

ALINE TORRES NICOLINI

**A CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE DO CONTEXTO
ORGANIZACIONAL NA CONCEPÇÃO DE SISTEMAS BASEADOS EM
CONHECIMENTO – TECNOLOGIA KMAI®**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

FLORIANÓPOLIS – SC

2006

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

ALINE TORRES NICOLINI

**A CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE DO CONTEXTO
ORGANIZACIONAL NA CONCEPÇÃO DE SISTEMAS BASEADOS EM
CONHECIMENTO – TECNOLOGIA KMAI®**

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

Orientador: Hugo Cesar Hoeschl

FLORIANÓPOLIS – SC

2006

ALINE TORRES NICOLINI

**A CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE DO CONTEXTO
ORGANIZACIONAL NA CONCEPÇÃO DE SISTEMA BASEADO EM
CONHECIMENTO – TECNOLOGIA KMAI®**

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

Florianópolis, 06 de dezembro de 2006.

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Hugo Cesar Hoeschl, Post. Doc
Orientador

Christianne Coelho Reinisch Coelho, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Tânia Cristina D’Agostini Bueno, Dra.
Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas (IJURIS)

Nicolini, Aline Torres

A contribuição da análise do contexto organizacional na concepção de sistema baseado em conhecimento – Tecnologia KMAI® / Aline Torres Nicolini. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

102 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Hugo Cesar Hoeschl

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

1. Sistemas baseados em conhecimento. 2. Tecnologia KMAI®. 3. Análise do contexto organizacional. I. Hoeschl, Hugo Cesar. II. Universidade Federal de Santa Catarina. III. Título

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos pesquisadores
que acreditam na ciência,
e fazem dela o motivo de suas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, professor Hugo Cesar Hoeschl, por sua preciosa orientação e confiança.

As pessoas maravilhosas que trabalham comigo no Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas – IJURIS, Filipe, Thiago, Gláucia e Érica; em especial à Sonali, Tânia e Vânia, pela valorosa contribuição, reflexões, motivação e incondicional confiança no trabalho ora apresentado.

Ao IJURIS, instituição que sempre permitiu, incentivou e possibilitou minha formação enquanto pesquisadora.

Aos colaboradores da WBSA Sistemas Inteligentes S/A, em especial à Cristina, ao Eduardo Mattos, Andre Bortolon e Marcelo Ribeiro, pelo compartilhamento das pesquisas e desenvolvimento da tecnologia base desta dissertação.

À professora Christianne Coelho Reinisch Coelho, pelos momentos de reflexão e apoio.

Aos meus familiares, por estarem comigo, por propiciarem em todos os momentos a estabilidade necessária, demonstradas através de amor, carinho e incentivo.

Aos meus amigos, aqueles que acompanharam de perto o desenvolvimento deste trabalho, que compartilharam comigo as alegrias, que me apoiaram nos momentos difíceis.

Enfim, a todos que, de alguma forma, contribuíram no desenvolvimento do presente trabalho.

RESUMO

NICOLINI, Aline Torres. **A contribuição da análise do contexto organizacional na concepção de sistemas baseados em conhecimentos – Tecnologia KMAI®**. 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Esta pesquisa tem por objetivo estabelecer uma estrutura de referência conceitual sobre a análise do contexto organizacional, aplicada na concepção de um Sistema Baseado em Conhecimento baseado na tecnologia KMAI®. A caracterização metodológica desta pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. As ferramentas utilizadas para o levantamento de dados foram a pesquisa bibliográfica, documental e o estudo de caso. Com relação à análise dos dados, a pesquisa é do tipo qualitativo. Na fundamentação teórica, foi abordada a influência da Tecnologia da Informação nas organizações. Para tal, foram utilizados os conceitos e concepções dos Sistemas Baseados em Conhecimento. Referente à concepção desses sistemas, foram estudadas a Engenharia do Conhecimento, o processo de desenvolvimento de *software* e análise de sistemas e requisitos. Quanto à importância da análise do contexto organizacional, foram estudados os elementos que caracterizam o contexto organizacional e duas metodologias denominadas *CommonKADS* e Engenharia da Mente, que abordam a questão da análise do contexto organizacional para a concepção de Sistemas Baseados em Conhecimento. Foi caracterizada a tecnologia KMAI® e, também, realizado estudo de caso sobre a aplicação dessa tecnologia, denominada Sistema Gestão SAEI. No estudo de caso, foram identificados os elementos organizacionais e subjetivos envolvidos na concepção do Sistema Gestão SAEI e a sua respectiva adequação no contexto da organização. A partir da coleta de dados, foi estabelecida uma estrutura de referência conceitual para a concepção de Sistemas Baseados em Conhecimento, a tecnologia KMAI®, no que se refere à análise do contexto organizacional.

Palavras-chave: Sistema baseado em conhecimento. Tecnologia KMAI®. Análise do contexto organizacional.

ABSTRACT

NICOLINI, Aline Torres. **A contribuição da análise do contexto organizacional na concepção de sistemas baseados em conhecimentos – Tecnologia KMAI®.** 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

This research has for objective to establish a structure of conceptual reference on the analysis of the organizational context for the conception of a Knowledge Based System – technology KMAI®. The methodological characterization of this research is classified as exploratory and descriptive. The tools used for the rising of data were the research bibliographical, documental and the case study. Regarding the analysis of the data, the research is of the qualitative type. In the theoretical foundation, the influence of the Technology of the Information was approached in the organizations. For such, the concepts and conceptions were used of the Knowledge Based System. Regarding the conception of those systems, they were studied the Engineering of the Knowledge, the process of software development and analysis of systems and requirements. As for the importance of the analysis of the organizational context, they were studied the elements that characterize the organizational context and two denominated methodologies *CommonKADS* and Engineering of the Mind, that approach the subject of the analysis of the organizational context for the conception of Knowledge Based System. The technology was characterized KMAI and, also, accomplished study of in case about the application of that technology, called SAEI Management System. In the case study, they were identified the organizational and subjective elements involved in conception of the SAEI Management System and her respective adaptation in the context of the organization. Starting from the collection of data, a structure of conceptual reference was established for the conception of Knowledge Based System, the technology KMAI, in what refers to the analysis of the organizational context.

Word-key: Knowledge Based System. Technology KMAI. Analysis of the organizational context.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Baseado em Conhecimento <i>versus</i> Sistema Especialista.....	22
Figura 2: <i>Problem-solving engine</i>	24
Figura 3: Os trabalhadores do conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1997)	29
Figura 4: Níveis e modelos da Metodologia <i>CommonKADS</i>	41
Figura 5: Esquema dos modelos para análise do contexto organizacional <i>CommonKADS</i>	43
Figura 6: A tecnologia KMAI@.....	49
Figura 7: A Engenharia do Conhecimento.....	49
Figura 8: Módulo SC-Info.....	51
Figura 9: Análise textual do Sistema KMAI.....	52
Figura 10: Resultado textual.....	53
Figura 11: Gráfico dos resultados.....	53
Figura 12: Apresentação dos filtros para geração dos gráficos.....	54
Figura 13: Geração de gráficos por assunto.....	55
Figura 14: Variáveis para o desenvolvimento de SBC: Tecnologia KMAI.....	57
Figura 15: Organograma GSI.....	59
Figura 16: Organograma SAEI.....	60
Figura 17: Arquitetura Sistema Gestão SAEI.....	62
Figura 18: Interface inicial Sistema Gestão SAEI.....	63
Figura 19: Interface de análise Sistema Gestão SAEI.....	64
Figura 20: Interface de inserção de Notas Informativas Sistema Gestão SAEI.....	65
Figura 21: Interface de solicitação gráfica Sistema Gestão SAEI.....	65
Figura 22: Visualização da Estrutura de Referência.....	69
Figura 23: Os elementos do contexto organizacional.....	72
Figura 24: Visualização da rede de relações.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais diferenças entre sistemas convencionais e SBCs.....	23
Quadro 2: Tipos de inventários realizados dentro de uma instituição	46
Quadro 3: Tipos de Inventários de Pessoas.....	47
Quadro 4 : Síntese da Estrutura de Referência	76

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	12
INTRODUÇÃO	12
1.1 TEMA E PERGUNDA DE PESQUISA	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 METODOLOGIA	15
1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA	17
CAPÍTULO 2	19
2 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES	19
CAPÍTULO 3	22
3 SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO	22
3.1 CONCEITOS	22
3.2 A CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTOS	26
3.2.1 Engenharia do Conhecimento	26
3.2.2 O processo de desenvolvimento de <i>software</i> e a análise de requisitos	30
3.2.2.1 Análise de Sistemas.....	32
3.2.2.2 Análise de Requisitos	32
CAPÍTULO 4	34
4 A ANÁLISE ORGANIZACIONAL E OS SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO	34
4.1 OS ELEMENTOS DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL	34
4.1.1 O conhecimento organizacional.....	38
4.2 METODOLOGIAS FOCADAS NA ANÁLISE DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL PARA A CONCEPÇÃO DE SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO.....	40
4.2.1 A metodologia <i>CommonKADS</i>	40
4.2.2 A Engenharia da Mente	43
CAPÍTULO 5	48
5 A TECNOLOGIA KMAI@	48
5.1 A APRESENTAÇÃO CONCEITUAL DA TECNOLOGIA.....	48
5.1.1 A coleta e análise das informações	50
5.1.2 A apresentação dos resultados	53
5.1.3 As políticas de acesso.....	54
5.1.4 A difusão das informações.....	55
5.1.5 O monitoramento	56
5.2 NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	56
5.3 A APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA KMAI@ - O SISTEMA GESTÃO SAEI.....	57
5.3.1 Contexto organizacional da SAEI.....	58
5.3.2 Contexto da aplicação Sistema Gestão SAEI	60
5.3.3 Descrição do Sistema Gestão SAEI	62
5.3.4 A Integração do sistema às atividades da Secretaria.....	66

CAPÍTULO 6	68
6 ESTRUTURA DE REFERÊNCIA	68
6.1 O CONTEXTO ORGANIZACIONAL	69
6.2 O CONTEXTO DE APLICAÇÃO	72
6.3 O DOMÍNIO DO CONHECIMENTO	73
6.4 FONTES DE INFORMAÇÃO	75
6.5 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE REFERÊNCIA	75
6.6 A ESTRUTURA DE REFERÊNCIA COMO SUPORTE CONCEITUAL DA ENGENHARIA DA MENTE NO DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA KMAI®	77
CAPÍTULO 7	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
BIBLIOGRAFIA	85
ANEXO I	88
ANEXO II	96

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A evolução das Tecnologias da Informação (TIs) vem proporcionando à sociedade, de maneira generalizada e globalizada, novos fenômenos de natureza social, política e econômica. Como as organizações refletem o meio, ou seja, a sociedade em que estão inseridas, deve-se considerar que essas organizações também passem pelo mesmo processo.

O contexto acima remete necessariamente à evolução dos sistemas computacionais, que se direciona, em intensidade e velocidade, na otimização dos processos organizacionais e na criação, armazenamento e disseminação do conhecimento. Baseado nisso, pode-se dizer que as Tecnologias da Informação estão se consolidando como um dos pilares das organizações, não sendo concebível, nos dias atuais, uma organização que não faça uso de tecnologias como ferramentas auxiliares no processo de gestão.

De início, as TIs foram utilizadas nas organizações para automatizar as tarefas. Essa automatização envolvia, de modo geral, somente uma tarefa específica, não sendo necessário, no processo de implantação da tecnologia, analisar todo o contexto organizacional.

No entanto, as características das TIs mudaram. Atualmente as organizações acentuaram a utilização de tecnologias voltadas à análise de grandes volumes de informação, à identificação de tendências, à capacidade de criação e armazenamento do conhecimento organizacional e auxílio à tomada de decisão, orientada ao aproveitamento de toda potencialidade de análise decorrente do uso das TIs.

Nesse cenário, os sistemas de informação, principalmente aqueles que trabalham com o conhecimento, ganham importância crescente. Diante disso, a evolução tecnológica depara-se com paradigmas fundamentados no uso de técnicas e tecnologias de Inteligência Artificial (IA), estas, cada vez mais avançadas. Esse avanço evolutivo permite dizer que o desenvolvimento das tecnologias tem por objetivo tornar as máquinas em sistemas ‘pensantes’, tal qual os seres humanos, considerando que a tecnologia, no seu estágio atual, possibilita situações que, no passado, seriam impossíveis, principalmente aquelas que tratam da criação, armazenamento e disseminação do conhecimento organizacional.

Cabe ao ser humano ter a capacidade de construir o conhecimento; no entanto, é inegável que essa construção também ocorre quando da interação do conhecimento humano

com o ‘processamento’ das máquinas. O resultado desse processo de interação, desse conhecimento construído, infere-se denominar de: ‘uma meta sinapse tecnológica’, que significa um processo cujo fenômeno ocorre em ambientes que trabalham com conceitos de gestão do conhecimento e inovação tecnológica.

Por outro lado, apesar do crescente avanço tecnológico, verifica-se que algumas dificuldades relacionadas ao uso de Tecnologias da Informação ainda não conseguem transpor o conjunto de problemas de igual natureza, há muito conhecidos, como: a dificuldade de se adequar novas tecnologias aos processos e necessidades organizacionais. Para resolver essa questão, estão sendo desenvolvidas e realizadas várias pesquisas sobre Sistemas Baseados em Conhecimento (SBCs), que utilizam técnicas de Inteligência Artificial. Entretanto, observa-se que, mesmo com o uso de sistemas tão avançados, muitos obstáculos não foram superados ou tornados ajustados às necessidades.

A literatura recente atribui como principal causa dessa problemática à falta de visualização do contexto organizacional. Constata-se, porém, que, mesmo ciente desse fato, ainda não foram reconhecidas, de forma clara, quais seriam as variáveis imprescindíveis do contexto organizacional a serem incorporadas no desenvolvimento dos sistemas, bem como o melhor processo de estabelecê-las. De maneira geral, as principais dificuldades são evidenciadas quando se referem à aderência desses sistemas nas rotinas e sua efetividade na resolução das necessidades organizacionais. E mais, na análise do contexto organizacional, no que diz respeito à estrutura, aos processos, às pessoas, às tecnologias e às metodologias, temáticas que são abordadas na literatura do desenvolvimento de SBCs, esses elementos ainda são visualizados de forma fragmentada e não de forma integrada, sem considerar suas influências e relações. Segundo Valentim (2006):

Para muitos gestores, gestão da informação e gestão do conhecimento resume-se à implantação de uma tecnologia ou de várias tecnologias que darão maior agilidade às questões informacionais, não observando outros elementos fundamentais para esse gerenciamento, como por exemplo, a cultura organizacional, a comunicação, a estrutura (formal e informal), a racionalização (fluxos e processos), as redes de relacionamento etc. É um erro acreditar que a gestão deve focar um único elemento, porquanto todos os elementos inerentes à informação e conhecimento precisam fazer parte da gestão.

Por isso, um dos objetivos deste estudo é abordar a importância do alinhamento das ações relacionadas à Tecnologia de Informação, especificamente na implantação de sistemas de conhecimento nas diretrizes organizacionais.

A metodologia *CommonKADS* ressalta que muitos dos obstáculos, como a automação, modernização ou criação de processos, estão relacionados com a falta de preocupação com os

fatores sociais e organizacionais e não propriamente com a tecnologia (SCHREIBER *et al*, 2002). Deduz-se, então, que a falta de análise dos elementos organizacionais é determinante para o sucesso ou falha dos projetos de desenvolvimento de sistemas de conhecimento. Nessa perspectiva, Schreiber *et al* (2002) dizem que compreender e tratar apropriadamente o contexto organizacional é um fator crítico de sucesso para os sistemas de conhecimento e para outras medidas de gestão do conhecimento. A experiência prática com sistemas de conhecimento tem provado que seu sucesso depende de quão bem as questões organizacionais relevantes forem tratadas em seu projeto.

Porém, como principal problema dos SBCs, a literatura evidencia aqueles referentes à representação do conhecimento. Adianta-se que este trabalho não descarta a questão, mas pretende demonstrar que outros aspectos podem e devem ser considerados. Em última análise, eles podem subsidiar na resolução de problemas de representação, considerando que o conhecimento representado no sistema refere-se também ao conhecimento e ao contexto organizacional. Assim, quando bem modelados e trabalhados, esses conhecimentos resultam numa representação com significativa qualidade e adequação.

Dentro dessa ótica, esta dissertação tratou de estabelecer uma estrutura de referência conceitual para análise do contexto organizacional aplicável na concepção dos SBCs, com corte específico para a Tecnologia KMAI®. Pretende-se também demonstrar que a análise do contexto organizacional depende de aspectos subjetivos, como as expectativas individuais e coletivas da organização.

A motivação da pesquisa está na vivência dessa problemática na prática, mais precisamente na etapa de Engenharia do Conhecimento, em que foi possível identificar que, mesmo sendo amplamente abordada pela literatura, ainda são muitas, e não conclusivas, as dificuldades e proposições na concepção de Sistemas Baseados em Conhecimento.

Os artigos e as publicações científicas de Congressos nacionais e internacionais constituem o corpo deste trabalho. As reflexões sobre esses artigos são relatadas no decorrer do estudo.

1.1 TEMA E PERGUNDA DE PESQUISA

A literatura apresenta estudos sobre a concepção de Sistemas Baseados em Conhecimento; entretanto, as pesquisas sobre a busca do estabelecimento de parâmetros para que esse processo torne-se cada vez mais eficiente, principalmente as dificuldades

encontradas na identificação, no processo de implantação e na incorporação dos SBCs nas rotinas organizacionais, ainda são inconclusivas. Diante disso, este estudo pretende contribuir com uma análise do contexto organizacional na concepção de SBCs, tecnologia KMAI.

Considerando esses argumentos, o problema de pesquisa em questão é:

Que elementos da análise do contexto organizacional são importantes na concepção dos Sistemas Baseados em Conhecimento e como identificá-los, capturá-los e incorporá-los num SBC – tecnologia KMAI?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma estrutura de referência para subsidiar a concepção de SBCs, tecnologia KMAI®, no que se refere à análise do contexto organizacional.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ❑ Caracterizar os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBCs);
- ❑ Descrever metodologias para a concepção dos SBCs;
- ❑ Identificar parâmetros da análise do contexto organizacional, relacionados aos inventários e metodologias, necessários à concepção de SBCs;
- ❑ Descrever as características da tecnologia KMAI®;
- ❑ Apresentar uma aplicação da tecnologia KMAI® - Sistema Gestão SAEI, destacando o contexto organizacional, as necessidades operacionais e as soluções propostas.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia esclarece as técnicas e procedimentos utilizados na execução de uma pesquisa. A pesquisa “é um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento” (ANDER E-GG *apud* LAKATOS; MARCONI, 1987: p. 44).

Quando se trata especificamente de pesquisa científica, pode-se conceituá-la como “a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as

normas da metodologia consagradas pela ciência” (RUIZ *apud* ANDRADE, 1997: p.11).

Para análise e interpretação dos dados, este estudo adotou a abordagem qualitativa. A análise qualitativa, segundo Ferrari (1982, p. 241), “[...] decompõe o fenômeno, o problema ou o assunto em suas partes essenciais, de tal modo que estas partes se organizem em sua recíproca dependência, procurando estabelecer as relações que estabelece entre as partes”.

Para atender aos objetivos de pesquisa, este estudo foi caracterizado como pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória “visa prover o pesquisador de um maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa em perspectiva” (MATTAR, 1997, p. 81). Para Cervo e Bervian (1983, p. 56), a pesquisa exploratória “realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”.

“A pesquisa descritiva está interessada em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los” (RUDIO, 1985: p. 56-57) e objetiva “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1991: p.46).

As ferramentas de coleta de dados utilizadas foram a pesquisa bibliográfica, as técnicas de ‘estudo de caso’ e as análises documentais. Lakatos e Marconi (1990, p. 44) esclarecem que:

O levantamento bibliográfico trata do levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista ‘o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações.

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica foi baseada em livros, publicações, periódicos indexados no Portal Capes e teses referentes aos SBCs. No processo, foram assimilados os conceitos, concepções e metodologias de acordo com as necessidades exigidas pela pesquisa. A coleta de dados da pesquisa bibliográfica efetivou-se no levantamento do marco conceitual para delineamento da temática. Buscou-se referencial base para o entendimento da aplicação prática, identificada na análise documental e no estudo de caso proposto.

Empregou-se o ‘estudo de caso’ por ser um procedimento que estabelece métodos exaustivos, permitindo que se conheça, de maneira ampla e detalhada, o fenômeno estudado. O estudo de caso constitui-se “no delineamento mais adequado para investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto são claramente definidos” (YIN *apud* GIL, 2002: p.54). Nesse sentido, na fase de coleta de dados, a metodologia de estudo de caso possibilitou um estudo aprofundado na

identificação e aplicação de elementos do contexto organizacional que balizaram a concepção da tecnologia KMAI no Sistema Gestão SAEI. Para tal, foram analisados os documentos institucionais relevantes ao processo, os documentos de concepção do sistema e documentos do aplicativo.

Com relação à definição do número de casos e níveis de análise, a pesquisa foi caracterizada como ‘estudo de caso simples do tipo holístico’, que se dá quando “um estudo pode querer analisar apenas o que ocorre na seção considerada mais problemática; [...] privilegia um ou alguns níveis hierárquicos da organização relevantes ao estudo” (VASCONCELOS, 2002: p. 199-200). Em vista disso, o estudo de caso pôde ser aplicado ao Sistema Gestão SAEI. Nesse ambiente, abrangeu somente os níveis hierárquicos da organização envolvidos na concepção do sistema.

“A pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (GIL, 1991: p. 51). Na pesquisa documental, “são investigados documentos a fim de se poder descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características” (CERVO; BERVIAN, 1983: p.57). A característica da pesquisa documental é que ela “engloba todos os materiais, ainda não elaborados, escritos ou não, que podem servir como fonte de informação para a pesquisa científica” (LAKATOS; MARCONI, 1987: p. 44).

A análise documental foi processada através de estudos de documentos institucionais, apresentações, manuais, legislação, documentos normativos e regimentais relativos à tecnologia KMAI® e ao aplicativo Sistema Gestão SAEI. Na comparação de documentos, foram considerados os aspectos que caracterizam uma organização, tais como: estrutura, processos, tecnologias, pessoas, aspectos subjetivos da identificação desses elementos, entre outros.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este trabalho está organizado em oito capítulos. No primeiro capítulo, são apresentados na Introdução: o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a metodologia da pesquisa e a estrutura do trabalho. Nesse capítulo, foi evidenciada a importância do uso das TIs nas organizações e na análise do contexto organizacional para a construção dos SBCs.

No segundo capítulo, inicia-se a fundamentação teórica, com abordagem sobre o papel

da Tecnologia da Informação nas organizações. Ressalta-se o alinhamento da Tecnologia da Informação nas diretrizes organizacionais e a descrição dos tipos de sistemas de informação aplicáveis às organizações.

O terceiro capítulo aborda os SBCs, com seus conceitos e concepção. Na concepção, foram descritos o histórico e a conceituação da Engenharia do Conhecimento, seção em que são tratados o processo de *software* e a análise dos sistemas e de requisitos.

O quarto capítulo apresenta os elementos e metodologias de análise do contexto organizacional no que se refere à concepção de SBCs. Na metodologia *CommonKADS*, fez-se um corte nos elementos organizacionais que devem ser identificados e na aplicação da Engenharia da Mente, particularmente nos elementos que envolvem a concepção de um SBC em seus aspectos subjetivos.

No quinto capítulo, são relatadas a descrição conceitual da tecnologia KMAI e a prospecção das necessidades de informação para a concepção da tecnologia. Também é apresentado um aplicativo da tecnologia KMAI – o Sistema Gestão SAEI: seu contexto organizacional, aplicação, descrição e a integração do sistema às atividades da organização.

No sexto capítulo, é estabelecida a estrutura de referência conceitual para a concepção do SBC, tecnologia KMAI®. Para tanto, são elencados os diferentes conceitos que envolvem o processo, desenhada sua relação de interdependência e descritos os elementos necessários para a captura e incorporação dos elementos identificados na estrutura de referência do sistema.

Por último, as considerações finais do trabalho, com sugestões para trabalhos futuros, as referências bibliográficas e os anexos da pesquisa.

CAPÍTULO 2

2 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

A tecnologia da informação nas organizações deve estar alinhada às necessidades e ao contexto organizacional ao qual será aplicada. Muitos autores já abordaram e discutiram esta problemática. Segundo Rezende (2002, p. 18), “a realidade empresarial vem enfrentando dificuldades no alinhamento e na sinergia de seus processos quando envolvem e/ou necessitam da TI e de seus recursos”. Nesse sentido:

As organizações buscam adequação e ajustes entre suas funções e operações cotidianas internas e as necessidades reais e efetivas do meio ambiente interno e/ou externo em que estão inseridas, por meio de decisões e ações de seus gestores. Elas constantemente necessitam realizar sua estruturação, reorganização, flexibilização, adaptação e modificação de forma política, econômica e social, para continuarem presentes e crescentes nos negócios e para esse contexto a TI tem papel relevante (REZENDE, 2002: p. 17).

Para o alinhamento da Tecnologia da Informação às diretrizes e expectativas organizacionais, são imprescindíveis a identificação, consideração das diretrizes e uma leitura do contexto organizacional. Porém a identificação dos elementos não necessita ser exaustiva, mas focada nas variáveis que realmente sejam relevantes para um melhor resultado do uso da TI nas organizações.

Schreiber *et al* (2002), autores da metodologia *CommonKADS*, dizem que a literatura sobre análise organizacional, sobre teorias da Administração, melhoria de processos organizacionais, reengenharia e diversos outros campos correlatos são vastas e abundantes. Segundo essa metodologia, para o propósito de se identificar aplicações de sistemas de conhecimento que adicionem valor à organização e outras soluções em gestão do conhecimento, não é necessário tomar essas abordagens na sua totalidade. Por outro lado, a TI, inserida em uma organização, precisa ter um propósito e, qualquer que seja ele, precisa automatizar uma tarefa ou modificar todo um processo. Todavia, é importante que essa tecnologia esteja alinhada às diretrizes e respeite a cultura da organização.

São diversas as tecnologias que podem auxiliar as organizações. Nesse sentido, este estudo está focado nos sistemas de informação, que significa:

Sistema de informação pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações (LAUDON; LAUDON, 1999: p. 4).

Referente à classificação dos sistemas de informação, que pode ser realizada sob diferentes enfoques, duas são abordadas: a primeira refere-se à estrutura da organização e a segunda, ao tipo de tecnologia utilizado.

A classificação de Laudon e Laudon (1999) baseia-se na estrutura e tipo de problema organizacional. Em síntese, essa proposta classifica os sistemas em:

- ❑ Sistemas estratégicos: “são sistemas que envolvem questões de objetivo da organização, produtos, serviços e sobrevivência a longo prazo”.
- ❑ Sistemas táticos: “são sistemas que envolvem questões sobre como atingir os objetivos e como controlar e avaliar o processo de atingimento dos objetivos”.
- ❑ Sistemas de conhecimento: “são sistemas que envolvem problemas das áreas dos trabalhadores do conhecimento, que criam, distribuem e usam conhecimento e informação em benefício da organização; [...] esses sistemas são usados em aplicações que servem a esses grupos e resolvem essa classe de problemas”.
- ❑ Sistemas operacionais: “usados para resolver problemas relacionados à operação, serviços e produção” (LAUDON; LAUDON,1999: p.27).

Os sistemas de informação acima relacionados tratam dos sistemas de gestão em diferentes níveis da organização.

Rezende (2002, p. 12-18), em uma outra abordagem focada nos tipos de tecnologias utilizadas, classifica os sistemas em:

- ❑ *Software* Básico: seleção de programas para dar apoio a outros programas. Alguns são do tipo básico e processam estruturas de informação complexas e determinadas; outros são aplicações de sistema e processam dados amplamente indeterminados.
- ❑ *Software* Comercial: geralmente são sistemas de informação administrativa que dão acesso a um ou mais bancos de dados contendo informações comerciais.
- ❑ *Software* de Gestão Empresarial: são *softwares* que integram todas as funções empresarias, contendo bases de dados únicas, manipulando e gerando informações operacionais e gerenciais para todas as empresas.
- ❑ *Software* de Informações Gerenciais (SIG): fornecem informações para tomada de decisão, no sentido piramidal, em que as informações básicas e detalhadas estão na base, e o usuário principal chama-se gestor que pode utilizar as informações de forma agrupada, considerando, inclusive, o meio ambiente externo à empresa.
- ❑ *Software* de Apoio às Decisões (SAD): são *softwares* que, através de tecnologias de banco de dados e respectivas ferramentas, fornecem diversas informações para serem

utilizadas pelos seus usuários. Frequentemente aparecem em empresas que necessitam gerar simulações e cenários futuros.

- *Software Executive Information Systems (EIS)*: é um *software* de consulta às bases de dados para a apresentação de informações de forma simples e amigável, atendendo às necessidades dos executivos de alto nível, que permite o acompanhamento diário de resultados, tabulando dados de todas as áreas funcionais da empresa para depois exibi-los de forma objetiva, simplificada e gráfica.
- *Software* de Inteligência Artificial: faz uso de algoritmos não numéricos para resolver problemas complexos que não sejam favoráveis à computação ou à análise direta.

Indiferente da classificação do tipo do sistema, o sucesso do processo, da sua concepção e implantação, é determinado através de diferentes fatores, dos quais destaca-se a consideração do contexto organizacional ao qual será inserido o sistema.

Vários autores estudam os fatores críticos de sucesso para a implantação de um sistema de gestão empresarial. A abordagem de Nelson e Somers (2001) destaca 22 fatores críticos, conforme o grau de importância: Suporte da alta gerência; Competência do time do projeto; Cooperação interdepartamental; Objetivos e metas claras; Gestão do Projeto; Comunicação interdepartamental; Gestão das expectativas; Presença do *Champion*; Suporte do fabricante; Cuidadosa seleção da solução; Análise e conversão de dados; Recursos dedicados; Uso do comitê de direção; Educação e treinamento no sistema e no novo processo; Reengenharia do processo; Customização mínima; Escolha da arquitetura; Gestão de mudanças; Parceria com o fabricante; Uso de ferramentas do fabricante; Uso dos consultores.

Apesar de se poder identificar a variável – “contexto organizacional” – em praticamente todos os fatores, o ‘contexto organizacional’ se apresenta de forma mais efetiva nos fatores relacionados à competência do time do projeto, objetivos e metas claras, gestão das expectativas e recursos dedicados.

Conforme dito anteriormente, pode-se inferir que são vários os sistemas e tecnologias de informação que uma organização pode utilizar. No entanto, este trabalho estará focado nos sistemas que utilizam Inteligência Artificial, denominados SBCs. A escolha baseia-se no crescente uso dessa tecnologia nas organizações e toda uma tendência de valorização dos ativos intangíveis das organizações, ou seja, o conhecimento. Para tanto, os avanços tecnológicos tentam solucionar os gargalos referentes à criação, armazenamento e difusão do conhecimento organizacional. Para melhor entender esses sistemas, o próximo capítulo dedica-se a sua conceituação.

CAPÍTULO 3

3 SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

3.1 CONCEITOS

Na década de 1950, começaram os primeiros estudos experimentais em Inteligência Artificial. Esses estudos possuíam uma motivação: “capacitar o computador a executar funções que são desempenhadas pelo ser humano usando conhecimento e raciocínio” (REZENDE, 2003: p. 3). Essa tecnologia representou a evolução dos sistemas de informação.

No entanto, ainda se está aquém dos objetivos dos visionários; mas é inegável que muitas evoluções ocorreram. Uma prova disso são os Sistemas Inteligentes, definidos como “sistemas que utilizam a Tecnologia da Informação para manipular conhecimentos especializados em benefícios qualitativos e quantitativos” (REZENDE, 2003: p. 4).

Como características principais dos Sistemas Inteligentes, destacam-se:

A habilidade para usar conhecimento no desempenho de tarefas ou resolução de problemas; a capacidade para aproveitar associações ou inferência para trabalhar com problemas complexos que assemelham-se a problemas reais; e a habilidade para armazenar e recuperar eficientemente grande quantidade de informação, para resolução de problemas ou tomada de decisões, bem como para conectar nossos pensamentos e nossas idéias de maneira não-linear, ou seja, de modo associativo (REZENDE, 2003: p. 7).

Segundo a classificação da Rezende (2003), os SBCs e os Sistemas Especialistas podem ser considerados Sistemas Inteligentes, conforme a figura abaixo:

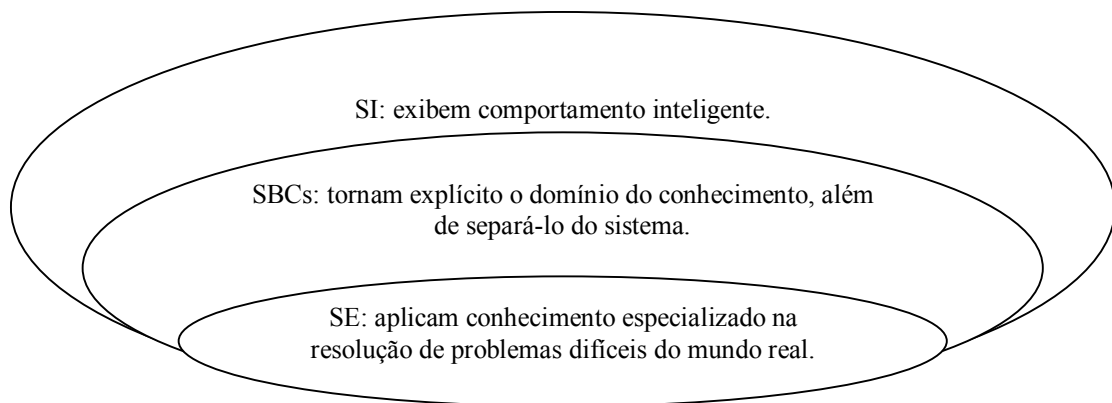


Figura 1: Sistema Baseado em Conhecimento *versus* Sistema Especialista
Fonte: REZENDE (2003, p. 19)

Nas últimas décadas, os Sistemas Baseados em Conhecimento foram considerados a vanguarda da nova geração de técnicas e ferramentas da Inteligência Artificial, principalmente relacionada à descoberta da importância do conhecimento específico do domínio como requisito indispensável à resolução de problemas (REZENDE, 2003: p. 14).

Várias são as diferenças entre os sistemas convencionais e os Sistemas Baseados em Conhecimento, conforme quadro comparativo:

Sistemas Convencionais	Sistemas Baseados em Conhecimento
Estrutura de dados	Representação do Conhecimento
Dados e relações entre dados	Conceitos, relações entre conceitos e regras
Tipicamente usa algoritmos determinísticos	Busca Heurística
Conhecimento embutido no código do programa	Conhecimento representado explicitamente e separado do programa que o manipula e interpreta
Explicitação do raciocínio difícil	Podem e devem explicar seu raciocínio

Quadro 1 : Principais diferenças entre sistemas convencionais e sistemas baseados em conhecimento

Fonte: REZENDE (2003: p. 18)

A relevância dos SBCs para as organizações:

[...] Encontra-se na capacidade desses sistemas de preservar, aproveitar e fazer uso de recursos cada vez mais valiosos: o talento e a experiência dos membros da organização no processo de tomada de decisão, pois na sua construção, o conhecimento dos membros da organização necessita ser capturado, organizado e disponibilizado na Base de Conhecimento. Uma vez construída a base, esse conhecimento torna-se permanentemente acessível, facilmente recuperável e pode ser amplamente utilizado por todos, independente de capacitação (REZENDE, 2003: p. 14).

Os SBCs utilizam métodos e técnicas de Inteligência Artificial. Seus principais componentes são: a base de conhecimento e mecanismos de inferência.

Para alguns autores, os SBCs e os Sistemas Especialistas possuem o mesmo conceito, sendo inseridos no campo da Inteligência Artificial aplicada. Para eles, a essência desses sistemas é a aquisição de uma base de conhecimento heurístico, geralmente representado por meio de um conjunto de expressões condicionais qualitativas e com significado verbal, cujo mérito é serem semanticamente claros. Esses sistemas são considerados capazes de ampliar sua base de conhecimento inicialmente definida, através de um processo de inferência ou ‘aprendizado’ e são, por isso, às vezes, chamados de sistemas inteligentes (BARBALHO, 2005).

No entanto, nem todos os autores concordam com a equivalência dos conceitos de SBCs e SE. Segundo Rezende (2003), os SBCs:

São capazes de resolver problemas usando o conhecimento específico do domínio de aplicação, enquanto os SE são SBC's que resolvem problemas ordinariamente resolvidos por um especialista humano. Assim, os SBC's podem ser classificados como SE quando o desenvolvimento do mesmo é voltado para aplicações nas quais o conhecimento a ser manipulado restringe-se a um domínio específico e conta com um alto grau de especialização (REZENDE, 2003, p. 19).

Em síntese, pode-se conceituar SBCs como programas de computador que usam conhecimento, representado, explicitamente, para resolver problemas. Esses sistemas manipulam conhecimento e informação de maneira inteligente e são usados em problemas que requerem uma grande quantidade de conhecimento especializado. Portanto, são centrados no conhecimento e no processo de resolução de problemas (REZENDE, 2003).

Os SBCs possuem como principais características uma base de conhecimento e um mecanismo de raciocínio capaz de realizar inferências sobre essa base e obter conclusões a partir deste conhecimento (REZENDE, 2003, p. 14). Na base de conhecimento, fica organizado e disponibilizado o conhecimento do especialista do domínio, de forma permanentemente acessível, a fim de ser facilmente recuperado e utilizado por todos os usuários do sistema.

Os SBCs (*knowledge-based expert systems*) são geralmente construídos em dois módulos distintos:

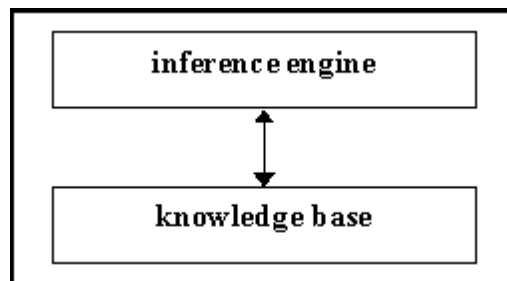


Figura 2: *Problem-solving engine*.
Fonte: BARRETO (2005)

Segundo Barreto (2005):

A base de conhecimento (*knowledge base*) contém toda a informação relevante ao domínio de um determinado problema, permitindo que o programa se comporte como um solucionador de problemas inteligente e especializado. Existem muitas maneiras de representar e operacionalizar o conhecimento humano, entre elas estão os formalismos lógicos puramente declarativos, regras de produções, redes semânticas, etc. A máquina de inferências (*inference engine*) é o componente do sistema encarregado de controlar o processo dedutivo, ela implementa a estratégia mais adequada para resolver um determinado problema (BARRETO, 2005).

Para Rezende (2003), a utilização dos SBCs é crescente, principalmente nas organizações com amplas bases de dados para o gerenciamento do conhecimento.

A construção de um SBCs significa criar um modelo computacional com o objetivo de

desenvolver capacidades de solução de problemas comparáveis as do especialista do domínio (STUDER *et al*, 2000). Os SBCs requerem conhecimento sobre a habilidade, a experiência e as heurísticas usadas pelo especialista, além de uma profunda interação com este profissional (REZENDE, 2003).

Motta (1998) ressalta como propriedades ou premissas dos SBCs:

- Tudo o que se sabe sobre o problema deve estar explicitamente representado na Base de Conhecimento do sistema;
- A Base de Conhecimento deve ser representada por um agente capaz de interpretá-la; em outras palavras, a representação necessita ser interpretada para possuir significado. Na terminologia de SBC, esse agente é conhecido como o mecanismo de inferência;
- Os problemas resolvidos por SBC são aqueles sobre os quais não é conhecido um procedimento determinístico que garanta uma resolução efetiva (em termos de limitações de tempo e recursos).

Para Rezende (2003, p. 17), esses sistemas, tipicamente, usam conhecimento específico do domínio para contornar a exponencialidade da formulação genérica do problema e/ou a ausência de conhecimento completo sobre o seu domínio.

De maneira geral, os SBCs também podem ser denominados sistemas de conhecimento. Segundo a abordagem de Schreiber *et al* (2002), sistemas de conhecimento são úteis apenas quando: realizam tarefas que são demandadas; ou ajudam a realizar essas tarefas por nós mesmos, como sendo assistentes inteligentes. É exatamente aí que está a importância do contexto organizacional, pois é nessa questão que as rotinas organizacionais se inserem. Portanto, qualquer sistema de informação ou de conhecimento só pode funcionar satisfatoriamente se, e somente se, estiver inserido no contexto organizacional, tanto em nível macro como operacional. Diante disso, os sistemas de conhecimento, assim como quaisquer sistemas de informação, devem ser vistos como componentes de apoio aos processos de negócio da organização – não menos e nem mais (SCHREIBER *et al*, 2002).

No tocante a performance de um sistema de conhecimento, ele funciona como um agente que coopera com diversos agentes, que podem ser humanos ou automatizados, tomando conta de somente uma fração das tarefas que são necessárias em uma organização. Portanto, segundo Shreiber *et al* (2002), é importante visualizar os SBCs como agentes.

Uma das características do sistema de conhecimento relaciona-se ao seu diferenciado processo de concepção, que é realizado através da Engenharia do Conhecimento ao invés da análise de requisitos como nos sistemas tradicionais.

3.2 A CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

3.2.1 Engenharia do Conhecimento

Em meados da década de 1970, a Engenharia do Conhecimento foi desenvolvida como a arte de construir Sistemas Especialistas, Sistemas Baseados em Conhecimento e Sistemas de Informação intensivos em conhecimento (SCHREIBER *et al*, 2002: p. 6). No passado, segundo Studer *et al* (2000), a Engenharia do Conhecimento consistia em transferir o conhecimento do especialista para dentro da base de conhecimento do sistema. Essa abordagem, no entanto, normalmente era falha, uma vez que o especialista não conseguia explicitar todo o conhecimento envolvido na realização de suas tarefas de forma verbal.

Atualmente, esse processo permite reconhecer oportunidades e gargalos nos processos de desenvolvimento, distribuição e aplicação dos recursos de conhecimento das organizações, no sentido de proporcionar ferramentas à gestão do conhecimento corporativo. Além disso, ajuda a construir os melhores Sistemas Baseados em Conhecimento, isto é, sistemas mais fáceis de usar, que tem uma arquitetura bem estruturada e de simples manutenção. São benefícios da moderna Engenharia do Conhecimento (EC), segundo a metodologia *CommonKADS* (SCHREIBER *et al*, 2002: p. 7):

- Permite estabelecer as oportunidades e gargalos referentes à como a organização desenvolve, distribui e aplica seus recursos de conhecimento, e estabelecer ferramentas para a gestão do conhecimento corporativo.
- Fornece os métodos para se obter um entendimento da estrutura e do processo usado por trabalhadores do conhecimento – plano onde muito do seu conhecimento é tácito; vantagens para uma melhor integração de tecnologias de informação no suporte de conhecimento.
- Ajuda, como um resultado, a construir melhores sistemas de conhecimento, sistemas fáceis para usar, com uma arquitetura bem estruturada de simples manutenção.

Pode-se considerar que a EC é um termo usado para descrever o processo global de desenvolvimento de SBCs. Envolve uma forma especial de interação entre o construtor do sistema, chamado engenheiro do conhecimento, e um ou mais especialistas em alguma área. Os engenheiros do conhecimento são importantes em várias etapas do desenvolvimento dos Sistemas Baseados em Conhecimento, principalmente na sua concepção e na representação (aquisição) do conhecimento. Ao processo de EC, cabe toda a questão relacionada à

representação do conhecimento, testes do sistema e seu refinamento. Portanto, pode-se dizer que o objetivo do processo de Engenharia do Conhecimento é capturar e incorporar o conhecimento fundamental de um especialista do domínio, seus prognósticos e sistemas de controle (BUENO, 2005).

Conforme preconizado pela metodologia *CommonKADS*, na primeira fase do processo, são descritas as oportunidades de implantação de sistemas de conhecimento na organização, por meio da avaliação de todo o processo produtivo e identificação dos problemas que podem ser solucionados. Nesse momento, é importante o acompanhamento dos fluxos de trabalho dos envolvidos, o levantamento da estrutura tecnológica já existente para identificar os sistemas que podem ser integrados ou substituídos e a coleta da percepção das pessoas envolvidas a respeito da expectativa na solução do que se pretende implantar para construção da credibilidade do sistema. Essa fase pressupõe uma análise do todo, sem se ater aos detalhes de cada subproduto do levantamento, que serão analisados mais especificamente nas fases subseqüentes. Essa visão global permite uma melhor visualização dos impactos que podem ser causados e dos processos e pessoas que precisam ser envolvidas para que se alcance o objetivo desejado (SCHREIBER *et al*, 2002).

Na segunda fase, são analisadas, mais detalhadamente, as variáveis envolvidas nos processos da organização, como: pré-condições, entradas requeridas e saídas esperadas, além da identificação das competências necessárias ao seu desenvolvimento. Busca-se identificar também padrões, explícitos ou não, na execução das diversas tarefas, pontos de retenção e de produtividade e aplicativos de suporte existentes.

A terceira fase identifica os agentes envolvidos nos processos, entendendo-se agente como todo aquele que tem capacidade de realizar uma tarefa, podendo ser humano ou um sistema de informações. Nesse momento, são descritas todas as características dos agentes, desde seu modo de atuação até as restrições que precisa observar em suas ações. Também, as competências de cada um e seu enquadramento nos níveis de poder da organização são identificados, para se ter idéia da influência das suas decisões sobre os outros níveis. E, por fim, é analisado o fluxo de comunicação entre os agentes envolvidos numa tarefa e dentro da organização como um todo.

A próxima fase descreve os tipos de conhecimento envolvidos nas respectivas tarefas, identificando suas estruturas. Nesse momento, é importante relatar o resultado obtido de forma compreensível ao usuário ou especialista, para que ele possa acompanhar o desenvolvimento do aplicativo. Por conta disso, com os conhecimentos mapeados, a tarefa de

adquirir e representar esse conhecimento ficam facilitados, pois é possível estabelecer um processo de Engenharia do Conhecimento acessível aos agentes envolvidos.

Em seguida, o Engenheiro do Conhecimento deve compreender o processo de comunicação existente entre os agentes envolvidos na execução de uma tarefa. Isso se torna indispensável no momento que um sistema de conhecimento é implantado numa organização, pois é preciso identificar com quem ou com que outros aplicativos o sistema deve ser capaz de se comunicar, quais serão suas entradas, que estrutura elas possuem e qual deve ser o seu produto de saída para acompanhar o fluxo de comunicação.

Dessa maneira, o desenho do aplicativo deve ser capaz de desenhar a arquitetura de um sistema de conhecimento que seja compatível com a estrutura da organização onde será implantado. Nele também estão previstas as plataformas de implementação, a estrutura de *hardware* necessária para suportar o aplicativo, os módulos de *software*, assim como o conhecimento que será representado e organizado pelo sistema. Todo esse processo envolve reunião de informações, familiarização do domínio, análise e esforço no projeto. Além disso, deve-se codificar, testar e refinar o conhecimento acumulado.

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

Apesar do conceito referente ao engenheiro do conhecimento estar diretamente relacionado ao desenvolvimento de SBCs, ele também é utilizado quando se aborda a questão da criação do conhecimento organizacional. Nesse caso, no entanto, o conceito de engenheiro do conhecimento não está relacionado ao desenvolvimento de um sistema. Nonaka e Takeuchi (1997, p. 175) trabalham o conceito e referenciam o engenheiro do conhecimento na ótica da criação do conhecimento voltada à inovação organizacional: “a criação de novo conhecimento na empresa criadora de conhecimento exige a participação de funcionários da linha de frente, gerentes de nível médio e altos gerentes”.

Para uma melhor compreensão do papel do engenheiro do conhecimento, a seguir, apresentam-se, na visão desses autores, alguns conceitos sobre os outros membros da equipe de criação do conhecimento: os profissionais do conhecimento “tem como função básica a incorporação do conhecimento. Eles acumulam, geram e atualizam tanto o conhecimento tácito quanto o explícito, agindo quase como ‘arquivos’ do dia-a-dia”. Os gerentes do conhecimento têm como função básica a “gerência do processo total de conhecimento

organizacional no nível da empresa [...] e estabelecer uma visão do conhecimento que defina o sistema de valor da empresa”. Já os engenheiros do conhecimento:

[...] servem como ponte entre os ideais visionários do topo da empresa e as realidades de mercado freqüentemente caóticas dos que estão na linha de frente. Através da criação de conceitos de nível intermediário de negócio e produto, conseguem o equilíbrio entre ‘o que é’ e ‘o que deve ser’. Refazem a realidade – ou, colocado de forma diferente, projetam o novo conhecimento – segundo a visão da empresa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997: p. 176-179-182).

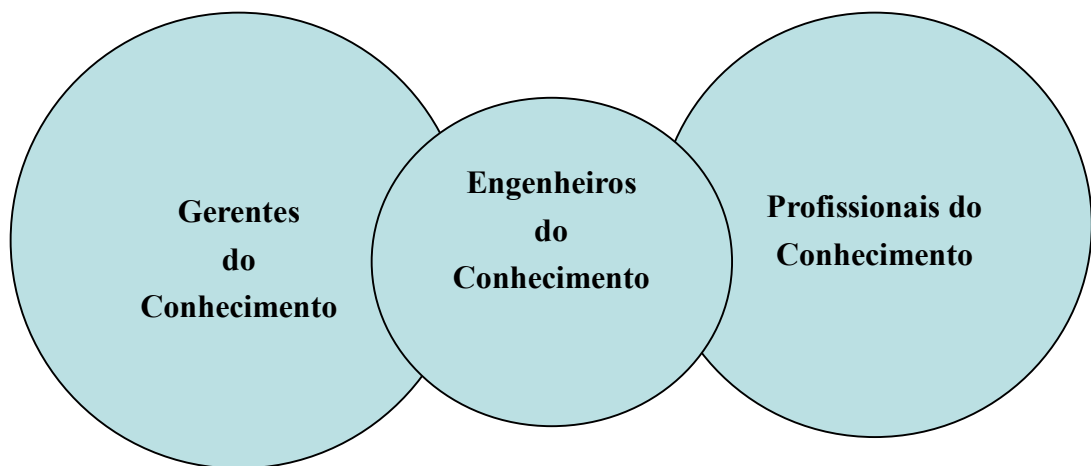


Figura 3: Os trabalhadores do conhecimento
Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

Ao refazer a realidade, os engenheiros do conhecimento assumem a liderança da conversão do conhecimento. Facilitam todos os quatro modos de conversão do conhecimento, embora sua marca mais significativa esteja na conversão de imagens e perspectivas tácitas em conceitos explícitos (por exemplo, internalização). Sintetizam o conhecimento tácito tanto dos funcionários da linha de frente quanto dos executivos seniores, tornando-o explícito, e incorporam esse conhecimento a novas tecnologias, produtos e sistemas. Obviamente, isso não quer dizer que não sejam adeptos da ‘engenharia’ dos três modos de conversão do conhecimento: socialização, combinação e internalização (NONAKA; TAKEUCHI, 1997: p. 179).

Além da conversão do conhecimento, os engenheiros do conhecimento desempenham dois outros papéis, e ambos envolvem a criação de uma espiral do conhecimento. O primeiro é seu papel na facilitação de uma espiral do conhecimento na dimensão epistemológica, abrangendo diferentes modos de conversão do conhecimento. O segundo é seu papel na facilitação de uma outra espiral na dimensão ontológica, abrangendo diferentes níveis da organização (NONAKA & TAKEUCHI, 1997: p. 180).

Inúmeras qualificações precisam ser atendidas para que os gerentes de nível médio se tornem engenheiros eficazes do conhecimento: eles precisam estar equipados com excelentes capacidades de coordenação e gerência de projetos; precisam ser qualificados na elaboração de hipóteses para criar novos conceitos, precisam ter a capacidade de integrar as diversas metodologias para criação do conhecimento; precisam de habilidades de comunicação para encorajar o diálogo entre os membros da equipe, devem ser proficientes no uso de metáforas para ajudar os outros a gerar e expressar imaginação; devem despertar confiança entre os membros da equipe, e devem ter habilidade de prever o curso de ação futuro com base na compreensão do passado. (NONAKA & TAKEUCHI, 1997, pg 181)

Como ponto de convergência das duas abordagens, pode-se destacar que a primeira visualiza o engenheiro do conhecimento como o responsável, o elemento integrador entre o analista de sistema e o especialista do conhecimento. No caso da abordagem de Nonaka e Takeuchi (1997), a função do engenheiro do conhecimento é muito semelhante, pois ele é o elemento integrador entre o gerente do conhecimento e os trabalhadores do conhecimento.

3.2.2 O processo de desenvolvimento de *software* e a análise de requisitos

Embora alguns autores considerem a abordagem de análise de requisitos pouco adequada à construção de SBCs, ressalta-se que, apesar da intangibilidade relacionada a algumas variáveis desses sistemas, é possível utilizar os princípios da análise de requisitos na sua construção. No entanto, é importante respeitar suas diferenças e particularidades.

Em relação aos conceitos referentes ao processo de desenvolvimento de *software*, ao ciclo de vida clássico e à análise de requisitos, eles são assim descritos:

Quanto ao ciclo de vida natural de um *software*, segundo Rezende (1999, p. 55), abrange:

- ❑ Concepção: nascimento do sistema ou *software*;
- ❑ Construção: análise e programação;
- ❑ Implantação: testes e disponibilização aos clientes e/ou usuários;
- ❑ Implementações: ajustes pós-implantação;
- ❑ Maturidade e utilização plena: *software* sedimentado;
- ❑ Declínio: dificuldade de continuidade;
- ❑ Manutenção: tentativa de sobrevivência;
- ❑ Morte: descontinuidade do sistema ou *software*.

Quanto ao processo de *software*, Sommerville (2000) define como “um conjunto de atividades as quais o objetivo é o desenvolvimento ou evolução do *software*”. São atividades genéricas em todo processo de *software*:

- ❑ Especificação: nessa fase é definida a função do sistema e o que seu desenvolvimento deve conter;
- ❑ Desenvolvimento: nessa fase é realizada a produção do *software*;
- ❑ Validação: nessa fase é checado se o *software* atende as demandas do cliente;
- ❑ Evolução: são realizadas mudanças no *software* tendo em vista mudanças de demanda.

Outro conceito utilizado é o ciclo de vida clássico do *software* que, segundo Pressman (1995, p. 32), requer uma abordagem sistemática e seqüencial ao desenvolvimento de *software*, que se inicia no nível do sistema e avança ao longo da análise, projeto, codificação, teste e manutenção.

A análise e engenharia de sistemas envolvem:

O estabelecimento dos requisitos para todos os elementos do sistema e prossegue com a atribuição de certo subconjunto desses requisitos com a atribuição de certo subconjunto desses requisitos ao *software*. Essa visão é essencial quando o *software* deve fazer interface com outros elementos, tais como *hardware*, pessoas e banco de dados. A análise e engenharia de sistemas envolvem a coleta de requisitos em nível de sistema (PRESSMAN, 1995: p. 33).

Na análise de requisitos de *software*:

O processo de coleta dos requisitos é intensificado e concentrado especificamente no *software*. Para entender a natureza do(s) programa(s) a ser (em) construído(s), o engenheiro 'analista' de *software* deve compreender o domínio da informação para o *software*, bem como a função, desempenho e interface exigidos. Os requisitos, tanto para sistema como para o software, são documentados e revistos com o cliente (PRESSMAN, 1995: p. 33).

O ciclo de vida clássico é o paradigma mais antigo no processo de desenvolvimento de *software*, e é também bastante criticado. Segundo Pressman (1995, p. 34-35), as principais considerações nesse sentido são:

- a) Os projetos reais raramente seguem o fluxo seqüencial que o modelo propõe. Alguma iteração sempre ocorre e traz problemas na aplicação do paradigma.
- b) Muitas vezes é difícil para o cliente declarar todas as exigências explicitamente. O ciclo de vida clássico exige isso e tem dificuldade de acomodar a incerteza natural que existe no começo de muitos projetos.
- c) O cliente deve ter paciência. Uma versão de trabalho do(s) programa(s) não estará disponível até um ponto tardio do cronograma do projeto. Um erro crasso, se não for detectado até que o programa de trabalho seja revisto, pode ser desastroso.

A seguir, são apresentadas as fases de concepção tradicionais que, analogicamente, podem ser consideradas pertencentes à Engenharia do Conhecimento. São elas: a análise de sistemas e requisitos.

3.2.2.1 Análise de Sistemas

Segundo Pressman (1995, p. 197), a análise de sistemas é uma atividade que engloba a maioria das tarefas chamadas coletivamente de engenharia de sistemas de computador. Verifica-se, entretanto, confusão, uma vez que o termo freqüentemente é usado num contexto que faz menção somente à análise de requisitos do *software*. Para os propósitos dessa discussão, a análise de sistemas concentra-se em todos os elementos do sistema – não somente no *software*. A análise de sistemas é realizada com os seguintes objetivos em mente:

- 1) Identificar a necessidade do usuário;
- 2) Avaliar a concepção do sistema quanto a sua exeqüibilidade;
- 3) Executar análise econômica e técnica;
- 4) Atribuir funções ao hardware, ao software, às pessoas, ao banco de dados e aos demais elementos do sistema;
- 5) Estabelecer as restrições de prazo e de custo;
- 6) Criar uma definição de sistema que constitua a base para todo o trabalho de engenharia subsequente.

3.2.2.2 Análise de Requisitos

De acordo com Pressman (1995, p.231), a análise de requisitos consiste em:

[...] um processo de descoberta, refinamento, modelagem e especificação. O escopo do software, inicialmente estabelecido pelo engenheiro de sistemas é refinado durante o planejamento de projeto de software, sendo aperfeiçoado em detalhes [...] Tanto o desenvolvedor como o cliente desempenham um papel ativo na análise e especificação de requisitos [...] A análise e especificação de requisitos pode parecer uma tarefa relativamente simples, mas as aparências enganam. O conteúdo de comunicação é muito elevado. Abundam as chances de interpretações errôneas e informações falsas. A ambigüidade é provável.

A análise de requisitos é uma tarefa que efetua a ligação entre a alocação de *software*, em nível de sistema, e o projeto de *software*. A análise de *software* pode ser dividida em cinco fases: 1) Reconhecimento do problema; 2) Avaliação e síntese; 3) Modelagem; 4) Especificação; 5) Revisão (PRESSMAN, 1995: p. 232).

Ressalta-se que a análise de requisitos é uma atividade com comunicação intensiva. Quando ocorre a comunicação, o ruído no curso normal ao processo pode acarretar dificuldades tanto para o analista como para o cliente. Como ruído entende-se interpretação errônea, omissão, dentre outros. Entre os problemas que são encontrados durante a análise de

requisitos estão as dificuldades de se obter informações pertinentes, cuidar da complexidade dos problemas e acomodar mudanças que ocorram durante e após a análise (PRESSMAN, 1995: p. 237).

De maneira geral, a análise deve concentrar-se nos domínios funcionais e comportamentais e de informação de um problema. Para entender melhor o que é exigido, modelos são criados, o problema é dividido em partições, e são desenvolvidas representações que descrevem a essência dos requisitos e, posteriormente, os detalhes de implementação (PRESSMAN, 1995: p. 271).

No caso específico de SBCs, a fase de análise de sistemas e requisitos faz-se presente na fase de Engenharia de Conhecimento; mas ainda não existe um consenso sobre suas fases de desenvolvimento. No entanto, se analisado de forma genérica, é possível aproximar a visão do processo de desenvolvimento de *software* ao processo de Engenharia do Conhecimento. Nesse sentido, buscando estabelecer uma analogia entre a concepção dos sistemas convencionais e SBCs, pode-se entender que, no caso do SBC, tem-se o seguinte processo de desenvolvimento de *software*: Engenharia do Conhecimento, Modelagem, Implementação, Testes e Manutenção¹.

Fazem parte da análise de sistemas e de requisitos, a análise do contexto organizacional, principalmente a identificação das necessidades dos usuários, análise econômica e técnica do projeto, reconhecimento do problema, avaliação e síntese e modelagem. A fase de concepção dos sistemas é permeada pelo contexto organizacional em que o sistema será inserido, mesmo que indiretamente. Toda documentação que é realizada nesse processo busca levantar o contexto que será representado no sistema. Nesse sentido, o próximo capítulo aborda os aspectos organizacionais que devem ser considerados na concepção dos sistemas.

¹ Neste trabalho, a estrutura de referência estabelecida é apresentada ao final da fase de Engenharia do Conhecimento e visa subsidiar a modelagem e desenvolvimento do sistema.

CAPÍTULO 4

4 A ANÁLISE ORGANIZACIONAL E OS SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

Na literatura pesquisada, a concepção dos SBCs concentra-se no que é considerado o seu maior gargalo: o processo de aquisição do conhecimento. No entanto, algumas definições do sistema, que não envolvem necessariamente a aquisição do conhecimento, estão presentes no processo de Engenharia do Conhecimento. Algumas abordagens para concepção dos SBCs já pressupõem um diagnóstico de sua necessidade para resolução de algum problema da organização, sem necessariamente observar todas as questões pertinentes ao contexto organizacional e elementos subjetivos que envolvem a identificação dessas variáveis no processo. Observa-se que os problemas de adequabilidade dos SBCs nas organizações nem sempre se referem a problemas de aquisição e representação desse conhecimento, mas a problemas oriundos da falta de uma adequada leitura do contexto organizacional para a resolução de determinada demanda e a consideração de aspectos subjetivos que envolvem o processo de levantamento dessas variáveis.

Neste capítulo, aborda-se a questão que antecede a aquisição de conhecimento dos sistemas, que é o levantamento do contexto organizacional para o qual esse sistema será desenvolvido. Na análise do contexto organizacional, são considerados vários aspectos pertencentes às variáveis do contexto organizacional, como: a forma de extração dessas informações pela equipe que está concebendo o sistema. Para tal, faz-se necessário apresentar os elementos organizacionais que constituem o contexto organizacional: a) a metodologia *CommonKADS* que aborda as questões de identificação dos elementos desse contexto; b) a Engenharia da Mente que verifica os aspectos do contexto organizacional que devem ser observados; c) os aspectos subjetivos que envolvem o levantamento das variáveis organizacionais consideradas relevantes.

4.1 OS ELEMENTOS DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

Na visualização do contexto organizacional, utilizou-se a abordagem de Norton e Kaplan (2004), sobre os mapas estratégicos organizacionais, para balizar o estabelecimento

das variáveis pertencentes ao contexto organizacional. Embora essa conceituação esteja mais relacionada às estratégias e criação de valores organizacionais, ela permite uma identificação dos elementos do contexto organizacional. Os autores trabalham os mapas estratégicos organizacionais, entendendo as organizações dentro de quatro perspectivas: financeira, do cliente, interna e de aprendizado.

O delineamento do contexto organizacional, no que se refere à TI, está diretamente relacionado às perspectivas internas e do aprendizado. Na perspectiva interna, são identificados os processos de gestão operacional, gestão de clientes, processos de inovação e processos regulatórios e sociais. A perspectiva do aprendizado trabalha com o capital humano, da informação e capital organizacional (NORTON; KAPLAN, 2004: p. 13):

- ❑ Capital humano: são as habilidades, talento e conhecimento dos empregados;
- ❑ Capital da informação: são os bancos de dados, sistemas de informação redes e infraestrutura tecnológica;
- ❑ Capital organizacional: são a cultura, liderança, alinhamento dos empregados, trabalho em equipe e gestão do conhecimento.

A análise do contexto organizacional identifica como a organização reage às variáveis ambientais; isto é, como ocorre o comportamento organizacional diante das variáveis ambientais. Nos anos 1960, o comportamento organizacional, perante as variáveis ambientais, era um dos focos das teorias administrativas, na corrente denominada contingência estrutural.

Deve-se a Burns e Stalker (1961), pioneiros na temática, baseados em estudos com empresas inglesas, a conceituação de dois tipos ideais de organização: cada um adaptado a um tipo de setor ou “meio ambiente”, denominados organizações mecânica e orgânica.

A organização mecânica seria caracterizada pela formalidade, pela existência de um organograma detalhado e rígido, pela pouca comunicação entre os diversos setores em nível horizontal, privilegiando o nível vertical e hierárquico e uma forte centralização do poder pela direção. Na organização orgânica os papéis organizacionais não são explícitos, não se acentuando as diferenças em nível hierárquico; a comunicação se dá tanto em nível horizontal como vertical e o poder de decisão é descentralizado e difuso [...] O modelo mecânico é mais freqüente em um contexto setorial estável (pouca inovação tecnológica, demanda regular e previsível). O modelo orgânico seria uma opção mais freqüente em um meio ambiente “turbulento”, ou seja, com alta taxa de inovação e um mercado caracterizado por uma forte concorrência. (MOTTA; VASCONCELOS, 2002: p. 214-215).

Embora a teoria tenha sido consolidada na década de 1960, ela ainda permite uma visualização da organização e categorização genérica para estabelecer uma leitura do contexto organizacional, referente à implantação de Tecnologias da Informação. Ou seja, a teoria enseja respeitar a organização e sua reação aos aspectos ambientais, e caracteriza como

essencial nas organizações, além da sua estrutura, o momento de se optar por uma nova tecnologia e qual a melhor forma de determinar sua implantação.

Na implantação de uma Tecnologia da Informação, verifica-se que o estudo dos processos organizacionais deve ocorrer de forma profunda, tendo em vista que a implantação de uma nova tecnologia traz mudanças em seus processos. Para tanto, torna-se necessário conceituar o que seriam os processos organizacionais e os elementos que o envolvem. Define-se como processo:

Conjunto de atividades que tem por finalidade transformar, montar, manipular e processar insumos para produzir bens e serviços que serão disponibilizados para os clientes. Essa definição tem outro significado fundamental. Implicitamente, ela nos diz que, mesmo que o processo não esteja claro, visível, organizado, simplificado, racionalizado e documentado, ele existe, e como tal, assume como igualmente verdadeiro que de forma organizada ou não todo processo está dividido em atividades (CRUZ, 2000: p. 34)

Um processo pode dividir-se em subprocessos. “Um subprocesso é um conjunto de atividades correlacionadas, que executa uma parte específica do processo, do qual recebe insumos e para o qual envia o produto do trabalho realizado por todas” (CRUZ, 2000: p. 42). O processo pode ser documentado através de formulários e fluxogramas (representação em forma gráfica).

São conceitos de atividade: “conjunto de procedimentos que deve ser executado a fim de produzir determinado resultado [...] unidade de trabalho executada por um único responsável que tem condições determinadas de início e fim [...] e qualquer ação ou trabalho específico”. Todo processo é composto de várias atividades que, embora sejam igualmente importantes, têm papéis e responsabilidades diferenciadas no conjunto. As atividades podem ser divididas em críticas e não críticas (CRUZ, 2000: p. 43).

Atividades críticas são todas as que têm papel crucial para a integridade do processo, ou de seu resultado. O número de atividades críticas existentes em qualquer processo não deve ser muito grande, pois isso poderia desviar o foco daquilo que é realmente importante ou crítico para obter resultado. Atividades não críticas são as que, embora sejam imprescindíveis para que o processo possa alcançar o resultado esperado, não têm os predicados que as tornariam críticas, podendo ser realizadas dentro de parâmetros e condições mais flexíveis. Esse tipo de atividade tem, geralmente, tempos de início, produção e término bastante elásticos e podem ser ajustados para cumprir uma função sob determinadas condições de operação ou para adequar-se às atividades críticas. (CRUZ, 2000: p. 44-45)

As atividades são subdivididas em procedimentos, e esses em tarefas. Os procedimentos são divididos em procedimentos formais e informais. Procedimentos formais são conjuntos de informações que indicam para o responsável por uma atividade, como, quando e com o que ela deve ser executada; é a forma específica de executar uma atividade. E

procedimentos informais são conjuntos de práticas não escritas que o ocupante de um posto incorpora à realização de seu trabalho. Tarefa é a menor parte realizável de uma atividade, é a decomposição de um procedimento (CRUZ, 2000: p. 50-52).

Na concepção de um SBCs para uma organização, são verificados todos elementos referentes aos processos organizacionais, sendo que a amplitude desse estudo é o escopo do sistema.

Outro componente do contexto organizacional é a estrutura. “Estrutura organizacional é o conjunto ordenado de responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões das unidades organizacionais de uma empresa” (OLIVEIRA, 2004, p. 85). As estruturas trabalham os sistemas de responsabilidades, autoridade, comunicação e decisão (OLIVEIRA, 2004, p.94-97).

As estruturas organizacionais podem ser caracterizadas em dois tipos: as estruturas formais e as informais. Segundo Cruz (1998, p.41):

As estruturas formais são aquelas que aparecem no organograma da empresa e retratam tanto as cadeias de comando com a hierarquia da companhia, os órgãos de linha e os órgãos de assessoria. [...] as estruturas informais não aparecem em lugar algum, mas podem ser mais poderosas que qualquer outro tipo.

Segundo Oliveira (2004, p. 84):

A estrutura formal, objeto de grande parte de estudo das organizações empresariais é aquela deliberadamente planejada e formalmente representada, em alguns de seus aspectos, pelo organograma [...] estrutura informal é a rede de relações sociais e pessoais que não é estabelecida ou requerida pela estrutura formal. Surge da interação social das pessoas, o que significa que se desenvolve, espontaneamente, quando as pessoas se reúnem. Portanto, apresenta relações que, usualmente, não aparecem no organograma. A abordagem na estrutura informal está nas pessoas e em suas relações enquanto a estrutura formal dá ênfase a posições em termos de autoridades e responsabilidades (OLIVEIRA, 2004: p. 84).

A cultura organizacional constitui-se em aspecto que também precisa ser evidenciado. “A cultura organizacional é decorrente do estudo do ambiente organizacional” (ANGELONI, 2002, p. 29).

[...] a cultura de uma organização é percebida por meio da linguagem, dos símbolos e das imagens, das histórias e dos mitos, dos rituais e das cerimônias, dos hábitos e os valores que permeiam essa organização, além dos objetos visíveis e físicos da mesma, tais como a arquitetura, os móveis, o espaço físico, a decoração, etc (SCHEIN *apud* MOTTA, 2002: p. 302).

Entretanto, a partir da década de 1980, o conceito de cultura organizacional sofreu uma profunda estruturação, da qual decorre sua divisão em abordagem mecanicista e holográfica.

A abordagem mecanicista entende a cultura organizacional como composta por uma série de elementos distintos, como crenças, histórias, mitos, heróis, tabus, normas e rituais. Dessa forma, estabelece a idéia de que a cultura pode ser manipulada e controlada por meio da ação sobre essas variáveis. A abordagem holográfica vê a cultura organizacional como um reflexo da forma pela qual a organização é interpretada pelos seus integrantes. Dessa maneira, assim como uma holografia apresenta as características do todo do qual faz parte, mesmo em tamanho menor, a cultura organizacional apresenta-se como uma representação comum da realidade, a qual é compartilhada pelos membros da organização até nas menores unidades que a constituem' (ANGELONI, 2002, p. 30).

Diante disso, o conhecimento organizacional deve ser considerado no processo de concepção de um SBC, tendo em vista que o diferencial do SBC é trabalhar com o conhecimento organizacional. Devido a esse fato, o contexto organizacional é tratado de forma distinta neste trabalho.

4.1.1 O conhecimento organizacional

Os fatores essenciais do contexto organizacional, considerados na concepção de um SBC, são: o conhecimento organizacional, o inventário do fluxo do conhecimento e as estratégias de criação, armazenamento e disseminação do conhecimento.

Conceitua-se conhecimento como “a capacidade de resolver um determinado conjunto de problemas” (MUNÕZ-SECA, 2004: p. 20). Para Nonaka e Takechi (1997, p.13-14):

[...] O novo conhecimento sempre começa com um indivíduo...e como o conhecimento pessoal de um indivíduo se transforma em conhecimento organizacional valioso para a empresa como um todo [...]. A organização não pode criar um conhecimento por si mesma, sem a iniciativa do indivíduo e a interação que ocorre dentro do grupo. O conhecimento pode ser amplificado ou cristalizado em nível de grupo, através de discussões, compartilhamento de experiências e observação.

Quando abordado o conhecimento na organização, considera-se:

Capital intelectual ou conhecimento é qualquer coisa valorizada pela organização em que esteja contida nas pessoas, ou seja, derivada de processos, de sistemas e da cultura organizacional – conhecimento e habilidades individuais, normas e valores, bases de dados, metodologias, software, know-how, licenças, marcas e segredos comerciais, para citar alguns (BUKWITZ, 2002, p.18).

Figueiredo (2005) classifica o conhecimento em três tipos: explícito, tácito e potencial:

- Conhecimento tácito é o conhecimento contido nas cabeças das pessoas. O conhecimento tácito é o mais importante para as empresas; criado e compartilhado em torno das relações, das interações entre os humanos e o mundo à sua volta. O conhecimento tácito é construído através de experiências práticas e de troas

espontâneas entre as pessoas, propiciadas e proporcionadas pelo ambiente em que estão inseridas (FIGUEIREDO, 2005: p. 48).

- Conhecimento explícito é o conhecimento resultante do conhecimento tácito. Pode ser a ‘materialização’ ou a representação do conhecimento de alguém para que seja transferido, transmitido, comunicado, visualizado, armazenado, preservado, compreendido e assimilado. O conhecimento explícito também pode ser definido como o estado mais nobre que a informação atinge (FIGUEIREDO, 2005: p.53).
- O conhecimento potencial é uma categoria nova de conhecimento, sendo potencializado pela recente evolução tecnológica da informação e da ampliação da capacidade de manipulação e processamento dos computadores atuais. O conhecimento potencial freqüentemente está relacionado ao conhecimento que se pode obter e extrair a partir da análise em grandes volumes de dados. Muitas são as tecnologias que têm surgido com o objetivo de ajudar empresas a obter esse conhecimento potencial (FIGUEIREDO, 2005: p.59).

A classificação utilizada pela metodologia *CommonKADS* baseia-se no papel do conhecimento no processo intelectual, conforme segue:

- O conhecimento de área ou de domínio é o conhecimento apropriado acerca do processo intelectual que corresponde a uma tarefa. Trata-se do conhecimento sobre os conceitos que se vão manejar, e o vocabulário adequado para isso.
- O conhecimento da tarefa refere-se ao objetivo da tarefa assim como ao método que se aplica para realizá-la, concebido como a integração das atividades que contribuem para alcançar o objetivo.
- O conhecimento de inferência especifica as inferências básicas que se podem fazer e que representam operações lógicas elementares para o agente pensante. Essas inferências contêm as regras que se usam para combinar os conhecimentos existentes e derivar novas conclusões dele. (MUNÕZ-SECA, 2004: p. 49)

Depois de descritos os elementos do contexto organizacional para a concepção de SBCs, apresentam-se as metodologias para sua concepção. Estas levantam os itens relevantes do contexto organizacional que precisam ser identificados e os processos para extraí-los.

4.2 METODOLOGIAS FOCADAS NA ANÁLISE DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL PARA A CONCEPÇÃO DE SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

Este estudo descreve duas metodologias que trabalham a análise do contexto organizacional na concepção de SBCs: o *CommonKADS* e a Engenharia da Mente. A Metodologia *CommonKADS* identifica os elementos do contexto organizacional de forma estruturada, tal como: estrutura, processos, cultura, dentre outros. Essa metodologia é estruturada seqüencialmente, estabelecendo o contexto organizacional através de formulários específicos, por meio de entrevistas, *brainstorm*, jogos. A Engenharia da Mente, além da identificação dos elementos organizacionais, trabalha nos aspectos subjetivos do processo, analisando a organização de forma holística, não havendo seqüências rígidas dos elementos a serem considerados. Nesse sentido, os elementos são estabelecidos conforme apareçam na aplicação da metodologia, buscando respeitar a dinamicidade das organizações.

Neste trabalho, ressaltam-se vários elementos que devem ser considerados no processo. No caso do *CommonKADS*, o levantamento é mais hierarquizado; já para a Engenharia da Mente, os elementos devem aparecer no processo de compartilhamento, visualização e identificação das relevâncias e são trazidos sem uma hierarquização, sendo produto de uma reflexão coletiva do uso da tecnologia na organização.

A Engenharia da Mente está diretamente relacionada aos elementos que, hoje, são identificados como essenciais para o uso da Tecnologia da Informação nas organizações, focada em expectativas construídas a partir do processo de compartilhamento de conhecimento e estabelecimento de prioridades conjuntas.

4.2.1 A metodologia *CommonKADS*

O *CommonKADS* é uma metodologia que verifica a necessidade de implantação de um sistema de conhecimento ou outras medidas de gestão do conhecimento em uma organização. A metodologia trabalha a análise da organização através do preenchimento de formulários específicos que buscam entender e esquematizar a dinâmica das organizações. Conforme a metodologia vai comprometendo e tratando apropriadamente o contexto organizacional, isso pode ser considerado fator crítico de sucesso para os SBCs, pois é nele que deve ser baseada a identificação de gargalos de conhecimento e oportunidades para a organização. Nele também são estabelecidas as diretrizes de tratamento aos aspectos econômicos, técnicos e de

viabilidade de projeto em soluções como sistemas de conhecimento.

Nessa metodologia, a construção do sistema é baseada em três níveis: do contexto, do conceito e do artefato. Cada qual foca em um aspecto específico, fornecendo uma visão conjunta. Esses três níveis possuem seis modelos: o modelo da organização, o modelo da tarefa, o modelo do agente, o modelo da comunicação, o modelo do conhecimento e o modelo do projeto (Figura 4).

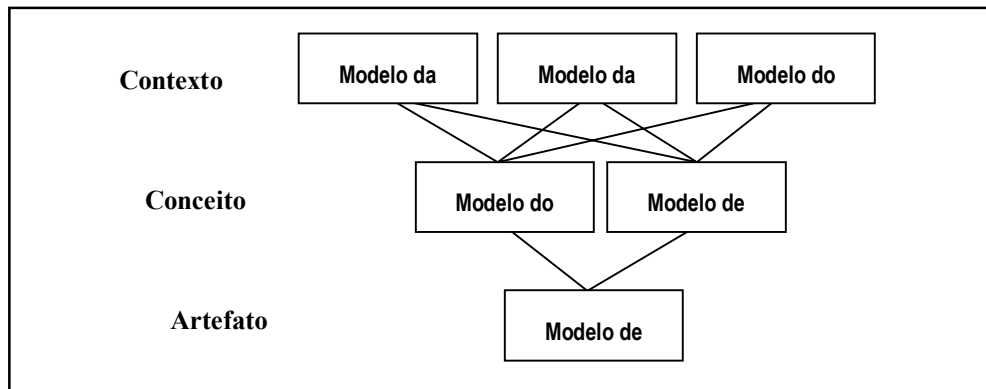


Figura 4: Níveis e modelos da metodologia *CommonKADS*
 Fonte: SCHREIBER *et al* (2002, p.18)

Aos modelos compete realizar um diagnóstico e, caso seja necessário, especificar todos os aspectos ligados ao *software* a ser desenvolvido.

O mérito da metodologia é que ela se propõe não somente a conceber um sistema para uma organização, mas também fazer um diagnóstico que visa estabelecer a necessidade ou não do sistema, podendo somente trabalhar na otimização dos recursos de conhecimento e tecnológicos existentes na organização. Neste trabalho, tendo em vista seu objetivo, abordou-se o modelo da organização, das tarefas e dos agentes. Entende-se que a combinação desses três modelos resulta na análise do contexto organizacional para a concepção dos sistemas de conhecimento.

Quanto à análise do contexto organizacional, a metodologia *CommonKADS* oferece ferramentas para prospecção das necessidades organizacionais. Essas ferramentas visam: identificar problemas e oportunidades; decidir sobre uma solução e suas viabilidades; melhorar tarefas, principalmente as relacionadas ao conhecimento; e o planejamento necessário para as mudanças organizacionais.

O modelo da organização na metodologia *CommonKADS* trabalha com quatro formulários que resultarão em um quinto formulário onde é avaliada a viabilidade técnica do projeto, conforme segue:

- O Modelo Organizacional 1: refere-se ao diagnóstico de problemas e prospecção de

oportunidades que devem ser analisados em um contexto mais amplo da organização. Entende-se por contexto mais amplo a compreensão de itens como missão organizacional, objetivos, estratégias, cadeia de valor e fatores de influência externos à organização. Para tanto, em uma primeira abordagem assume-se esse contexto como invariante. O portfólio de problemas-oportunidades e as soluções potenciais de conhecimento podem ser criados por entrevistas com membros chave da equipe da organização, *brainstorming*, reuniões com os gerentes, dentre outros. Nessa fase, ressalta-se a identificação dos diversos agentes (*stakeholders*) que possam ter interesse no projeto, incluindo-se: Provedores de conhecimento, Usuários de conhecimento e Tomadores de Decisão.

- O Modelo Organizacional 2: refere-se à área de foco na organização. Trata dos aspectos de como os processos de negócio da organização são estruturados, que equipe está envolvida, que recursos são utilizados e demais itens relacionados. Todos esses componentes do Modelo da Organização 2 são considerados variáveis. Para tanto, os componentes organizacionais, destacados na planilha, são: estrutura, processo, pessoas, recursos, conhecimento, cultura e poder.
- O Modelo Organizacional 3: descreve o processo de negócio, que é dividido em tarefas menores, pois, segundo a metodologia, um sistema de conhecimento conduz a uma tarefa específica – e essa tem que se enquadrar de forma apropriada no processo como um todo. O processo de negócio é modelado ao nível de detalhe que capacita a tomada de decisões sobre tarefas (Ex: construir modelo de conhecimento para automatizar ou explicar aquela tarefa).
- O Modelo Organizacional 4: provê a especificação do componente ‘conhecimento’.
- O Modelo Organizacional 5: é o resultado do preenchimento dos outros formulários. Permite que o projeto de conhecimento contemple a visão geral da organização, nas áreas de seu escopo. Nessa planilha é estabelecida a viabilidade do negócio, a viabilidade técnica do projeto e a proposição de ações.

Na seqüência, estabelece-se o Modelo das Tarefas e dos Agentes, que resulta numa visão detalhada dos impactos de um sistema de conhecimento, especialmente os relacionados à possibilidade ou à necessidade de melhorar as ações na organização, em conjunto com a introdução de um sistema de conhecimento (SCHREIBER *et al*, 2002: p.44).

Com todos os dados coletados do modelo da tarefa e dos agentes, em formulários específicos, as tarefas são subdivididas e estudadas. O próximo passo é integrar essas

informações dentro de um documento gerencial de tomada de decisão sobre as mudanças e melhoras na organização. O documento de tomada de decisão trabalha os impactos e mudanças na organização, específicos a tarefas e agentes, atitudes e compromissos que devem ser estabelecidos e as ações propostas (SCHREIBER *et al*, 2002: p. 49).

A etapa de análise do contexto organizacional, representada nos modelos organizacional, de tarefa e de agentes, pode ser visualizada de forma esquemática na Figura 5:

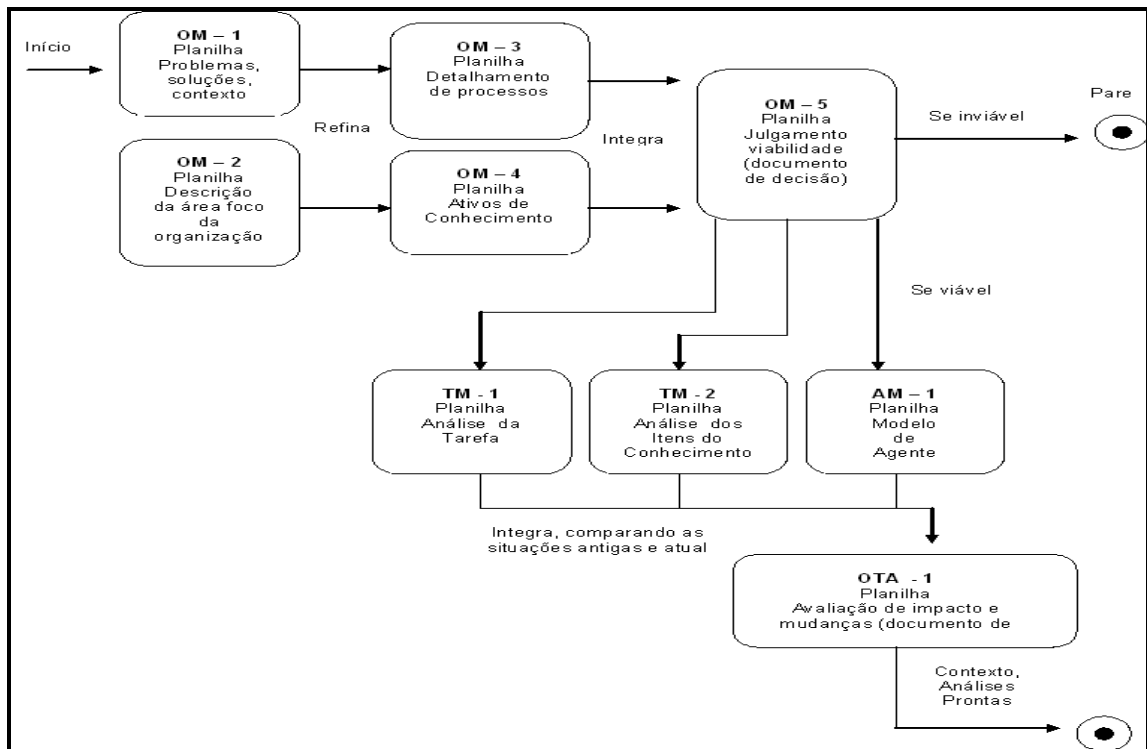


Figura 5: Esquema dos modelos para análise do contexto organizacional no *CommonKADS*

Com essa etapa finalizada, fica completa a análise da organização, tarefas e agentes. Por conseguinte, a aplicação dessa metodologia infere que, mesmo sem construir o sistema de conhecimento, é provável que, em sua análise, traga muitas das medidas e melhorias que levem ao melhor uso do conhecimento pela organização (SCHREIBER *et al*, 2002: p.50).

Por sua vez, a Engenharia da Mente busca outros elementos que também fazem parte do processo de análise do contexto organizacional.

4.2.2 A Engenharia da Mente

A Engenharia da Mente é focada na concepção dos sistemas de conhecimento. A Engenharia da Mente diferencia-se do *CommonKADS* por considerar os aspectos subjetivos

do processo e só é iniciada após o diagnóstico e definição da positiva viabilidade de implantação do sistema.

No processo de construção de um SBC, além da necessidade de leitura do contexto organizacional, que possibilitará uma melhor compreensão do uso do sistema na organização e na representação do conhecimento, são considerados outros aspectos da sua concepção e construção, como os aspectos subjetivos que envolvem o trabalho das equipes na construção dos sistemas.

Na construção de um *software*, é imprescindível a participação do cliente, de forma contínua, para que não ocorram problemas de comunicação, conforme ressaltado nos tópicos que tratam da Engenharia de *Software* e Engenharia do Conhecimento. Na construção de um SBC, esse aspecto é ainda mais crucial, pois a principal característica desse sistema depende do compartilhamento de informações e do conhecimento.

No caso de sistemas convencionais, a equipe de desenvolvimento é composta basicamente pelo analista de sistema e/ou programador e o cliente. Em um SBC, esse conceito é expandido, pois, além do analista de sistemas, existem duas outras figuras: o engenheiro do conhecimento e o especialista do domínio. O especialista do domínio é responsável pela determinação do escopo e representação do conhecimento no sistema. Portanto, a atividade do especialista relaciona-se com o grande diferencial desse tipo de sistemas, que é sua capacidade de resolver problemas usando inferências e a possibilidade de ter o conhecimento representado no sistema. Nessas atividades, o compartilhamento de informações e trabalho em equipe ganha grande destaque.

A metodologia da Engenharia da Mente trabalha com essa perspectiva, de melhorar a comunicação da equipe e conseguir resultados mais efetivos ao sistema que está sendo desenvolvido. Segundo Bueno (2005, p. 68), para a qualidade do sistema, é imprescindível “uma visão do contexto conjunta e síncrona dos engenheiros do conhecimento e dos especialistas”. A metodologia sistematiza uma “série de questões que comprovadamente melhoram a velocidade e qualidade do conhecimento representado no sistema”. A metodologia trabalha com três premissas: o compartilhamento do conhecimento, a visualização e a definição de relevâncias.

O item compartilhamento do conhecimento, através da uniformização da linguagem, foi definido como um dos fatores que permitiam elevar a sincronia na equipe. Esta sincronia, aliada ao conhecimento de todos elementos necessários para se atingir o objetivo para o qual o sistema esta sendo construído, permite uma visualização de todos os aspectos do contexto no qual o sistema esta inserido e é o que consideramos como a segunda premissa. A terceira premissa é resultado da elaboração das duas primeiras, isto é, a definição de relevância é uma consequência da visualização do contexto, bem como, do compartilhamento de informações. (BUENO, 2005, p. 69)

A Engenharia da Mente é uma metodologia aplicada para a concepção e modelagem de Sistemas Baseados em Conhecimento. Originalmente concebida para trabalhar com SBCs, a metodologia utiliza as ontologias como forma de representação do conhecimento. Por operar desde sua origem com representação do conhecimento, a metodologia trabalha nos problemas oriundos da necessidade de representação de conhecimento e na extração desse conhecimento, fato esse presente e essencial no momento de concepção de um sistema, já que um dos principais problemas na concepção é o entendimento das necessidades dos clientes e sua representação em um sistema.

A Engenharia da Mente, quando utilizada no processo de Engenharia do Conhecimento, consiste em:

[...] uma metodologia para que o processo de aquisição de conhecimento permita ao especialista e ao engenheiro do conhecimento obter e compartilhar o conhecimento necessário para trabalharem em sincronia, a fim de atingirem o objetivo do sistema. O trabalho desenvolvido em sincronia possibilita a identificação mais efetiva dos atributos do sistema e a formação de uma base de conhecimento fundamentada na relação entre expressões relevantes de um contexto (BUENO, 2005: p. 74).

A primeira etapa na metodologia é o compartilhamento. Essa etapa é necessária para que os agentes: o especialista, o engenheiro do conhecimento e o analista de sistemas compartilhem seus conhecimentos.

Ao especialista se supõe um conhecimento profundo do domínio e da estrutura da instituição; ao engenheiro do conhecimento se supõe conhecimentos sobre a metodologia de aquisição do conhecimento, da estrutura de um Sistema Baseado em Conhecimento e das técnicas de Inteligência Artificial (BUENO, 2005: p. 75)

A metodologia centra-se na importância do compartilhamento de informações entre a equipe de construção do sistema. Destaca-se que somente com o compartilhamento o especialista pode entender o processo, e poderá auxiliar o Engenheiro do Conhecimento a buscar as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema. Segundo Bueno (2005, p. 75), “[...] Os pressupostos necessários ao compartilhamento desse conhecimento é a compreensão da conexão do conhecimento entre o inventário do conhecimento institucional e de pessoas.”

De acordo com a metodologia, o primeiro passo é identificar os aspectos subjetivos para formalização da equipe de EC.

Identificar emoções relativas à instituição e à função, que o membro da equipe exerce, é muito relevante, uma vez que elas impulsionam a busca por uma solução. Compartilhar as emoções sobre questões relacionadas ao domínio de aplicação, permite um maior comprometimento no compartilhamento de informações, tão necessário à formação da base de conhecimento (BUENO, 2005: p. 76).

Após a primeira etapa, é realizada a uniformização do vocabulário. Nessa etapa, é vital a troca de conhecimentos.

Para uniformizar a linguagem que se aplicará no desenvolvimento do Sistema Baseado em Conhecimento, é preciso identificar os principais conceitos trabalhados no domínio e a forma de como as pessoas trabalham a linguagem, de modo a auxiliar a equipe de Engenharia do Conhecimento na compreensão e determinação do contexto (BUENO, 2005, p. 77)

Após a fase de uniformização do vocabulário, será realizado o Inventário do Conhecimento Institucional ou do Domínio de Aplicação. O inventário permite conhecer amplamente o ambiente de desenvolvimento do Sistema Baseado em Conhecimento, procurando ser exaustivo (Ver Quadro 2).

De processos	O inventário de processos é necessário para conhecer os trâmites dos documentos e das informações dentro da instituição ou do domínio de aplicação. Normalmente esses processos são formais. No caso das instituições públicas, eles são normatizados; no caso de instituições privadas, necessita-se observar se existe confluência entre o procedimento adotado e a formalização exigida pela instituição (é muito comum a existência de processos não-implementados ou não-aceitos pelos usuários).
De tecnologia	O inventário de tecnologias apresenta todos os recursos tecnológicos adotados para a atividade fim da instituição e também os recursos tecnológicos que a instituição pretende utilizar no desenvolvimento do Sistema Baseado em Conhecimento. O inventário é de sistemas computacionais (<i>software</i>) e também de equipamentos (<i>hardware</i>).
De conteúdo	Este inventário consiste na descrição detalhada de toda a produção digital da instituição. Arquivos em todos os formatos, informações organizadas em diretórios ou banco de dados, enfim, toda informação disponível em formato digital.
Elaboração do Mapa Conceitual Institucional	Os mapas conceituais são impressões visuais coletivas sobre a associação dos diversos elementos (processos, tecnologia e conhecimento). Deve-se elaborar um mapa em equipe e de forma célere e intuitiva. Após uma exposição satisfatória desses elementos, é necessário um tempo para que os integrantes da equipe reflitam individualmente sobre o mapa elaborado.

Quadro 2: Tipos de inventários realizados dentro de uma instituição.
Fonte: BUENO (2005, p. 78)

O inventário de pessoas é a etapa mais importante para o processo de Engenharia do Conhecimento. Foram identificados três pontos principais, necessários ao desenvolvimento da primeira etapa da metodologia: 1) Conhecimento da resistência às emoções envolvidas no processo de Engenharia do Conhecimento através da identificação das expectativas individuais; 2) Uniformização do vocabulário; 3) Manutenção do compartilhamento contínuo de informações (BUENO, 2005, p. 79). Esquemáticamente, o inventário de pessoas trabalha com as variáveis descritas no Quadro 3 (pág. 47).

Identificação das emoções e expectativas individuais	Esta etapa identifica as expectativas individuais dos especialistas em relação a si próprios e em relação ao escopo do sistema. Também se levam em consideração as expectativas dos engenheiros do conhecimento. É preciso identificar como os especialistas e os usuários do sistema se vêem no processo, e identificam as atribuições que lhes foram outorgadas, após a implementação do sistema. A importância desta etapa está no fato de que a construção de um sistema baseado no conhecimento é resultado também das expectativas individuais dos envolvidos no processo de construção da base do conhecimento. Ao se estabelecer uma equipe de especialistas, a equipe de Engenharia do Conhecimento deverá interagir harmonicamente com ela.
Elaboração do Mapa Conceitual Pessoal	Na elaboração dos mapas conceituais referentes às pessoas de uma instituição ou associadas a um domínio de conhecimento, deve-se levar em conta as impressões individuais sobre a função que a pessoa exerce e a sua relação com os elementos associados à execução do objetivo do sistema inteligente. Da mesma maneira que o mapa conceitual institucional foi elaborado, deve-se elaborar o mapa pessoal. Após uma exposição satisfatória desses elementos, é necessário um tempo para que os integrantes da equipe reflitam individualmente sobre os mapas elaborados.

Quadro 3: Tipos de Inventários de Pessoas
 Fonte: BUENO (2005, p. 79)

A segunda etapa é a visualização, que permite identificar todos os atributos e valores necessários à concepção do sistema. Bueno (2005, p. 80) descreve a etapa de visualização em quatro passos:

- 1) Observação rigorosa dos elementos inventariados na etapa de compartilhamento do conhecimento para acolher somente aquilo que é evidente;
- 2) Dividir em partes para resolver o problema mediante análise;
- 3) Resolver os problemas em ordem, partindo dos mais fáceis para os mais complexos (a diferença entre idéias simples e complexas é do grau, não do tipo, de modo que o que é simples para uma pessoa pode parecer complexo para outra);
- 4) Fazer enumerações completas, isto é, a compreensão coletiva de cada parte que compõe o sistema ou o domínio de aplicação.

Considerando os inventários e a visualização síncrona do domínio de aplicação do sistema, é possível a identificação da abrangência do sistema, estabelecido dentro do escopo em que ele está sendo construído (BUENO, 2005, p. 80).

Portanto, através das premissas da metodologia, conforme preconizado por Bueno (2005), após o estabelecimento das primeiras fases, é modelado o SBC no que se refere ao seu escopo de organização do conhecimento. Após essa etapa, já é possível compreender melhor o uso do sistema, tendo em vista a construção e entendimento comum do seu significado na organização.

CAPÍTULO 5

5 A TECNOLOGIA KMAI®

Definiu-se, nesta pesquisa, como modelo de SBC onde foi assentada a estrutura de referência conceitual para a análise do contexto organizacional, a tecnologia KMAI®. Esse corte tem por objetivo permitir a definição de uma estrutura de referência para um SBC com características específicas, o que possibilitou uma melhor eficácia da estrutura e o estabelecimento efetivo dos resultados a que se propõe. Isso se fez necessário pois existem vários tipos de SBCs que utilizam diversas técnicas, desde a lógica *fuzzy*, as redes neuronais, as ontologias, o raciocínio baseados em casos, dentre outros. Cada uma delas possui características específicas que interferem na definição dos elementos necessários à sua concepção.

O modelo empregado é de um SBC que utiliza ontologias como forma de representação do conhecimento. É uma tecnologia que, atualmente, está implantada em instituições que têm como objetivo a gestão de informações e conhecimento e melhoria do processo de tomada de decisão, denominada tecnologia KMAI (*Knowledge Management with Artificial Intelligence* - Gestão do Conhecimento com Inteligência Artificial).

5.1 APRESENTAÇÃO CONCEITUAL DA TECNOLOGIA

A tecnologia KMAI® é um instrumento de gestão do conhecimento em instituições onde as atividades de inteligência possuem uma importância destacada, enfocando a disponibilização e fácil recuperação de informações estratégicas que contribuem para dinamização do processo de tomada de decisões (BUENO, 2005: p. 108).

Concebido como modelo conceitual, a tecnologia KMAI® possui estrutura física/virtual, que compreende o *software* para coleta, armazenamento e tratamento de informações com alto valor agregado visando subsidiar o processo de tomada de decisão, e outra metodológica, composta pela capacitação. Esta capacitação envolve etapas de Engenharia do Conhecimento, que contempla a personalização do sistema, e Engenharia de Ontologias para a construção das expressões que farão parte da rede de ontologias, insumo do sistema, e treinamento no Editor de Ontologias. (BUENO, 2005: p. 108)

A tecnologia possui um processo que compreende quatro fases: coleta, armazenamento, análise e difusão, sendo precedido de uma fase de delimitação de escopo

descrita aqui como uma solução ampliada de Engenharia do Conhecimento (Figura 6).

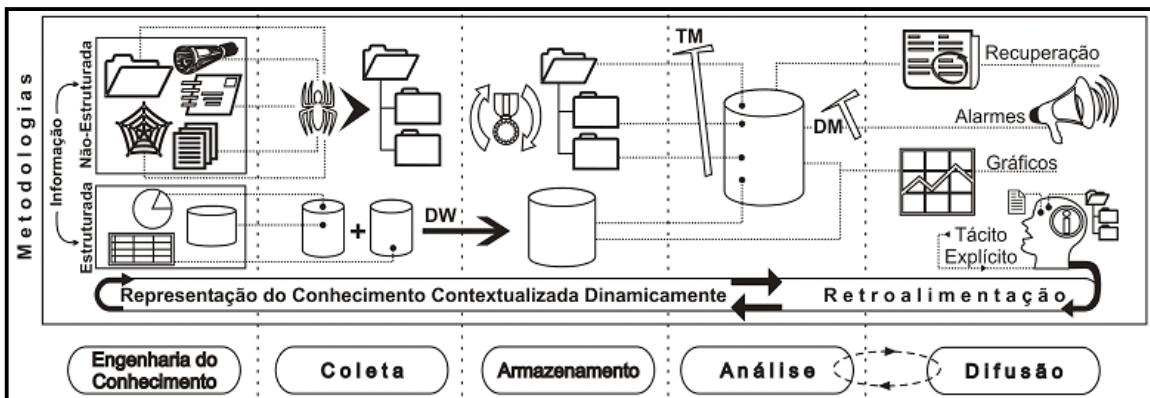


Figura 6: A tecnologia KMAI®
Fonte: BUENO (2005)

A concepção da tecnologia KMAI® realiza-se na fase de Engenharia de Conhecimento. Nessa fase são reunidos três profissionais: o Engenheiro do Conhecimento, o Analista de Sistemas e o Especialista do domínio (Figura 7).

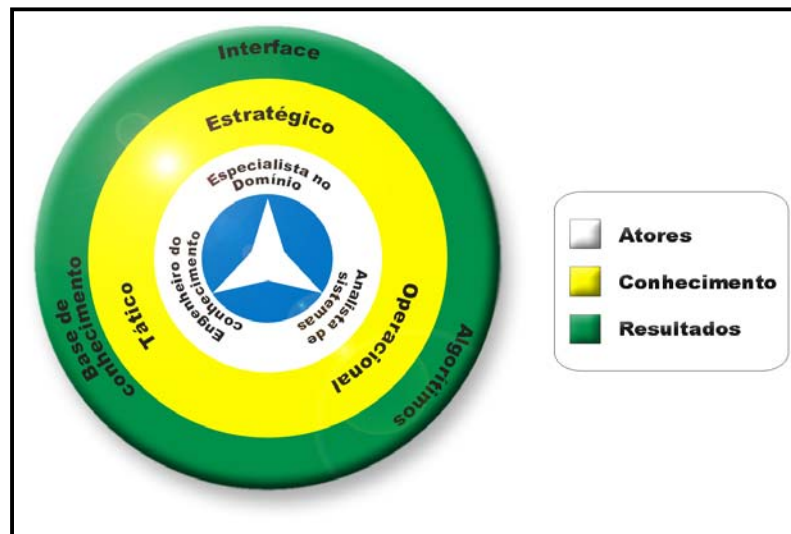


Figura 7: A Engenharia do Conhecimento
Fonte: BUENO (2005)

O engenheiro do conhecimento é o responsável pela comunicação entre o Analista de Sistemas e o Especialista do Domínio. Cabe a ele a interpretação dos anseios do Especialista e sua respectiva tradução ao Analista de Sistemas.

Na fase de Engenharia do Conhecimento, concebida pela tecnologia KMAI, ocorrem: a definição do escopo do sistema; a verificação de sua viabilidade de implantação; a definição do domínio do conhecimento que o sistema trabalhará; e a definição das fontes de informação que deverão ser monitoradas pelo sistema. Essa fase envolve intensa comunicação entre os

participantes do processo, pois é dela a responsabilidade do diagnóstico das necessidades do cliente e como o sistema irá resolver as demandas do cliente.

A Engenharia do Conhecimento 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. A Engenharia do Conhecimento se especializa nos domínios informacionais escolhidos, identificando fontes, processos de coleta, padrões de monitoramento e necessidades de alarmes (RIBEIRO, 2003: p.78)

Após a fase de Engenharia do Conhecimento, é realizada a fase de Engenharia de Ontologias: “[...] nessa fase é criada, com total participação dos especialistas-usuários, a ontologia da área com a construção de vocabulários controlados e dicionários de sinônimos e a rede de ontologias propriamente dita”. (RIBEIRO, 2003, p.78)

Como ontologia entende-se:

[...] a formal, explicit specification of a shared conceptualization [...] Basically, the role of ontologies in the knowledge engineering process is to facilitate the construction of a domain model. An ontology provides a vocabulary of terms and relations with which a domain can be modeled (STUDER, 2000).

[...] as ontologías se encasillan dentro de las LISTAS RELACIONADAS, como tipo de sistema de ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO. Una ONTOLOGÍA define el vocabulario de un área mediante un conjunto de términos básicos y relaciones entre dichos conceptos, así como las reglas que combinan términos y relaciones (GUILLÉN; MORENO; BADAYA, 2005).

Segundo Cao (2004), “*using the concepts of the ontology can help to get rid of the ambiguity of the search context, enabling to specify the formulation of the query*”

O sistema possui diferentes funcionalidades, em que se destacam: a coleta e análise das informações, a apresentação dos resultados, as políticas de acesso, a difusão das informações e o monitoramento.

5.1.1 A coleta e análise das informações

A coleta das informações no sistema é realizada através do Sistema de Coleta de Informações (SC-Info):

O SCInfo (Sistema de Coleta de Informações) é o módulo responsável pela coleta de documentos diretamente das suas fontes. Para cada fonte é criado um observador, que é configurado através do preenchimento de um arquivo xml. Depois de configurado o observador, pode-se testá-lo e em seguida inseri-lo no sistema. A lista de fontes que estão sendo coletadas fica disponibilizada para que o usuário realize a sua manutenção (BUENO, 2005: p. 115).

As fontes que serão monitoradas são identificadas na fase de Engenharia do Conhecimento.

Após a identificação das fontes, são construídos observadores específicos para cada fonte.[...] Os observadores 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 (RIBEIRO, 2003: p. 83)

A construção de novas fontes pode ser realizada pelos próprios usuários do sistema (Figura 8).

Fonte	Próxima Coleta	Ações
Gazeta Mercantil	22/03/2006 08:30:00	
Estado de Minas	28/03/2006 15:26:59	
Jornal A Crítica	28/03/2006 15:27:10	
Agência "Terra Brasil"	28/03/2006 15:27:26	
Agência Invest News online	28/03/2006 15:27:29	

Figura 8: Módulo SC-Info
Fonte: Sistema KMAI

Após a coleta das informações, o sistema indexa os documentos através das ontologias; ou seja, a organização das informações no sistema ocorre através de sua representação e organização, utilizando as ontologias. A inserção das ontologias e a organização do conhecimento são realizadas através do Editor de Ontologias.

O Editor de Ontologias é um sistema que foi concebido para auxiliar o trabalho da equipe de Especialistas na construção de ontologias. Consiste em uma estrutura que relaciona termos complexos, considerando seus conceitos no domínio de conhecimento específico do aplicativo, permitindo que este reconheça o contexto dos documentos em análise. (BUENO, 2005: p. 115)

A análise das informações é efetuada através de dois processos: a Pesquisa Contextual Estruturada (PCE) e a Representação do Conhecimento Contextualizada Dinamicamente (RC2D). Esses dois processos são baseados na técnica de Inteligência Artificial denominada Raciocínio Baseado em Casos (RBC).

A PCE é pesquisa no sentido de configurar um sistema que pesquisa informações, ou as busca, ou as recupera. É contextual porque o conhecimento por ela utilizado é representado contextualmente, e a pesquisa é realizada na base levando em consideração o contexto apresentado quando da solicitação da pesquisa. É estruturada em função de assim analisar tanto o contexto da solicitação quanto aquele dos documentos nos quais a pesquisa é realizada. Para que esta técnica funcione adequadamente, é fundamental que a representação do conhecimento seja contextualizada, e que isso ocorra dinamicamente [...] A RC2D consiste no processo de representação do conhecimento e respectivo ajuste, de forma dinâmica, a fim de que o funcionamento da pesquisa seja potencializado. Na construção desses sistemas fato importante é a definição das expressões relevantes em termos de recuperação da informação. Nesse sentido é construído um vocabulário controlado, com base em expressões consideradas relevantes pelos usuários do sistema. Para tanto é construída uma base de conhecimento, estruturada sobre um conjunto de expressões, utilizando diferentes referenciais, de forma a tratar com o máximo possível de personalização essas expressões. Esse processo de construção é chamado RC2D (HOESCHL, 2002: p. 35-36).

Os processos de PCE e RC2D no sistema são realizados através das ontologias. Essas ontologias são baseadas nas relações de sinônimos, conexos, 'parte de' e 'tipo de' dos termos ou expressões. Conforme abordado anteriormente, a inserção dessas relações no sistema ocorre no Editor de Ontologias.

A pesquisa e análise das informações são efetuadas no Módulo de Análise. Esse módulo permite busca em linguagem aberta e recupera os documentos mais semelhantes com o texto de entrada, armazenados na base de conhecimento, nas fontes selecionadas pelo cliente, definidas previamente na fase de Engenharia do Conhecimento (Figura 9).

The screenshot shows the 'Análise' window with the following elements:

- Texto para Análise:** A large empty text box for inputting the text to be analyzed.
- Fontes: (Ctrl ou Shift para múltipla escolha)**: A dropdown menu currently showing 'TODAS'. Below it is a scrollable list of news agencies: Agência Ambiente Brasil, Agência Brasil, Agência Brasileira de Notícias, Agência ComprasNet, Agência CT, Agência Câmara, Agência de Notícias da Polícia Federal, Agência Economia em Dia, Agência Estado, Agência F1 na Web, and Agência 'Folha Online'.
- Período:** Two date input fields showing '23/10/2006' and '22/11/2006', with a '(dd/mm/aaaa)' format indicator.
- Monitoramentos:** A dropdown menu set to 'nenhum'.
- Checkboxes:** 'Mostrar Gráfico nos Resultados' is checked, and 'Texto exato' is unchecked.
- Buttons:** 'ANALISAR TEXTO' and 'MONITORAR' are located at the bottom of the window.

Figura 9. Análise Textual do Sistema Kmai
Fonte: Sistema KMAI

5.1.2 A apresentação dos resultados

A apresentação dos resultados ocorre através dos seguintes critérios:

Primeiramente, a similaridade dos documentos encontrados com o texto de entrada que é identificada pela cor da legenda apresentada ao lado esquerdo de cada registro. Neste sentido, o sistema considera o período de busca selecionado pelo usuário e, dentre os documentos compreendidos neste período, organiza-os por ordem de similaridade. Num segundo momento, caso haja empate no cálculo da similaridade, é utilizada a data, sendo apresentados primeiramente os documentos mais recentes. Outra opção de resposta disponível no sistema é a geração de um gráfico temporal, indicando a evolução do assunto descrito para pesquisa no período selecionado. Este gráfico pode indicar tendências e oscilações de frequência de determinado tema que esteja sendo analisado (BUENO, 2005: p. 111).




	Combate à lavagem
Revista Consultor Jurídico - 28/10/2006 08:06:06	
Imobiliária deve comunicar operações suspeitas ao Coaf Desde quarta-feira (25/10), as imobiliárias têm uma participação ativa no combate à corrupção e à lavagem de dinheiro . As empresas do ramo têm de comunicar ao Conselho de Controle de Atividades Financeiras (Coaf) as operações suspeitas. A comunicação foi determinada pela Resolução 14 do Coaf, publicada no Diário Oficial da União na quarta-feira. De acordo com a resolução, as imobiliárias também terão de ser cadastrar e também manter um cadastro com o nome de clientes ...	
	STJ nega habeas-corpus a empresário chinês
Agência Estado - 10/11/2006 04:55:14	
SÃO PAULO- A 6ª Turma do Superior Tribunal de Justiça (STJ) negou o pedido de habeas-corpus feito pelo empresário chinês Law Kin Chong, que se encontra preso há quase dois anos e meio. Law Kin Chong é acusado, juntamente com a mulher dele, Miriam Chong, de crimes como lavagem de dinheiro , de contrabando , de evasão de divisas e sonegação fiscal. Com a decisão, o empresário vai passar o Natal encarcerado. Os ministros do STJ negaram o habeas-corpus por considerar que, uma vez solto, Law poderia voltar ao comando da organização criminosa que dirigia ...	
	Risco de comandar
Revista Consultor Jurídico - 09/11/2006 11:18:50	
Law Kin Chong não terá direito a saídas temporárias O empresário Law Kin Chong, condenado por corrupção ativa, continuará sem o benefício de saídas temporárias da prisão. A decisão é da 6ª Turma do Superior Tribunal de Justiça. Os ministros entenderam que solto, Law Kin Chong poderá voltar a comandar o contrabando no país. O chinês é processado por formação de quadrilha, contrabando ou descaminho, lavagem de dinheiro e crime contra a saúde pública. Ele está preso desde 1º de junho de 2004 e foi condenado, em primeira instância, a quatro anos ...	

Figura 10. Resultado textual
Fonte: Sistema KMAI

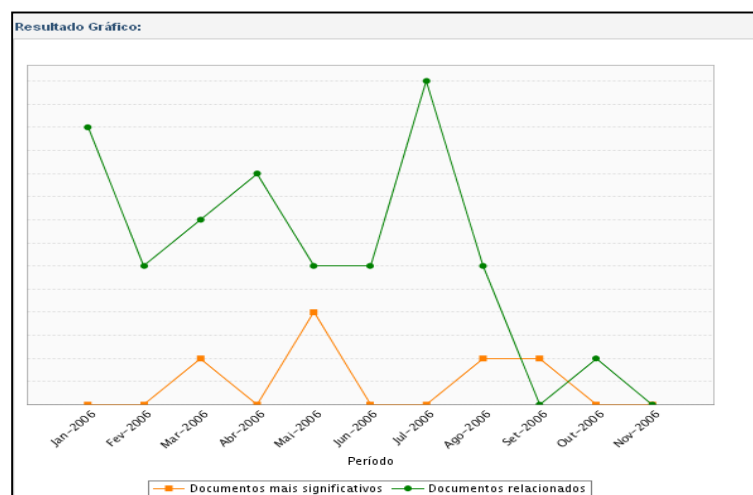


Figura 11. Gráfico dos resultados
Fonte: Sistema KMAI

Outra forma de representação do resultado da pesquisa, que também utiliza a organização das informações realizada pelas ontologias, é a análise gráfica, que:

Permite a geração de gráficos quantitativos (barras) das informações contidas na base de conhecimento do sistema considerando os filtros disponíveis na interface como fonte, data e domínio. Permite também a geração de gráficos temporais (de linha) que viabilizam o acompanhamento da evolução temporal de determinado assunto pesquisado. (BUENO, 2005: P. 112)

Figura 12. Apresentação dos Filtros para Geração dos Gráficos
Fonte: Sistema KMAI

O gráficos gerados tem a possibilidade de agrupar e permitir a visualização dos documentos indexados pelo sistema através dos seguintes critérios: assunto, fonte e período de tempo (Figura 13, pág. 55).

5.1.3 As políticas de acesso

As políticas de acesso e segurança das informações ocorrem no ambiente de administração do sistema. Nesse ambiente, o administrador do sistema realiza o cadastro do usuário e concede suas permissões. As permissões referem-se a quais funcionalidades o usuário terá acesso e o nível de sigilo das informações do sistema, já que todos os documentos que são inseridos no sistema, a não ser os inseridos através da coleta automática, devem ser inseridos em um nível de sigilo.

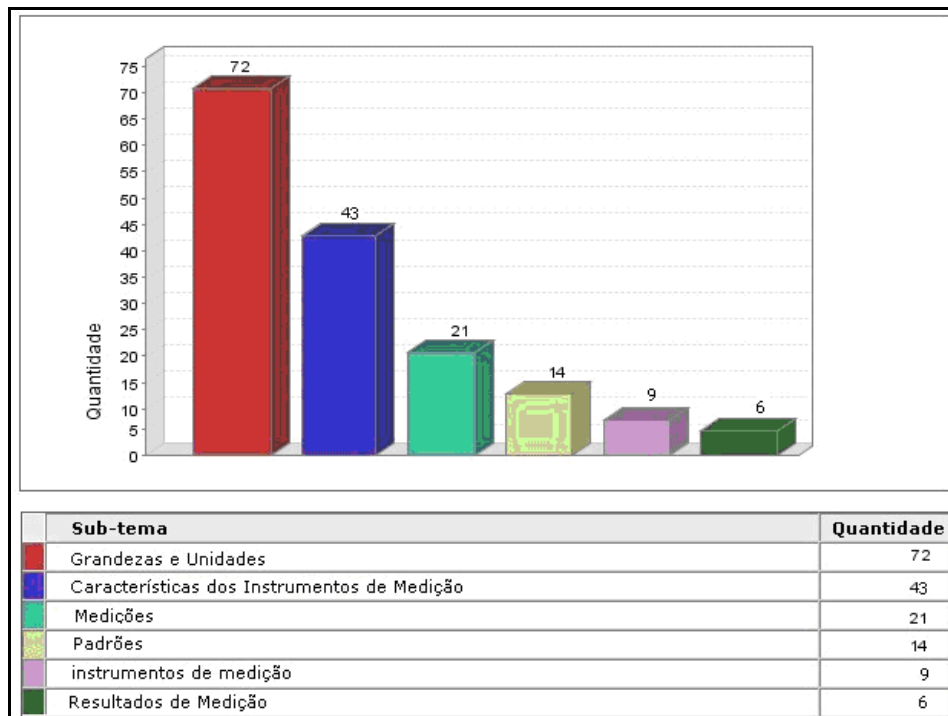


Figura 13: Geração de Gráficos por Assunto
Fonte: Sistema KMAI

5.1.4 A difusão das informações

A difusão das informações ocorre através das notas informativas. Essa difusão acontece através da inserção manual de informações via formulários específicos, que visa colher o conhecimento tácito produzido constantemente pelos analistas. A indexação das notas informativas no sistema também ocorre através das ontologias. A forma de inserção das informações é manual:

Permite ao analista agregar o seu conhecimento ao sistema, possibilitando a sua difusão entre os outros interessados e armazenando uma memória dos estudos, dados, informações ou tendências percebidas individualmente por cada um e que pode ser de grande utilidade no futuro. Esta funcionalidade, também, permite a inserção de arquivos, os quais farão parte da base de conhecimento (BUENO, 2005: p. 114).

Portanto, a nota informativa constitui-se em um formulário para inserção de documentos no sistema. Esse formulário permite que sejam armazenados arquivos anexos. O conteúdo das notas informativas é de escolha do usuário do sistema, podendo ser notas de reuniões, comentários pessoais sobre determinadas temáticas, relatórios, dentre outros.

5.1.5 O monitoramento

O monitoramento pode ser privado ou público. A funcionalidade serve para monitorar assuntos de interesse do usuário. Assim, toda vez que o usuário logar o sistema, terá na tela inicial o resultado de seu monitoramento privado e público, onde é indicado se o assunto monitorado aumentou ou diminuiu nas fontes selecionadas previamente. O monitoramento é efetuado no sistema através de interface específica. Dessa forma, a pesquisa armazenada é efetuada diária e automaticamente, ou na frequência que for selecionada, demonstrando os resultados no ambiente inicial do sistema.

A tecnologia KMAI® está configurada para organizações específicas. No entanto, sua customização se difere para cada organização, podendo incluir ou excluir funcionalidades de acordo com as necessidades prospectadas pelo cliente, bem como sua adequação aos processos da organização.

5.2 NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA TECNOLOGIA

A primeira fase para concepção do sistema é a identificação das necessidades informacionais da organização, buscando entendê-la, e saber quais são as suas diretrizes, normas e regulamentos, formais e informais, tais como: missão, visão, planejamentos, regulamentos internos, processos. Nesse momento é necessário buscar todas as informações organizacionais disponíveis. Após essa etapa, com o auxílio da equipe de concepção do sistema, são definidas as necessidades organizacionais para determinar o escopo do sistema.

Entende-se como escopo a definição de qual local ou unidade organizacional será implantado o sistema, e em qual domínio do conhecimento que ele irá trabalhar. Nessa etapa é necessário observar a seguinte premissa: o sistema tem que atender as demandas de conhecimento a ser utilizado no processo para que seu resultado seja efetivo; isto é, o sistema possui certas características que devem ser observadas na definição de como ele será utilizado.

Quanto à definição do domínio onde o sistema irá trabalhar, isso dependerá da representação do conhecimento que ocorre por meio das ontologias. Caso não sejam bem especificados e esclarecidos o domínio do conhecimento e o escopo do sistema, será muito difícil que sua representação seja realizada de forma eficiente, pois, para uma boa representação, são necessários objetivos bem definidos. Para isso, é preciso delimitar as fontes

de informação que integrarão o sistema. O sucesso do sistema nos objetivos propostos está diretamente ligado a essa definição.

Considerando que as informações necessárias para a concepção do sistema envolvem o contexto organizacional e de aplicação, domínio do conhecimento e fontes de informação, fez-se uma esquematização, apresentada na figura 13, com as variáveis mais importantes na concepção do sistema:

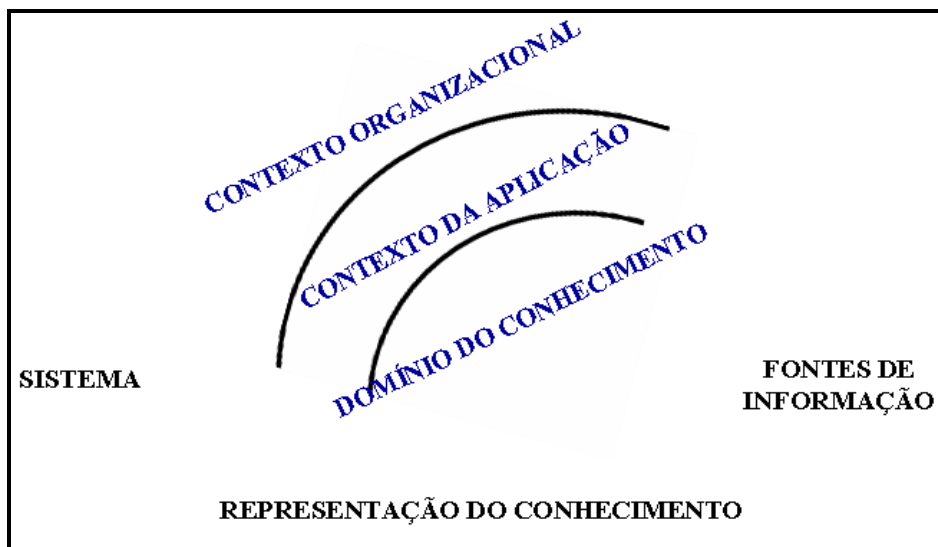


Figura 14: Variáveis para o desenvolvimento de SBC: Tecnologia KMAI

Partindo das análises descritas anteriormente, define-se onde o sistema irá atuar e prospecta-se sua viabilidade técnica-financeira. O contexto da aplicação é o corte do sistema no contexto organizacional. Identificado e definido onde será desenvolvido o sistema, é necessário determinar os processos e a caracterização das atividades aos quais o sistema irá se propor. Definido o contexto de aplicação, são fixadas as fontes de informação. Após essa fase, são estabelecidas as questões da representação do conhecimento, com a definição do domínio de conhecimento do sistema, ou seja, em que área de conhecimento ele irá atuar. Nessa fase, são considerados o contexto de aplicação e configurados os domínios e subdomínios de conhecimento do sistema.

5.3 A APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA KMAI® - O SISTEMA GESTÃO SAEI

A tecnologia KMAI foi inicialmente desenvolvida visando atender às necessidades da Secretaria de Acompanhamento de Estudos Institucionais do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (SAEI). Para melhor entender a concepção da

tecnologia KMAI e sua respectiva aplicação no Sistema Gestão SAEI, descreve-se como ocorreu o processo, através da apresentação do contexto organizacional, da aplicação e descrição do aplicativo, bem como sua integração às atividades da instituição, começando pelo contexto organizacional para o qual foi inicialmente desenvolvida a tecnologia.

5.3.1 Contexto organizacional da SAEI

A SAEI pertence ao Gabinete de Segurança Institucional (GSI) da Presidência da República; trata-se de órgão público regido por normas e regulamentos. A normatização da instituição, do seu ambiente organizacional e competência são realizadas através de leis. A legislação que rege a SAEI é a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios:

Art. 6. Ao Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República compete assistir direta e imediatamente ao Presidente da República no desempenho de suas atribuições, prevenir a ocorrência e articular o gerenciamento de crises, em caso de grave e iminente ameaça à estabilidade institucional, realizar o assessoramento pessoal em assuntos militares e de segurança, coordenar as atividades de inteligência federal e de segurança da informação, zelar, assegurado o exercício do poder de polícia, pela segurança pessoal do Chefe de Estado, do Vice-Presidente da República, e respectivos familiares, dos titulares dos órgãos essenciais da Presidência da República, e de outras autoridades ou personalidades quando determinado pelo Presidente da República, bem como pela segurança dos palácios presidenciais e das residências do Presidente e Vice-Presidente da República, tendo como estrutura básica o Conselho Nacional Antidrogas, a Agência Brasileira de Inteligência – ABIN, a Secretaria Nacional Antidrogas, o Gabinete, uma Secretaria e uma Subchefia.

§ 1º Compete, ainda, ao Gabinete de Segurança Institucional coordenar e integrar as ações do Governo nos aspectos relacionados com as atividades de prevenção do uso indevido de substâncias entorpecentes que causem dependência física ou psíquica, bem como aquelas relacionadas com o tratamento, a recuperação e a reinserção social de dependentes.

§2º A Secretaria Nacional Antidrogas desempenhará as atividades de Secretaria-Executiva do Conselho Nacional Antidrogas, cabendo-lhe, ainda, a gestão do Fundo Nacional Antidrogas - FUNAD.

§ 3º Os locais onde o Chefe de Estado e o Vice-Presidente da República trabalham, residem, estejam ou haja a iminência de virem a estar, e adjacências, são áreas consideradas de segurança das referidas autoridades, cabendo ao Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, para os fins do disposto neste artigo, adotar as necessárias medidas para a sua proteção, bem como coordenar a participação de outros órgãos de segurança nessas ações.

O GSI é representado pelo seguinte organograma (Figura 15, pág. 59):

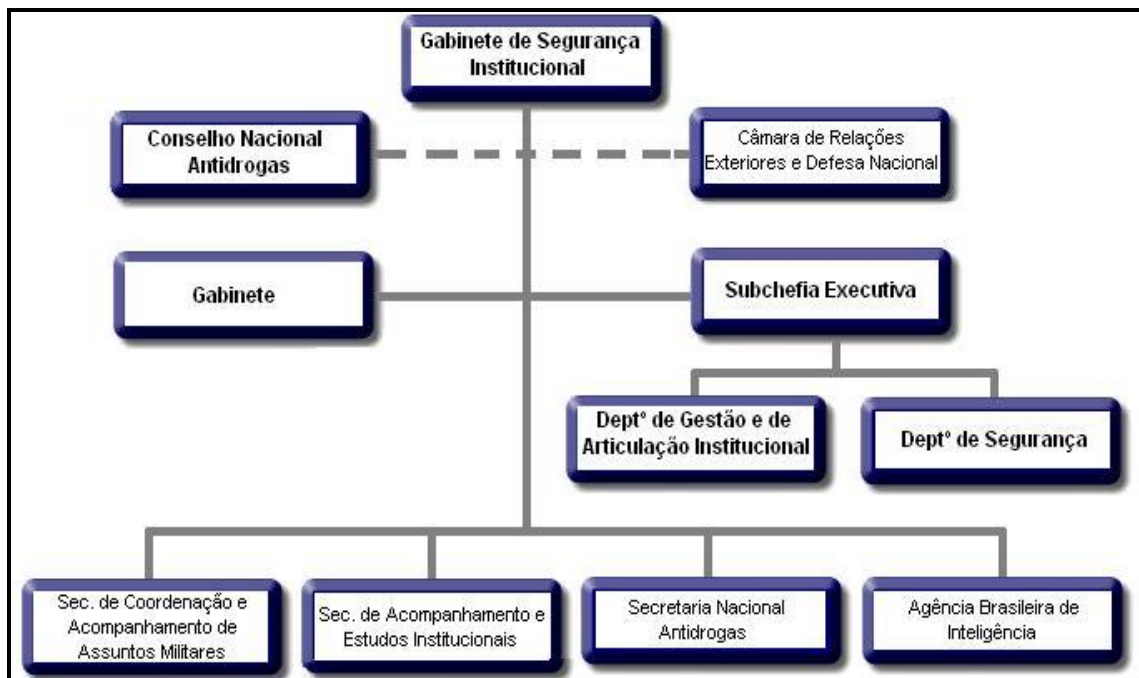


Figura 15: Organograma GSI
Fonte: Brasil (2006)

A SAEI é uma secretaria específica do Gabinete de Segurança Institucional, projetada como auxiliar das suas atividades. As atividades da Secretaria são regidas pelo Decreto nº 5.083, de 17 de maio de 2004, Anexo I, capítulo III, seção II.:

Art. 8 À Secretaria de Acompanhamento e Estudos Institucionais compete:

I - assessorar e assistir ao Ministro de Estado no âmbito de sua competência;

II - coordenar e supervisionar a realização de estudos relacionados com a prevenção da ocorrência e articulação do gerenciamento de crises, em caso de grave e iminente ameaça à estabilidade institucional;

III - acompanhar o andamento de proposta de edição de instrumentos legais e jurídicos, em tramitação na Presidência da República, relacionados com o gerenciamento de crises;

IV - estudar, analisar e avaliar o uso, a ocupação e a utilização de áreas indispensáveis à segurança do território nacional, especialmente na faixa de fronteira e nas relacionadas com a preservação e a exploração dos recursos naturais de qualquer tipo;

V - estudar, analisar e avaliar os aspectos militares envolvidos no assentimento prévio das atividades a serem exercidas na faixa de fronteira;

VI - realizar estudos estratégicos, especialmente sobre temas relacionados com a segurança institucional; e

VII - realizar outras atividades determinadas pelo Ministro de Estado.

A SAEI é representada pelo seguinte organograma (Figura 16, pág. 60):

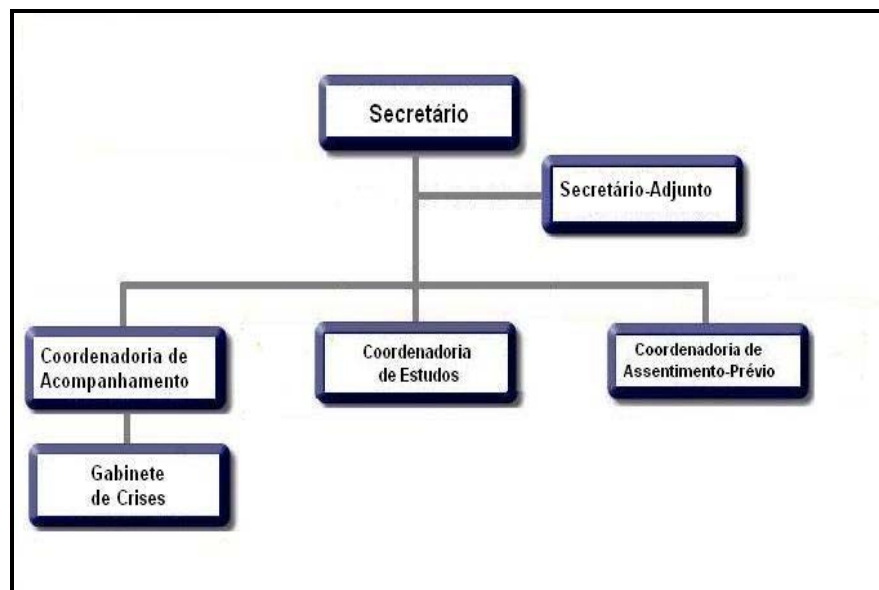


Figura 16: Organograma SAEI
Fonte: Brasil (2006)

As atividades internas da SAEI, de acordo com o Ministro Chefe do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, Coronel Jorge Armando Félix, em entrevista a Revista Jurídica do Ministério da Defesa, são:

[...] coordenar a execução de atividades permanentes, técnicas e de apoio administrativo, como Secretaria- Executiva do Conselho de Defesa Nacional que, a propósito, é um colegiado de Estado, e da Câmara de Relações Exteriores e Defesa Nacional, integrante do Conselho de Governo. A par dessas atividades, também compete à SAEI prestar assessoramento ao Ministro, no trato de temas que, em face de sua natureza complexa e evolução incerta, têm potencial para serem geradores de tensões ou crises, além de realizar estudos e avaliar o uso, a ocupação e a utilização de áreas indispensáveis à segurança do território nacional, especialmente as localizadas na faixa de fronteira e aquelas relacionadas com a preservação e a exploração de recursos naturais. [...] Essas atribuições exigem constante acompanhamento dos temas de interesse dos dois colegiados e daqueles com potencial de geração de crises. Interessante assinalar que sobre esses mesmos temas são desenvolvidos eventos de estudos para aprofundar os conhecimentos e gerar uma visão prospectiva (REVISTA JURÍDICA DO MINISTÉRIO DA DEFESA, 2006).

De forma simplificada, pode-se ressaltar que a SAEI é um órgão de assessoria do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, caracterizado como órgão de articulação interinstitucional.

5.3.2 Contexto da aplicação Sistema Gestão SAEI

A SAEI é uma secretaria de inteligência de Estado. Seu quadro funcional possui diferentes analistas de inteligência que trabalham com temas diversos e relevantes ao governo, em vários domínios de conhecimento. Analisando os processos da Secretaria, são

identificados dois macroprocessos: um relativo aos estudos de seus assuntos de interesse e outro relacionado ao acompanhamento da evolução temporal desses assuntos na mídia.

No processo de concepção do sistema, foi identificada e escolhida a área ao qual o sistema deveria atender e ter um resultado mais efetivo nas atividades desenvolvidas pela SAEI. A área escolhida foi a de acompanhamento de crise, já que o órgão é responsável pelo monitoramento das crises que envolvem a Soberania Nacional. No organograma, a localização do sistema é na Coordenadoria de Acompanhamento. No monitoramento, os analistas seguem o ciclo da informação; cada analista é responsável pelo monitoramento de área específica.

A seguir, são descritos os processos críticos identificados nas atividades da SAEI que deveriam ser melhorados com o uso do sistema:

- ❑ Coleta: na primeira hora, os analistas coletavam as informações das fontes digitais e impressas e das agências de informações.
- ❑ Armazenamento: os analistas faziam clipagem dessas informações.
- ❑ Análise e difusão: os analistas avaliavam as informações coletadas e elaboravam um relatório sucinto com os assuntos que estavam em evidência na mídia; a ordem de prioridade era dada pela situação de crise a ser encaminhado ao GSI.

Analisado esse processo pelo Sistema Gestão SAEI, infere-se que ele disponibiliza para o analista uma relação de notícias correlacionadas ao contexto definido nas ontologias, nas áreas de interesse do Governo Federal. O processo de análise da mídia envolve o monitoramento de várias fontes de notícias, em busca de indicadores que possam identificar focos de crise. Na aplicação, o sistema apresenta as seguintes características: coleta de notícias de diversas fontes disponíveis na *Web*; inserção manual de documentos; pesquisa contextualizada na base de notícias e documentos; monitoramento de temas de interesse; acompanhamento da evolução temporal do número de notícias sobre um assunto; geração de relatórios de notícias e armazenamento das notícias e documentos em uma base própria.

Então, pode-se dizer que o Sistema Gestão SAEI auxiliou nas seguintes questões:

- ❑ Tomada de decisões mais rápidas a partir da identificação de informações que representem foco de crise no âmbito do Governo Federal;
- ❑ Obtenção de análise histórica de notícias na mídia;
- ❑ Compartilhamento de relatórios de notícia e documentos da organização;
- ❑ Formação da base de conhecimento de interpretação dos contextos de crise no Brasil, e as ações tomadas através do compartilhamento.

5.3.3 Descrição do Sistema Gestão SAEI

O Sistema Gestão SAEI é uma customização da tecnologia KMAI®, desenvolvida para inteligência de Estado, no que se refere ao acompanhamento de situações de crise. A Figura 17 apresenta os módulos do sistema e suas funcionalidades:

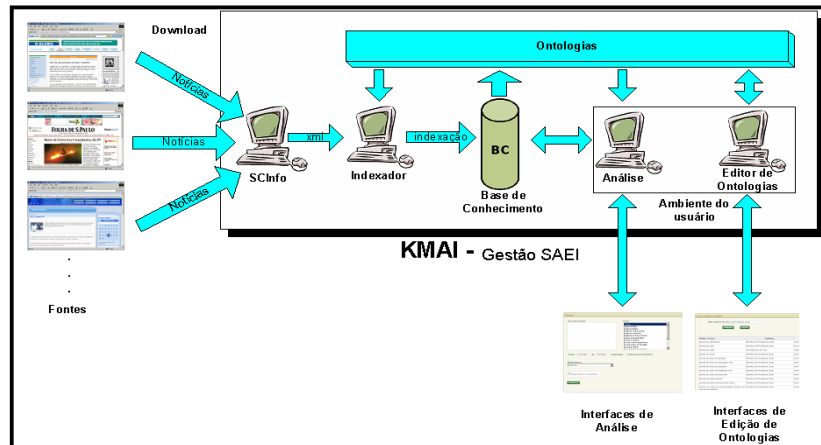


Figura 17: Arquitetura Sistema Gestão SAEI

O Sistema Gestão SAEI apresenta os seguintes módulos:

- Análise:** permite busca em linguagem aberta e resgata os documentos mais semelhantes com o texto de entrada, armazenados na base de conhecimento, advindas da mídia *on-line* e de documentos internos da SAEI. Utiliza técnicas de Inteligência Artificial e metodologias de recuperação da informação desenvolvidas no Brasil.
- Coleta:** nessa fase são construídos observadores específicos para cada fonte. Os observadores incorporarão atributos necessários para coletas produtivas em seus alvos digitais, considerando tempo de atualização, relevâncias dos assuntos, estrutura da fonte e armazenamento diferenciado. Esse mecanismo permite a atualização automática das informações oriundas das fontes monitoradas.
- Notas Informativas:** permite ao analista agregar o seu conhecimento ao sistema, possibilitando a sua difusão entre os outros interessados; armazena numa memória os estudos, dados, informações ou tendências percebidas individualmente por cada um, que pode ser de grande utilidade no futuro.
- Editor de Ontologias:** módulo concebido para auxiliar o trabalho dos engenheiros do conhecimento na construção dos dicionários, na fase de desenvolvimento do sistema. Terminada essa fase, o editor permite ao analista (especialista ou usuário) alterar e criar novas ontologias, viabilizando a constante evolução do sistema. Consiste em uma

estrutura que relaciona termos complexos, considerando seus conceitos no domínio de conhecimento específico do aplicativo, permitindo que este reconheça o contexto dos documentos em análise. Módulo destinado à definição dos conceitos e contextos, que serão utilizados pelas rotinas de inteligência artificial para entenderem o universo dos assuntos.

- e) Relatórios Gráficos: visualização gráfica de todos os dados armazenados pelo sistema, classificados por tema, termos, fonte, período ou combinação dos atributos.
- f) Administração: módulo em que o administrador do sistema fará a manutenção dos ‘eventos e ocorrências’ que aparecerão na ‘página inicial dos analistas’. Além disso, no módulo Administração, é possível inserir, excluir e alterar características dos usuários, além do ‘quadro de trabalho e atividades’.
- g) Monitoramentos: apresenta funcionalidades ligadas à observação contínua de determinados acontecimentos (combinação de termos, tema e período).
- h) Indexador: sistema destinado a indexar e organizar um conjunto de informações constantes em um determinado repositório.

As interfaces de acesso ao sistema exigem *login* de acesso. Na página inicial, é visualizado o quadro de trabalhos e atividades da semana, quadro de ocorrências e monitoramento ativos (Figura, 18).

Título	Variação (01 dia)			
Movimentação Estudantil em Florianópolis	0.0%	0.0%	Atualizar	Excluir
Estudantes em Florianópolis	0.0%	0.0%	Atualizar	Excluir

Figura 18: Interface inicial Sistema Gestão SAEI
Fonte: Sistema Gestão SAEI

O Sistema possui o módulo de análise, em que é possível realizar perguntas de até 10 mil caracteres, no período e fontes selecionados. A recuperação das informações ocorre através de algoritmos de similaridade e ontologias. A resposta da análise ocorre através de relatório textual e gráfico. No relatório textual, o usuário recebe a relação de notícias hierarquizada através da sua similaridade de forma resumida; nesse relatório é possível ao usuário à visualização da notícia integral. O relatório gráfico demonstra a evolução da pesquisa no tempo. Nessa tela é possível gravar a pesquisa e transformá-la em um monitoramento constante (Figura 19).



Figura 19: Interface de análise Sistema Gestão SAEI
Fonte: Sistema Gestão SAEI

Além do monitoramento das fontes, que é realizada automaticamente através de agentes de coleta, é possível inserir informações através das notas informativas. As notas informativas podem ser cadastradas em níveis de sigilo e alteradas somente pelos seus autores ou administrador do sistema (Figura 20, pág. 65).

As informações também podem ser visualizadas através do sistema por fonte, temporal e assunto (Figura 21, pág. 65).

The screenshot shows the 'Gabinete de Segurança Institucional' interface for 'Gestão Saei'. The main menu includes 'Página Inicial', 'Análise', 'Notas Informativas', 'Gráficos', 'Ontologias', 'Administração', and 'Log Out'. The current page is 'Notas Informativas' with the sub-header 'Criação de Notas Informativas'.

Descrição da Nota Informativa:
 Nova pesquisa de opinião mostrou queda na avaliação positiva da administração do presidente Luiz Inácio Lula da Silva para o pior patamar desde o início do mandato. A pesquisa trimestral do Ibope para a Confederação Nacional da Indústria mostrou que a avaliação ótima e boa do governo caiu de 34 por cento em março para 29 por cento em junho, enquanto a avaliação ruim e péssima passou de 23 para 26 por cento. A regular oscilou de 41 para 42 por cento.

Data: 01/07/2004 **Nível de Sigilo:** Ostensivo

Autor: José da Silva

Título da Nota Informativa: Resultado da Pesquisa Ibope para a CNI sobre o gove

Arquivo: estabilidade do governo.doc

Figura 20: Interface de inserção de Notas Informativas Sistema Gestão SAEI
 Fonte: Sistema Gestão SAEI

The screenshot shows the 'Gabinete de Segurança Institucional' interface for 'Gestão Saei'. The main menu includes 'Página Inicial', 'Análise', 'Notas Informativas', 'Gráficos', 'Ontologias', 'Administração', and 'Log Out'. The current page is 'Gráficos' with the sub-header 'Gráfico de Notícias por Fonte'.

Fonte: (Todos)

Tema: (Todos)

Sub-Tema: (Todos)

Data Início: 02/07/2004 **Data Fim:** 02/07/2004
 Ex: dd/mm/aaaa

Classificar por: Quantidade Fonte

Figura 21: Interface de solicitação de Gráfica Sistema Gestão SAEI
 Fonte: Sistema Gestão SAEI

Outras funcionalidades são apresentadas na tela inicial: a agenda e as ocorrências no compartilhamento das informações no sistema. A agenda deve ser utilizada para difundir informações relativas a eventos internos ou externos à instituição. As ocorrências são assuntos ainda não acabados que devem ser compartilhados na instituição. Todos os usuários podem fazer considerações na ocorrência, sendo que, quando finalizada, ela é automaticamente indexada ao sistema.

Também como funcionalidade do sistema, pode-se indicar a possibilidade de monitoramentos que permite ao usuário monitorar algum assunto de seu interesse em fontes previamente definidas, permitindo a visualização da evolução temporal da pesquisa. O cadastramento do monitoramento é realizado no módulo de análise do sistema.

5.3.4 Integração do sistema às atividades da Secretaria

Como o sistema KMAI foi implementado na SAEI visando o monitoramento de informações para a identificação e controle de crises de Estado, então esse sistema deve subsidiar e suportar ações da SAEI na elaboração de relatórios.

Na concepção do sistema e delimitação de seu escopo, foram realizadas entrevistas com os analistas da SAEI. Praticamente todos os integrantes da Secretaria participaram dessa fase, que identificou os processos da assessoria e em qual processo o sistema trabalharia de forma mais efetiva. No processo de monitoramento de crises, escolhido como escopo do projeto, destacam-se as seguintes fases: Coleta de Informações; Análise; Monitoramento; Elaboração de relatório diário.

Diante dessa perspectiva, o sistema KMAI foi desenvolvido com o objetivo de corresponder às seguintes fases:

- ❑ Fase de EC: foram definidos quais seriam as fontes digitais que integrariam o Sistema; por exemplo: revistas, jornais, Agências de Notícias, documentos institucionais e de outras áreas do governo. Para essa demanda, foi desenvolvido o SC-Info, que permite a coleta automatizada das informações, em tempo real de divulgação de notícias na mídia. Verificou-se que o analista despendia longo tempo do seu trabalho na clipagem das informações; agora, ele recebe esse monitoramento de forma rápida e ágil. Para esse fim, foi desenvolvida também a funcionalidade do monitoramento.
- ❑ Para análise das informações: a tecnologia pressupõe a análise textual e gráfica. A análise permite busca com limitação de 10 mil caracteres; a organização e recuperação das informações por meio das ontologias, que possibilita uma melhora significativa da busca, caracterizando-se como uma pré-análise das informações, tendo em vista que a busca ocorre através da expansão dos termos relacionada ao seu contexto. Além dos relatórios, as atividades são auxiliadas através de monitoramento automatizado, realizado pelo sistema que avisa aos usuários as variações dessas temáticas.
- ❑ Assessoria de manutenção do conhecimento dos especialistas: tendo em vista a alta

rotatividade dos analistas, para essa demanda, foi desenvolvido o módulo: notas informativas, onde o especialista pode inserir no sistema seu conhecimento sobre determinados assuntos, que poderá ser recuperado via análise, bem como construir uma memória organizacional. As notas informativas também permitem a difusão do conhecimento entre a equipe.

- Monitoramento de assuntos de interesse: é uma funcionalidade do sistema adequada às necessidades da assessoria. Suas funções monitoram os assuntos relacionados às situações de crise ao governo.
- Nível de acesso às informações no sistema: conforme as especificações na fase de EC, o sistema contempla as categorias de nível de acesso; estas seguem a seguinte classificação: ostensivo; reservado; confidencial; secreto; e ultra-secreto.

CAPÍTULO 6

6 ESTRUTURA DE REFERÊNCIA

A estrutura de referência consiste em um conjunto de conceitos que representam um fenômeno. Esses conceitos são inter-relacionados coerentemente dentro de um contexto e se comportam de maneira dinâmica. Segundo Coelho (2001, p. 116):

Uma estrutura de referência não é um produto acabado com qualidades conhecidas, mas perspectivas que irão ajudar no processo contínuo de uma auto-reflexão com resultados que não podemos prever que é justamente o que a ciência da complexidade procura oferecer.

O objetivo da estrutura de referência é estabelecer conceitos que envolvam a concepção dos Sistemas Baseados em Conhecimento, aqui representado pela tecnologia KMAI®, e referem-se aos elementos que implicam no contexto organizacional. Para tanto, foram estudados os conceitos do contexto organizacional, da Engenharia do Conhecimento, análise de sistemas e requisitos e as metodologias *CommonKADS* e Engenharia da Mente.

Os conceitos da estrutura de referência são apoiados nos dados obtidos a partir da pesquisa bibliográfica, do conhecimento aprofundado da tecnologia KMAI® e estudo de caso de uma aplicação, o Sistema Gestão SAEI. A partir desses elementos, os conceitos foram identificados, observadas as características da tecnologia e estudo de caso.

A estrutura de referência conceitual demonstra a organização como um todo e o corte do contexto de aplicação. Ela foi utilizada devido às suas características e à sua adequabilidade para o entendimento dos fenômenos organizacionais, principalmente à possibilidade de inter-relação de variáveis e entendimento dos fenômenos, de maneira dinâmica e não linear, conforme ocorrem na realidade organizacional.

Considerando essa inter-relação de conceitos, eles devem ser visualizados em um único nível de importância; ou seja, os conceitos são estabelecidos sem hierarquização, podendo sofrer revisão no decorrer do processo.

A estrutura de referência, para concepção de um Sistema SBC na tecnologia KMAI®, baseia-se em quatro conceitos básicos, descritos a seguir:

- a) ‘O contexto organizacional’: refere-se ao ambiente organizacional considerado para a concepção do sistema, sejam elementos internos ou externos à organização. De maneira geral, os elementos são aspectos genéricos que permitem uma visualização macro da

organização, visando o entendimento de seu ambiente e de sua dinâmica;

b) ‘O contexto de aplicação’: refere-se aos elementos organizacionais focados no desenvolvimento do aplicativo; isto é, o corte realizado no contexto organizacional específico ao desenvolvimento do aplicativo;

c) ‘O domínio do conhecimento’: refere-se ao conhecimento que será inserido no sistema, seu escopo e temática. Configura-se como uma garantia da eficiência do sistema, para que o domínio de conhecimento seja bem delimitado, pois se trata de um SBC;

d) ‘As fontes de informação’: referem-se à origem das informações que deverão ser integradas ao sistema. Essas fontes podem ser internas ou externas à organização; seu formato deve ser digital.

A Figura 22 mostra a visualização dos conceitos básicos da estrutura de referência:

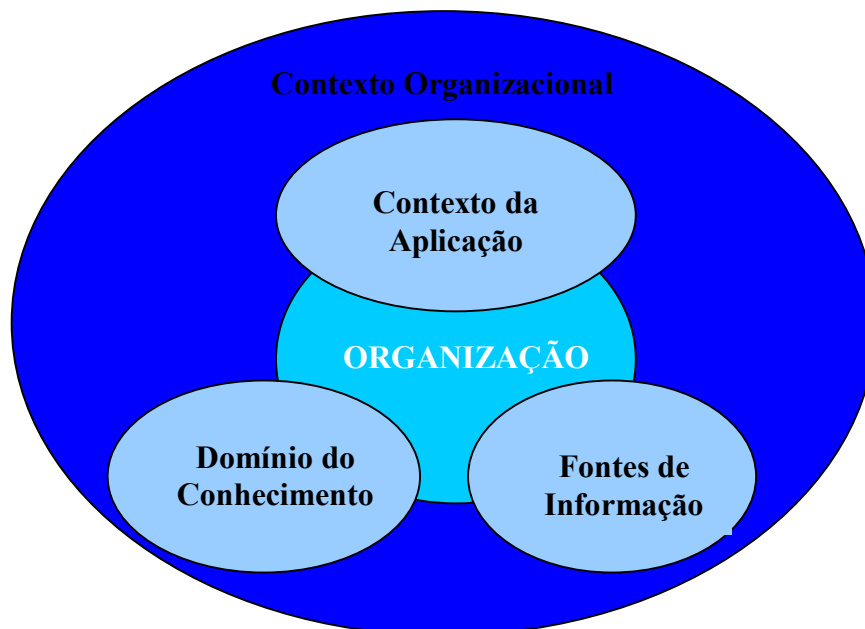


Figura 22: Visualização da Estrutura de Referência

A seguir, foram explorados esses fundamentos, justificando-os dentro da referência bibliográfica e estudo de caso.

6.1 O CONTEXTO ORGANIZACIONAL

O ‘contexto organizacional’ refere-se ao levantamento das ‘diretrizes, metas e objetivos organizacionais: missão, visão, dentre outros. O estabelecimento da missão e visão deve refletir o negócio da organização, qual seu escopo e mercado de atuação. Com essa perspectiva, sugere-se analisar os documentos formais da instituição que reflitam as

‘diretrizes’ e prioridades organizacionais. Constatado a não existência de um planejamento estratégico consolidado, nem a definição de missão e visão organizacionais formalmente estabelecidas, é importante buscar as diretrizes e tendências da organização refletidas diretamente nas suas ações, objetivos e planejamentos de curto, médio e longo prazo.

Portanto, não é necessário que exista documentação formal para o estabelecimento desses elementos. Nesse processo, verifica-se o que já está formalmente instituído através de documentação que realmente reflita as diretrizes seguidas pela organização. A discrepância entre o que está estabelecido formalmente e o que realmente ocorre devem ser considerados em quaisquer processos de mudança organizacional e, conseqüentemente, em um processo de implementação de um sistema na organização.

As normas, regulamentos, procedimentos e rotinas, com predominância de aspectos formais ou informais, constitui-se na visualização da organização, ou seja, as suas diretrizes.

A ‘cultura’ organizacional é como a organização reage aos processos de mudança. Nesse sentido, observa-se a flexibilidade da organização, como ela reage ao processo de mudança, qual seu nível de resistência quando em contato com novos desafios, qual a motivação da equipe, dentre outros.

Esses entendimentos, conforme preconizado no *CommonKADS* e na Engenharia da Mente, determinam o sucesso da implementação do sistema, pois é nele que será entendido qual o papel da Tecnologia da Informação na organização, como ela pode ser trabalhada, sua visualização na estrutura da empresa, visando à otimização de sua utilidade. Esses primeiros elementos definem o SBC necessário para saber como a organização é, para onde ela se direciona, e o respectivo alinhamento de rumo com o uso da TI na organização.

A análise geral da organização deve visualizar e considerar os ‘processos organizacionais’, a dimensão da informalidade nos seus processos e suas inter-relações, sua ‘estrutura formal e informal’, e como ocorre a comunicação na organização. Os processos organizacionais e a estrutura precisam ser analisados conforme preconizado pelas duas metodologias apresentadas, pois é necessário estudar a fundo a organização, identificar quais os processos que ela irá auxiliar e como a estrutura estabelecerá o uso dessa tecnologia. A tecnologia em questão precisa ter um propósito; este precisa ser definido de forma clara e objetiva, compartilhado na organização. Sem esse propósito, não se justifica e não se consegue atingir algum resultado, já que não tem um objetivo para ser mensurado e avaliado. Sem papéis definidos, é impossível verificar a eficiência no uso de tecnologias para a organização.

Observar os processos organizacionais e a estrutura da organização permite adequar o SBC nas rotinas organizacionais, resultando numa melhor adequabilidade do sistema para a organização, aumentando a motivação para o uso do sistema.

Outro aspecto importante a ser avaliado diz respeito ao ‘inventário do conteúdo institucional, à análise do fluxo de informação, inventário das pessoas e o inventário tecnológico:

- O inventário do conteúdo e a análise do fluxo de informação estabelecem o conteúdo organizacional, identificam seus gargalos e quais são os seus conteúdos chaves que fazem parte da organização.
- O inventário de pessoas determina o papel das equipes na identificação do contexto da aplicação. O inventário de pessoas refere-se ao estabelecimento de quem trabalha na organização, grau de instrução, experiência profissional, perfil, dentre outras variáveis.
- O inventário tecnológico identifica a estrutura de rede, *hardware* e *software*, principalmente os aplicativos e sistemas utilizados na organização e políticas de TI, caso existam.

É necessário inventariar a organização, pois, como tal, possui regras e direcionamentos. Sem verificar o que já existe, é impossível propor ações ou estabelecer o uso de novos sistemas. Essa etapa auxilia na percepção dos gargalos seja de pessoas, tecnologias ou fluxo informacional, ou seja, as necessidades organizacionais.

A partir da análise das variáveis citadas, são produzidas avaliações tanto do ponto de vista teórico como do prático, em que se estabelece uma analogia do caso ora apresentado.

Para análise do Sistema Gestão SAEI, foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais: análise da legislação, normas e regulamentos, e as características da organização: instituição pública, burocrática, de hierarquia rígida e conduzida por normas e regulamentos consolidados.

A etapa de coleta de dados, no estudo de caso, foi realizada por meio de entrevistas personalizadas que envolveram quase a totalidade dos integrantes da instituição. As entrevistas objetivaram o estabelecimento de gargalos e necessidades organizacionais. Também foi realizada a observação *in loco* das atividades desenvolvidas: reuniões de grupo e *workshops* para transferência de tecnologia e sincronização de conhecimento.



Figura 23: Os elementos do contexto organizacional

6.2 O CONTEXTO DE APLICAÇÃO

O ‘contexto de aplicação’, embora muitas vezes confundido com o contexto organizacional, é o corte do escopo do sistema. Considerando o tamanho da organização, muitas variáveis identificadas no contexto organizacional precisam ser redimensionadas e revisadas dentro desse corte, pois nem sempre as características gerais são extensíveis a toda organização. Caso a organização seja pequena ou o sistema seja direcionado para toda organização, o corte das variáveis no contexto organizacional não precisa ser realizado, pois o contexto de aplicação é o próprio contexto da organização. No entanto, caso essa não seja a situação, o estabelecimento dos elementos específicos pertencentes ao contexto organizacional devem ser realizados, redimensionados ao contexto de aplicação.

Na análise da organização, é necessário identificar onde o sistema terá sua melhor efetividade, dentro das premissas e possibilidades estabelecidas pela tecnologia, pois esse é o papel do sistema. Também é necessário determinar quais serão os ‘processos-alvo’ do sistema, quais processos o sistema se relacionará diretamente.

No estudo de caso, em função das características da tecnologia, o corte do contexto de aplicação foi instaurado levando em consideração os processos críticos que poderiam vir a ser auxiliados pelo sistema. Pode-se inferir que o SBC – KMAI foi inserido na instituição para auxiliar o processo de coleta de informação, pré-análise e monitoramento de crise. Observou-

se que, nas atividades da SAEI, existia o acompanhamento diário das notícias. Atualmente o sistema realiza as coletas e organiza as informações automaticamente, através dos agentes de coleta e das ontologias, permitindo o monitoramento automático de assuntos de interesse.

A ‘viabilidade técnica-financeira’ de um sistema valida todo o processo, pois nem sempre as necessidades prospectadas podem ser concretizadas tecnicamente ou existem recursos suficientes para sua realização, seja por falta de tecnologia desenvolvida, impossibilidades técnicas oriundas do ambiente organizacional ou restrições financeiras. Exemplo desse fato é a questão de integração de sistemas legados que nem sempre são possíveis de serem inseridos em um novo sistema. Outro aspecto da análise técnica é a questão temporal, pois o período necessário para sua implementação pode torná-lo inviável ao objetivo estabelecido para o sistema. Já a questão financeira deve ser considerada com ressalvas, uma vez que nem sempre a relação custo-benefício ocorre ou pode ser observada, principalmente no que se refere aos sistemas de informação que trabalham com gestão.

A tecnologia KMAI® possui em suas características: coleta automatizada da informação, indexação e organização das informações por ontologias, possibilidade de inserção de documentos manualmente em uma única base de conhecimento e pré-análise das informações através dos relatórios textuais e gráficos. Trata-se de uma tecnologia de ponta que utiliza técnicas de Inteligência Artificial. No entanto, sua complexidade pode ser refletida na questão temporal e financeira do projeto.

A ‘definição do usuário’ relaciona-se com a característica do sistema, principalmente ao particionamento das informações e toda política de segurança da informação, por exemplo: os níveis de acesso ao sistema e a definição do padrão de cadastro de usuários, que pode ser individual ou em grupo. O usuário também é responsável pelo estabelecimento de como será realizada a representação do conhecimento no sistema: usual, técnica, dentre outras. No Sistema Gestão SAEI, foram definidos níveis de acesso ao sistema, representados no cadastro de cada usuário. Essa definição está diretamente ligada às características institucionais e à tecnologia implementada. Foram definidos cinco níveis de acesso: ostensivo, reservado, confidencial, secreto e ultra-secreto.

6.3 O DOMÍNIO DO CONHECIMENTO

O ‘domínio do conhecimento’ é o corte conceitual ao qual o sistema será aplicado. Ele determina os conteúdos, os tipos de documentos do sistema e auxilia na definição das fontes

de informação. Os domínios de conhecimento são representados no SBC - KMAI através das ontologias, que são uma coleção de termos, classificados em domínios e subdomínios, hierarquizados através de relações. A definição dos domínios e subdomínios, que compõe a ontologia básica, é realizada pela equipe de Engenharia do Conhecimento que determinará a estrutura básica da rede relações, conforme apresentado na Figura 24. No sistema, os termos são hierarquizados através de quatro tipos de relações: sinônimo, conexo, parte e tipo. As ontologias são parâmetros para indexação e organização da base de conhecimento, que possibilitam uma busca contextualizada das informações, devido à sua característica de expansão de conteúdo do texto de busca.

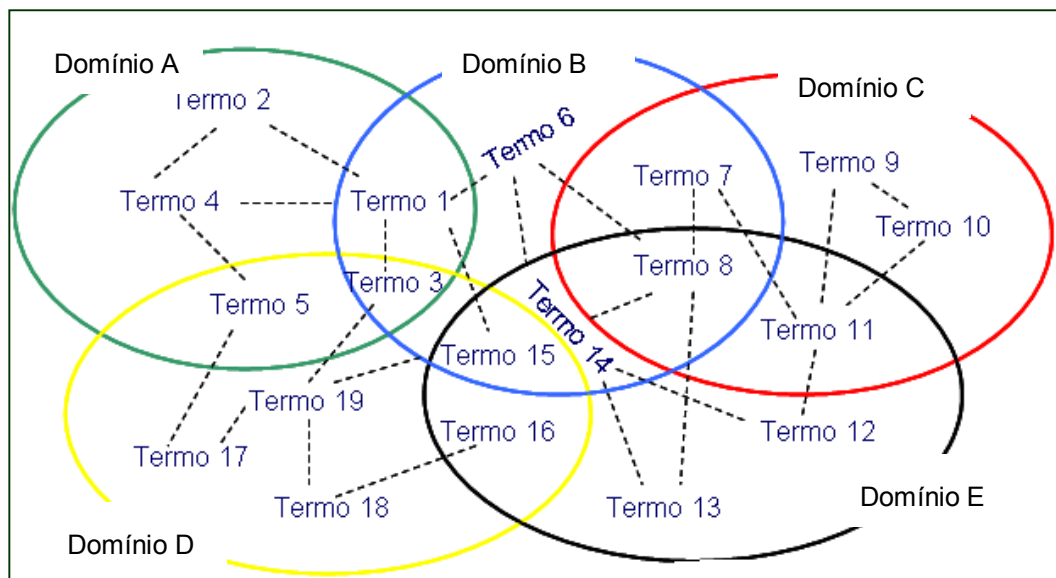


Figura 24: Visualização da rede de relações

Para a aplicação no Sistema Gestão SAEI, a escolha da representação do conhecimento através das ontologias foi importante, uma vez que as demandas organizacionais apontaram à necessidade de efetivação de aprimoramento dos sistemas de buscas tradicionais. Assim, a busca trouxe o contexto da informação, permitindo uma melhoria da qualidade das informações coletadas. No Sistema Gestão SAEI, as ontologias foram elaboradas por uma equipe de processo. Participaram nesse processo oito especialistas e oito engenheiros do conhecimento, utilizando um módulo do SBC-KMAI denominado Editor de Ontologias. As ontologias do sistema são compostas de 17 áreas de monitoramento de crise (domínios), com 73 subdomínios, e cerca de 8 mil expressões, desenvolvidas durante dois anos.

6.4 AS FONTES DE INFORMAÇÃO

As fontes de informação compreendem as origens do conteúdo que alimenta a base de conhecimento do SBC-KMAI. A escolha das fontes implica na performance, sendo imprescindíveis no processo de busca e análise posterior das informações (Essas fontes precisam estar em formato digital). As fontes estão diretamente relacionadas aos objetivos do sistema, aos domínios e representação do conhecimento. Em alguns casos, o uso do SBC – KMAI relaciona a adequação da linguagem dessas fontes a uma linguagem comum. As fontes podem ser internas ou externas à organização, como exemplo de fontes internas cita-se: correspondências, e-mails, relatórios, projetos, atas de reunião, dentre outras; como fontes externas: *homepages* de fornecedores e concorrentes, jornais, revistas, periódicos, sites informativos, dentre outros. A coleta das informações das fontes é realizada pelo sistema de duas formas: através de agentes de coleta automáticos ou, manualmente, através das notas informativas.

No caso do Sistema Gestão SAEI, conforme característica da tecnologia, as ‘fontes de informação’ são digitais. Considerando o escopo da aplicação, as fontes utilizadas são da mídia: agências de notícias, jornais, informativos interministeriais e revistas *on-line*. Outras informações advindas digitalmente também podem ser inseridas no sistema manualmente.

6.5 SÍNTESE DA ESTRUTURA DE REFERÊNCIA

A estrutura de referência tem por objetivo, primeiro, estabelecer quais seriam os elementos do contexto organizacional imprescindíveis à concepção de SBC – KMAI. Então, pode-se dizer que a concepção de um SBC - KMAI inicia seu processo com o levantamento dos elementos do ‘contexto organizacional’, sendo posteriormente realizado o corte do ‘contexto de aplicação. Nesse processo, são estabelecidos os ‘domínios de conhecimento’ e as ‘fontes de informação’, sejam elas internas ou externas. O Quadro 4 (pág. 76) mostra uma síntese da estrutura de referência:

Segundo, após a identificação desses elementos, são observados como eles deverão ser capturados e incorporados ao sistema. Para tanto, traz-se como referência as premissas da Engenharia da Mente, conforme segue.

ELEMENTO	CONCEITO
CONTEXTO ORGANIZACIONAL	
DIRETRIZES – METAS – OBJETIVOS – MISSÃO – VISÃO	Consiste no escopo, mercado de atuação, visão de negócio, objetivos e prioridades organizacionais. Deve-se analisar a discrepância entre o estabelecido formalmente e informalmente.
CULTURA	Como a organização reage aos processos de mudança, a flexibilidade da organização, qual seu nível de resistência quando em contato com novos desafios e os fatores motivacionais da equipe.
PROCESSOS ORGANIZACIONAIS	Consiste no mapeamento dos processos, procedimentos e rotinas organizacionais. Também se deve observar a dimensão da informalidade nos seus processos e suas inter-relações.
ESTRUTURA	A estrutura refere-se em como é organizada a instituição, suas estruturas de poder, processos de comunicação, formais e informalmente estabelecidos. Bem como se deve dimensionar como a tecnologia estabelece-se na estrutura.
INVENTÁRIO DE CONTEUDO E FLUXO DA INFORMAÇÃO	Trata do mapeamento do conteúdo e fluxos de informação. Identifica seus gargalos informacionais e quais são os seus conteúdos importantes internos e externos à organização.
INVENTÁRIO DE PESSOAS	O inventário de pessoas refere-se ao estabelecimento de quem trabalha na organização, grau de instrução, experiência profissional, perfil, dentre outras variáveis.
INVENTÁRIO TECNOLÓGICO	Identificação da estrutura de rede, <i>hardware</i> e <i>software</i> , principalmente os aplicativos e sistemas utilizados na organização, como também políticas TI, caso existam.
CONTEXTO DE APLICAÇÃO	
PROCESSOS-ALVO	Processo ou processos que o sistema relacionará diretamente, sejam formais ou informais.
USUÁRIOS DO SISTEMA	Pessoa ou grupo de pessoas que utilizarão o sistema, responsáveis por muitas das características do sistema, relativas ao particionamento e níveis de acesso das informações, bem como toda a política de segurança da informação, definição dos padrões de cadastro de usuários. Também auxilia na definição de como será representado o conhecimento no sistema.
VIABILIDADE TÉCNICA-FINANCEIRA	Analisa se o projeto é realizável tecnicamente e financeiramente. Deve-se considerar a questão temporal, possibilidades técnicas e análise da relação custo/benefício, bem como disponibilidade de recursos.
DOMÍNIO DO CONHECIMENTO	
DOMÍNIO DO CONHECIMENTO	Corte conceitual de onde o sistema atuará, sendo o que determina os conteúdos e tipos de documentos do sistema, auxilia também na definição das fontes de informação.
FONTES DE INFORMAÇÃO	
FONTES DE INFORMAÇÃO	Informações em formato digital, internas ou externas as organizações. Nas fontes de informação, encontra-se o conteúdo que deve ser inserido no sistema. Devem ser estabelecidas de acordo com objetivos definidos para o sistema.

Quadro 4 : Síntese da Estrutura de Referência

6.6 A ESTRUTURA DE REFERÊNCIA COMO SUPORTE CONCEITUAL DA ENGENHARIA DA MENTE NO DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA KMAI®

Uma estrutura de referência é estabelecida considerando as variáveis já apresentadas. A identificação dos elementos vai determinar o cenário onde o SBC–KMAI será inserido na organização. Neste estudo, o processo de captura e incorporação dos elementos ao sistema SBC–KMAI foi realizado de acordo com o que é preconizado pela Engenharia da Mente.

A efetividade do processo de estabelecimento dos elementos da estrutura de referência ocorre somente se forem consideradas as expectativas individuais e coletivas das equipes envolvidas no processo. Nesse sentido, sugere-se que o processo de identificação desses elementos seja realizado considerando aspectos subjetivos, tais como: o compartilhamento, visualização e identificação de relevâncias (BUENO, 2005).

Como etapa inicial do processo, propõe-se definir duas equipes que participarão do processo de concepção dos SBC–KMAI: a Equipe do Projeto e a equipe de Engenharia do Conhecimento. A formação dessas equipes deve considerar os perfis das pessoas que participam do processo e respeitar as características estruturais da organização, sendo que há distinções marcantes entre as organizações públicas e privadas. Nas organizações privadas, verifica-se a relação dos cargos com a competência, denotando uma maior estabilidade gerencial, apoiada numa estrutura sólida no que se refere à tomada de decisão. Por outro lado, nas organizações públicas, percebe-se que a composição dos cargos está atrelada a variáveis diversas, estando mais suscetível às mudanças ambientais. O processo decisório, nesses casos, nem sempre é rápido e continuado. Acrescenta-se, como necessário, que todos os tipos de agentes estejam contemplados na formação da equipe; todavia, não é imprescindível que eles sejam representados por participantes distintos.

A Equipe do Projeto estabelece as diretrizes, os objetivos, a abrangência e acompanha o desenvolvimento do sistema. A definição dessa equipe é uma etapa complexa, realizada pelos engenheiros do conhecimento, porque, caso não existam todos os agentes representados nessa equipe, os resultados da Engenharia do Conhecimento poderão ser comprometidos. Na formação da equipe, entende-se que deva ser composta pelos seguintes agentes:

- Decisores: são os responsáveis pela tomada de decisão das aplicações do sistema; devem ter conhecimento das diretrizes e objetivos organizacionais; são responsáveis pela adequação desses elementos ao objetivo do sistema;
- Gestores: são aqueles que tem o conhecimento dos processos organizacionais, do

macro ao micro; responsável pela adequabilidade do sistema à realidade operacional da organização;

- Sonhadores do projeto: são aqueles que visualizaram o projeto; geralmente responsável pelo estabelecimento dos objetivos e modelagem do sistema para a organização; estimulador motivacional da equipe e pela execução e finalização do projeto;
- Financiadores: é o responsável pela verificação da viabilidade financeira do projeto e do seu redimensionamento, visando atender às possibilidades de investimento; responsável pelo parecer das taxas de retorno do projeto;
- Especialistas no domínio: responsável pela representação do conhecimento no sistema, definição de fontes de informação, dentre outros.

Na fase de desenvolvimento, nem todos os participantes participarão efetivamente do projeto. Nas organizações públicas, devido a sua característica de pouca flexibilidade, é importante que o ‘sonhador do projeto’ tenha cargo estável na organização, pois essa figura é bastante comprometida com o projeto e responsável pela sua continuidade na organização.

Já a equipe de Engenharia do Conhecimento concebe o SBC–KMAI a partir da definição das funcionalidades, do contexto de aplicação e das fontes de informação baseadas no contexto organizacional. Na formação da equipe de Engenharia do Conhecimento, o comprometimento da equipe é imprescindível. Geralmente, essa etapa ocorre de forma mais lenta que as demais, pois, para viabilizar o projeto, é necessário dedicação e disponibilidade de toda a equipe. Sugere-se que a equipe, que iniciou o processo, participe até a sua finalização, de forma constante. Na prática, verifica-se certa dinamicidade na composição dessas equipes. Isso implica na necessidade do processo ser de fácil compreensão, para adaptar-se a essa dinamicidade e, assim, possibilitar a agregação de novos integrantes rapidamente. A equipe deve ser representada pelos seguintes agentes/integrantes:

- O engenheiro do conhecimento: é elemento chave; cabe a ele escolher e decidir sobre questões referentes à representação do conhecimento e traduzir as necessidades dos usuários para o analista de sistemas;
- O especialista do domínio: tem a responsabilidade de representação do conhecimento no sistema; deve possuir o conhecimento dos processos organizacionais para auxiliar na adequação do sistema na organização;
- O analista de sistemas: responsável pelo desenvolvimento e programação da tecnologia.

A formação das equipes dá início ao processo de Engenharia do Conhecimento. Na fase de EC, realiza-se o assentamento de todos os elementos que envolvem a concepção do sistema, e onde ocorre a integração e compartilhamento de informações entre os membros da equipe externos e internos da organização. No Sistema Gestão SAEI, a equipe, que integrou o processo de concepção, foi composta de profissionais do nível gerencial e especialistas dos domínios de conhecimento do sistema, viabilizado por causa do tamanho da organização.

Na estrutura de referência, essas variáveis organizacionais são apresentadas em dois níveis: do contexto organizacional e do contexto de aplicação.

Depois dessa etapa, inicia-se a captura dos elementos da estrutura de referência. A captura dos elementos traduz as expectativas individuais e coletivas do processo que se encontram nas pessoas. A metodologia Engenharia da Mente infere que delas depende o sucesso da concepção e implementação do SBC–KMAI na organização. Nesse sentido, na fase de compartilhamento, o processo busca a identificação de aspectos subjetivos e a uniformização do vocabulário para um entendimento comum dos conceitos que envolvem a concepção do sistema.

Conforme a estrutura de referência indica, a identificação e o estabelecimento dos conceitos apresentados e propostos são necessários para que a equipe envolvida entenda e contextualize a inserção da concepção do SBC–KMAI na organização. A partir desse entendimento, a motivação e o comprometimento da equipe com o processo são estabelecidos, sendo que as características encontradas são essenciais nos processos de mudança organizacional.

A identificação de todas as variáveis apresentadas, sejam elas pertencentes ao contexto organizacional ou de aplicação, pode ser realizada dentro das etapas preconizadas pela Engenharia da Mente, inicialmente trabalhando a perspectiva do ‘compartilhamento do conhecimento’. Para essa etapa, torna-se necessário trabalhar as resistências, dificuldades, medos e a falta de informação interna, que impedem o compartilhamento do conhecimento e, por conseqüência, o trabalho em equipe. Propõe-se realizar práticas que visem instituir um vocabulário comum, em que a uniformização do vocabulário esteja voltada para o ordenamento do processo.

A fase seguinte, a visualização, é extremamente criativa e tem por objetivo determinar os cenários, a visualização das interfaces do sistema, e estabelecimento de possibilidades de organização do conhecimento. Nessa fase, a equipe de desenvolvimento prospecta, conjuntamente, quais funcionalidades o SBC – KMAI deverá obter, o que pretende obter e

suas possibilidades.

A terceira fase é a identificação de relevância, que consiste na fixação do grau de importância; ou seja, como será o sistema para que ele seja coerente com o ambiente organizacional e o que realmente o sistema deverá apresentar.

Verifica-se, portanto, que todos os elementos da estrutura de referência se inter-relacionam e são determinantes. O contexto organizacional, o contexto de aplicação, o domínio do conhecimento e as fontes de informação podem ser estabelecidos através dos processos da metodologia 'Engenharia da Mente': compartilhamento, visualização e identificação de relevâncias.

Analisando o processo de captura e incorporação dos elementos como um todo, pode-se inferir que, primeiro, ele define a Equipe do Projeto que, por sua vez, determinam o objetivo e escopo do sistema. A partir desse momento, a equipe de desenvolvimento é indicada e fixada.

O processo de estabelecimento dos elementos organizacionais está focado na fase de compartilhamento e visualização. Esse processo ocorre ciclicamente, visando o resultado do ordenamento dos elementos coerentemente com os objetivos e escopo do sistema. Já a fase de identificação de relevâncias está focada na fase final da definição das funcionalidades da aplicação, na modelagem do sistema propriamente dita.

Na concepção do Sistema Gestão SAEI, foi aplicada a Engenharia de Mente que subsidiou todo o processo. Num primeiro momento, esse processo foi realizado em grupo, com todos os integrantes da organização e, posteriormente, somente com a equipe de desenvolvimento.

Sugere-se que o processo de captura dos elementos seja realizado conforme as etapas descritas a seguir:

- 1) 'Composição – definição da Equipe do Projeto': Etapa realizada pelos engenheiros do conhecimento; devem estar representados todos os agentes: decisores, gestores, sonhadores do projeto, financiadores, especialistas do domínio. Constitui-se em etapa complexa, pois geralmente demanda um certo tempo para sua formação.
- 2) 'Estabelecimento dos objetivos e escopo do sistema': Etapa que ocorre com a participação de toda equipe do projeto e objetiva estabelecer o escopo do sistema, o direcionamento do sistema. Consiste em um primeiro mapeamento das necessidades organizacionais e definição do sistema, que será aprimorado e revisado nas etapas posteriores.

- 3) ‘Composição e definição da equipe de Engenharia do Conhecimento’: Etapa em que devem estar representados os agentes que realmente irão participar; a equipe que desenvolverá o sistema: o engenheiro do conhecimento, o especialista do domínio e o analista de sistemas.
- 4) ‘Captura dos elementos da estrutura de referência’: O processo de captura dos elementos é estabelecido de acordo com objetivos e escopo do sistema previamente estabelecido.

4.1) ‘Compartilhamento’: O compartilhamento ocorre quando se estabelece o contexto organizacional, em que se busca identificar os aspectos subjetivos que envolvem o processo e a uniformização do vocabulário.

Para essa etapa, torna-se necessário trabalhar as resistências, dificuldades, medos e a falta de informação interna, que impedem o compartilhamento do conhecimento e, por consequência, o trabalho em equipe. Sugere-se realizar práticas que visem o estabelecimento de um vocabulário comum, em que a uniformização do vocabulário esteja voltada para o estabelecimento do processo.

4.2) ‘Visualização’: Fase extremamente criativa que objetiva a construção de cenários, visualização de interfaces do sistema e o estabelecimento de possibilidades de organização do conhecimento.

Na fase de visualização, a equipe de desenvolvimento prospecta, conjuntamente, as funcionalidades que o SBC–KMAI deverá conter, quais resultados pretendem obter e suas possibilidades.

4.3) ‘Identificação de relevâncias’: Consiste na definição do que é importante; como deve ser modelado o SBC–KMAI e como ele deve ser estabelecido para ser coerente com o ambiente organizacional.

Observando as seis seções que formam este capítulo, verifica-se que esta ‘estrutura de referência’ empregou basicamente o conjunto dos elementos preconizados nas metodologias de Engenharia do Conhecimento: *CommonKADS* e Engenharia da Mente.

Entretanto, cabe ressaltar que a ‘estrutura de referência’, ora proposta, adotou algumas abordagens que podem ser consideradas diferenciadas dessas metodologias, embora estejam presentes em uma ou em outra, alternadamente. Por exemplo: as etapas instituídas para o uso desta estrutura de referência propõem duas equipes (Equipe de Projeto e Equipe de Engenharia do Conhecimento) para concepção do SBC–KMAI; ou a análise dos processos

organizacionais deve ser processada pelas duas metodologias e não por uma, apenas; ou a definição de um propósito com objetivos claros; ou ainda a contextualização de um escopo específico, etc.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado desta dissertação foi o desenvolvimento de uma estrutura de referência que está fundamentada nos estudos das teorias organizacionais, nas técnicas de análise de requisitos de sistemas e na concepção de Sistemas Baseados em Conhecimento. Como consequência, esta estrutura de referência propôs um conjunto de conceitos que foram empregados na concepção de SBCs que utilizam a tecnologia KMAI.

A primeira conclusão deste estudo é que a metodologia da Engenharia da Mente e a tecnologia KMAI atenderam às necessidades e aos requisitos de um sistema específico, o Sistema Gestão SAEI, que foi resultado de um amplo estudo da instituição SAEI; isso permitiu a identificação das suas características para elaboração de um modelo conceitual de SBC. Portanto, pode-se concluir que o SBC-KMAI, inserido nas atividades da SAEI, auxiliou no processo de coleta de informação, pré-análise e monitoramento de crise. Observou-se que, nessa instituição, existia a coleta e o acompanhamento diário das notícias de forma manual. Hoje, o sistema realiza as coletas e organiza as informações automaticamente, através dos agentes de coleta e das ontologias, permitindo o monitoramento automático de assuntos de interesse.

A segunda conclusão é que a metodologia da Engenharia da Mente e a tecnologia KMAI podem ser replicadas em outras organizações. Ou seja, na sua essência, podem ser utilizadas em qualquer organização, desde que as características e particularidades de cada organização sejam respeitadas.

Quanto ao desenvolvimento da estrutura de referência, a proposta deste estudo contemplou os seguintes conceitos: contexto organizacional e da aplicação, os domínios do conhecimento e as fontes de informação. Esses conceitos foram desdobrados em conceitos menores para um melhor entendimento (Ver Quadro 4, pág. 76).

O estabelecimento desta estrutura de referência identificou as variáveis do processo, reunindo os aspectos do contexto organizacional e de aplicação. Com esses elementos identificados, iniciou-se o processo de captura e incorporação ao SBC-KMAI. Analisando o processo de captura e incorporação dos elementos como um todo, pode-se concluir que, primeiro, ele define a Equipe do Projeto; esta, por sua vez, determina o objetivo e o escopo do

SBC–KMAI. A partir desse momento, a equipe de desenvolvimento, ou melhor a Equipe da Engenharia do Conhecimento é indicada e fixada. Nesse sentido, verificou-se que os objetivos da estrutura de referência conceitual indicaram as premissas que devem ser consideradas na concepção do SBC–KMAI para subsidiar sua posterior modelagem.

Por outro lado, observou-se que a estrutura de referência conceitual tem limitações, por exemplo: ela não avalia o processo de implantação de um sistema na sua totalidade, mas está centrada na etapa de concepção. Também não contempla a questão da representação do conhecimento, que é temática chave dos SBCs. Certamente, uma reavaliação, do processo até o usuário final, possibilitaria novas perspectivas de avaliação. Considera-se, então, que, em última análise, para um melhor entendimento do contexto organizacional e do contexto de aplicação, é necessário uma melhor representação do conhecimento no SBC, tendo em vista que este deve representar o conhecimento organizacional, resultando numa avaliação adequada para o desenvolvimento do SBC–KMAI.

Conclui-se também que é importante compreender a organização de forma dinâmica, que a identificação de variáveis organizacionais constitui-se no entendimento da organização e que os processos de inventários organizacionais devem ser efetivamente utilizados para uma melhoria significativa da concepção dos SBCs às realidades organizacionais.

Para trabalhos futuros, sugere-se a expansão da pesquisa de SBCs, buscando analisar todo o processo de implantação. Isso permitiria mensurar se a identificação dos elementos da estrutura de referência e o processo proposto para a captura e incorporação desses elementos no SBC realmente resultam em uma melhor adequabilidade e usabilidade do SBC–KMAI na organização.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELONI, Maria Terezinha (coord). **Organizações do conhecimento**: infra-estrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva: 2002.
- BARRETO, Marcos E. Estudo sobre a máquina DADO. Disponível em: <http://www.inf.ufgrs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/barreto/t1/dado.html>. Acesso em 21 de maio 2005.
- BUENO, Tânia Cristina D'Agostini. Engenharia de Mentres; Uma metodologia de representação do conhecimento para a construção de ontologias em Sistemas Baseados em Conhecimento. Tese. - Programa de Pós- Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, 2005.
- BUKOWITZ, Wendi R. **Manual de gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BURNS, T.; STALKER, G. *The Management of Innovation*. 2ª Edição. Londres: Tavistock, 1961.
- CAO, Tuan Dung. Et al. An antology-guided annotation for technology monitoring. *In: IADIS International Conference, WWW/Internet. Proceedings, 2004.*
- COELHO, Christianne C. S. R. Complexidade e sustentabilidade nas organizações. Tese - Programa de Pós- Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina -. Florianópolis, 2001.
- CERVO, Amdaldo Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia da pesquisa**: para uso dos estudantes universitários. 3º ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CRUZ, Tadeu. **Workflow**: a tecnologia que vai revolucionar os processos. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CRUZ, Tadeu. **Sistemas, organizações e métodos**: estudo integrado das novas tecnologias da informação. São Paulo: Atlas, 1998.
- FIGUEIREDO, Saulo Porfírio. **Gestão do conhecimento**: estratégias competitivas para criação e mobilização do conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- GABINETE DE SEGURANÇA INSTITUICIONAL. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/gsi/>. Acesso em: 02 de maio de 2006.
- GARCIA, Cláudio Osnei. Estrutura de referência para o controle de gestão de empresas do Setor Elétrico Brasileiro: estudo de multicasos no segmento de distribuição de energia elétrica. Tese. - Programa de Pós- Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina - . Florianópolis, 2005.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GUILLÉN, A. I. S.; MORENO, J. M. P.; BADAYA, D. M. Ontologías para la gestión del conocimiento. Disponível em: < <http://es.geocities.com/ontologia04/index.htm> >
- KAPLAN, Robert S, NORTON, David P. **Mapas estratégicos** – Balanced Scorecard: convertendo ativos intangíveis e resultados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia Científica**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia**

Científica. 2º ed. São Paulo: Atlas, 1987.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management Information Systems**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MATTAR, Fauzi Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1997 .

MOTTA, Fernando Cláudio Prestes; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouvea de. **Teoria geral da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MUNÔZ- SECA, Beatriz. **Transformando conhecimento em resultados: a gestão do conhecimento como diferencial na busca de mais produtividade e competitividade**. São Paulo: Clio Editora, 2004.

NELSON, K., SOMERS, T. The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. **Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on Systems Sciences**, Maui, Hawaii. 2001, pp. 1-10.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

RIBEIRO, Marcelo Stopanovski. KMAI, da RC²D à PCE. Gestão do conhecimento com inteligência artificial, da representação do conhecimento contextualizado dinamicamente à pesquisa contextual estruturada. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

RIBEIRO, Marcelo Stopanovski; MATTOS, Eduardo da Silva; BUENO, Tânia Cristina D'agostini; HOESCHL, Hugo Cesar. KMAI- Knowledge management with artificial intelligence. The Symposium on Professional Practice in AI in the First IFIP International Conference on Artificial Intelligence Application and Innovations. Toulouse, 2004.

RIBEIRO, Marcelo Stopanovski; MATTOS, Eduardo da Silva; BUENO, Tânia Cristina D'agostini; HOESCHL, Hugo César; Nicolini, Aline Torres. SAEI Management, an application of KMAI - Knowledge Management with Artificial Intelligence. *In: 34ª Jornadas Argentinas de Informatica y Investigación Operativa*, 2005, Rosário. II Argentine Symposium on Information Systems, 2005.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informações**. Rio de Janeiro Brasport, 1999.

REZENDE, Denis Alcides. **Tecnologia da informação integrada à inteligência empresarial: alinhamento estratégico e análise da prática nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2002.

REZENDE, Solange Oliveira (coord.). **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003.

REVISTA COLABOR@ - Revista Digital. Agentes Inteligentes. Disponível em: http://www.ricesu.com.br/colabora/n8/artigos/n_8/pdf/id_03.pdf. da CVA-Ricesu ISSN 1519-8529

REVISTA JURÍDICA DO MINISTÉRIO DA DEFESA – nº 5 – de 31 de março de 2006.

RUDIO, Franz Vitor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1985

SCHREIBER, August Th; et al. **Knowledge engineering and management: the commonKADS methodology**. MIT Press. Cambridge. Massachetts, 2002.

SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DO GABINETE DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL. Disponível em:

<http://www.presidencia.gov.br/gsi/SAEI/index.htm> . Acesso em: 02 de maio de 2006.

SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO - BARBALHO - Disponível em:

http://www.coc.ufrj.br/teses/doutorado/inter/2001/teses/BARBALHO_VMS_02_t_D_int.pdf .

Acesso em 13 de set. de 2005.

SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO - BARRETO Disponível em:

<http://www.inf.ufrgs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/barreto/t1/dado.html> . Acesso em 13 de set. de 2005.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering**. 4 ed. Wokingham: Addison-Wesley, 1992.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 14° ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VALENTIM, Marta Ligia Pomim. **Info home**. Coluna maio/06. Disponível em:

www.ofag.com.br. Acesso em 20 de maio de 2006.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ANEXO I

Using Competence Modeling to create Knowledge Engineering Team

Aline T. Nicolini¹, Cristina S. Santos², Hugo Cesar Hoeschl, Dr.³, Irineu Theiss, M.Sc.⁴, Tânia C. D. Bueno, Dr.⁵

¹Master Program in Engineering and Knowledge Management of the Federal University of Santa Catarina - alinen@ijuris.org

²Master Program in Engineering and Knowledge Management of the Federal University of Santa Catarina - cristina@ijuris.org

³Institute of Electronic Government, Juridical Intelligence and Systems and WBSA Sistemas Inteligentes S.A.
hugo.hoeschl@wbsa.com.br

⁴WBSA Sistemas Inteligentes S.A. – irineu.theiss@wbsa.com.br

⁵Institute of Electronic Government, Juridical Intelligence and Systems –
tania@ijuris.org

Abstract. The present paper is about applying competence modeling for a knowledge engineer in the case of the company WBSA Sistemas Inteligentes S.A. The process was based on Lucia and Lepsinger model, by which competences are characterized through the identification of situations and behaviors considered relevant to the engineer performance. As one of the different techniques suggested by the model for collecting data, a number of individual interviews were undertaken and at the end it was defined and validated a set of twelve competences regarded as necessary for a satisfactory performance of a knowledge engineer.

Introduction

Knowledge-based systems (KBS) are computer programs that use explicitly represented knowledge to solve problems. Such systems handle knowledge and information by an intelligent manner and are used to solve problems that require a high volume of specialized knowledge [1].

To build a knowledge-based system implies to create a computational model with the objective of developing the capability of solving problems similar to the capability of a domain specialist [2].

In this context, the Knowledge Engineer plays an essential role since he will be the actor responsible for sharing with the specialists his procedures, strategies, and practical rules to solve problems and for building that knowledge into an intelligent system. When this process is correctly performed the result is a system that provides solutions similarly to a human specialist.

The objective of this paper is to present the competence modeling process for the Knowledge Engineer, identifying the set of knowledge, skills, and attitudes required for a high performance of the engineer.

1 The Concept of Competence

Due to the diversity of knowledge domains where the concept of competence is applied, it is acceptable that there is no consensus about its definition. That is true even in the context of management.

According to Woodruffe [3], at the center of the debate about management a sensitive field is found where the term competence brings a different meaning when used by different people.

Ruzzarin, Amaral and Simionovisci [4] say that there is no doubt that the concept of competence is at the same time one of the concepts most commonly used and one of the most controversial one in the modern language of management.

Currie and Darby stated that the concept became popular due to Boyatzis, who defined competence as the characteristics of a person that can be observed and can be expressed in terms of motivation, skills, and aspects related to his image or role or the amount of knowledge.

Despite the historical importance of the concept presented by Boyatzis, it is considered too broad and its usage is limited to the field of organizational management. More objective definitions as the one presented by Parry [6] become more commonly used. Parry defines competence as a set of knowledge, skills, and attitudes that mostly affect a work, and keep a relation with the performance; they can be measured through some accepted tools and

can be improved by training and development.

As per Cooper [7], the four criteria presented by Parry should be used when defining the profile of competence inherent to a function or a position. Given that any characteristic not included in those criteria should be excluded from the definition of a profile, from the set of factors defining a competence the author eliminates personality traces, capabilities, abilities and attitudes.

Contrary to the approach of Cooper, for Lucia and Lepsinger [8] characteristics as attitudes and capabilities are important for the success in some specific positions, although they having a more subjective character. Another relevant aspect is that even characteristics not so easily quantifiable can be measured and evaluated when translated into behaviors.

The approach based on behaviors was first developed by McClelland and shows wide acceptance by models used nowadays, because “it is only through their behaviors that human beings affect the context where they act” [9].

In line with this perspective, Lucia and Lepsinger suggest that the definition of a competence can be represented in a similar way to a pyramid, the pyramid of competences. As shown by Figure 1, at the top are the behaviors and the base, which provides support to the behaviors, is structured by the skills, knowledge, abilities, and personal characteristics.

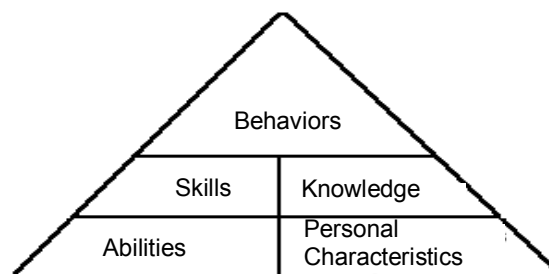


Fig. 1 – Pyramid of competences - Lucia and Lepsinger (1999)

This paper is based on the concept of competence presented by Lucia and Lepsinger. It is considered more adequate because it takes into account attitudes and other subjective, personal characteristics as part of competence.

Furthermore, the chosen model turns possible to measure and evaluate those components of competence due to the fact that it uses the approach based on behaviors to describe competences.

On the other hand, the concept proposed by the above mentioned authors keeps compatibility to the work of Parry and McClelland, which are regarded as important references in the field of management based on competences.

2 Competence Modeling

As stated above, the present paper keeps coherence with the concept of competence proposed by Lucia and Lepsinger. Three steps are considered when applying the model: planning, development, and finalizing and validating the model.

2.1 The case study

2.1.1 The Company

WBSA Sistemas Inteligentes S.A. was created in the context of the knowledge era. It is an Information Technology company in line with the worldwide *avant-garde* in terms of applying artificial intelligence techniques to information systems.

The origin of the company is strongly linked to university post-graduate programs, still maintaining academic and research partnership with them.

Years of research and development efforts undertaken by WBSA team consolidated the excellence of its intellectual capital, which is recognized worldwide through more than fifty papers already presented and edited

by international conferences.

The company developed its expertise in providing solutions based on artificial intelligence techniques for knowledge management systems. In this regard WBSA is recognized by the Brazilian Software Companies Association (ABES) for having well-known specialization.

WBSA stated as its mission “to provide the best intelligence resources applied to the use of information”.

2.1.2 The Working Process

With the aim of applying the competence modeling for the company, the first step was to prepare the map of processes undertaken by WBSA. It consists of understanding the processes, detailing activities, and collecting information about inputs and outputs [10]. Figure 2 shows the company’s workflow.

Fig. 2 – Processes in WBSA



2.1.3 The Position of Knowledge Engineer

The term Knowledge Engineering is used to describe the whole development process of knowledge-based systems. It is part of the process a special way of interaction between the system developer, called the knowledge engineer, and one or more specialists on the knowledge domain [11].

In the past, knowledge engineering was the process of transferring knowledge from the specialist into the system knowledge base. That approach normally caused failures because it is not possible for the specialist to translate into words all the knowledge involved in his task [12].

The objective of the knowledge engineering process is to capture the knowledge of a domain specialist, as well as his forecast and control procedures on the subject. This process involves becoming familiar with the domain, to collect information, to do analysis and evaluate the effort required by the project. Furthermore, the knowledge being accumulated has to be codified and tested; the scope of work has to be defined, establishing exactly what the user requires to be efficiently retrieved; the quantity and quality of documents have to be analyzed; and the construction of the vocabulary to support the retrieving process.

2.2 Applying the model

2.2.1 Planning

The definition of the objectives and scope of the project took as reference the analysis of the critical organizational process with the aim of establishing a competence model for a relevant position in the organization.

Given the importance of the role of the knowledge engineer for the success of the system implementation phase, the knowledge engineering process was elected as a critical process for the Company. And the position of knowledge engineer was chosen to apply the model.

Afterwards the expected result of the project was discussed and the different phases and activities were described.

2.2.2 Development

Data Gathering: was done through individual interviews with the three professionals working as knowledge engineers in the organization, following the questionnaire proposed by Lucia and Lepsinger.

Situations and behaviors observed along the interviews and used as reference for identifying knowledge,

attitudes, and skills required for a knowledge engineer are shown on Tables 1, 2 and 3.

The three interviewers produced separate tables with their own observations, which were then evaluated to form a consensus about the internal competence model. Each one of the items included in the competence model (knowledge, skills, and attitudes) was clearly defined and the result is shown on the Tables.

2.2.3 Competence Modeling

Table 1. Knowledge required for a knowledge engineer

KNOWLEDGE	DEFINITION	INTERVIEW EVIDENCE
Business modeling	To know how to apply techniques for users interaction with the aim of understanding the problems of the organization and identifying potential improvements as part of the system requirements.	To define the needs and knowledge required by the client to improve his tasks
Requirements analysis (system modeling)	To know how to use techniques to establish the requirements for the system development	To work in the system development, in data and user's expectations gathering, and to pass it on to the development team
Organizational context analysis methodology	TO know how to use techniques and tools for understanding the organization context, process, personnel and technologies mapping	Organization context: mapping of processes, people, functions, and existing technologies to identify opportunities of implementing technology
Knowledge representation alternatives	In the context of Artificial Intelligence, to represent knowledge means to make it explicit in such a way that a system can understand and take decisions close to what a specialist would do	Knowledge organization / non-structured documents. To implement knowledge representation in the form of ontologies. To organize content in the form of ontologies
The use of ontologies editor and Word extractor	The ontologies editor and the extractor are tools developed to facilitate the process of extracting, organizing, and representing the knowledge involved in the process of developing an intelligent software	The use of technological tools: extractors and search engines
Framework and system functions	Understanding the product to be offered to the user is essential in the process of business prospects. Communication is facilitated when one knows the limits of the proposal, the implementation timeframe and the complexity of the system features	Understanding technology: not how to program, but to know how the system works and what is the role of ontology. Identifying interfaces that provide answers to the client needs. To understand the functions of the tool.
Basic informatics and searching tools	Office and searching tools are used to produce reports, proposals, manuals, presentations, and research about the client domain on the Internet	Searching the Internet (Google, clients sites, bibliography, Word, PowerPoint, Excel, Extractors)
Project management	Set of concepts, techniques, and tools required for project planning and control	Follows the development work related to the client expectations fulfillment
Interpersonal relationship techniques	Set of techniques used to facilitate the contact and communication with other people or groups	To interact with the client for establishing empathy and knowledge exchange
Conflicts solving techniques	Techniques and methodologies required for negotiation and mediation	Ontologies delivered did not keep coherence with the subject. Absence of knowledge sharing
Interview methodology and document analysis	To know interview techniques and content extraction techniques	Interview and document analysis. TO extract the clients reasoning

Table 2. Skills of a knowledge engineer

SKILLS	DEFINITION	INTERVIEW EVIDENCE
Systemic vision	To see more than just specific and technical subjects, analyzing all the aspects involved in the system development	To interact with all and everything, in line with the company's strategy. Possibility of systemic vision
Facility of synthesis	Capacity of resuming and detecting the priorities for	To develop efficient knowledge transfer mechanisms. To identify tasks of the specialist that can be done with the tool. Resuming and defining concepts for the system
Facility for systemic thinking	To classify information and actions according to its importance and influence in the system planning	Support material production (manual, guide books, ontologies)
Leadership	Capacity of leading people or group of people to accept ideas and to work for a common objective	If the client does not understand the importance of his participation, it can be harm the system development
Organization	Capacity of organizing his own work, promptly solving problems or delegating what is urgent	Absence of process formalization can be the reason for a bad development process. To develop efficient mechanisms for knowledge transfer
Capacity to take decisions	To do the best choice of alternatives, analyzing the opportunity and viability of the decision	Increase in the perception of defining priorities
Team working	Capacity of interacting with the group to become influent and accept influence	To improve processes performed collectively. To work in synchronicity doing group meetings and disseminating knowledge
To work under pressure	To develop the work under urgency, maintaining emotional equilibrium and behavior	Due to short timing used only two persons to construct ontologies. Need of negotiating the term period
Capacity of moderation and negotiation	Capacity of maintaining good understanding, consensus, and action to pursue common objectives	Interface between the client and system developers. Not enough contact with the client and lack of scope of work
Influence	Capacity of influencing and leading people to attain a common objective	If the client does not understand the importance of his participation, it can be harm the system development. Contact with the client to obtain his agreement
Communication skills	To present ideas in a clear, objective and consistent way, respecting the audience and making sure the message was understood	To work in synchronicity doing group meetings and disseminating knowledge. Communication ability

Table 3. Attitudes of a knowledge engineer

ATTITUDES	DEFINITION	INTERVIEW EVIDENCE
Patience	Listen, listen, listen... keeping good humor	capacitation of specialists who will help to define the system
Curiosity / Researcher profile	Professional growth and development, with autonomy and seeking an adequate way of improving knowledge	To identify clients needs and to define system functions. To obtain knowledge from the client
Proactvivity	To start working by his own and influencing the course of action	To work intuition / action
Sociability	Interact with different groups preserving its individuality, cooperating and exchanging experiences with the group.	Interact with everything and everybody.
Communicability	Take part actively in meetings, asking, informing and answering.	Assure a apt team for a continuous ontologies development work. Continuous sharing (basic premise)
Flexibility	Experiment, accept and adapt easily to new situations related to the work.	Interact and solve communication problems. Necessity of interaction with clients, developers and commercial department.
Creativity	Present new patterns, ideas and innovative solutions in the development of systems.	Identify specialist's tasks that the tool may perform. Construction of support material (manuals, reports, ontologies).
Diplomacy	Ability to present him/herself in a manner in which the relationships are kept in a higher degree of respect, pursuing associations and consensus in difficult situations.	Interact with the client to establish a empathy process and knowledge exchange. Make the developer understand what the client wishes and make the client understand the developer.
Responsibility	Assure that his/her action transmits confidence to the others, keeping them tranquil.	New discussions about the process and restarting. Convince the client is a challenge.
Determination	Keep focus to reach the defined goal, overwhelming eventual difficulties.	Feeling of satisfaction by the client and the Knowledge Engineer, giving the idea that the path chosen was the correct one.
Compromise	Show availability, assuring that the collective results will be reached.	Follow the development of the systems. The lack of compromising must be avoided.

2.3 Finalizing and validating the model

During this phase, the internal competence model was presented to a group of people working in the same environment, but not in the same position, with the aim of doing an analysis of the general model and identifying those competences regarded as essential for the performance of the knowledge engineer.

Since the knowledge engineer interacts with most of the other people working in the company, it was not difficult to form the focus group to discuss and validate the model.

As presented on Tables 1, 2, and 3 there were identified thirty-three competences, from which eleven is the number of knowledge abilities, eleven are skills, and eleven are attitudes.

With the output of the evaluation phase, a focus group discussion was conducted with the objective of refining the model. The result presented on Table 4 shows a list of competences regarded as being essential for a satisfactory performance of a knowledge engineer in the context of the company WBSA.

Table 4. Essential competences of a knowledge engineer

Knowledge	Skills	Attitudes
Ways of knowledge representation. The use of ontologies editor and extractor. Framework and system functions. Basic informatics and searching tools	Communication skills Team working Organization Systemic vision	Diplomacy Communicative Curiosity / Researcher profile Responsiveness

It was verified that, based in the studies about Competences Modelling, the best practice is to identify 5 to 9 competences for each function. That was the goal during this phase, but the conclusion was that, because of the complexity in performing the function, it became crucial to consider the set of competences listed in table 04.

Validate the model and determine the correlation of the competences with the best performances: As this model is being constructed to allow the training and development of the Knowledge Engineers, the application of this phase in the model (a 360° evaluation) was not necessary. The evaluation made in the precedent phase was enough to identify the competences that assure the good performance of the evaluated function.

Finalizing the model: Considering the complexity of the position being analysed, it is understood that the competences identified by the focal group are actually those that must be worked essentially in all Knowledge Engineers of the company. However, the other competences surveyed in the precedent phase (temporary model). So, it is considered that the competences identified as essential must be searched for the position of Knowledge Engineering; the other may be worked by the company in its training processes and developments, aiming at the improvement and ideal performance of its collaborators.

Conclusions

The position of Knowledge Engineer is relatively new, beginning with the emerging of expert systems in the 80's. With the evolution of the knowledge based systems the position changed its characteristics considerably. So, the establishment of the competences was very interesting as it wasn't a position with consolidated characteristics as opposed to a traditional position.

This research established the competences necessary to the position of Knowledge Engineer in the company WBSA Sistemas Inteligentes SA using Lucia's and Lepsinger's model.

Following the model proposed by the above mentioned authors, the competence modelling may start from a list of competences previously established or from a new one, specifically for the position. In this work, because of the particularities of the position, the second option was adopted.

In the application of the model, some phases were not performed or were adapted, aiming a satisfactory development of the work.

The choice of the position was made taking as reference the mapping of processes and the concept of critical organizational processes.

In this sense, interviews were made with collaborators that occupy this position in the company, and a provisory model of competences was established and lately validated by a broader group. A relevant question diagnosed in the process was the difficulty in differentiate the abilities and attitudes related with the competences identified.

At the end of the process the twelve essential competences to the satisfactory performance by the Knowledge Engineer were established and defined. This list will be initially used in the training and development activities, and may be lately expanded for the other activities of the process of human resources management.

Beyond the benefit related with the competences modelling, other positive aspect of the application of the model was the reflection exercise made during the interviews about the role of the Knowledge Engineer in the context of the company. This reflection was useful as the company had already worked in the formalization of its responsibilities.

References

- 1 REZENDE, Solange Oliveira. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003.
- 2 STUDER, R. et al., **Situation and Perspective of Knowledge Engineering**. In: J. Cuenca, et al. (eds.), Knowledge Engineering and Agent Technology. IOS Press, Amsterdam, 2000.
- 3 WOODRUFFE, C. **Competent by any other name**. Personnel Management, Vol. 23, No. 9, September 1991, pp. 30-33.
- 4 RUZZARIN, Ricardo. AMARAL, Augusto. SIMIONOVSKI, Marcelo. **Gestão por competências: indo além da teoria**. Porto Alegre: Sebrae/RS, 2002.
- 5 CURRIE, Graeme. DARBY, Roger. **Competence-based management development: Rhetoric and reality**. Journal of European Industrial Training. Bradford: 1995. Vol.19, Num. 5; pp. 11-19.
- 6 PARRY, Scott B. **Just what is a competency? (And why should you care?)**. Training. June 1998. Vol.35. Num. 6. pp. 58-61.
- 7 COOPER, K. C. **Effective competency modeling & reporting**. New York: Amacon, 2000.

- 8 LUCIA, A.D.; LEPSINGER, R. **The art and science of competency models**. San Francisco: Jossey-Bass, 1999.
- 9 BECKER, Brian E. HESELID, Mark A. ULRICH, Dave. **Gestão estratégica de pessoas com o scorecard: interligando pessoas, estratégia e performance**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- 10 LGTI - Laboratório de Gestão Tecnologia e Inovação. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.lgti.ufsc.br/posgraduacao/>. Acesso em: 20 de maio de 2005
- 11 BUENO, Tania. **Engenharia das Mentes**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.
- 12 SCHREIBER, Guus; et al. **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. Londres: MIT Press, 2002.
- 13 SANTOS, Armando C. **O uso do método Delphi na criação de um modelo de competências**. Revista da Administração. Vol. 36, No. 02, pp. 25-32, abril/junho 2001.
- 14 SHIPPMANN, Jeffery S. ASH, Ronald A. CARR, Linda. HESKETH, Beryl. et al. **The practice of competency modeling**. Personnel Psychology. Durham: Autumn 2000. Vol. 53, Num. 3; pp. 703-740.

ANEXO II

SAEI Management, an application of KMAI - Knowledge Management with Artificial Intelligence

Marcelo Stopanovski Ribeiro¹, Eduardo da Silva Mattos¹, Tânia Cristina D'Agostini Bueno², Hugo Cesar Hoeschl³, Aline Nicolini¹

¹ Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina

{marcelo, mattos e alinen}@ijuris.org ² Research Institute on e-Gov, Juridical Intelligence and Systems,
Rua Lauro Linhares, 728 – sala 105 Florianópolis -SC - BRAZIL
tania@ijuris.org

³ Universidade Livre de Florianópolis
hugo@wbsa.com.br

Abstract. The topic described in this article refers to the process of operational fusing between the Knowledge Management and Intelligence with conditional parameters of Artificial Intelligence, generating a system based on the knowledge called KMAI. KMAI is a complete system that takes care of the expectations of the cycle of production of strategic information. It is also, a collection of modular and independent tools (framework tools). The tools are: collection of information of the Internet and database, the automatic indexation of this information allowing an intelligent search and updating of the knowledge base. The implementation of system depends on the analysis of environment so that his operation is contextualized only for determined objective of the Institution, the use of anthologies. Aiming at relate to applicability of system, in the present article will be shown also its implementation in the SAEI (Secretariat for the follow up of Institutional Studies of the Institutional Security Cabinet of the President of the Brazilian Republic).

1. Introduction

The society of the information lives a great paradox, at the same time that we have access to an innumerable amount of information, the capacity and the forms of its processing are very limited. In this context, institutions and centers of research devote themselves to the finding of ways to use to advantage the available data consistently. The interaction of the Knowledge Management with Artificial Intelligence makes possible the development of filtering tools and pre-analysis of the information that appear as a reply to the expectations to extract resulted optimized of databases and open and not-structuralized source, as the Internet.

The subject treated in this article refers to the results that can be got from the operational fusing between the Management of the Knowledge and Artificial Intelligence, called system KMAI. It will be discoursing about the incorporation of this revolutionary model of analysis of information, that it initiates with a methodology called Dynamically Contextualised Knowledge Representation (DCKR) supported by specific tools to the technology quoted and finishes with intelligent algorithms of recovery of information called Structured Contextual Search (SCS). Other already spread out cutting-edge technologies which collaborate for the transformation of information in knowledge will also be approached.

The present story intends to demonstrate system KMAI, as well as its tools and respective phases: engineering of the knowledge, collecting and storage of information, final analysis and diffusion.

We will demonstrate the application of KMAI, a system called SAEI Management, that is the implementation of the technology in the Secretariat for the follow up of Institutional Studies of the Institutional Security Cabinet of the President of the Brazilian Republic, as well as concluding remarks.

2. KMAI System

KMAI- Knowledge Management with Artificial Intelligence is, before anything, a concept. It aims at being a strategical differential in the organizations of the knowledge that intend to acquire competitiveness through the processing of information for decision taking.

This concept initially integrates the Knowledge Management with the Intelligence of symbiotic form, considering that, in a systemic form, the last one belongs to the first one. To produce intelligence alone is possible with the processes of management of the knowledge or, still, to produce strategical information (knowledge) the rude information (data) must be organized. The catalytic element of the reaction of this fusing

of references is Artificial Intelligence, which adds value to the pre-analyses and the discovery of occult knowledge (knowledge discovery), through its capacity of mathematical processing, computational and simulation of analytical human functions.

2.1 Tools in KMAI System

The KMAI concept materializes in a complete system that takes care in a complete way of production of strategic information. Positive, yet, as a collection of tools (framework tools) modular and independent, if separately considered, that take care of specific demands with differentiated configurations and complete necessities with the multiplying synergy of its total use. [10]

For its global functioning the advanced technologies are added of intelligent agents, tools of search and observe the whole time, mining of data (Data Mining), storage of data (Data Warehouse), mining of texts (Text Mining) and interactive, multidimensional graphical analysis and statistics (OLAP- On-line Analytical Processing) with the innovations of the Dynamically Contextualized Knowledge Representation - DCKR [4] and of the Structured Contextual Search – SCS[6]. Everything this stored and available in standard open XML (Extensible Markup Language) and integrated with most trustworthy and used operational systems and managers of database.

2.2 Phases of the KMAI process

The seen process systematically has four phases: collecting, storage, analysis and diffusion. Being preceded of a phase of described delimitation of ranges here as an extended solution of Knowledge Engineering.

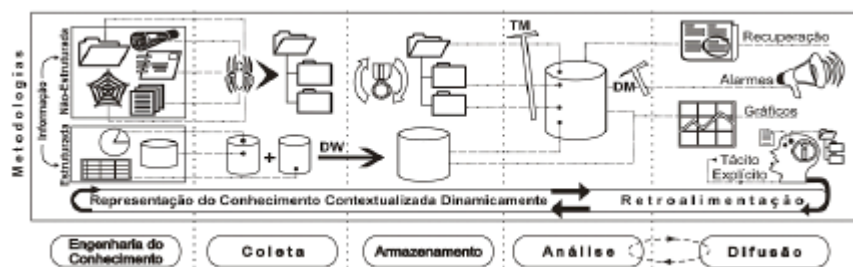


Fig. 1 KMAI process

2.2.1 KMAI Process – Knowledge Engineering

In the methodology of implantation of the available KMAI tool rack in framework there are two operative sequences for the Engineering of the Knowledge. The first one works with surveys and inventories, reaching the delimitation of the objectives of the system, of the expectations of the actors (stakeholders) involved and specification of strategic, tactical and operational goals, always taking into consideration plans of personal approach that go of the specific to the systemic[5]. This work uses consultants trained in competitive intelligence and management of the knowledge with emphasis in technologies proprietors of Artificial Intelligence.

In the second phase, the Engineering of the Knowledge specializes in the chosen informational dominions, identifying sources, processes of collection, standards of observe the whole time and necessities of alarms. Moreover, in this phase, with total participation of the specialist-users, the ontology of the area with the construction of controlled vocabularies and dictionaries of synonymous are created.

This process is supported by a tool available in the administrative module of KMAI, called Knowledge Engineering Suite. This application works with extractors of automatic standards (Semantic Frequency and) in contribution with engineers of the knowledge and specialists in the boarded dominions as specifications found in methodology DCKR –Dynamically Contextualized Knowledge Representation, that consists of a dynamic process of analysis of the general context that involves a thematic one focused. This technique carries through comparisons between the context of documents, making possible the accomplishment of a more necessary search and with bigger quality. [3] developed especially to support implantations that uses algorithms with Artificial Intelligence.

2.2.2 Collection and storage of information

The System of Collection of Information (SC-Info) was conceived in a modular and independent way to take care of the necessities of observe the whole time of digital sources opened and organization of the collected information, as well as of the produced one.

After the identification of the digital sources of information, by the Engineering of the Knowledge, specific observers for each source were constructed. These are intelligent agents which will incorporate necessary

attributes for productive collections in its digital targets, considering time of update, relevancies of the subjects, structure of the source and differentiated storage.

In the management module the system counts on an interface that the functioning of the SC-Info indicates, bringing quantitative information on visited sources, harvested notice and reports on eventual problems that can have occurred in the periodic process of collection.

The system contemplates, also, the tacit knowledge produced constantly by the analysts, inserted in an explicit form through Informative Notes and the automatic analysis of manufactured documents.

KMAI, in the storage plan, is used automatically of a based open structure in XML in direct contact with an intelligent database indexed and. The concern is direct with the not-structuralized information; the structured ones go through a phase of Data Warehouse to be absorbed by analysis and diffusion in the system.

2.2.3 Analysis

Initially it is important to mention the exception that the phase described in the process as Analysis conserves narrow relation with the following phase of Diffusion, making doubts always exist on whether this or that tool would have to compose the conception of a certain module or another one. Thus the applications that work alone in the system had been placed in the Analysis and the visible and passive results of interaction with the user in the Diffusion. The relation, is analyzed in the diffusion and if it spreads out in the analysis, here it is used to send the conception that the analysis has an addressee, and that, in the case of this system, the proper addressee can be operating the tool.

It is called analysis at this moment, but this is mainly a human task and must be performed by analysts, professionals of high level who take years to be stoned and to add abilities as feeling, the capacity to forecast and the systemic vision. The analysis made here could be called pre-analysis, it is the analysis of the society of the excess of information. This pre -analysis exists to support the analyst to compose an immense volume of information and to indicate the ways of agglutination composition, contents and amounts which, eventually, can bring ready knowledge and not visible inferences, exactly for the most trained minds.

In the way followed by the structured information the definitive data base stored in the previous phase, after the DW process, starts to supply definitive fields for the structure of reference of the system, that is the hybrid data base drawn in this phase.

Hybrid because it is not summarized to a relationary base, enclosing characteristics that it allow text treatment, that is the direct bonding with a literal structure in XML.

The not-structuralized information starts to suffer Mining from Texts (Text Mining - TM) that it is carried through by two faces of the same tool: the semantic and frequency Indexer.

At the first moment, the Indexer removes from stored documents all the terms that the process of Knowledge Engineering included in the Ontology Editor, generating a knowledge base on what it is stored, based which is referred to in the form of concepts, then the Semantic name.

As follow, the Indicator all classifies the remaining content of the files stored in form of Frequency. At this moment it refers to in which documents the words they appear and how much.

Each new document that is submitted to the system goes by the indexation and to each alteration in the constructed ontologies, new visits to all documents must be made.

The Indexer is an applicatory of Mining of Texts capable of transforming not-structuralized information into structuralized by the possibility of organizing and of classifying its content.

The result of this phase is a knowledge base that can be studied by identification of standards for alarms, the visualization of information of graphical form and the recovery of knowledge of intelligent form.

To know what information is produced, what is used as inhumens, where is what I know that there is and to advance in the construction of information with strategic value, from this moment becomes possible.

2.2.4 Diffusion

The diffusion of knowledge and intelligences of quality is directly proportional to the capacity of including collecting in depth, but it needs, the analysis for aggregation of value to the final informational product.

So that the production of the strategic information is boosted the KMAI makes available a series of applications aiming at easiness of dissemination of the produced knowledge and capacity of deepening in the stored information.

The number one way to initiate the use of the system is the graphs. In them, it is obtained to visualize the completeness of what is stored and from them come diverse information on the range of that this if following in the daily one of the focused activity.

The graphs follow the concept of Analytical Processing On-line (On-line Analytical Processing - OLAP) that allows a crossing of the fields chosen for the visualization in the form of all with all, modifying the parameters of the graph and returning at the same moment the new vision. The graphical application allows the navigation in depth (drill down) in the generated graphs, going from a junction of data macro considered for a specific

information that only composes them clicking. To highlight the importance of this type of analysis the solution that makes it available it was called Appearance OLAP, what can be faced more as reinforcement in the graphical characteristic of than a redundancy of concepts.

The Alarms of the system function on the basis of alert that they inform the occurrence of an event that keeps similar characteristics to a daily pay-configured definition. Monitorial found it of a new document that possesses similar standard to a previous order of observe the whole time, or either, what it was at some considered moment relevant to be monitored starts to serve of parameter for an Alert one.

A characteristic of an intelligent system is the capacity of learning in time, meaning that its use and feedback improve the reached results improving its performance as a whole.

In the KMAI this principle is implemented from Informative Notes.

These notes serve so that an analyst of information can explicit its tacit knowledge for the system, creating documents with its impressions which the system will start to count in the answers for new formulated questions. In this way archives exactly produced, as reports or to seem, can be introduced in the system by means of Informative Note. They can be made by text, file or text and file, extending the descriptive capacity of this tool.

Ideally, after some time, the system would start giving priority to retrieve Informative Notes on the searched subjects, making answers to the questions have a high value added for already having passed by a previous human analytical process.

Closing the structure of tools available for the complete running of KMAI Context Structured Search [6] is quoted.

SCS is the noblest element of the system, the part that has a greater high technology and that the intelligent behavior of the system registers more flagrantly.

Through it, the user can inquire the system on a certain piece of information and this will be retrieved on the basis of the similarity presented of the concepts and contexts. The questions are free to make possible the pertinent identification of weak signals, notice, excellent reports and previous intelligences.

The emblematic example would be to look for a car that crashed in the street and to find a document that talks about a auto machine vehicle that crashed into in the carriage stream bed. The system would also accept an entire document as entered to locate which is stored as similar.

At this moment some filters are explored which help in the restriction of the target of the search, focusing in periods of time, certain specific or local sources.

The Context Structured Search is directly connected with the ontologies of the of the dominions of the knowledge present in Engineering of the Knowledge, being thus, the intelligent results can only be required in the subjects that the system knows, helping the analyst in the deepening of the study and the speed of the research.

So that the system can always present answers when inquired, the SCS calls automatically the support searches for frequencies of words in stored documents when it does not know the subject. Thus the KMAI has a mixed search tool implemented to extend the precision of the recovery.

3. SAEI Management System

The KMAI was implemented in the Secretariat for the follow up of Institutional Studies of the Institutional Security Cabinet of the President of the Brazilian Republic, called SAEI Management. The Office of the secretary is responsible by the identification and control of crises of state. In this sense the system KMAI aimed at subsidize and support the actions the secretary as well like improve its taken of decision.

Down we will show as was carried out the development of system and its final configuration.

In the Knowledge Engineering phase- KE were carried out interviews with the specialists/analysts of the domain for the delimitation of the target of system. They were established that the agents of collects developed would be in digital springs of newspapers, magazines and agencies of news. The institutional' documents and analyses would be inserted in the system by the module of informative notes. To KE also was responsible by the definition of lay-out the interfaces and application/system.

Another one phase of Knowledge Engineering occurred was inventory of integrant documentation of system for knowledge domain of system. In this case were utilized the extractor of frequency and semantic and jointly with the specialist were defined and validated you subjects them and sub- subjects under the which would be developed the ontologies and dictionaries.

In his presentation the system SAEI Management I possessed the following interfaces: initial page, of analysis, the informative notes, the graphics, the ontologies and the administration. The initial page is to first interface of the system. In this interface, the analyst/user can visualize his personal information, the list of events and occurrences that are for happening and a list of his observe the whole time.

To interface of analysis permits an intelligent search in open language, with to approximately 2500 characters,

and recuperates the most similar documents with the text of entrance, stored in based on knowledge, resulting of the on-line media and of internal documents of SAEI, by ontologies and metric of similarity.

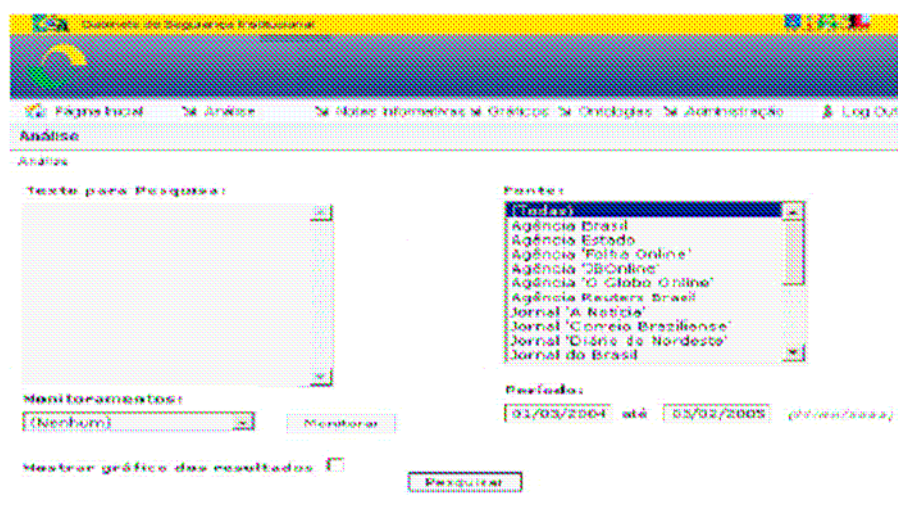


Fig. 2 Interface of Analysis

In the interface graphic the user can visualize graphics from the facts stored by the system, classifying them by spring, topic and/or sub topic.

In the interface of the informative notes, the analyst inserts his knowledge to the system through of reports or studies, enabling to its diffusion between the others interested.

In the interface of ontologies, is carried out the edition of the ontologies by the users of the system, this is, is possible insert, exclude, seek/edit we will have them and visualize of reports of these we will have.

In the interface of administration are registered the users with the respective level of access and permission in the system.

The system is accessed by levels of access, defined in the register the user, in the following categories: ostensible, reserved, confidential, secret and ultra-secret.

The SAEI Management is a demonstration of application the technology KMAI in an organization.

4. Concluding Remarks

In a society full of information, the great challenge is the filtering and analysis of it and each time more the differential occurs in the speed of its processing. In this direction, KMAI System presents of a side the Engineering of the Knowledge specifying the structured and non-structured sources and creating the necessary ontologies with the tools of its work suite; the collection agents acting through the observers bringing the information for the storage place, parallel to the process of extraction and load of the DW; the conversion of formats and document authentication; and the indexation of all the mass collected and stored for its availability in an apt base of knowledge to supply support to the analysis and diffusions of organizational knowledge.

KMAI is a system that allows the collection and processing, observe the whole time and pre-analyses of the information, lining up itself thus to the expectations of the systems of current information.

An important question is that the system does not configure itself only in a conceptual plan and currently, it was implemented in the Secretariat for the follow up of Institutional Studies of the Institutional Security Cabinet of the President of the Brazilian Republic.

References

1. Bueno, Tânia Cristina D'Agostini. Recuperação da informação jurídica: uma abordagem baseada em Casos. 1999. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (1999).

2. Cardoso Jr, Walter Félix. A Inteligência Competitiva aplicada como modelo de Inteligência Empresarial Estratégica nas organizações do conhecimento para implementação e gestão de novos negócios. Florianópolis, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (2003).
3. Hoeschl, Hugo Cesar. Sistema Olimpo: tecnologia da informação jurídica para o Conselho de Segurança da ONU. Rio de Janeiro: Papel Virtual (2002). v. 1. 220 p.
4. Hoeschl, Hugo Cesar, 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
5. Hoeschl, Hugo Cesar, et al. Knowledge-Based System Applied on the Previous Consent of Brazilian National Defense Council. In: The 9th International Conference on Artificial Intelligence And Law, 2003. Edinburgh. Proceedings..., (2003). p. 97 -98.
6. Hoeschl, Hugo Cesar, et al. Structured contextual search for the un security council. In: ICEIS - 5th International Conference on Enterprise Information Systems, 2003, Angers. Proceedings..., (2003). v. 2, p. 100-107.
7. Lévy, Pierre. As Tecnologias da Inteligência - O futuro do Pensamento na Era da Informática. Rio de Janeiro, Editora 34 (1993).
8. Mattos, Eduardo 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).
9. Rezende, Solange Oliveira (coordenadora). Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, São Paulo: Manole (2003).
10. Ribeiro, Marcelo Stopanovski. KMAI, da RC²D à PCE. Gestão do conhecimento com inteligência artificial, da representação do conhecimento contextualizado dinamicamente à pesquisa contextual estruturada. [2004]. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (2003).