinônimos, cada qual representando um conceito léxico. Os conjuntos de sinônimos são ligados entre si através de outras relações diferentes. A Web Semântica é uma extensão da web atual, na qual a informação possui um significado mais bem definido, permitindo que os computadores

possam processar a informação contida nas páginas, processá-la e entendê-la, executando operações que facilitem o trabalho para os usuários. As três iniciativas buscam facilitar o processamento automático das informações contidas em documentos, permitindo aos computadores executar operações mais inteligentes e recuperar estas informações de forma mais eficiente. As duas primeiras possuem o foco no relacionamento das palavras entre si e, através deste relacionamento, contextualizá-las dentro do assunto tratado pelo documento, preferencialmente através de mecanismos automáticos. Já a última trabalha com a contextualização do documento, através da marcação de partes específicas do mesmo. Esta marcação é feita pelo autor do documento.

### **3. A SUÍTE DE ENGENHARIA DO CONHECIMENTO**

A criação de uma infra-estrutura de aquisição do conhecimento para trabalho cooperativo na web é ferramenta eficaz e efetiva para a aquisição do conhecimento em sistemas inteligentes. Existem muitas e variadas técnicas de aquisição de conhecimento. A Suíte de Engenharia do Conhecimento (Figura 1) foi desenvolvida para ser utilizada na estrutura de organização do conhecimento da metodologia denominada Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente - RC2D (HOESCHL, 2001). A esta metodologia foram associadas ferramentas como o Extrator de frequência, Extrator Semântico e a Suíte de Engenharia do conhecimento para auxiliar na tarefa. A metodologia consiste nos seguintes passos: 1. Inventariar todo o domínio, isto é, catalogar todas as fontes de informação digital que servirão como base de dados do sistema; 2. Aplicar o Extrator de frequência de palavras em cima da base de dados inventariada; 3. Avaliar a informação constante na base de dados com as necessidades do especialista; 4. Construir, junto com o especialista um vocabulário controlado representativo do domínio; 5. Utilizando este vocabulário, aplicar o extrator semântico na base de dados; 6. Avaliar o resultado

com base na freqüência das expressões indicativas encontradas e definir uma lista de palavras; 7. Construir ontologias para utilização no sistema com base neste vocabulário controlado; 8. Utilizar a suíte de Engenharia do Conhecimento para estabelecer relações entre as palavras e aumentar o vocabulário; 9. Definir os termos conexos com base no conhecimento especialista, através de entrevistas; 10. Definir sinônimos, homônimos e hiperônimos com base doutrinária e principalmente da legislação sobre o assunto.



**Figura 1. Parte do Módulo de Edição; as relações Isso é parte de, É parte disso e Conexos também fazem parte desta Interface**

Tal aplicação trabalha com extratores de padrões automáticos (freqüência e semântico) em colaboração com engenheiros do conhecimento e especialistas nos domínios abordados conforme especificações encontradas na metodologia RC2D - Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente, que consiste num processo dinâmico de análise do contexto geral que envolve uma temática enfocada. A Suíte é um editor de ontologias estruturados de forma a permitir um trabalho cooperativo na web entre a equipe de engenharia de co-

nhecimento e a equipe de especialistas. Ela é composta basicamente de 4 módulos: 1.cadastro de novas ontologias; 2. sistema de busca por similaridade; 3. Editor de relações; 4. Ambiente de Administração. Veja tabela abaixo:

<b>Módulo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Importância</b>
<b>Cadastro</b>	Neste ambiente o usuário define o tema e subtema no qual ele irá inserir uma nova expressão indicativa. Um domínio pode ser categorizado em inúmeros temas e subtemas.	Permite a elaboração de um dicionário contextualizado, pela seleção de temas e sub-temas para a classificação das expressões indicativas.
<b>Busca</b>	É um sistema de busca baseado na similaridade. Fornece uma lista expressões indicativas semelhantes presentes na base de conhecimento em ordem alfabética após consulta feita pelo usuário. Ele é utilizado no cadastro, na edição e no módulo administração das ontologias.	Informa a respeito de outros termos já cadastrados na base que tenham alguma semelhança fonética com o termo digitado. Essa ferramenta permite a verificação de possíveis erros de digitação, além de impedir o cadastramento de um mesmo termo mais de uma vez.
<b>Editor</b>	São apresentados os campos com todas as relações possíveis de serem formadas, são elas: 1.sinônimos; 2.Conexos; 3. Isso é tipo de; 4. É um tipo disso; 5. Isso é parte de; 6. É parte disso. O Editor apresenta as relações já cadastradas e permite excluir relações. Cada relação possuiu um peso em relação a expressão indicativa definida na busca pelo usuário.	Através desse cadastro vai se formando a árvore de relacionamentos, sempre considerando a semelhança de todos os termos cadastrados com os já existentes na base. Estas relações permitem ao sistema expandir o contexto da busca. A organização da árvore permite a definição dinâmica dos pesos das expressões indicativas de acordo com a entrada do usuário.
<b>Administração</b>	Nível alto - permite inserir temas e subtemas, validar exclusões, incluir e excluir usuários, verificar produtividade de cada usuário e verificar históricos dos dicionários, temas, subtemas e expressões indicativa. Nível médio - permite verificar produtividade e históricos. Nível baixo - permite verificar históricos.	Integração do conhecimento e validação relação entre as palavras de acordo com o contexto definido entre o escopo do dicionário, os temas e subtemas.

**Tabela 1. Ambientes da Suíte de Engenharia do Conhecimento**

No entanto, toda esta estrutura e metodologia não foram suficientes para tornar eficiente e efetivo o trabalho cooperativo. Houve necessidade de uma abordagem mais holística, que permitisse maior coerência entre as relações das expressões, principalmente na elaboração dos termos conexos onde a participação do especialista é quase exclusiva. É importante ressaltar que esta estrutura de ontologias contextualizadas permite um indexação automática de informações pelo sistema e uma aquisição do conhecimento pouco abrangente levará a um sistema pouco inteligente. Isso levou a geração de um novo modelo de representação do conhecimento, onde a compreensão que as emoções dos especialistas e a organização da sua rede de relacionamentos e não somente o seu conhecimento técnico domínio, fizessem parte da base de conhecimento do sistema, influenciando na sua modelagem e na construção de ontologias através da participação constante deste especialista nesse processo de aquisição do conhecimento. É sobre esta questão que o próximo capítulo foi estruturado.

#### **4. ELABORANDO A SINCRONICIDADE EM TRABALHOS COOPERATIVOS**

Como manter a motivação e o compartilhamento de informações em trabalhos cooperativos? Durante o desenvolvimento de trabalhos de engenharia do conhecimento, foi observado que a eficiência do processo de aquisição tinha uma relação direta com bom relacionamento entre os engenheiro do conhecimento e os especialistas do domínio, não importando a qualidade ou conteúdo das entrevistas, nem a aplicação eficiente das ferramentas de apoio. Assim, manter este relacionamento em perfeita sincronia é fator chave para o sucesso do sistema e um desafio para o qual as etapas definidas no presente trabalho servem como um modelo de relativo sucesso.

Este processo de sincronização inicia com a compreensão da inteligência humana, as suas manifestações inconscientes e

a sua relação com as palavras, pois, de acordo com Lacan, toda investigação humana está vinculada irreversivelmente no interior do espaço criado pela linguagem. Os diferentes desdobramentos da inventividade humana, embora muito diversificados, têm uma mesma origem, a mente humana e as percepções inconscientes; daí o fato de construções distintas eventualmente conduzirem os pensamentos a uma mesma referência. Segundo Serpa e Silva (2000), há uma sincronidade nas construções humanas decorrente deste fundo comum a todos os seres humanos. Então, uma metodologia que permite que este fundo comum se manifeste e seja reconhecido como conhecimento entre os diversos especialistas e os engenheiro do conhecimento deve necessariamente ter uma visão psicanalítica. Por está razão, nós elaboramos uma metodologia que permitisse aflorar a percepção imediata do especialista, sem a pretensão de atingir o todo, mas com objetivos claros, como por exemplo, eliminar as resistências tão comuns das pessoas às inovações tecnológica, ressaltando a importância da inteligência emocional (GOLEMAN, 2000) e a gestão do capital humano.

#### **4.1 O Capital Humano**

Que coisas as pessoas têm que são recursos produtivos? O que têm as pessoas que se traduzem em valor para elas mesmas e para as organizações das quais fazem parte? Segundo Gratton e Ghoshal (2003), há três tipos de recursos que as pessoas possuem que, coletivamente, constituem o seu capital humano individual. Existem elementos como a complexidade cognitiva e a capacidade de aprender fornecem os traços individuais subjacentes nos quais o conhecimento especializado e habilidades são baseados, similarmente a sociabilidade e a confiança fornecem as âncoras para desenvolver e manter um rede de relacionamentos. Além disso, os indivíduos precisam de autoconfiança, baseada em auto-estima, coragem e resistência, para converter seu conhecimento e relacionamen-

tos em ação efetiva. este é o capital emocional. Para manter ativo este capital humano, o autor salienta que o indivíduo deverá adotar quatro novas éticas pessoais. São elas, 1. coragem em entender e ser quem são; 2. pensar em si como, não como recurso, mas como investidor de outras formas de recurso; 3. manter mente e coração aberto para a força revigorante da aprendizagem continuada; 4. posicionar-se para ser capaz de ligar diversas esferas de conhecimento e outros tipos de recurso. Assim, identificando que conhecimentos não-cognitivos são também conhecimentos importantes das instituições e, por esta razão, devem fazer parte do capital destas organizações, procurou-se um caminho para identificá-lo e representá-lo nos sistemas baseados em conhecimento. Pois, será esta complexa rede de comunicação entre as diversas áreas de talento que irá fornecer a necessária flexibilidade, versatilidade e adaptabilidade para as inteligências, inclusive emocional, acontecerem. Mas, para a vitória desta dinâmica da ginástica cerebral, é fundamental que a pessoa esteja numa atitude positiva. O cérebro só registra, aprende e "ramifica" quando está aberto ao novo.

## **4.2 O Inconsciente e a Palavra**

No ambiente de desenvolvimento de sistemas, no processo denominado engenharia do conhecimento, não há espaço para percepções imediatas próprias da experiência do especialista. Então, no processo de engenharia do conhecimento, percebeu-se que as habilidades de relacionamento e comunicação interpessoal eram fundamentais e que influíam no desempenho do sistema baseado no conhecimento. O 'bom senso' nos diz que a percepção imediata (intuição) tem maior eficácia sobre a melhor solução para um problema do que a aplicação de regras como as da lógica proposicional. Embora a proposta mais aceita é a de que as pessoas tentam resolver problemas dedutivos aplicando regras como as da Lógica Proposicional. Segundo Lacan, se considerarmos que o inconsciente é

estruturado como uma linguagem, é possível reconstruir as associações inconscientes entre as palavras, revelando assim, um contexto. Todas as línguas são redutíveis a um sistema de articulação. Mas seu gênio, sua coerência, situam-se num jogo dessa articulação, que é única. Assim, o ponto de vista cognitivista concerne às aquisições simbólicas, aquelas que se apóiam sobre os significados cujo suporte é, geralmente, a linguagem natural, ou, as vezes, a linguagens especializadas, como as formais ou as técnicas. Este ponto de vista supõe a aquisição dos significados elementares, deixa em aberto o problema da construção desses últimos e, principalmente, os processos de categorização, os quais desenvolvem um papel fundamental na construção desses significados. A obtenção deste significados elementares numa equipe ampla, requerem pensamentos síncronos. A lógica prova aquilo que a intuição descobriu. É uma métrica do inconsciente.

### **4.3 As Bases da Sincronicidade**

Uma "coincidência significativa" só pode ser atingida entre indivíduos conscientes dos seus valores, que buscam uma crescente individualização através da construção contínua da capacidade intelectual, das forças emocionais e das redes sociais. Somente assim, o indivíduo terá condições de assimilar novos conhecimentos, repassar o seu e trabalhar em sincronia com outros para atingir um objetivo comum. Esses tipos de sincronicidade provocam mais de uma sensação "Ah, *agora* entendi...". Em alguns casos o acontecimento externo ocorre primeiro e o significado subjetivo, interior, vem em seguida. Em outros, a coincidência significativa é entre uma imagem interior, como um sonho, e um acontecimento externo, subsequente. Em todos os vários eventos sincronísticos, contudo, o princípio de ligação interior e exterior é o significado do acontecimento para as pessoas envolvidas (HOPCKE, 2003). Para Jung, o inconsciente coletivo é um segundo sistema psíquico da pessoa. Diferentemente da natureza pessoal de nossa consciência, ele tem um caráter coletivo e não pessoal.



## 5. A EXPERIÊNCIA

As aquisições do conhecimento realizadas pela equipe de engenheiros do conhecimento, na área de sua especialização (BUENO, 1999; HOESCHL, 2001) obtiveram uma eficácia maior que a aquisição realizada pela mesma equipe em domínios diversos de sua especialização (RIBEIRO, 2003), onde alguns obstáculos de comunicação levaram a necessidade de reimplantação do processo de aquisição. Isto é, não houve problemas de sincronização, pois o profundo conhecimento dos especialistas da área da técnica de IA que estava sendo aplicada na modelagem do sistema (e.g., Raciocínio Baseado em Casos) permitiu uma transferência de conhecimento para a linguagem computacional de uma forma muito positiva para o escopo final dos sistemas. Foi observando os elementos presentes nos dois processos que foi possível sistematizar uma série de questões, permitindo melhorar a velocidade e qualidade do conhecimento representado no sistema. Associados a estas observações, procedimentos poucos comuns ao processo de aquisição de conhecimento foram adotados, tais como técnicas de programação neuro-lingüística e meditação para desfragmentar a memória emocional dos especialistas e facilitar o processo de aprendizagem. Esta "desfragmentação" foi um processo necessário devido a existência dos seguintes problemas: 1. Resistência ao sistema; 2. Dificuldade de reproduzir o seu processo de decisão; 3. Pouca qualidade do conhecimento repassado.

### 5.1 Fase 1 - Quebrando a Resistência

A prisão ao passado, inflexibilidade e inércia, levam ao pensamento burocrático muito comum nas instituições. Se há falha no processo de comunicação da equipe de engenheiros do conhecimento a questão fica mais grave. Para Goleman, a solução é melhorar a capacidade imaginativa, isto é incentivar o especialista a entender quem ele é no ambiente de trabalho, ou seja, a sua importância e incentivá-lo a ser, ou seja exercer

a sua função. Feito isso é preciso avaliar a fragmentação ocasionada pelo excesso de informações, a falta de concentração e o stress. A solução seria um trabalho com a inteligência emocional, observando como são as suas ações e seus comportamentos. Trabalhos corporais e meditação vão depender da dinâmica do ambiente. Esta primeira fase não difere das metodologias científicas, o método cartesiano é também muito útil aqui, onde a observação rigorosa permitirá o conhecimento do objeto. Entretanto, o objeto foco não é a área de aplicação do sistema (domínio), mas sim o(s) especialista(s) e o(s) engenheiros do conhecimento que trabalhará(ão) na definição do escopo do sistema e na formação da base de conhecimento deste mesmo sistema. Identificar e separar condicionamentos de conhecimento é essencial pois ambos (especialistas e engenheiros) deverão aprender e treinar o aprendizado e, para isso, ele precisará superar a zona de conforto. Engenharia do Conhecimento é sobretudo troca de conhecimento. Aqui divide-se a equipe de especialistas entre aqueles que estiverem mais aptos ao aprendizado. Escolhe-se aqueles que tem menos resistência, flexibilidade e interesse em apreender (convicção, determinação e esforço) (BSTAN-'DZIN-RGYA-MTSHO, 2003), o grau de conhecimento ou importância da pessoa na equipe são características secundárias.

## **5.2 Fase 2 - Uniformização do Vocabulário**

A importância que têm os conhecimentos existentes para as novas aquisições deriva do papel fundamental que desempenham dentro da construção das representações e da idéia de que a aquisição passa, necessariamente, por estas representações. A diferença mais clara entre um novato num jogo de xadrez e um jogador experiente é a velocidade na tomada de decisão. Com a experiência o número de elementos potencialmente relevantes que o aprendiz pode reconhecer é menor, melhorando assim o seu desempenho. Essa é a importância desta fase, há troca de conhecimentos, o especialista passa a conhecer a forma como seu conhecimento poderá ser

organizado, isto é, os conceitos básicos da técnica de Inteligência Artificial empregada na representação do conhecimento, assim ele poderá contribuir com mais efetividade e haverá maior interesse em participar do processo. Quanto ao especialista, a troca levará a uma percepção mais imediata do escopo do sistema, e aumentará o interesse em se aprofundar no estudo do domínio. Ambos estarão preparados para lidar com esta sobrecarga e para conseguir a competência necessária para planejar ou para escolher uma perspectiva que determine então que elementos da situação devem ser tratado como importantes e quais podem ser ignorados. Ao perceber que da vasta informação, o conhecimento se restringe somente a alguns do número de características e aspectos possivelmente relevantes, tomar uma decisão torna-se mais fácil.

### **5.3 O Compartilhamento Contínuo das Visões**

Estabelecida a visão do escopo do sistema por esta equipe selecionada e emocionalmente treinada, desenvolve-se os requisitos do ambiente de aquisição do conhecimento, ou seja, a estrutura da Suíte de Engenharia do Conhecimento. Disponível a ferramenta online. Treina-se o restante dos especialistas e engenheiros que trabalharão em cooperação na construção das ontologias do domínio. Esse processo produtivo é contínuo e pode estabelecer mudanças no decorrer da implantação do sistema.

## **6. CONCLUSÕES**

A sistematização e organização das equipes de especialistas do domínio junto com a equipe de engenharia do conhecimento passou a ser o grande desafio no desenvolvimento de sistemas de gestão do conhecimento. O trabalho cooperativo entre as equipes necessita não somente o conhecimento profundo sobre o domínio de aplicação do sistema, mas também sobre a organização da sua base de conhecimento. A criação de um ambi-

ente computacional na web permitiu um maior compartilhamento de informações e resultado entre as equipes. A Suíte de Engenharia do Conhecimento foi desenvolvida de forma a permitir um trabalho cooperativo entre pessoas em diferentes lugares, estruturando uma base de conhecimento contínua e de fácil visualização (árvore de conhecimento), através de redes de relacionamento. A metodologia para a sincronização de conhecimentos descrita neste trabalho permitiu uma excepcional coerência entre as relações semânticas das chamadas expressões indicativas, principalmente pelo apoio de toda esta estrutura computacional durante o processo. Isso permitiu ao engenheiro do conhecimento e do especialista desenvolver muito mais que o conhecimento do domínio, mas competências como consciência própria, disciplina, persistência e empatia.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARABÁSI, A. *Linked - How everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life.* New York, Plume, 2003.
- BUENO, T. C. D. *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.
- DREYFUS, H. L. *Intelligence without representation.* Disponível em [www.hfac.uh.edu/cogsci/dreyfus.html](http://www.hfac.uh.edu/cogsci/dreyfus.html). Acesso em 19 jan. 2004.
- GOLEMAN, D. *Emotional intelligence: what it is and why it matters.* 2000. Disponível em [www.eiconsortium.org/research/what\\_is\\_emotional\\_intelligence.htm](http://www.eiconsortium.org/research/what_is_emotional_intelligence.htm). Acesso em 19 jan. 2004.
- GRATTON, L.; GHOSHAL, S. *Managing personal human capital: new ethos for the "volunteer" employee.* *The European Management Journal*, vol 21, n 1, Feb., 2003, pp. 1-10.
- HOESCHL, H. C.; BUENO, T. C. D.; BARCIA, R. M.; BORTOLON, A.; MATTOS, E. S. *Olimpo: contextual structured search to improve the representation of UN Security Council with information extraction methods* In: 8<sup>th</sup> International Conference on Artificial

Intelligence and Law, 2001, St. Louis. ICAIL 2001 Proceedings. New York, ACM SIGART, 2001. pp. 217-218.

HOPCKE, R. H. Sincronicidade - Ou por que nada é por acaso. Editora Record, 2000.

JUNG, C. G. Os arquétipos e o inconsciente coletivo. Vozes, 2000.

KOLODNER, J. Case-based reasoning. Los Altos, USA, Morgan Kaufmann, 1993.

REZENDE, S. O. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP, Manole, 2003.

RIBEIRO, M. S. KMAI, da RC2D à PCE. Gestão do Conhecimento com Inteligência Artificial, da Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente à Pesquisa contextual estruturada. [2004]. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SEMANTIC WEB. Disponível em [www.w3.org/2001/sw](http://www.w3.org/2001/sw). Acesso em 19 jan. 2004.

SERPA, L. F. P.; SILVA, A. B. A física quântica e a sincronicidade. Disponível em [www.faced.ufba.br/rascunho\\_digital/textos/236.htm](http://www.faced.ufba.br/rascunho_digital/textos/236.htm). Acesso em 19 jan. 2004.

UNL - Universal Networking Language. Disponível em [www.unl.ias.unu.edu/unlsys/index.html](http://www.unl.ias.unu.edu/unlsys/index.html). Acesso em 19 jan. 2004.

VALENTE, A. Legal knowledge engineering: a modelling approach. IOS Press (Amsterdam) and Omsha (Tokyo), 1995.

WARAT, L. A. Interpretação da lei.: temas para uma reformulação. Porto Alegre, Sergio Antonio Fabris Editor, 1994.

WORDNET. Disponível em [www.cogsci.princeton.edu/~wn](http://www.cogsci.princeton.edu/~wn). Acesso em 19 jan. 2004.



# **Ferramenta de Desenvolvimento de Software para Representação Visual de Redes de Relacionamento**

César Ramirez Kejelin Stradiotto, M.Sc.  
cesar@wbsa.com.br

Andre Bortolon, M.Sc.  
bortolon@wbsa.com.br

Hugo Cesar Hoeschl, Post Doc.  
digesto@digesto.net

## RESUMO

Um dos maiores desafios da Inteligência Artificial (IA) aplicada hoje é abandonar o raciocínio linear simulado pelos atuais algoritmos de computadores e organizá-los em forma de redes. O Redes de Relacionamento é um projeto inovador que visa criar um ambiente de desenvolvimento de software que permite, através de uma rápida modelagem de dados, implementar elementos de interface que descrevem visual e claramente, em duas ou três dimensões, uma rede de relações entre itens de qualquer natureza. Este ambiente também permite à máquina fazer operações sobre estas relações, tais como encontrar caminhos ou conjuntos, seja para o auxílio na implementação de algoritmos de IA, seja para extração de dados pelo usuário em uma aplicação final. Através de ferramentas de grafos, em conjunto com itens visuais, é possível encontrar elementos com determinadas características e relações entre eles, pela aplicação de filtros, refinando procuras dentro de uma massa extremamente volumosas de dados, ou mostrando mapas diferenciados de conexões. Dois protótipos foram criados com esta ferramenta: um sistema que possibilita visualizar conjuntos de ligações telefônicas e um sistema de edição de ontologias para dicionários dentro de uma rede semântica. Sua estrutura básica será descrita neste artigo.

## 1. INTRODUÇÃO

Um número de estudos recentes tem dirigido seu foco às propriedades estatísticas de sistemas em rede, tais como as *social networks* e a web. Segundo Girvan (2001, p. 2) pesquisadores têm se concentrado particularmente em algumas propriedades que parecem comuns a várias redes: a propriedade do mundo pequeno, graus de distribuição obedecendo funções potenciais, transitividade da rede, acrescentando ainda mais uma propriedade, a da estrutura em comunidade, em que os nós da rede são reunidos em grupos muito próximos, entre os quais existem algumas conexões fracas.

Barabási (2001, p. 52) afirma que pesquisas sobre sistemas em rede também incluem itens tais como atuação de proteínas específicas sobre determinadas células, ecossistemas e cadeia de alimentos, redes de transmissão de energia e transporte, a linguagem humana, entre outras.

Problemas envolvendo redes de relacionamento de dados ocorrem com grande frequência, exigindo meios pelos quais se possa visualizar claramente estes dados. A isto junta-se o fato de que os dados e os tipos de relações entre eles variam enormemente, dependendo do escopo do problema.

Desta forma, um software que pudesse descrever alguns tipos de dados, dentro de um determinado escopo, não serviria para outro tipo de problema, ou teria de passar por modificações estruturais para se adequar ao novo problema.

O projeto Redes de Relacionamento (RR) tem por intenção permitir ao projetista implementar rapidamente um software que faça a demonstração gráfica bi e tridimensional de dados heterogêneos relacionados através de vértices e arestas, incluindo ferramentas de edição e análise, utilizando Inteligência Artificial.



No artigo a seguir serão descritos dois estudos de caso envolvendo o uso do mesmo ambiente do projeto RR: 1) Caso de visualização e edição de redes de chamadas telefônicas; e 2) Caso de visualização e edição de dicionário de ontologias dentro de uma rede semântica.

## **2. AMBIENTE E ESTRUTURA BÁSICA**

### **2.1 Tecnologias Usadas**

O ambiente é feito sobre o sistema operacional Windows, com uso da linguagem Borland C++ Builder e seus componentes visuais. A comunicação com Banco de Dados externo é feito via ODBC, através de *stored procedures*, evitando que o sistema altere os dados no banco original. Os dados visuais e de relações são gravados em arquivo.

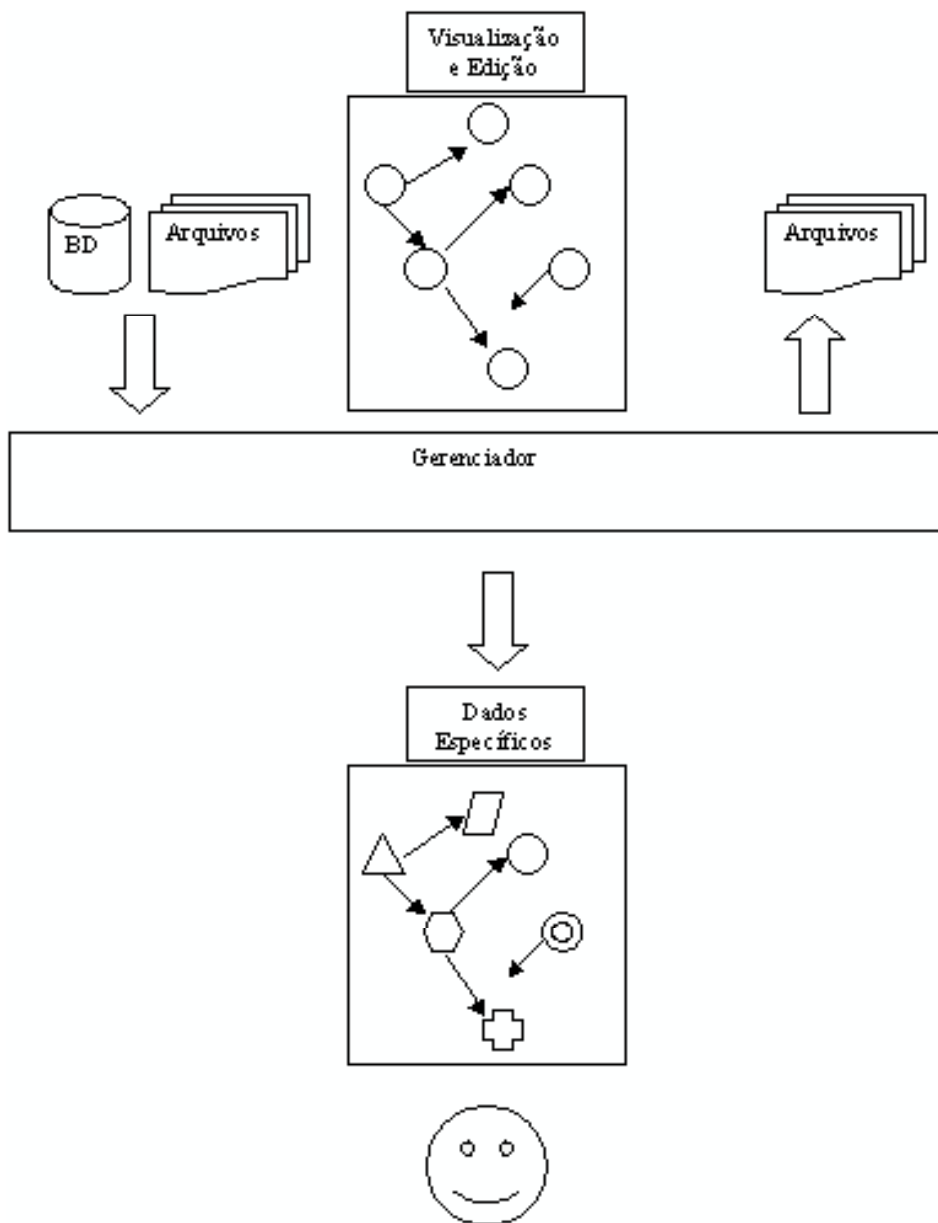
### **2.2 Estrutura**

A estrutura básica do ambiente (Figura 1, na página seguinte) é composta de cinco módulos: Gerenciamento, Importação de Dados, Visualização/Edição, Dados Específicos e Escrita de Dados. Tal estrutura permite manter a independência de programação entre elas, de uma forma que facilite o trabalho na implementação de novos tipos de dados de entrada.

#### **2.2.1 Módulo de Gerenciamento**

É o módulo que contém os menus que permitem ao usuário executar as atividades principais do sistema. Contém igualmente as regras que serão usadas pelo Módulo de Visualização/Edição e os filtros que podem ser aplicados aos dados.

Neste módulo é possível escolher a figura de representação de um dado a partir de seu tipo, ou executar as filtragens e requisitar uma importação ou escrita de dados.



**Figura 1. Estrutura Básica do Ambiente**

Aqui também estão implementados os algoritmos de Inteligência Artificial e Teoria dos Grafos responsáveis pelo processamento automático das informações a serem analisadas.

### **2.2.2 Módulo de Importação de Dados**

É o módulo que faz a inclusão de qualquer tipo de dado no sistema, seja proveniente de um banco de dados, planilha eletrônica ou arquivo texto formatado. Ele existe exatamente para compatibilizar dados de qualquer natureza com o módulo que mostra a conexão entre estes dados.

### **2.2.3 Módulo de Visualização/Edição**

É o módulo responsável por mostrar os dados das conexões para o usuário, permitir sua edição, navegação e mostrar resultados de análises. Este módulo está presente em qualquer aplicativo de amostragem de dados em rede desenvolvido sobre o Ambiente RR.

### **2.2.4 Módulo de Dados Específicos**

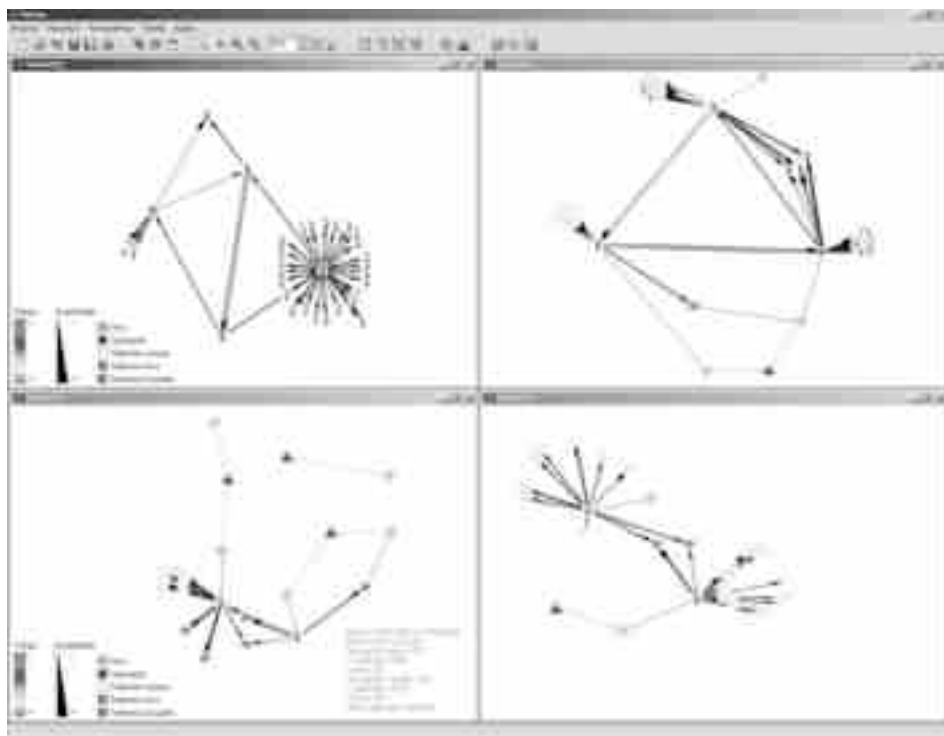
É o módulo que contém os dados específicos da aplicação a que o ambiente é direcionado.

### **2.2.5 Módulo de Controle de Dados**

É responsável por gerenciar a persistência dos dados no formato próprio da aplicação implementada, facilitando a integração e manipulação de dados provenientes de diferentes fontes.

## **3. INTERFACE**

Sua interface é baseada em aplicações MDI (*Multiple Document Interface*). Desta forma, permite várias instâncias visuais do mesmo grupo de dados (Figura 2).



**Figura 2. Protótipo de análise de chamadas telefônicas**

### **3.1 Necessidade de Ambiente Tridimensional e Condições**

Atualmente vários sistemas estão migrando para ambientes tridimensionais facilitando a interface para o usuário, por serem muito mais versáteis, com amplas possibilidades de representação de dados, e por conter em si mesmo o modelo bidimensional de representação, vindo assim a complementar as limitações deste.

Ferramentas para programação de tais ambientes estão disponíveis no mercado, com hardware dedicado (OPENGL, 2004), ou na internet (ambiente DirectX para a plataforma

Windows (MICROSOFT, 2004), ou VRML - *Virtual Reality Modelling Language* (WEB3D, 19)), e são muito utilizados em jogos de computadores ou sistemas educativos (STRADIOTTO, 2002, cap. 8). Tais ferramentas são indispensáveis na implementação de interfaces para sistemas tridimensionais de análise visual de dados.

Apesar desta nova facilidade, algumas condições são necessárias para que estas ferramentas tridimensionais funcionem a contento na navegação do software de análise pelo usuário:

### **3.1.1 Capacidade de máquina**

Um processador veloz e uma grande quantidade de memória são requeridos para que não ocorram imagens descontínuas na tela, durante a navegação.

### **3.1.2 Uso de hardware dedicado**

A camada OpenGL (OPENGL, 2004) necessita de uma placa aceleradora de vídeo, que é hospedada na máquina e processa em paralelo os comandos de geometria enviados pela Unidade Central de Processamento do computador. A inclusão de hardware aumenta o custo do sistema.

### **3.1.3 Uso de periféricos alternativos de navegação**

Em alguns casos, apesar da versatilidade do teclado e mouse, faz-se necessário o uso de outros periféricos para a navegação do ambiente, dependendo da finalidade e complexidade da interface do sistema usado (STRADIOTTO, 2002, cap. 3).

## **4. ESTUDOS DE CASO**

**Caso 1: Visualização, filtragem e edição de redes de ligações telefônicas gravadas com autorização de ordem judicial.**

Segundo Siqueira (2002), o número de chamadas telefônicas no Brasil teve um crescimento de 600%, entre 1994 e o início de 2002, passando de 103 milhões de ligações/dia para 715 milhões. Naquela época o País já dispunha de 70 milhões de acessos telefônicos em serviço, sendo 40 milhões de linhas fixas contra 30 milhões de celulares, com cada um destes acessos gerando uma média de 10 ligações por dia. Nesse mesmo período, o uso da internet no País saltou de apenas 200 mil usuários para 14 milhões, incluindo serviços de tráfego de voz, dados e imagens.

Dias (2004) afirma que em novembro de 2003 o número de celulares era estimado em 43 milhões e o número de telefones fixos em operação, 39,4 milhões.

Parte destas ligações integram uma rede de atos ilegais e/ou criminosos, sendo necessário seu rastreamento sob ordem judicial para investigação e análise. Neste grupo também estão incluídos desde telefones comuns, celulares com chamadas comuns e mensagens de texto, modems com acesso à internet, fac-similes e mensagens de e-mail, entre outras modalidades.

Por sua vez, Lobato (2003) cita a existência de 10 mil inquéritos e processos judiciais envolvendo fraudes em telefonia fixa e celular no Brasil, aí incluídos desvio de cabos dos telefones públicos, clonagem de celulares, uso de notas fiscais frias para a habilitação de telefones celulares roubados e interceptação telefônica clandestina.

Observando a necessidade de uma ferramenta para auxílio a investigadores que trabalham na solução dos problemas descritos acima, o sistema RR foi criado como módulo básico de um sistema capaz de fazer análise de conjuntos de chamadas telefônicas com esta dimensão. Trata-se de uma ferramenta gráfica que fornece uma visualização clara dos

dados trabalhados, com recursos de filtragem, modos de edição, armazenagem e recuperação, rastreamento de caminhos de ligações e geração de relatório (Figura 2, acima).

O Redes de Relacionamento faz parte de um sistema que possibilita, aos profissionais das áreas jurídicas e da inteligência da Polícia, o rastreamento e a armazenagem de chamadas telefônicas de forma totalmente automatizada e confidencial, sem qualquer intervenção humana no decorrer do processo. Desta maneira o sistema anula totalmente a possibilidade de fraudes ou erros humanos durante o processo de captura e armazenagem das chamadas, e mantém na íntegra o sigilo das operações pré-processuais de investigação.

Segundo Mendroni ([2004], p. 1.), "as investigações pré-processuais devem necessariamente ser secretas, sob pena de serem frustradas desde o início. Pela mesma razão que um criminoso qualquer pratica atos ilícitos e não os revela às autoridades competentes, estas não só podem como devem investigá-lo - por obrigatoriedade de suas funções - (...) sem desvelar o seu teor, até que reúna dados suficientes para formar o seu convencimento, e então levar a cabo a medida cabível."

## **Caso 2: Visualização e edição de redes semânticas.**

O número de aplicações envolvendo representação do conhecimento vem aumentando cada vez mais e os modelos utilizados para implementá-las fazem tal representação através de redes semânticas (BARRETO, 2003; BUENO, 2003; COSTA, 2003; HOESCHL, 2003a; HOESCHL, 2003b; MATTOS, 2003; RDF, 2004; XU, 2003). Tais sistemas também exigem edição de relacionamentos e regras pelo profissional que implementa estes sistemas, ou ainda pelo próprio usuário final.

Segundo Cawsey (2004), uma rede semântica é como um grafo, onde os nós no grafo representam conceitos, e os arcos representam relações binárias entre estes conceitos.

O projeto RR entra como uma ferramenta para a edição, teste e registro de relacionamentos, hierarquias e regras da rede semântica. O primeiro protótipo usado foi o caso de edição de regras e relações para o dicionário de ontologias do projeto KMAI (RIBEIRO, 2003). O sistema RR permite uma disposição visual clara e inclusão de conceitos e relações entre eles através de vértices icônicos e arcos de formatos correspondentes.

## 5. CONCLUSÃO

O projeto RR serviu inicialmente como ferramenta de visualização e análise de redes de comunicação telefônica, causando um sensível impacto na forma de análise de dados deste tipo no Brasil, gerando recentemente seus primeiros resultados.

Serviu também para visualização e análise de relacionamentos de conceitos em uma rede semântica, desta forma auxiliando programadores a melhorar os algoritmos que processam e interpretam as expressões escritas requisitadas, sejam elas semelhantes ou não à linguagem falada.

O fato do projeto RR estar sendo usado em problemas de domínio tão diferentes demonstra sua extensa versatilidade. Apesar destes resultados iniciais, sua aplicabilidade não se esgota. O ambiente se mostra genérico o suficiente para lidar com dados de qualquer natureza, tais como dados estruturados, não estruturados e multimídia, bastando para isso uma adequação da leitura destes para a alimentação da interface do sistema.

## 6. BIBLIOGRAFIA

BARABÁSI, A. L.; BONABEAU, E. Scale-free networks. Scientific American, New York, v.1, Dec 7, 2001. Disponível em



[www.nd.edu/~networks/PDF/Scale-Free%20Sci%20Amer%20May03.pdf](http://www.nd.edu/~networks/PDF/Scale-Free%20Sci%20Amer%20May03.pdf).  
Acesso em 14 jan. 2004. ISSN 0036-8733.

- BARRETO, A. S.; BUENO, T. C. D.; HOESCHL, H. C. Applying Case Based Reasoning to knowledge representation of tributary decisions. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 77. ISBN 1-58113-747-8.
- BUENO, T. C. D. et al. Using RBC to classify judicial petitions on e-court. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 83. ISBN 1-58113-747-8.
- CAWSEY, A. Semantic nets. Disponível em [www.cee.hw.ac.uk/~alison/ai3notes/subsection2\\_4\\_2\\_1.html](http://www.cee.hw.ac.uk/~alison/ai3notes/subsection2_4_2_1.html). Acesso em jan. 2004.
- COSTA, F. C.; BUENO, T. C. D.; RIBEIRO, E. B. Q. New procedures for environmental licensing with Artificial Intelligence - CIPPLA. In: THE 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 87. ISBN 1-58113-747-8.
- DIAS, J. A. Telefonia atrairá investidor externo. Folha de S. Paulo, 11 jan 2004. Caderno Folha Dinheiro. Disponível em [www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1101200410.htm](http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1101200410.htm). Acesso em 12 jan. 2004.
- GIRVAN, M.; NEWMAN, M. E. J. Community structure in social and biological networks. Base de Dados arXiv.org. Dec 7, 2001. Disponível em [arxiv.org/abs/cond-mat/0112110](http://arxiv.org/abs/cond-mat/0112110). Acesso em 12 dez. 2003.
- HOESCHL, H. C. et al. Dynamically Contextualized Knowledge Representation of the United Nations Security Council resolutions. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 95. ISBN 1-58113-747-8.
- HOESCHL, H. C. et al. Knowledge-Based System applied on the previous consent of Brazilian National Defense Council. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law,

- 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 97. ISBN 1-58113-747-8.
- LOBATO, E. Fraude telefônica fica mais sofisticada. Folha de S. Paulo, 23 nov 2003. Caderno Folha Cotidiano. Disponível em [www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2311200317.htm](http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2311200317.htm). Acesso em 30 nov. 2003.
- MATTOS, E. S. et al. A knowledge base for automatic capitulation in expert system. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2003, Edimburgh. Proceedings... New York, Association for Computer Machinery (ACM), p. 99. ISBN 1-58113-747-8.
- MENDRONI, M. B. O sigilo da fase pré-processual. Revista Justitia, São Paulo, [2004]. Disponível em [www.mp.sp.gov.br/justitia/CRIMINAL/crime%2035.pdf](http://www.mp.sp.gov.br/justitia/CRIMINAL/crime%2035.pdf). Acesso em jan. 2004.
- MICROSOFT Directx. Version 9.0. Microsoft Corporation. Disponível em [www.microsoft.com/windows/directx](http://www.microsoft.com/windows/directx). Acesso em jan. 2004.
- OPENGL. The industry's foundation for high performance graphics. Disponível em [www.opengl.org](http://www.opengl.org). Acesso em jan. 2004.
- RDF. Resource Description Framework. Disponível em [www.w3.org/RDF](http://www.w3.org/RDF). Acesso em jan. 2004.
- RIBEIRO, M. S. KMAI: da RC2D à PCE. 2003. 190f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- SIQUEIRA, E. Brasil fala 600% mais que em 1994. O Estado de S. Paulo, 24 mar 2002. Disponível em [txt.estado.com.br/colunistas/siqueira/2002/03/siqueira020324.html](http://txt.estado.com.br/colunistas/siqueira/2002/03/siqueira020324.html). Acesso em 12 dez. 2003.
- STRADIOTTO, C. R. K. Biblioteca Para criação de jogos utilizando geração pseudo-randômica paramétrica, Realidade Virtual, Inteligência Artificial e Redes De Computadores. 2002. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- WEB3D Consortium. Disponível em [www.web3d.org](http://www.web3d.org). Acesso em jan. 2004.
- XU, Z.; WU, J. A survey of knowledge base grid for traditional Chinese medicine. In: The Fifth International Conference on Enterprise Information System, v. 4. Software Agents and

internet Computer, 2003, Angers. Proceedings... Setúbal, Escola Superior de Tecnologia de Setubal, p. 136. ISBN: 972-98816-1-8. Disponível em [www.iceis.org](http://www.iceis.org). Acesso em 19 jan. 2004.



# **KMAI**

## ***Gestão do Conhecimento com Inteligência Artificial***

Marcelo Stopanovski Ribeiro, M.Sc.  
marcelo@wbsa.com.br

Eduardo da Silva Mattos, M.Sc.  
mattos@wbsa.com.br

Tânia Cristina D'Agostini Bueno, M.Sc.  
tania@ijuris.org

Hugo Cesar Hoeschl, Post Doc.  
digesto@digesto.net

### RESUMO

O assunto tratado nesse artigo remete ao processo de fusão operacional entre a Gestão do Conhecimento e a Inteligência (competitiva, estratégica ou policial) com parâmetros condicionais de Inteligência Artificial, gerando uma plataforma baseada em conhecimento denominada KMAI. O uso da Inteligência Artificial possibilita o processamento matemático, computacional e simulado de funções analíticas humanas, assim agregando valor às pré-análises e descoberta de conhecimentos ocultos. O KMAI - *Knowledge Management with Artificial Intelligence* é uma plataforma completa que atende às expectativas do ciclo de produção de informações estratégicas. Positiva-se, ainda, como uma coleção de ferramentas (*framework tools*) modulares e independentes. São estas as ferramentas: coleta de informações da internet e banco de dados, a indexação automático destas informações permitindo uma busca inteligente, atualização da base de conhecimento e módulos de alerta. Além de inovações desenvolvidas pela equipe. Sua implementação depende da análise do ambiente de forma que o seu funcionamento seja contextualizado unicamente para determinado objetivo da Instituição. A plataforma consolida-se como um forte diferencial competitivo na detecção de oportunidades e rechaçamento das ameaças no ambiente holístico das organizações

do conhecimento e no momento encontra-se em fase de Implantação na Presidência da República.

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade da informação vive um grande paradoxo, ao mesmo tempo que temos acesso a uma inúmera quantidade de informações, a capacidade e as formas de seu processamento são bastante limitadas. Nesse contexto, instituições e centros de pesquisas se dedicam à encontrar maneiras de aproveitar consistentemente os dados disponíveis. A interação da Gestão do Conhecimento com a Inteligência Artificial possibilita o desenvolvimento de ferramentas de filtragem e pré-análise das informações que surgem como resposta às expectativas de extrair resultados otimizados de bases de dados e fontes abertas e não-estruturadas, como a internet.

O assunto tratado nesse artigo remete aos resultados que podem ser obtidos da fusão operacional entre a Gestão do Conhecimento e a Inteligência Artificial, plataforma denominada KMAI. Será discorrido sobre a incorporação desse modelo revolucionário de análise de informações, que inicia com uma metodologia de representação do conhecimento (RC2D) suportada por ferramentas específicas à tecnologia citada e finaliza com algoritmos inteligentes de recuperação de informações (PCE). Outras tecnologias de ponta já difundidas e que colaboram para a transformação de informações em conhecimento também serão abordadas.

O presente relato busca demonstrar a plataforma KMAI, bem como suas ferramentas e respectivas fases: engenharia do conhecimento, coleta e armazenamento das informações, análise, difusão e considerações finais.

## 2. PLATAFORMA KMAI

O KMAI - *Knowledge Management with Artificial Intelligence* é antes de mais nada um conceito. Ele visa ser um diferencial estratégico nas organizações do conhecimento que querem adquirir competitividade através do processamento de informações para a tomada de decisão.

Esse conceito inicialmente integra a Gestão de Conhecimento à Inteligência de forma simbiótica, considerando que, de forma sistêmica, a última pertence a primeira. Produzir inteligência só é possível com processos de gestão do conhecimento ou, ainda, para se produzir informações estratégicas (conhecimentos) a informação bruta (dados) deve ser organizada. O elemento catalisador da reação dessa fusão de referências é a Inteligência Artificial, que agrega valor às pré-análises e a descoberta de conhecimentos ocultos (*knowledge discovery*), através de sua capacidade de processamento matemático, computacional e simulação de funções analíticas humanas.

KMAI é sonoramente similar, em português do Brasil, a *kamae* em japonês que significa, nas artes marciais, posição de atenção e defesa. E é nesse sentido que fazemos a referência dessa tecnologia como forte diferencial competitivo na detecção de oportunidades e rechaço das ameaças no ambiente holístico das organizações do conhecimento.

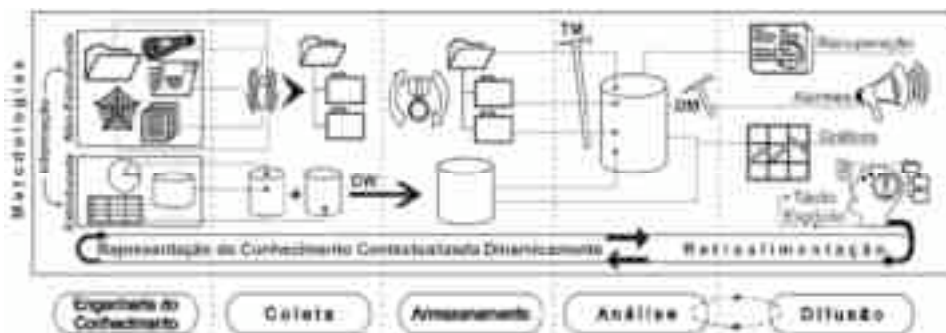
### 2.1 Ferramentas da Plataforma KMAI

O conceito KMAI se materializa em uma plataforma completa que atende de ponta a ponta o ciclo de produção de informações estratégicas. Positiva-se, ainda, como uma coleção de ferramentas (*framework tools*) modulares e independentes, se separadamente consideradas, que atendem demandas pontuais com configurações diferenciadas e necessidades completas com a sinergia multiplicadora de seu uso total.

Para seu funcionamento global somam-se as tecnologias de ponta de agentes inteligentes, ferramentas de busca e monitoramento, mineração de dados (*DataMining*), armazenamento de dados (*DataWarehouse*), mineração de textos (*TextMining*) e análise gráfica interativa, multidimensional e estatística (OLAP - *On-line Analytical Processing*) com as inovações da Representação do Conhecimento Contextualizado Dinamicamente - RC2D e da Pesquisa Contextual Estruturada - PCE. Tudo isso armazenado e disponibilizado em padrão aberto XML (*Extensible Markup Language*) e integrado com os mais confiáveis e utilizados sistemas operacionais e gerenciadores de bancos de dados.

Esta tríade, Conceito-Plataforma-Ferramental, foi desenvolvida com o corte epistemológico específico para ser utilizada na seara da Gestão do Conhecimento, notadamente na guarda e recuperação de documentos, explicitação de conhecimentos tácitos, mapeamentos e identificação de competências e da Inteligência, genericamente considerada, especialmente na resposta de perguntas demandadas, identificação de sinais fracos, confecção de dossiês e relatórios, montagem de redes e, é claro, coleta, análise e difusão de informações.

## 2.2 Fases do Processo KMAI



**Figura 1. Processo KMAI**



O processo visto sistematicamente possui quatro fases: coleta, armazenamento, análise e difusão. Sendo precedido de uma fase de delimitação de escopos descrita aqui como uma solução ampliada de engenharia do conhecimento (Figura 1).

### **2.2.1 Engenharia do Conhecimento**

Na metodologia de implantação do ferramental disponível no *framework* KMAI encontram-se duas seqüências operativas para a Engenharia do Conhecimento. A primeira trabalha com levantamentos e inventários, atingindo a delimitação dos objetivos do sistema, das expectativas dos atores (*stakeholders*) envolvidos e especificação das metas estratégicas, táticas e operacionais, sempre levando em consideração planos de abordagem pessoal que vão do específico ao sistêmico. Esse trabalho utiliza consultores treinados em inteligência competitiva e gestão do conhecimento com ênfase em tecnologias proprietárias de inteligência artificial.

Na segunda fase, a Engenharia do Conhecimento se especializa nos domínios informacionais escolhidos, identificando fontes, processos de coleta, padrões de monitoramento e necessidades de alarmes. Além disso, nessa fase é criada, com total participação dos especialistas-usuários, a ontologia da área com a construção de vocabulários controlados e dicionários de sinônimos.

Esse processo é suportado por ferramental disposto no módulo administrativo do KMAI, chamada Suíte de Engenharia de Conhecimento. Tal aplicação trabalha com extratores de padrões automáticos (Frequência e Semântico) em colaboração com engenheiros do conhecimento e especialistas nos domínios abordados conforme especificações encontradas na metodologia RC2D<sup>®</sup> - Representação do Conhecimento Contextualizado Dinamicamente, que consiste num processo dinâmico de análise do contexto geral que envolve uma temática enfocada. Esta técnica realiza comparações entre o

contexto dos documentos, possibilitando a realização de uma busca mais precisa e com maior qualidade (HOESCHL, 2002, p. 35) desenvolvida especialmente para apoiar implantações que utilizem algoritmos com Inteligência Artificial.

### **2.2.2 Coleta e armazenamento das informações**

O Sistema de Coleta de Informações (SC-Info) foi concebido de maneira modular e autônoma para atender as necessidades de monitoramento de fontes digitais abertas e organização da informação coletada, assim como da produzida.

Após a identificação das fontes digitais de informações, pela Engenharia do Conhecimento, são construídos observadores específicos para cada fonte. Estes são agentes inteligentes que incorporarão atributos necessários para coletas produtivas em seus alvos digitais, considerando tempo de atualização, relevâncias dos assuntos, estrutura da fonte e armazenamento diferenciado.

No módulo de gerenciamento o sistema conta com uma interface que indica o funcionamento do SC-Info, trazendo informações quantitativas sobre fontes visitadas, notícias colhidas e relatórios sobre eventuais problemas que possam ter ocorrido no processo de coleta periódico.

A plataforma contempla, também, o conhecimento tácito produzido constantemente pelos analistas, inserido de forma explícita através de Notas Informativas e da análise automática dos documentos manufaturados.

O KMAI, no plano de armazenamento, utiliza-se de uma estrutura aberta baseada em XML em contato direto com um banco de dados indexado inteligente e automaticamente. A preocupação é direta com as informações não-estruturadas, as estruturadas passam por uma fase de *DataWarehouse* para serem absorvidas para análise e difusão no sistema.

### 2.2.3 Análise

Inicialmente cabe a ressalva de que a fase descrita no processo como Análise conserva estreita relação com a fase seguinte de Difusão, fazendo com que exista sempre dúvidas sobre se esta ou aquela ferramenta deveria compor a concepção de um módulo ou de outro. Assim as aplicações que funcionam sozinhas no sistema foram colocadas na Análise e os resultados visíveis e passíveis de interação com o usuário na Difusão. A relação, analisa-se na difusão e se difunde na análise, é aqui utilizada para remeter a concepção que a análise possui um destinatário, e que, no caso desse sistema, o próprio destinatário pode estar operando a ferramenta.

Fala-se em análise nesse momento, mas essa é uma tarefa humana por excelência e deve ser efetuada por analistas, profissionais de alto nível que levam anos para serem lapidados e agregarem competências como o *feeling*, a capacidade de previsão e a visão sistêmica. A análise aqui efetuada poderia ser chamada de pré-análise, é a análise da sociedade do excesso de informações. Essa pré-análise 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.

No caminho seguido pela informação estruturada o banco de dados definitivo armazenado na fase anterior, após o processo de DW, passa a fornecer determinados campos para a estrutura de referência do sistema, que é o banco de dados híbrido desenhado nessa fase. Híbrido pois não se resume a uma base relacional, englobando característica que lhe permite um tratamento textual, que é a ligação direta com uma estrutura textual em XML.

A informação não-estruturada passa a sofrer uma Mineração de Textos (Text Mining - TM) que é realizada por

duas faces da mesma ferramenta: o Indexador, semântico e de frequência.

Em um primeiro momento o Indexador retira dos documentos armazenados todos os termos que o processo de Engenharia do Conhecimento incluiu no Editor de Ontologias, gerando uma base de conhecimento sobre o que está armazenado, base esta que esta referenciada em forma de conceitos, logo o nome Semântico.

A seguir o Indexador classifica todo o conteúdo restante dos arquivos armazenados em forma de Frequência. Nesse momento referencia-se em quais documentos aparecem as palavras e em que quantidade.

Cada documento novo que é submetido ao sistema passa pela indexação e a cada alteração nas ontologias construídas nova visita a todos os documentos deve ser feita.

O Indexador é um aplicativo de Mineração de Textos capaz de transformar informações não-estruturadas em estruturadas pela possibilidade de organizar e classificar os seu conteúdo.

O resultado dessa fase é uma base de conhecimento que pode ser estudada para identificação de padrões para alarmes, a visualização de informações de forma gráfica e a recuperação de conhecimentos de forma inteligente.

Saber o que se produz de informações, o que se usa como insumos, onde está o que sei que ali está e avançar na construção de informações com valor estratégico, a partir desse momento torna-se possível.

#### **2.2.4 Difusão**

A difusão de conhecimentos e inteligências de qualidade é diretamente proporcional a capacidade de coleta abrangente,

mas precisa, e da análise para agregação de valor ao produto informacional final.

Para que a produção da informação estratégica seja potencializada o KMAI disponibiliza uma série de aplicativos visando facilidade de disseminação dos conhecimentos produzidos e capacidade de aprofundamento nas informações armazenadas.

O caminho número um para se iniciar o uso da plataforma são os gráficos. Neles consegue-se visualizar a completude do que esta armazenado e deles saem diversas informações sobre o escopo do que está se acompanhando no cotidiano da atividade enfocada.

Os gráficos seguem o conceito de Processamento Analítico Online (*On-line Analytical Processing - OLAP*) que permite um cruzamento dos campos escolhidos para a visualização na forma de todos com todos, alterando os parâmetros do gráfico e retornando no mesmo momento a nova visão. A aplicação gráfica permite a navegação em profundidade (*drill down*) nos gráficos gerados, indo de uma junção de dados macroconsiderados para uma informação específica que os compõem apenas "clitando". Para ressaltar a importância desse tipo de análise a solução que a disponibiliza foi chamada de Visual OLAP, o que pode ser encarado mais como um reforço na característica gráfica do que uma redundância de conceitos.

Os Alarmes do sistema funcionam com base em alertas que avisam a ocorrência de um evento que guarde características semelhantes a uma definição pré-configurada. Monitora-se a chegada de um novo documento que possua padrão semelhante a um pedido anterior de vigilância, ou seja, o que foi em algum momento considerado relevante para ser monitorado passa a servir de parâmetro para um Alerta.

Uma característica de um sistema inteligente é a capacidade de aprendizado no tempo, significando que o seu uso e

retroalimentação aprimora os resultados atingidos melhorando sua performance como um todo. No KMAI este princípio é implementado a partir das Notas Informativas.

Essas notas servem para que um analista de informações possa explicitar seu conhecimento tácito para o sistema, criando documentos com suas impressões os quais o sistema passará a contar nas respostas para novas perguntas formuladas. Nesse mesmo caminho arquivos produzidos, como relatórios ou pareceres, podem ser introduzidos no sistema por meio de Nota Informativa. Elas podem ser compostas de texto, arquivo ou texto e arquivo, ampliando a capacidade descritiva dessa ferramenta.

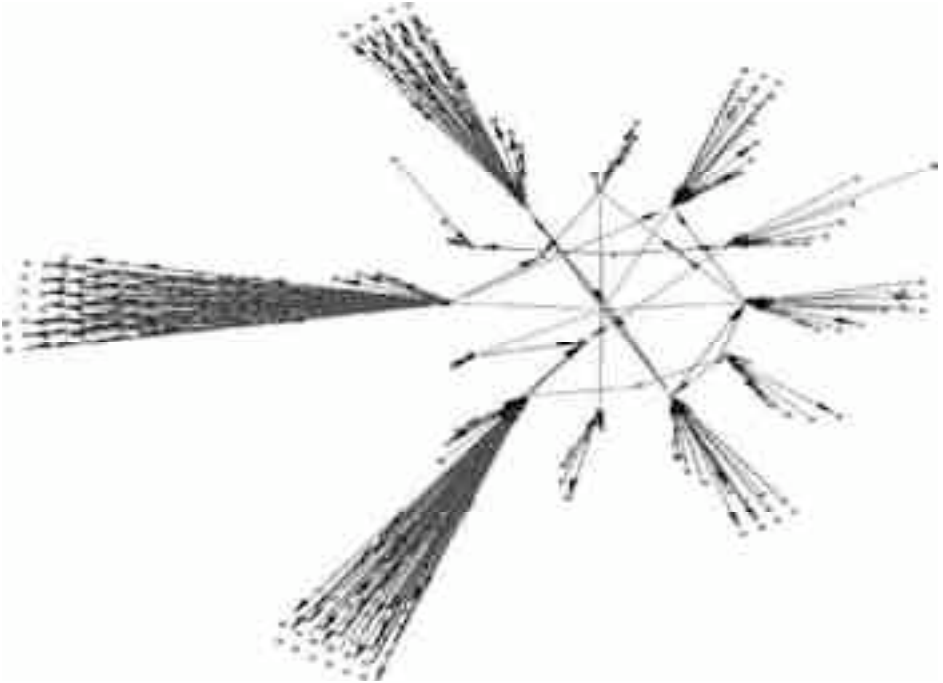
Idealmente, com a passagem do tempo, o sistema passaria a recuperar prioritariamente Notas Informativas sobre os assuntos pesquisados, fazendo com que as repostas as perguntas possuíssem alto valor agregado por já terem passado por um processo analítico humano anterior.

Na Análise e Difusão ainda são utilizadas a Tolerância a Erros de Digitação e a Rede de Relacionamentos.

A Tolerância a Erros de Digitação figura no sistema de indexação para garantir que termos relevantes que possam ter sua grafia deteriorada por erro de digitação, correção ou, até mesmo, pelo reconhecimento ótico de caracteres (OCR) usado para a digitalização de documentos físicos, sejam identificados independentemente desse problema. Na difusão o algoritmo de tolerância é utilizado para dar margem de erro aos termos designados para a pesquisa, como nomes de locais, coisas e pessoas com grafia difícil ou diferenciada.

Agrega-se ainda a Rede de Relacionamentos que possui a função de mostrar graficamente em que documentos aparecem citados os assuntos monitorados, e quais os grupos com maior densidade de citações.

Como pode-se identificar na Figura 2, nenhum tipo de gráfico estatístico, seja de barras ou pontos flutuantes, conseguiria dar a visão completa sobre esse objetivo de análise identificando o que se relaciona com o que e em quais níveis e caminhos. A figura passa a servir tanto para análise como para relatórios de difusão com um amplo espectro de informações consideradas.



**Figura 2. Rede de Relacionamentos genericamente considerada**

Fechando a estrutura de ferramentas disponibilizadas para o completo funcionamento do KMAI cita-se a Pesquisa Contextual Estruturada (PCE).

A PCE é o elemento mais nobre do sistema, a parte que possui maior tecnologia de ponta e que registra mais flagrantemente o comportamento inteligente da plataforma.

Através dela o usuário pode indagar o sistema sobre uma determinada informação e esta será recuperada com base na similaridade dos conceitos e contextos apresentados. As perguntas são livres para possibilitarem a identificação de sinais fracos, notícias pertinentes, relatórios relevantes e inteligências anteriores.

O exemplo emblemático seria procurar por "um carro que bateu na rua" e encontrar um documento que trate sobre "o veículo automotor que abalroou no leito carroçável". O sistema aceitaria também um documento inteiro como entrada para localizar quais os seus similares armazenados.

São explorados nesse momento filtros que ajudam na restrição do escopo da pesquisa, focando em períodos de tempo, fontes específicas ou locais determinados.

A Pesquisa Contextual Estruturada é ligada diretamente com as ontologias dos domínios do conhecimento abarcados pela Engenharia do Conhecimento, sendo assim, os resultados inteligentes só podem ser requeridos nos assuntos que o sistema conhece, ajudando o analista no aprofundamento do estudo e na velocidade da pesquisa.

Para que o sistema possa sempre apresentar respostas quando inquirido, a PCE chama automaticamente o apoio de buscas por freqüências de palavras nos documentos armazenados quando não conhece o assunto. Assim o KMAI possui uma busca mista implementada para ampliar a precisão da recuperação.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A plataforma KMAI apresenta de um lado a Engenharia do Conhecimento especificando as fontes estruturadas e não-estruturadas e criando as ontologias necessárias com as ferra-



mentas da sua suíte de trabalho; os agentes de coleta atuando através dos observadores trazendo as informações para o local de armazenamento, paralelamente ao processo de extração e carga do DW; a conversão de formatos e autenticação de documentos; e a indexação de toda a massa coletada e armazenada para sua disponibilização em uma base de conhecimentos apta a fornecer apoio para as análises e difusões. De outro lado o usuário especialista sendo alertado por alarmes pré-configurados; verificando os gráficos e redes de relacionamento para a indicação de mapas visuais da situação global; indagando o sistema sobre suas dúvidas de forma a usar todas as capacidades inteligentes do sistema; e colocando suas conclusões dentro do sistema para o reinício de todo o processo, com o crescente valor das informações.

Numa sociedade repleta de informações, o grande desafio é a filtragem e análise das mesmas e cada vez mais o diferencial ocorre na velocidade de seu processamento.

Neste sentido, o KMAI desponta como uma plataforma que permite coleta e processamento, monitoramentos e pré-análises das informações, alinhando-se assim às expectativas dos sistemas de informações atuais. A plataforma não se configura apenas num plano conceitual e atualmente encontra-se em implantação para setores da comunidade de informação em nível federal e estadual.

#### **4. BIBLIOGRAFIA**

BUENO, T. C. D. Recuperação da informação jurídica: uma abordagem baseada em casos. 1999. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CARDOSO JR., W. F. A Inteligência competitiva aplicada como modelo de inteligência empresarial estratégica nas organizações do conhecimento para implementação e gestão de novos ne-

- gócios. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- HOESCHL, H. C. et al. An intelligent search engine for electronic government applications. In: Third IFIP Conference on e-Commerce, e-Business and e-Gov. Proceedings of the Workshop Ijuris/IFIP, 2003. Guarujá, São Paulo. CD-ROM.
- HOESCHL, H. C. et al. Knowledge-based system applied on the previous consent of Brazilian National Defense Council. In: The 9<sup>th</sup> International Conference on Artificial Inteliligence and Law, 2003. Edinburgh. Proceedings..., 2003, pp. 97-98.
- HOESCHL, H. C. Sistema Olimpo: tecnologia da informação jurídica para o Conselho de Segurança da ONU. Rio de Janeiro, Papel Virtual, 2002, v. 1. 220 p.
- HOESCHL, H. C. et al. Structured contextual search for the UN Security Council. In: ICEIS - 5<sup>th</sup> International Conference on Enterprise Information Systems, 2003, Angers. Proceedings..., 2003, v. 2, pp. 100-107.
- LÉVY, P. As tecnologias da inteligência - O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.
- MATTOS, E. S. RBC-TEXT - Modelo para tratamento de documentos textuais e validação no domínio jurídico. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- REZENDE, S. O. (coord.). Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Florianópolis, Manole, 2003.
- RIBEIRO, M. S. KMAI, da RC2D à PCE. Gestão do Conhecimento com Inteligência Artificial, da Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente à Pesquisa Contextual Estruturada. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.