



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA – UNIFOR

MODELAGEM CONCEITUAL DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL INTEGRANDO PROCESSOS DE NEGÓCIOS COM A ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

José Alzir Bruno Falcão

Dissertação submetida ao Corpo Docente do
Mestrado em Informática Aplicada da
Universidade de Fortaleza como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do
grau de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Professor João José Peixoto Furtado, D.Sc.

Aprovada por:

Professor João José Peixoto Furtado, D.Sc..

Professora Elizabeth Furtado, D. Sc.

Professor Marcelo Barros, D. Sc.

Fortaleza, Ce – Brasil.

Junho de 2002

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FALCÃO, José Alzir Bruno Falcão.

Modelagem Conceitual da Memória Organizacional Integrando Processos de Negócios com a Engenharia do Conhecimento [Fortaleza] 2002

xvi, 157 p. 29,7 cm (MIA/UNIFOR, M.Sc., Engenharia do Conhecimento, 2002)

Dissertação - Universidade de Fortaleza MIA/UNIFOR.

1. Gestão do Conhecimento
2. Engenharia do Conhecimento
3. Modelagem do Conhecimento
4. Memória Organizacional

I. MIA/UNIFOR II. TÍTULO (série)

À Regina, por simplesmente tudo!

Aos meus filhos Sara, Mateus e Pedro Ulee como um exemplo de dedicação e perseverança.

Ao meu pai José Rocha Falcão, pelo exemplo, orientação e apoio.

À minha mãe Theocléa, pela paciência e carinho;

Às minhas irmãs Alzira e Poliana, pela unidade da família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por ter me concedido esta luz, que hoje me ilumina intensamente, inspira e mostra os caminhos que rumam ao autoconhecimento e à sua descoberta.

Ao professor Vasco que, mais que um orientador, é o grande responsável pela transferência do conhecimento, entusiasmo e paixão que hoje tenho pela Engenharia e Gestão do Conhecimento. Agradeço, especialmente, pelo estímulo ao meu trabalho e por sua postura exigente e crítica. Tais qualidades influenciaram na minha escolha de um orientador e me levaram a obter o melhor resultado possível.

Aos professores Marcelo Barros e Elizabeth Furtado, por participarem da minha banca, contribuindo com comentários significativos para o enriquecimento deste trabalho.

Ao professor Plácido que me proporcionou vivenciar as primeiras experiências acadêmicas com a integração universidade e empresa, que resultaram na publicação e apresentação do meu primeiro trabalho na área da Engenharia do Conhecimento. A ele, ainda, os meus agradecimentos pelos exemplos da determinação e persistência que precisamos ter para superar os desafios de uma vida acadêmica.

Aos meus colegas de curso por me proporcionarem um ambiente rico para experimentação destas idéias e cuja colaboração foi indispensável para realização deste trabalho.

Ao professor Porfírio, pelas discussões e idéias para este trabalho e pela indicação dos meios que possibilitarão sua implementação através da tecnologia de agentes inteligentes.

A minha mãe Theo pelo amor e carinho e por torcer e viver cada minuto necessário para realização deste trabalho, sempre me trazendo força e fé. Ao meu pai JR Falcão pelo conjunto de valores e princípios que hoje permeiam minha vida e por ter sido um visionário e despertado em mim o interesse pela informática, incentivando e apoiando todos os meus empreendimentos nesta área.

E finalmente, à minha esposa Regina e aos meus filhos Sara, Mateus e Pedro, pela demonstração de amor nestes últimos anos, entendendo minhas ausências, suportando minhas angústias e me ajudando a lidar com todos os aspectos emocionais decorrentes do desafio e esforço necessários à conclusão deste trabalho.

Resumo da Dissertação apresentada ao Mestrado em Informática Aplicada (MIA) da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação (M.Sc.)

MODELAGEM CONCEITUAL DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL INTEGRANDO PROCESSOS DE NEGÓCIOS COM A ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

José Alzir Bruno Falcão

Junho de 2002

Orientador: João José Peixoto Furtado

Curso: Mestrado de Informática Aplicada

Este trabalho descreve uma metodologia para modelagem do conhecimento nas empresas e a manutenção de uma Memória Organizacional (MO), que se fundamenta na integração de práticas administrativas com tecnologias de Sistemas de Informação e Engenharia do Conhecimento. Com esta metodologia pretendemos auxiliar a modelagem do conhecimento nas empresas e a concepção da MO, partindo do pensamento estratégico até a percepção do conhecimento inerente aos processos de negócios e a modelagem de agentes inteligentes para construção da MO. Como contribuições importantes destacamos: (1) A integração e o apoio ao uso de técnicas de Engenharia do Conhecimento, na modelagem de empresas, na memória organizacional e de agentes inteligentes, que facilitam a descoberta e aquisição do conhecimento de como os negócios funcionam e estão organizados; (2) A identificação das fontes de conhecimento organizacional em uma arquitetura de conhecimento da empresa, a partir das quais podem ser desenvolvidos novos sistemas de informação, baseados no conhecimento ou de suporte à decisão.

Abstract of the Dissertation presented to the Masterate in Applied Computer Science of the University of Fortaleza (UNIFOR) as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master degree in Science of Computing (M.Sc.)

*ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE ACQUISITION METHODOLOGY FROM BUSINESS
PROCESS MODELLING AND KNOWLEDGE ENGINEERING*

José Alzir Bruno Falcão

Junho de 2002

Advisor: João José Peixoto Furtado

Course: Mestrado de Informática Aplicada

This article describes a methodology for the enterprise knowledge modeling and the maintenance of an Organizacional Memory (OM). It's based on integration of management practices with information systems and knowledge engineering technologies. Our goal is aid the modeling of the organizacional knowledge and the conceptual foundations of an OM, starting from the strategic thought until the perception of the inherent knowledge to the business processes and the usefulness of intelligent agents as OM builders. As important contributions highlighted: (1) the integration and support to use of Knowledge Engineering techniques that facilitate the discovery and acquisition of the knowledge on how business work and how they are organized; (2) the identification of inherent important knowledge sources to the business process, starting from which new information systems, knowledge based systems and decision support systems can be developed.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Contexto e Objetivo da Dissertação	17
1.2 – Contribuições	19
1.3 – Organização da Dissertação	20

CAPÍTULO 2 – MODELAGEM DE CONHECIMENTO NO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

2.1 - Introdução	21
2.2 – Conceitos Básicos	22
2.2.1 – Conhecimento e Capital Intelectual	22
2.2.2 – Gestão e Engenharia do Conhecimento	23
2.2.3 – Memória Organizacional	25
2.2.4 – Inteligência Artificial e Agentes Inteligentes	26
2.2.4.1 – Propriedades dos agentes inteligentes	28
2.2.4.2 – Classes de Agentes	30
2.3 – Dificuldades com a modelagem do conhecimento e manutenção de uma MO	31
2.4 – Contexto de Mercado	36
2.4.1 - Uma Radiografia da Gestão do Conhecimento	36
2.4.2 – Experiências no Mercado	39
2.5 – Considerações Finais	43

CAPÍTULO 3 – DA MODELAGEM DO CONHECIMENTO À CONSTRUÇÃO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL

3.1	Introdução	44
3.2	Modelagem do Conhecimento	45
3.3	Modelagem do Conhecimento de Empresas	46
3.4	Modelagem da Memória Organizacional.	50
3.5	Agentes Inteligentes	57
3.6	Considerações Finais	60

CAPÍTULO 4 – OS FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA K-ORG

4.1	– Introdução	63
4.2	– Definições iniciais	63
4.3	– Descrição das características da metodologia K-Org	66
4.3.1	– Visão Geral	66
4.3.2	– Benefícios	68
4.4	– Fundamentação da metodologia K-Org	69
4.4.1	– Cultura Organizacional	70
4.4.2	– O Fluxo da Metodologia	71
4.4.2.1	– Processo linear de aplicação das fases	72
4.4.2.2	– Processo cíclico entre as fases	73
4.4.2.3	– Modelagem de Agentes	74
4.4.3	– Técnicas de Representação	76
4.5	– Considerações Finais	79

CAPÍTULO 5 – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E ACESSO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL:

5.1 – Introdução	80
5.2 – A metodologia K-Org como um Metaprocesso de conhecimento	80
5.3 – A Fase Contextual	82
5.3.1 – O Modelo de Organização	83
5.3.1.1 – Modelagem dos problemas e oportunidades	84
5.3.1.2 – Modelagem dos aspectos variáveis	85
5.3.1.3 – Modelagem dos processos de negócios	86
5.3.1.4 – Modelagem dos conhecimentos envolvidos	87
5.3.1.5 – Modelagem da viabilidade	87
5.3.2 – O Modelo de Tarefas	90
5.3.3 – O Modelo de Agentes	91
5.4 – A Fase Conceptual	93
5.4.1 – O Modelo de Conhecimento	94
5.4.2 – O Modelo de comunicações	97
5.5 – A Fase de Projeto	98
5.6 – A Fase de Desenvolvimento & Criação	100
5.7 – A Fase de Implantação & Disseminação	101
5.8 – A Fase de Manutenção	101
5.9 – Considerações Finais	101

CAPÍTULO 6 – APLICANDO A METODOLOGIA K-ORG

6.1 – Introdução	102
6.2 – Modelagem da Organização	103
6.2.1 – Modelo de um Problema e Oportunidade na FIC	104
6.2.2 – Modelo dos Aspectos Variáveis da FIC	105
6.2.3 – Modelagem dos detalhes dos processos na FIC	106
6.2.4 – Modelagem de um conhecimento envolvido na FIC	107
6.2.5 – Modelagem da Análise de Viabilidade de um projeto na FIC	107
6.2.6 – Modelagem do K-Agt de Organização	108
6.2.6.1 – Modelagem das Tarefas do K-Agt de Organização	110
6.3 – Modelagem das Tarefas	113
6.4 – Modelagem dos Agentes	117
6.5 – Modelagem do Conhecimento	120
6.6 – Modelagem das Comunicações	121
6.5 – Considerações Finais	122

CAPÍTULO 7 – RESULTADOS DO K-ORG

7.1 – Introdução	123
7.2 – Metodologia	123
7.3 – Modelagem da Secretaria de Finanças da PMF	124
7.3.1 – Propostas	124
7.3.2 – Conclusão	125
7.4 – Modelagem da Secretaria de Segurança Pública e Defesa da Cidadania do Ceará	126
7.4.1 – O Nicho de Conhecimento	126
7.4.2 – Proposta	127
7.4.3 – Conclusão	129
7.5 – Considerações Finais	129

CAPÍTULO 8 – CONCLUSÃO

8.1 – Considerações Finais	130
8.2 – Tendências para futuros trabalhos	132

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
-----------------------------------	-----

ANEXOS	146
---------------	-----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Agente interagindo com o ambiente através de sensores e atuadores [Russel & Norvig 1995]	27
Figura 2 – Gestão do Conhecimento através da MO	32
Figura 3 – Obstáculos à Gestão do Conhecimento	35
Figura 4 – Tecnologia de Disseminação do Conhecimento	36
Figura 5 – Ferramentas de Gestão do Conhecimento	37

CAPÍTULO 3

Figura 1 – Arquitetura principal de uma Memória Organizacional	52
Figura 2 – Associação de Metodologias, Técnicas e Ferramentas [Nissen, Kamel & Sengupta 2000]	56
Figura 3 – Enfoque dos trabalhos pesquisados	60

CAPÍTULO 4

Figura 1 – Visão da K-Org no contexto da Memória Organizacional	67
Figura 2 – Visão dos K-Agt's no contexto da Memória Organizacional	68
Figura 3 – Modelo de Relações Formais e Informais	71
Figura 4 – Roteiro do K-Org	72
Figura 5 – Modos de conversão do conhecimento adaptado de NONAKA & TAKEUCHI, 1997	74
Figura 6 – Fluxo básico para aplicação da K-Org	75
Figura 7 – Modelos do K-Org adaptados do CommonKADS [Schreiber 2000]	77

CAPÍTULO 5

Figura 1 – Macro Fluxo do K-Org	81
Figura 2 – Visão Geral do Modelo de Organização	84
Figura 3 – Visão Geral do Modelo Tarefas do CommonKADS	90
Figura 4 – Construção da MO considerando tarefas simples e complexas	94
Figura 5 – Visão Geral das categorias do Modelo de Conhecimento	95
Figura 6 – Hierarquia de tarefas de conhecimento intensivo	97
Figura 7 – Visão Geral do Modelo de Comunicação	97
Figura 8 – Protótipo de Interface para o K-Map	99

CAPÍTULO 6

Figura 1 – Seqüência de aplicação da metodologia K-Org	103
Figura 2 – Representação das relações que influenciam o processo decisório	106
Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Organização	109
Figura 4 – Diagrama de atividades para Manutenção de Problemas & Oportunidades	112
Figura 5 – Diagrama de atividades para Planejamento e Execução do Evento	114
Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Tarefas	116
Figura 7 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Atores	118

CAPÍTULO 7

Figura 7.1 – Geração da Base de Casos da SSPDC	128
--	-----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Atributos para descrição do conhecimento	53
Tabela 2 – Metodologias de Gestão do Conhecimento	55

CAPÍTULO 6

Tabela 1 – Modelo de Organização 1 - Problemas e Oportunidades na FIC	104
Tabela 2 – Modelo de Organização 2 – Aspectos Variáveis da FIC	105
Tabela 3 – Modelo de Organização 3 - Detalhe de Processos da FIC	106
Tabela 4 – Modelo de Organização 4 - Conhecimento Envolvido na FIC	107
Tabela 5 – Modelo de Organização 5 - Análise de Viabilidade de um projeto na FIC	107
Tabela 6 – Modelo de Agentes do K-Agt de Organização	109
Tabela 7 – Modelo de Análise de Tarefas do K-Agt de Organização	111
Tabela 8 – Modelo de Análise de Tarefas da FIC.	113
Tabela 9 – Modelo de Tarefas 2 Item de Conhecimento da FIC	115
Tabela 10 – Modelo de Atores do K-Agt de Tarefas	116
Tabela 11 – Modelo de um Agente da FIC	117
Tabela 12 – Modelo de Agentes do K-Agt de Atores	119
Tabela 13 – Modelo de Conhecimento Envolvido na FIC	120
Tabela 14 – Modelo de Comunicações Envolvido na FIC	121

LISTA DE SIGLAS

ADS	Ambientes de Desenvolvimento de Software
ADSOD	Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientado a Domínio
ADSOrg	Ambiente de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização
AMARI	Ambiente Multi-Agente para Recuperação de Informação
AMORE	A Multimedia Organize Requirements Elicitation
ARIS	Architecture of Informations Systems
BC	Bases de Conhecimento
CAD	Computer Aided Design
CEO	Chief Executive Officer
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CRC	Class-Responsibility-Collaboration
DIC	Departamento de Investigação Criminal
DPS	Distributed Problem Solving
EC	Engenharia do Conhecimento
ERP	Enterprise Resource Planning
ES	Engenharia de Software
GC	Gestão do Conhecimento
IA	Inteligência Artificial
IAD	Inteligência Artificial Distribuída
KADS	Knowledge Analysis Design System
KID	Knowledge Item Description
K-MAP	Knowledge Map
MA	Modelo de Agentes

MAS	Multi-Agent Systems
MEMO	Multi-perspective Enterprise Modelling
MIKE	Model Based and Incremental Knowledge Engineering
MO	Memória Organizacional
MT	Modelo de Tarefas
OTA	Modelo Consolidado de Organização, Tarefas e Agentes
PDCA	Plan Do Check Action
PMF	Prefeitura Municipal de Fortaleza
PN	Processos de Negócios
RBC	Raciocínio Baseado em Casos
SBC	Sistema Baseado em Conhecimento
SEFIN	Secretaria de Finanças
SI	Sistemas de Informação
SIMO	Sistemas de Informação da Memória Organizacional
SPUD	Skills Planning und Development
SSPDC-CE	Secretaria de Segurança Pública e Defesa da Cidadania do Estado do Ceará
TI	Tecnologia da Informação
UER	User-Environment-Responsibility

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 – Contexto e Objetivo da Dissertação.

O Conhecimento está se transformado num recurso econômico básico e dominante e uma fonte de vantagem competitiva nos negócios. Como um novo ativo intangível, ganha papel de destaque nas empresas e melhora a posição do trabalhador do conhecimento.

Neste contexto temos observado um interesse crescente de empresas na capitalização do conhecimento de grupos numa organização, tais como grupos de trabalho dispersos geograficamente. A Memória Organizacional (MO) é uma integração coerente do conhecimento disperso em uma organização. Esta memória inclui o conhecimento técnico obtido pela capitalização do conhecimento dos empregados e o conhecimento organizacional relacionado ao passado e presente da sua estrutura organizacional. A construção de uma MO requer habilidades para gerenciar diversas experiências e diferentes perspectivas, para tornar acessível este conhecimento às pessoas certas da empresa, para integrar e armazenar o conhecimento representado em papel, em documentos eletrônicos ou em bases de fácil acesso, uso e manutenção. As soluções para este problema estão relacionadas: (1) à análise e modelagem de empresas, sua evolução num período e a experiência adquirida em projetos realizados; (2) à integração de modelos de experiências de diferentes grupos numa organização em um modelo de experiências corporativo coerente; (3) à construção e integração de bases de conhecimento heterogêneas e distribuídas ou sistemas baseados no conhecimento derivados de vários especialistas; (4) ao desenvolvimento de documentação eletrônica inteligente com bases de conhecimento ligado à documentação e; (5) ao compartilhamento de conhecimento em diferentes grupos com a utilização de técnicas de inteligência artificial como raciocínio baseado em casos (RBC), sistemas multi-agentes entre outras.

Existem vários trabalhos que examinam diversos métodos, técnicas e ferramentas, associados com alguns problemas e soluções para a identificação das necessidades, construção, disseminação e uso, avaliação e evolução da memória corporativa. No entanto, nenhum deles

propõe um guia para seleção das alternativas analisadas, a fim de que se possa oferecer uma metodologia que oriente a seleção de métodos, técnicas e ferramentas para modelagem e construção da memória organizacional.

Os problemas envolvem diretamente os usuários e projetistas da MO. Os problemas com os usuários incluem: a definição do tipo de usuário, seu comportamento, situações contextuais e conhecimento envolvido. Os problemas com os projetistas incluem: projetos ambiciosos fora da realidade da organização, paradoxos de produtividade e contextuais, entre outros. Estes problemas estão relacionados com a metodologia de abordagem do projeto, a comunicação e a disponibilidade das partes envolvidas. Estamos considerando que usuário e projetista dedicam mais tempo para sua atividade principal e dispensam pouco tempo para atividades acessórias, como documentar, manter uma memória de seus projetos e observar rigorosamente metodologias de trabalho.

Maximizar a habilidade das pessoas na organização para criar novos conhecimentos e construir ambientes que propiciam o compartilhamento do conhecimento são problemas onde a tecnologia de agentes inteligentes pode dar sua contribuição. O primeiro fazendo uso de agentes inteligentes como parte da MO que assiste ao usuário na realização de suas tarefas. O segundo, contando com a ajuda de agentes para construir a MO.

Nosso trabalho busca contribuir com este quadro e tem como objetivo desenvolver uma metodologia que integre no projeto de construção da memória organizacional a modelagem de conhecimento e informação. Esta metodologia leva em consideração: o entendimento da cultura organizacional, traduzido pelo conhecimento e experiências vividas pela organização, e a percepção do conhecimento inerente aos processos de negócios. Ela contém fases para modelagem do conhecimento nas empresas e para manutenção de uma memória organizacional corporativa. Sua fundamentação básica é a integração de práticas administrativas e tecnologias de Sistemas de Informação. Sua abordagem parte do pensamento estratégico até a visão unificada da modelagem dos processos de negócios com a Engenharia do Conhecimento. Durante sua aplicação o usuário assimila métodos, técnicas e ferramentas que ajudam na descoberta e aquisição do conhecimento necessário em uma área de negócios específica, tornando mais fácil a identificação de alternativas para solução de um determinado problema.

1.2 - Contribuições

A importância das metodologias ganhou destaque quando passou a ser utilizada no processo de desenvolvimento de software auxiliando a sua construção. A utilização destas metodologias é feita a partir de diversos ciclos de vida para desenvolvimento de software agrupados em duas categorias: de sistemas tradicionais e de sistemas baseados no conhecimento. Ambas as categorias integram e representam o conhecimento, mas se limitam à produção de sistemas de informação e sistemas inteligentes, cuja qualidade depende diretamente das metodologias de aquisição de conhecimento. Estas metodologias utilizam, ao longo de suas fases, diversos participantes com formações e linguagens diferentes que precisam de um tradutor, que são respectivamente o Analista de Negócios ou de Sistemas e o Engenheiro do Conhecimento.

No que se refere a Sistemas de Informação da Memória Organizacional (SIMO) não vimos nenhuma proposta que integra a modelagem do conhecimento com a construção da MO. Assim, a principal contribuição deste trabalho é propor uma abordagem prática para a modelagem conceitual da MO na forma de uma arquitetura de conhecimento da empresa que possa evoluir para a construção da MO.

Além disso, nossa abordagem defende o uso de agentes inteligentes como uma infraestrutura de integradores para apoiar a construção e manutenção da MO. Em face da necessidade de construir esta infra-estrutura, uma outra contribuição deste trabalho é a proposta de uma metodologia para modelagem destes agentes que vão atuar na MO como assistentes inteligentes.

1.3 - Organização da Dissertação

Com o objetivo de facilitar a leitura desta dissertação, estruturamos o assunto em sete capítulos, além da Introdução: O capítulo 2 – Modelagem do Conhecimento no Contexto Organizacional abordará os conceitos fundamentais associados à Engenharia e Gestão do Conhecimento e os aspectos mais específicos do problema que pretendemos resolver e as considerações sobre as metodologias, técnicas e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento de sistemas inteligentes. O capítulo 3 – Da Modelagem do Conhecimento à Construção da Memória Organizacional fará uma revisão bibliográfica, destacando os relevantes trabalhos já publicados sobre o tema e sua evolução em direção à modelagem da MO através da engenharia do conhecimento. O capítulo 4 – Os Fundamentos da Metodologia K-Org, apresentará a idéia principal da metodologia proposta. O capítulo 5 – O Processo de Construção, Manutenção e Acesso da Memória Organizacional fará uma descrição das suas fases e atividades. O capítulo 6 – Aplicando o K-Org mostrará um exemplo de aplicação da metodologia em um domínio específico. O capítulo 7 – Resultados do K-Org comentará a aplicação de um protótipo da metodologia em outros domínios específicos, seus resultados como uma ferramenta de apoio à construção da MO e o ambiente de implementação. O capítulo 8 – Conclusão encerrará a dissertação com as considerações finais e tendências para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 2

MODELAGEM DE CONHECIMENTO NO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

2.1 – Introdução

Durante os anos 90 o ambiente econômico sofreu profundas transformações que continuam em ritmo acelerado. Por conta das facilidades tecnológicas a informação passou a percorrer todo o mundo em poucos segundos, influenciando o administrador no processo de tomada de decisão nas organizações. A concorrência entre as empresas está mais acirrada e é comum ocorrerem fusões e cisões para melhor adaptação ao mercado. O ciclo de vida de um produto passou de anos para alguns meses. A nova dinâmica imposta pela globalização provoca mudanças sistemáticas no ambiente e nas regras de negócios. As empresas antes avaliadas pelo seu patrimônio imobilizado (instalações, máquinas, prédios), agora são valoradas pelos bens intangíveis (marca, reputação no mercado, conhecimento dos funcionários em tecnologia de ponta).

Esta nova realidade está sendo chamada de sociedade do Conhecimento [Drucker 2000]. Para se adequarem a esta sociedade do conhecimento, as empresas precisam alterar seus processos e estrutura organizacional para interagir num ambiente virtual e globalizado. As pessoas precisam aprender e compartilhar o que foi aprendido rapidamente. Quanto mais o conhecimento sobre o negócio for distribuído em sua cadeia de valores, maior será o seu desempenho. Neste contexto, uma nova disciplina de administração surgiu e está, cada vez mais, ganhando importância. A Gestão do Conhecimento envolve conceitos como Capital Intelectual, a Engenharia do Conhecimento, Memória Organizacional e Inteligência Artificial, abordados neste capítulo, e que são fundamentais para o entendimento da nossa proposta.

2.2 – Conceitos Básicos

Esta seção aborda os conceitos que consideramos básicos para o entendimento da nossa proposta. Iniciamos fazendo uma distinção entre o conhecimento e o capital intelectual. Em seguida explicamos os conceitos de Gestão e Engenharia do Conhecimento, o que é a Memória Organizacional e mostramos de que maneira a Inteligência Artificial e os Agentes Inteligentes podem contribuir com a construção da Memória Organizacional.

2.2.1 – Conhecimento e Capital Intelectual

O conhecimento é uma forma complexa de informação que todos nós sabemos o que é, mas não sabemos definir formalmente [Schreiber et al. 2000]. Está relacionado com a informação como um resultado de tudo aquilo que se cria, tendo por base um conjunto de informações, em um dado contexto, a partir da experiência de pessoas sobre um determinado assunto. O conhecimento é usado para determinar o que uma situação específica significa e como lidar com ela [Wiig 1998]. Em geral está na cabeça das pessoas e na interação entre elas, o contexto e o problema a ser resolvido. Estes elementos, que compõem o conhecimento, mudam frequentemente, o que leva a um processo de renovação constante do conhecimento. O conhecimento no contexto organizacional significa muito mais que documentos e informação. É a informação efetiva em ação, informação focada em resultados. Estes resultados dependem das pessoas, da sociedade, da economia ou de avanços no conhecimento propriamente dito.

O conceito de Conhecimento Organizacional segue o mesmo princípio do Conhecimento Individual, com o agravante de que ele é coletivo, envolve muitas perspectivas e por isto é considerado multidisciplinar [Shum 1997] e difícil de formalizar. Deriva das experiências vividas e por essa razão destaca a importância das pessoas. Também chamado de Capital Intelectual de uma organização compõe-se de um conjunto de bens intangíveis, constantemente mutáveis, necessários para que a empresa mantenha-se competitiva no mercado. Em [Chiavenato 2000] os componentes do Capital Intelectual, segundo Sveiby, são constituídos de três partes: Estrutura Externa, Interna e Competências Individuais. A estrutura externa corresponde às relações com os clientes, os fornecedores, os concorrentes e a reputação da empresa no mercado.

A estrutura interna inclui todo o conhecimento formalizado que a empresa possui a respeito do negócio: conceitos, modelos, patentes, sistemas de informação e administrativos com manuais de procedimentos, normas técnicas e organizacionais. São criados pelas pessoas e utilizados pela organização. As competências individuais são as habilidades das pessoas para agir em determinadas situações. Inclui todo o conhecimento que elas têm a respeito da organização e do negócio em si.

2.2.2 – Gestão e Engenharia do Conhecimento

As organizações bem-sucedidas, para se manterem no mercado, precisam administrar o conhecimento embutido no seu capital intelectual. A Gestão do Conhecimento (GC), como um novo paradigma da administração [Chiavenato 2000], tem natureza interdisciplinar envolvendo aspectos de gestão de recursos humanos, modelagem de empresas e tecnologia da informação (TI). Além destas tecnologias, a GC faz uso de sistemas inteligentes para melhorar a competitividade das empresas. Por esta razão, tem recebido contribuições de diversas áreas, entre elas a Engenharia do Conhecimento (EC).

Atualmente a Gestão e Engenharia do Conhecimento são áreas de interesses comuns, mas com abordagens diferentes [Tsui et al. 2000] enquanto as técnicas de EC são consideradas micro estratégias do conhecimento, nas abordagens de GC são consideradas macro estratégias do conhecimento. A GC trata dos mecanismos de criação, representação, difusão, marketing e exploração do conhecimento. A EC se constitui numa alternativa para suportar a GC onde o conhecimento é o principal objeto de manipulação [Furtado 2000]. Através de uma metodologia científica, a EC busca analisar e modelar o conhecimento obtendo o completo entendimento das estruturas e processos utilizados pelos trabalhadores do conhecimento. Ela torna possível identificar as oportunidades e os gargalos na forma como as organizações desenvolvem, distribuem e aplicam seu conhecimento.

Em [Sveiby 2001] identificamos duas abordagens para explicar o que é a GC: o da TI, com foco no gerenciamento da informação e o da cultura organizacional ou comportamental, que

inclui o conjunto de hábitos, crenças e valores sociais de cada organização [Chiavenato 2000] e tem foco no gerenciamento de pessoas e seus relacionamentos.

- A abordagem de TI é caracterizada pela aplicação da tecnologia computacional para a gerência do conhecimento. Os pesquisadores e profissionais neste campo, em geral, têm formação em Sistemas de Informação ou Ciência da Computação. Estão envolvidos na construção de sistemas de informação, inteligência artificial, reengenharia etc. Para eles o conhecimento é igual a objetos que podem ser identificados e manipulados em sistemas de informação. De uma maneira geral, tecnologia e tratamento de informações são o ponto central desta abordagem que está crescendo rapidamente, apoiada pelas inovações na TI. É baseada nos seguintes pressupostos:
 - Melhorar o acesso à informação, com novos métodos de acessos e reuso de documentos (ligação em hipertexto, banco de dados, procura indexada, etc);
 - Usar tecnologia de rede de um modo geral, “intranets” e ferramentas de suporte ao trabalho em grupo (groupware) em particular.

- A abordagem comportamental do conhecimento preconiza uma solução administrativa, mudança de postura gerencial e cultural, para a solução do problema de gerência do conhecimento. Os pesquisadores e profissionais neste campo, em geral, têm formação em filosofia, psicologia, sociologia ou administração. Estão, tradicionalmente, envolvidos com trabalhos de avaliação, mudança e melhoria das competências individuais, como os psicólogos, ou em nível organizacional, como os filósofos, sociólogos e teóricos da organização ou administradores. Para eles o conhecimento é igual aos processos, um conjunto complexo de habilidades e experiências que está constantemente mudando. É baseada nos seguintes pressupostos:
 - O comportamento organizacional pode e deve mudar para uma boa gerência do conhecimento. Como uma ciência interdisciplinar, se preocupa com o estudo da dinâmica das organizações e como os grupos e indivíduos se comportam dentro delas [Chiavenato 2000].
 - O enfoque nos processos é o problema principal não a tecnologia, pois considera a inovação uma vantagem competitiva difícil de se possuir comparada aos investimentos em TI para GC. O objetivo é maximizar a habilidade das pessoas na organização para

criar novos conhecimentos e construir ambientes que propiciam o compartilhamento do conhecimento.

- O gerente intermediário é o responsável para ligar o topo à base, e vice-versa (middle-up-management).

2.2.3 – Memória Organizacional

A combinação adequada das abordagens comportamental e de tecnologia da informação descritas em [Sveiby 2001] viabiliza os meios para a construção de uma Memória Organizacional (MO). Esta se constitui numa infra-estrutura para capturar, armazenar, disseminar e facilitar a utilização do Conhecimento Organizacional no contexto que está sendo utilizado sendo, por esta razão, um pré-requisito para o uso da tecnologia da informação na GC.

[Schwartz et al. 2000] apresenta várias definições sobre MO. Ela estende e amplifica o conhecimento organizacional. É uma metáfora que sugere a promessa de recuperação infinita de conhecimento e experiência. Está muito próxima da gestão do conhecimento que se confunde com seu objeto de estudo. Em [Van Heijst et al. 1996] a memória corporativa é a representação persistente e explícita do conhecimento e informação de uma organização. Inclui, por exemplo, conhecimento em produtos, processos de produção, clientes, estratégias de marketing, resultados financeiros, planos e objetivos estratégicos, etc. [Nagendra et al. 1996] define memória corporativa como os dados coletivos e os recursos de conhecimento de uma companhia, incluindo experiências com projetos, especialidades na solução de problemas, base de dados, documentos eletrônicos, relatórios, requisitos de produtos, etc. [Euzenat 1996] define como um repositório de conhecimento e experiências de um conjunto de indivíduos. [Conklin 1996] entende a MO como o registro de uma organização que está embutida num conjunto de documentos e artefatos e exclui a memória coletiva de vários indivíduos. Para ele uma memória organizacional efetiva não é aquela que tem uma fatura de documentos e artefatos acessíveis, mas a que responde questões feitas pelo usuário.

A constituição de uma MO, no entanto, é tão diversificada quanto às organizações. [Abecker 1999] baseado na diversidade de idéias sobre a GC, MO e a construção de sistemas de

informação da memória organizacional (SIMO), distinguiu duas categorias básicas de contribuição da TI de acordo com o seu foco principal e abordagem:

- A visão centrada no processo: entende a GC como um processo de comunicação social, que pode ser melhorada através de software para grupos de trabalho (*groupware*). É baseado na observação que a principal fonte de conhecimento é o empregado. Afirma que resolver problemas complexos (*wicked problems*) [Shum 1997] [Conklin 1997] é mais um processo de obter o compromisso social do que de resolução do problema propriamente dito. As técnicas básicas desta abordagem vêm das áreas de Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (Computer-Supported Cooperative Work) e Gerenciamento de Fluxo de Trabalho (*Workflow Management*)
- A visão centrada no produto: foca nos documentos do conhecimento, sua criação, armazenamento e reuso em uma MO baseada em computador, fundamentada na formalização, explicação e documentação do conhecimento para tê-lo como um recurso tangível. As técnicas básicas desta abordagem vêm das áreas de Gerenciamento de Documentos, Sistema Baseado no Conhecimento e Sistemas de Informação.

Observamos que a classificação de [Sveiby 20001] e [Abecker et al. 1999] para a estratégia do foco em conhecimento possui muitas semelhanças, uma enfocando mais os lados sociais, humanos e o outro mais o lado da tecnologia.

2.2.4 – Inteligência Artificial e Agentes Inteligentes

Uma MO exige um tratamento rápido e dinâmico das informações a partir de processos cada vez mais otimizados, tornando imprescindível o planejamento estratégico que estabelece metas e objetivos necessários à sobrevivência e sucesso das empresas.

Neste contexto, conforme [Maes 1994], o número cada vez maior de informações impõe um novo modelo na informática: a computação centralizada na rede. Nele, a computação, comunicação e conteúdo convergem e a rede torna-se o computador. Com este novo ambiente, o canal para a informação apresenta-se como uma explosão de novas tarefas e serviços, porém sua complexidade exige um novo estilo de interação homem-máquina, onde o computador torna-se um colaborador inteligente, ativo e personalizado.

Assim, em busca de novas soluções para aumentar a competitividade das organizações e viabilizar esta nova tendência da informática, surge o interesse pela pesquisa e disseminação de um novo paradigma da computação: a tecnologia de agentes inteligentes, a qual objetiva assistir usuários e executar tarefas em favor destes, gerenciando assim a complexidade do ambiente. A utilização de agentes possibilita o planejamento e controle da produção na rede, convergindo os recursos da computação, comunicação e planejamento estratégico, para consecução das metas organizacionais.

A figura 1 mostra a definição de um agente em [Russell & Norvig 1995] como algo que observa o ambiente através de sensores e age nesse ambiente através de atuadores. Observa-se uma analogia entre agentes humanos e computacionais. Os sensores em humanos são os sentidos: visão, paladar, audição, olfato e tato. Em agentes computacionais, esses sentidos são alcançados através de aparatos tecnológicos como: câmeras, microfones. Assim como em humanos, os atuadores são pernas, sistema fonador, etc. e em agentes computacionais esses atuadores são motores, braços mecânicos e mensagens.

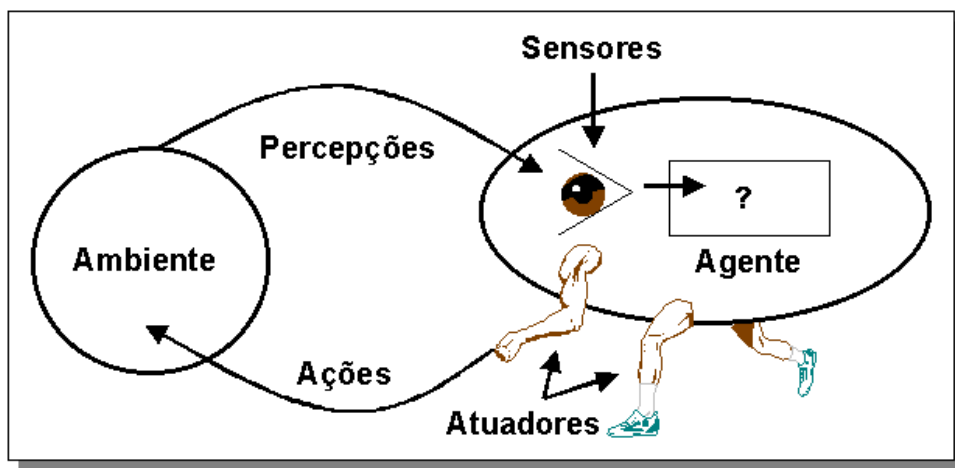


Figura 1 – Agente interagindo com o ambiente através de sensores e atuadores [Russel & Norvig 1995]

Outras definições foram propostas por Maes como: Agentes autônomos são sistemas computacionais que habitam algum ambiente dinâmico complexo, percebem e agem de forma autônoma no mesmo e, fazendo isso, realizam um conjunto de metas ou tarefas para as quais foram projetados [Maes apud Franklin & Graesser, 1996] e [River 1996] que considerou a

definição de agente inteligente como um programa de computador que funciona em background, e desenvolve tarefas autônomas conforme delegação do usuário.

Na Inteligência Artificial Distribuída (IAD), os agentes são constantemente entendidos como agentes autônomos, sendo os dois termos utilizados indistintamente, sem considerar sua relevância e significado. Inteligência Artificial Distribuída pode ser conceituada como “o estudo do comportamento computacionalmente inteligente, resultante da interação de múltiplas entidades dotadas de certo grau, possivelmente variável, de autonomia. Estas entidades são usualmente chamadas de agentes e o sistema como um todo é usualmente chamado de sociedade” [Oliveira, 1996]

A Inteligência Artificial Distribuída, conforme [Sichman et al 1992], diferencia-se do paradigma simbólico representante da IA tradicional nos seguintes aspectos:

- IA - preocupa-se com a representação do conhecimento e métodos de inferência, estando voltada para a construção de inteligência individual.
- IAD - preocupa-se com a interação e comportamento sociais, estando voltada para a construção de inteligência grupal e divide-se em duas áreas:
 - Resolução Distribuída de Problemas (Distributed Problem Solving) – DPS
Nestes sistemas os agentes são projetados para resolver um problema ou classe de problemas específicos.
 - Sistemas Multi-Agentes (Multi-Agent Systems) – MAS
Um sistema multi-agente é constituído por várias entidades chamadas agentes. Cada um desses agentes possui seus próprios conhecimentos, sua própria maneira de representar e tratar tais conhecimentos, suas tarefas particulares e seus objetivos.

2.2.4.1 – Propriedades dos agentes inteligentes

Uma outra maneira para entendermos melhor o que é agente e diferenciá-lo de outros programas é fazer uma análise detalhada sobre suas características. Algumas delas estão listadas abaixo:

- Autonomia: É a capacidade do agente de executar o controle sobre suas próprias ações [Franklin & Graesser 1996]. Segundo [Heilmann 1995], um agente inteligente deve ter a capacidade de efetivar ações que conduzem à conclusão de alguma tarefa ou objetivo, sem a interferência do usuário final. Conforme [Foner 1997], um agente pode possuir um plano de trabalho independente do de seu usuário. Isto demanda aspectos de periodicidade, execução espontânea e iniciativa. Desta maneira, segundo o mesmo autor, um agente poderá efetivar ações preemptivas ou independentes que irão eventualmente beneficiar o usuário.
- Reatividade: É a propriedade que permite aos agentes perceberem seu ambiente e responderem adequadamente às mudanças nele ocorridas [Wooldridge et al. 1996]. Agentes percebem seu ambiente (que pode ser o mundo físico, um usuário através de uma interface gráfica, outros agentes, a Internet ou talvez tudo isto combinado) e respondem em tempo às mudanças ocorridas. Em alguns casos o agente fica adormecido e só despertará se certas mudanças em seu ambiente ocorrerem.
- Processamento contínuo: Um agente deve poder começar e parar sua execução baseada em seus próprios critérios, e decidir colher informações usando as prioridades do usuário. A frequência de execução exigida pode ser: o mais cedo possível de hora em hora, diária, semanal, ou mensal. O agente precisa da habilidade para decidir quando iniciar e finalizar seu funcionamento, quando entregar seus resultados e em que interface [Franklin et al. 1996].
- Representatividade: É a capacidade que o agente apresenta de representar o usuário através de ações [Auer 1996]. Podemos definir um agente como algo que age como representante de uma outra parte, com o propósito expresso de executar atos específicos que devem ser benéficos à parte representada. Um agente de software é um programa que executa tarefas para seu usuário dentro de um ambiente de computação [Heilmann et al. 1995].
- Comunicabilidade: Segundo [Franklin et al. 1996], a comunicabilidade é a característica que permite à agentes comunicar-se com outros agentes, ou até mesmo com pessoas.
- Cooperatividade: É a capacidade dos agentes inteligentes trabalharem juntos para concluírem tarefas mutuamente benéficas e complexas [Gilbert et al. Apud Souza, 1996]. Em sistemas Multi-Agentes, onde os agentes são independentes e compartilham o mesmo ambiente competindo pelos mesmos recursos limitados (como tempo e espaço), para alcançar a

eficiência, os agentes cooperam entre si, obtendo benefícios ou apenas ajudando outros agentes, e conseqüentemente, evitam conflitos [Paraíso apud Souza, 1996]

- Inteligência: É a propriedade de um agente que o habilita a negociar efetivamente com outros agentes diante de ambigüidades [Auer 1996]. A inteligência pode também ser entendida como a medida da capacidade de raciocínio e aprendizagem apresentada pelo agente.

É importante observar que a grande parte dos agentes possui apenas um subconjunto dessas características que pode variar conforme a funcionalidade de cada agente. As quatro primeiras propriedades citadas são tidas como as mais importantes por estarem presentes em praticamente todos os agentes, enquanto que as outras propriedades só são encontradas numa parte deles [Fleischhauer 1996]. Destaca ainda que dentro das propriedades, tem-se observado que os agentes as possuem em níveis. Por exemplo: a autonomia de um agente é demonstrada diferentemente de agente para agente, o que leva a considerar que os agentes apresentam níveis de propriedades. Salienta que, da mesma forma que as definições de agente ainda não estão estabelecidas pelo meio científico de forma homogênea, as propriedades também apresentam esta característica. As definições das propriedades parecem ser mais convergentes, porém oferecem margem a várias interpretações. A comunicabilidade e a cooperatividade são características veemente importantes e indispensáveis para sistemas multi-agentes.

2.2.4.2 – Classes de Agentes

De acordo com [River 1996], agentes podem ser classificadas quanto ao nível de inteligência da seguinte forma:

- Agentes de baixo nível de inteligência: Neste nível os agentes desempenham tarefas simples, repetitivas e rotineiras. Não são capazes de se adaptarem a novos ambientes ou a mudanças que possam ocorrer no ambiente em que estão inseridos.
- Agentes de nível médio de inteligência: Agentes neste nível possuem uma base de conhecimento e a utilizam para desenvolver o raciocínio sobre as atividades a serem realizadas. No entanto, neste nível, são capazes de captar novos conhecimentos.

- Agentes de alto nível de inteligência: Agentes neste nível de inteligência são capazes não somente de raciocinar sobre uma base de conhecimento como podem aprender com as novas situações. Agentes desse tipo possuem uma grande capacidade de adaptação a novos ambientes.

2.3 – Dificuldades com a modelagem do conhecimento e manutenção de uma MO.

Em [Stader 1997] um conjunto de ferramentas para modelagem de empresas foi desenvolvido como parte do projeto “Enterprise” uma iniciativa do governo inglês, destacando que a principal abordagem de projetos desta natureza é resolver os problemas fundamentais de comunicação, consistência de processos, impactos de mudanças, sistemas de tecnologia de informação, processo decisório e responsabilidades. Entre os vários problemas destacamos algumas dificuldades que, no nosso entendimento, estão relacionadas com a construção de uma MO:

– Utilização de metodologia, técnicas e ferramentas para abstração de um modelo de GC

Com a promessa de permitir que as companhias tirem melhor proveito de tudo que “sabem”, a gestão do conhecimento se consolida como um conceito a ser seguido. Utilizando ferramentas de groupware, banco de dados, busca em documentos e texto e outras soluções um número crescente de empresas está tentando combinar informações organizacionais com questões tácitas que estão na cabeça dos funcionários para criar um repositório empresarial de capital intelectual. No entanto, não se trata de uma tarefa simples. Um primeiro passo é entender a importância que este repositório de conhecimento pode representar para os negócios e depois saber construí-lo e disponibilizá-lo para toda a empresa.

- **A mudança de paradigmas no desenvolvimento de sistemas** Para se modelar conhecimento durante o processo de construção da MO é preciso considerar os seus fundamentos. Como um núcleo da arquitetura de conhecimento da empresa, precisa ser mais do que um sistema de informação e ajudar a transformar a informação em ação inteligente. Por essa razão o novo enfoque a ser dado é para o desenvolvimento de um sistema de informação da memória organizacional. A figura 2 mostra a Gestão do Conhecimento através

da Memória Organizacional analisada em [Abecker et al. 1997]. Tal sistema deve ter como objetivos de curto prazo, além de dados e informações, a preservação e capitalização do conhecimento. Como objetivos de longo prazo: Criação do Conhecimento e Aprendizado Organizacional. Entre suas funcionalidades, destaca-se a de um Assistente Inteligente, que se mantém atualizado de forma semi-automática e pode ser acessado por toda a empresa através de uma infra-estrutura de rede apropriada.

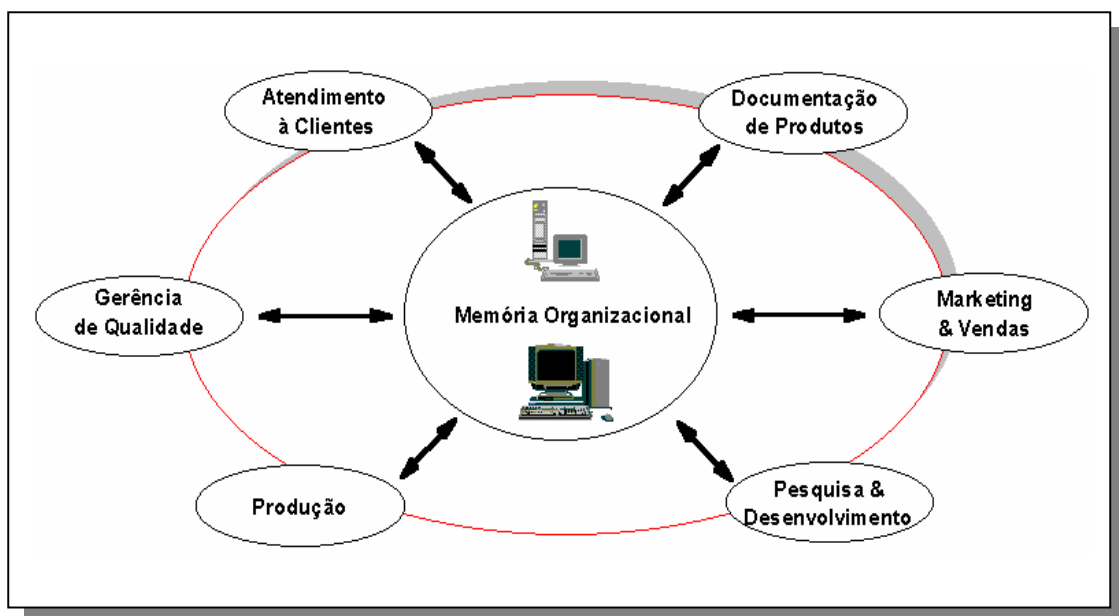


Figura 2 – Gestão do Conhecimento através da MO

– **Dificuldades com assistência ao usuário no contexto organizacional**

[Vivacqua et al. 2000] descreve este tipo de dificuldade através do exemplo de um novato que precisa de ajuda para resolver um problema. Com frequência a melhor solução é encontrar um especialista com conhecimentos para esclarecer as suas questões. No entanto, é muito raro o novato saber caracterizar suas próprias questões e o especialista que está procurando. As tentativas de soluções variam desde de um serviço de localização de especialistas, com classificação do conhecimento e consultas feitas manualmente pelos participantes até a utilização de agentes inteligentes. Este trabalho descreve um agente “Expert Finder” e a modelagem do conhecimento de pessoas especializadas ou não para suporte ao usuário.

– **Dificuldades interpessoais na Engenharia do Conhecimento**

Comentadas em [Abecker et al. 1997] e [Turban 1998], elas contribuem para aumentar a complexidade de transferir conhecimento. A falta de tempo ou má vontade dos especialistas em cooperar diminui os recursos humanos utilizados na Engenharia do Conhecimento. Pode haver problemas de fatores interpessoais de comunicação entre o engenheiro do conhecimento e o especialista, bem como mudança de comportamento deste último quando está sendo observado ou entrevistado.

– **Retroatividade da MO para manutenção e evolução**

O processo de modelagem da MO enfrenta as mesmas dificuldades interpessoais na EC, por essa razão tem que ser mantida com o mínimo de recursos e explorar a retroação com seus usuários. Nos negócios, erros dispendiosos são freqüentemente repetidos devido a um fluxo insuficiente de informações. Isto não pode ser evitado por um sistema passivo de informações, mas sim por um sistema retroativo que chame a atenção do trabalhador do conhecimento para a informação relevante e, desta forma, possa se manter e evoluir.

Esta manutenção depende diretamente da coleta e organização sistemática de informações de várias fontes. Os desenvolvedores de sistemas tendem a coletar conhecimento de uma única fonte, quando o conhecimento relevante pode estar espalhado em várias fontes. Esta tendência os leva, preferencialmente, a coletar conhecimento em documentos ao invés de usar os especialistas, resultando na incompletude do conhecimento coletado.

Para evitar mais trabalho, o fluxo de informação em curso na organização deve ser interceptado, automaticamente, para retenção de informação relevante e conhecimento. Em se tratando de uma MO, num nível mais técnico, isto significa a integração com ferramentas de automação de escritório utilizadas na realização do trabalho, por exemplo: processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de bando de dados etc.

– **Dificuldades do especialista em expressar o conhecimento**

De acordo com [Turban 1998] para resolver um problema, um especialista executa dois procedimentos. Primeiro entra com a informação do mundo exterior no seu cérebro. Esta informação é transmitida por pessoas, computadores e outros meios. Ela também pode ser coletada via sensores ou recuperada da memória. Segundo, usa um método indutivo,

dedutivo ou outra abordagem para solução de problemas sobre a informação coletada. O resultado é uma recomendação de como resolver o problema.

Este processo é interno e o especialista pode achar difícil expressar suas experiências, especialmente quando são feitas de sensações, pensamentos e sentimentos. Ele, freqüentemente, não tem consciência de todos os detalhes do processo para se chegar a uma conclusão. Logo pode utilizar, na solução do problema, regras diferentes daquelas declaradas numa entrevista.

Ocorrências como esta são comuns durante a fase de aquisição do conhecimento causando distorções na transformação do conhecimento tácito em explícito. O conhecimento tácito ou implícito o especialista não sabe que tem. Por se encontrar numa forma compilada na sua cabeça, ele não lembra de todos os passos intermediários ao transferir ou processá-lo. Quando tenta torná-lo explícito em alguma forma de representação, quase sempre gera inconsistências entre eles.

– **Dificuldades dos especialistas em obter a base sobre o negócio**

Segundo [Rezende 1998] e [Turban 1998] em um processo normal de transferência de conhecimento, existem dois participantes: um emissor e um receptor. No desenvolvimento de sistemas inteligentes (SBC, agentes inteligentes e SIMO) atuam pelo menos quatro participantes: o especialista, o engenheiro do conhecimento, o analista de sistema e o usuário. Estes participantes vêm de áreas diferentes, usam terminologias próprias e possuem qualificação e conhecimento diferentes. O especialista, por exemplo, pode conhecer muito pouco de computadores e o engenheiro do conhecimento, por sua vez, saber muito pouco sobre o problema a ser resolvido. Estas dificuldades estão relacionadas ao problema de comunicação nos grupos de trabalho, entre eles e com os usuários e desenvolvedores. A falta de entendimento e linguagem comum, muitas vezes resulta num escopo de projeto com pouco ou muitos requerimentos. Além disso, é necessário não só eliciar o conhecimento, mas também sua estrutura. Durante o processo de eliciação é preciso representar o conhecimento de forma estruturada, caso contrário, mudanças freqüentes ocasionam a perda de requerimentos, caracterizando a volatilidade do conhecimento adquirido.

Para quebrar estes paradigmas uma série de obstáculos precisam ser superados. A figura 3 mostra um resultado de uma pesquisa da “Informationweek Research” com 200 gerentes de Tecnologia da Informação de empresas americanas. Dois terços dos pesquisados dizem que modificar o comportamento dos funcionários é o maior desafio. Outras barreiras incluem fazer com que a administração corporativa compre a idéia e, principalmente, a dificuldade de classificar o conhecimento e diferenciá-lo do dado e da informação.

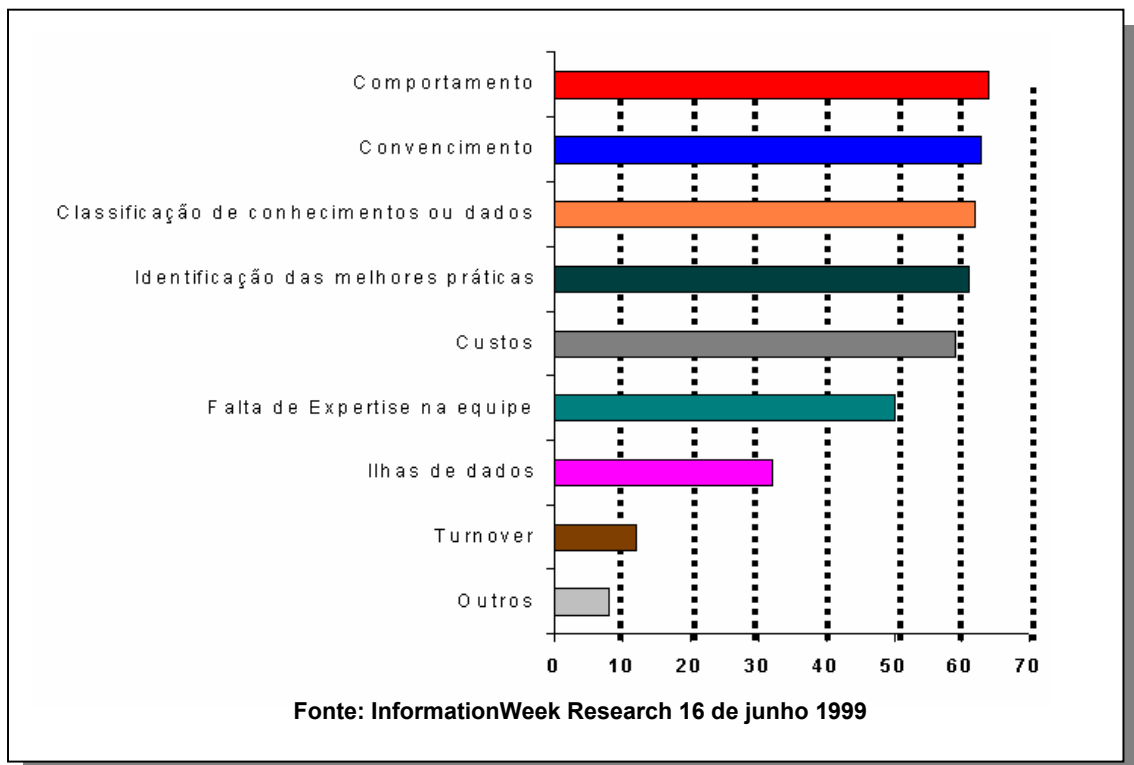


Figura 3 – Obstáculos à Gestão do Conhecimento

A superação destes obstáculos leva, forçosamente, a busca de novas idéias e tecnologias de diferentes origens que têm convergido para facilitar a criação e a disseminação do conhecimento [Buck 1998]. A figura 4 mostra algumas destas tecnologias que viabilizam a distribuição de componentes de conhecimento. Para este fim, segundo [Buck 1998], devem preencher os seguintes requisitos: 1) Permitir a um especialista representar o conhecimento mais facilmente, de forma que o usuário final possa ter um sistema inteligente que capture o conhecimento organizacional e ajude-o a tomar melhores decisões. Este é um dos propósitos da

Inteligência Artificial e Ciência Cognitiva e das técnicas de representação orientada a objeto, ontologias, regras e casos; 2) Estar integrada com outras aplicações dentro da organização a fim de ser aceita pelo usuário. Para este propósito a Computação Distribuída e a Internet vêm sendo amplamente utilizadas, juntamente com outras tecnologias.

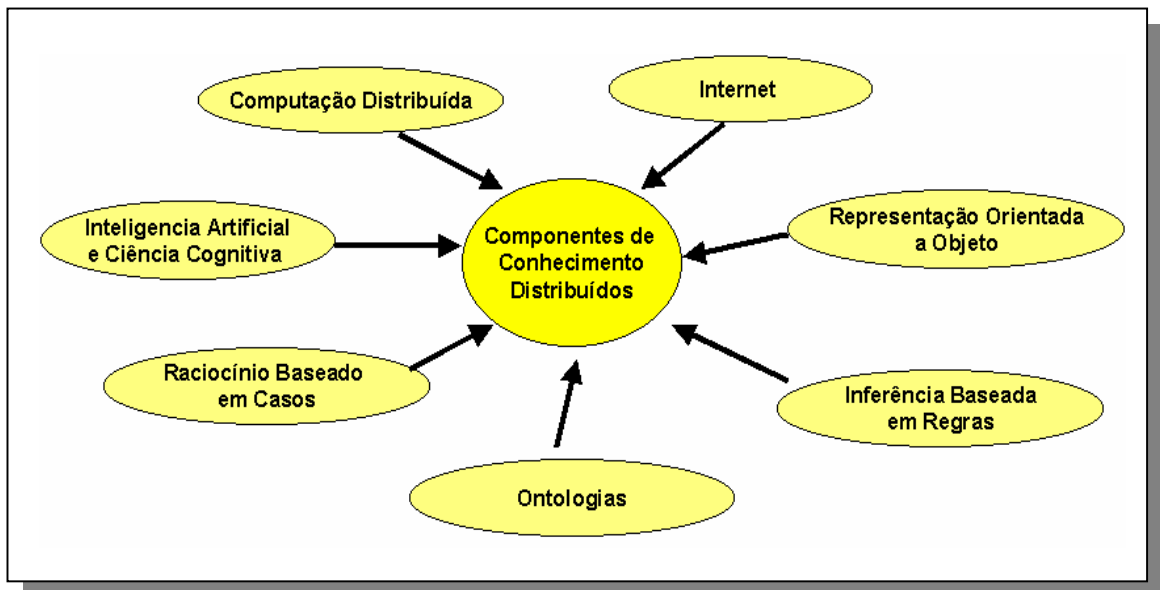


Figura 4 – Tecnologia de Disseminação do Conhecimento

2.4 – Contexto de Mercado.

Esta seção aborda os aspectos que caracterizam a importância da Gestão do Conhecimento. Mostramos inicialmente uma radiografia da GC nos Estados Unidos e no Brasil. Em seguida comentamos várias experiências bem sucedidas no mundo com a GC usando a Memória Organizacional.

2.4.1 – Uma Radiografia da Gestão do Conhecimento.

A figura 5 mostra o resultado de outra pesquisa realizada pela “Informationweek Research” [Lachtermacher 1999] com 200 gerentes de Tecnologia da Informação de empresas americanas. Ela indica que, para superar estes problemas, há muito que ser feito nos Estados

Unidos e que estas companhias estão nos estágios iniciais desta matéria. Em média as empresas capturam 45% de seu capital intelectual e apenas 36% têm políticas formais para o compartilhamento do conhecimento. Além da ausência de um modelo de gestão do conhecimento na maioria das empresas, a pesquisa mostra que poucas usam as técnicas e

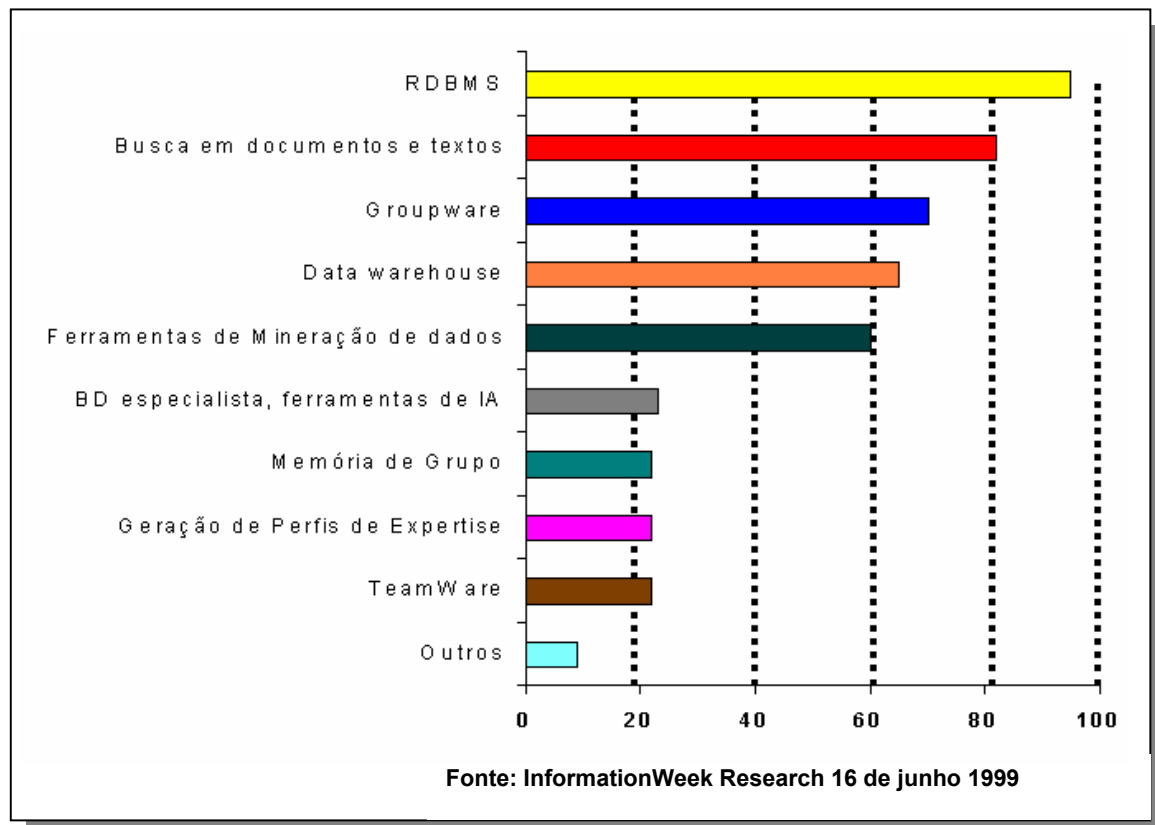


Figura 5 – Ferramentas de Gestão do Conhecimento

ferramentas de Inteligência Artificial tais como: Agentes Inteligentes e Bases de Conhecimento. No Brasil um estudo realizado na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos modelou os aspectos que influenciam na formulação de ações estratégicas, objetivando estabelecer as bases para o desenvolvimento de um sistema de informações estratégicas, mas limitou-se a categorizar e hierarquizar as informações estratégicas [Miranda 1999]. A pesquisa indica, ainda, que os executivos da área não têm usado uma metodologia que oriente como desenvolver a modelagem efetiva do conhecimento nas organizações.

[HSM Management 2000] publicou uma pesquisa realizada pela Management Review, acerca da gestão do conhecimento. Destacamos como principais pontos da pesquisa àqueles relacionados a programas de GC e suporte de uma MO e que tratam especificamente da existência de programas nas empresas, do entendimento das definições adotadas, dos processos em funcionamento e das dificuldades encontradas.

O item “Programas formais de GC em funcionamento” identificou quanto desses programas existem e quantos que estão prestes a ser lançados. Mais da metade (52,5%) das empresas que responderam já promovem (ou logo anunciarão) um programa formal de gestão do conhecimento. Contudo, algumas respostas mostram que ter um não é necessariamente colher benefícios reais.

O item “Entendimento de GC” mostrou que a diferença entre um programa realmente eficaz e um que se arrasta sob o título de GC pode começar pela definição de “gestão do conhecimento”. A pesquisa listou quatro definições, os respondentes podiam assinalar qualquer uma que se aplicasse a sua empresa, e as duas últimas escolhas mostram diferenças mensuráveis nas respostas das empresas com programas que funcionam. Mais do que as outras, elas enfatizam o ambiente de trabalho e o mundo mais amplo dos interessados dentro das organizações. Esta informação confirma o entendimento da visão centrada no processo [Abecker 1999] ou da abordagem comportamental [Sveiby 2001] como um pré-requisito para o sucesso da TI e da MO como suporte à GC.

Mesmo na ausência de programas formais, a gestão do conhecimento é um processo contínuo na maioria das organizações. Os programas formais aceleram e refinam esse processo e, mais particularmente, atribuem responsabilidades aos líderes e equipes de conhecimento específico. O item sobre “Processos de GC em funcionamento” mostrou números elevados de programas eficazes.

O item “Dificuldades na GC” os assuntos de envolvimento dos funcionários receberam classificações altas. Ocorrem diferenças interessantes entre os respondentes com gestão do conhecimento eficaz e os que têm programa “somente no nome”. Os primeiros estão menos preocupados com o modo de tornar o conhecimento acessível e utilizável. Eles querem saber que informações coletar e que tecnologias usar para passá-las adiante.

2.4.2 – Experiências no Mercado

Atualmente já existem experiências bem sucedidas no mercado com a GC usando a Memória Organizacional. Reunimos algumas destas iniciativas no mundo que revelam como as empresas estão agregando valor a partir do seu conhecimento.

Em [Davenport 1998] o consórcio de empresas Microelectronics and Computer Corporation e Sematech, localizado em Austin, Texas, usa as duas abordagens propostas por [Sveiby 2001]. Na abordagem de TI utiliza documentos armazenados em um banco de dados, compartilhados numa intranet e pela Web, caracterizando um ambiente de groupware. Mas os prepostos da abordagem comportamental, com as reuniões face a face, são de longe os mais importantes canais de transferência de conhecimento.

A 3M usa, também, as duas abordagens num fórum técnico de cientistas e tecnólogos. Anualmente promove uma feira de conhecimento de três dias, além de realizar reuniões mais freqüentes de membros com interesses em comum. Além disso, toda a empresa conta com a disponibilidade on-line de um banco de dados do conhecimento tecnológico.

A Microsoft usa a abordagem mecanicista para fazer o mapeamento do conhecimento dos funcionários através do sistema SPUD (Skills Planning und Development). Um gerente que esteja formando uma equipe para um novo projeto pode acessar o sistema e solicitar os cinco melhores candidatos com habilidades de liderança em 80 por cento das competências de conhecimento requeridas para um certo trabalho e que estejam localizadas em Redmond. O sistema roda num servidor SQL Server e tem uma entrada para a Web para fácil acesso intranet em âmbito mundial.

A British Petroleum também usa as duas, através do Programa de Trabalho em Equipe Virtual. O objetivo do programa era construir uma rede de pessoas, não um armazém de dados, informações ou conhecimento. Os itens de hardware e software escolhidos para as estações do programa incluíam equipamento de videoconferência, correio eletrônico multimídia, compartilhamento de aplicativos, quadros-negros compartilhados, um scanner de documentos, ferramentas para gravar vídeos, *groupware* e um *browser* de Internet.

A KAO está mais centrada na abordagem cultural. Maior fabricante japonês de produtos domésticos e químicos, valoriza tanto a coerência corporativa que qualquer reunião da empresa, incluindo as reuniões de cúpula, está aberta a qualquer funcionário. [Nonaka 1997] destaca: “Através desta prática, a alta gerência pode obter *insights* daqueles que estão mais familiarizados com os assuntos em pauta, ao mesmo tempo em que os funcionários podem obter um melhor entendimento da política geral da empresa”.

Davenport e Prusak estudaram trinta e um projetos de Gestão em Conhecimento em diversas empresas do mundo, algumas já citadas acima. O estudo concluiu que os projetos tinham três objetivos básicos:

- a) criação de repositórios de conhecimento: o objetivo é pegar apresentações, memorandos, relatórios, artigos e colocá-los num repositório onde possa ser facilmente armazenado e recuperado. “Não encontramos em nossa equipe nenhum exemplo vigente de sistemas especializado baseado em regras”;
- b) melhoria do processo de conhecimento: enquanto os repositórios do conhecimento procuram captar o conhecimento em si, os projetos de acesso ao conhecimento concentram-se nos seus possuidores e nos seus usuários potenciais. Exemplo deste projeto é o SPUD da Microsoft;
- c) melhoria da cultura e ambiente do conhecimento: têm por objetivo medir ou melhorar o valor do capital intelectual, esforços no sentido de promover a conscientização e a receptividade cultural, iniciativas em prol da mudança de comportamento em relação ao conhecimento e tentativas de melhoria do processo da gestão de conhecimento.

Segundo Davenport e Prusak a maior parte está usando duas soluções tecnológicas para a Gestão do Conhecimento:

- a) repositórios do conhecimento amplo: tecnologias usadas : Web (intranet, Internet e extranet), groupware (como Lotus Notes) e ferramentas para busca e classificação de texto (Hoover da Sandpoint Systems e GrapeVine da Grapevine Technologies);
- b) sistemas de conhecimento em tempo real usando raciocínio baseado em casos. Os aplicativos CBR (Case Based Reasoning) requerem que alguém insira uma série de casos, que representam o conhecimento sobre determinada área, expressada na forma de uma

série de características e soluções de problemas. Então, quando um analista cliente se vê diante de um problema, suas características podem ser comparadas com o conjunto de casos contido no aplicativo e a correlação mais próxima, selecionada. O CBR é um ramo da inteligência artificial que, nas empresas, é mais encontrado nos processos de atendimento e suporte a clientes. HP, Compaq, Xerox, Peoplesoft, Reuters, Broderbund entre outras são empresas que usam CBR.

[Sveiby 2001] coletou pelo menos quarenta iniciativas com projetos de GC, onde as empresas criaram valor a partir dos seus ativos intangíveis. Comentamos alguns deles abaixo classificados em três tipos: Estrutura externa, Estrutura Interna e Competências Individuais.

Projetos envolvendo a Estrutura Externa

- Aquisição de informação e conhecimento dos clientes
 - Benetton, Itália. Produzir uma customização em massa de vestimentas que combinem as últimas tendências em cores e modelos. Os dados de vendas diários de sua rede de lojas estão integrados com aplicações CAD (computer aided design) e CIM (computer integrated manufacturing).
 - Centro de Atendimento da General Electric nos EUA. A GE vem coletando desde 1982 as reclamações de clientes num banco de dados, que suporta operadores de telemarketing no atendimento. Isto tornou possível a programação em um sistema de soluções para 1,5 milhões de problemas em potencial.
 - Netscape USA. Hiperlinks via Internet muito próximo dos usuários para coletar pesquisa de opinião encorajando o relato de problemas a fim de viabilizar o desenvolvimento de uma nova geração de software rapidamente.
- Oferta aos clientes de conhecimento adicional.
 - Agro Corp USA. Vendedor de fertilizantes e sementes combina os dados do solo de fazendas com previsão do tempo e informações sobre a colheita. Analisa e retorna aos fazendeiros através dos Representantes de Vendas que o ajuda a selecionar as melhores épocas para colheita.
 - Frito-Lay USA. O Representante de Vendas coleta, diariamente, no ponto de venda dados sobre utilização de espaço na prateleira para todas as marcas. Os dados são processados, combinados com informações de marketing e enviados para o representante de vendas,

que o utiliza para dar aos varejistas orientações sobre como utilizar melhor o espaço na prateleira.

- Geração do rendimento a partir do conhecimento existente
 - Dow Chemical USA. Laboratório farmacêutico colocou todas as suas 25.000 patentes numa base de dados, utilizada por todas as divisões para explorar como as patentes atuais podem gerar mais renda. A experiência está sendo transferida para outros ativos intelectuais, como as marcas do laboratório.
 - Outokumpu Finland. Fundição de cobre e outros metais utilizou seu conhecimento em construção de plantas de fundição para construir outras plantas, incluindo educação de pessoal, gerentes e clientes em todo o mundo. Este negócio é mais lucrativo do que o negócio original de fundição de cobre.

Projetos envolvendo a Estrutura Interna

- Construção da cultura de compartilhar conhecimento.
 - Analog Devices, USA. O CEO (Chief Executive Officer) Ray Stata iniciou a derrubada de barreiras funcionais e da atmosfera competitiva e criou uma cultura colaborativa de compartilhar conhecimento a partir do topo. Encorajou as comunidades de investigadores ao invés das comunidades de defensores.
 - Ford Motor Co. Uma das mais antigas companhias do ramo vem se transformando através da terceirização criando uma rede virtual de revendedores usando a Tecnologia da Informação.
- Captura, armazenamento e disseminação do conhecimento tácito individual.
 - McKinsey and Bain & Co. Estas duas firmas de consultoria desenvolveram bases de conhecimento que contem experiências com todas as tarefas, incluindo nomes dos componentes de times de trabalho e reações de clientes. Cada time tinha que indicar um membro para documentar o trabalho.
 - Chevron. Produtora e distribuidora de combustíveis nos EUA criou um banco de conhecimento das melhores práticas. Ele captura experiências com problemas e soluções inovadoras para compartilhamento global.
 - British Petroleum. Está usando a GC como um meio para extrair talentos de toda a organização. BP enfatiza a transferência do conhecimento tácito, desestimulando o

acúmulo e transferência de dados e informações que não agregam experiências. Para tanto instalou uma rede de comunicação que inclui vídeo-conferência, multimídia e correio eletrônico.

2.5 Considerações Finais

Este capítulo apresentou os principais conceitos envolvendo a modelagem do conhecimento no contexto organizacional. Capital Intelectual, Gestão e Engenharia do Conhecimento, Memória Organizacional e Agentes Inteligentes são alguns destes conceitos, que adotados nas organizações, agregam valor aos negócios e diferencial competitivo.

A análise dos problemas associados com a modelagem do conhecimento, com ênfase nos aspectos relacionados aos processos de desenvolvimento de sistemas de informação, chamou a atenção para a MO como um novo paradigma de sistemas a ser explorado pela GC. O estudo feito sobre o contexto de mercado mostrou como as organizações estão inseridas neste novo ambiente de negócios e as principais experiências já implementadas em empresas nos mais diversos segmentos de mercado.

A aquisição de conhecimento ainda é um dos estágios mais difíceis e determinantes no desenvolvimento de sistemas inteligentes. Por esta razão destacamos a importância de trabalhos de pesquisa que são passíveis de fundamentar o processo de modelagem do conhecimento e da MO. O próximo capítulo fará uma análise dos principais trabalhos científicos já publicados, associados ao tema desta dissertação, dentro de uma perspectiva evolutiva das contribuições de cada um, considerando desde a modelagem do conhecimento até os fundamentos e construção da MO.

CAPÍTULO 3

DA MODELAGEM DO CONHECIMENTO À CONSTRUÇÃO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL

3.1 Introdução

Durante os últimos anos, vários pesquisadores da área de tecnologia da informação desenvolveram diversos estudos de casos, protótipos e avaliações sobre modelagem do conhecimento e sistemas baseados no conhecimento para suportar tarefas complexas em domínios técnicos específicos, como por exemplo: o projeto de um motor ou a configuração de facilidades de produção. Os diálogos com clientes e usuários industriais e o crescimento do entendimento de suas necessidades particulares levou a uma mudança na abordagem, onde o foco era o sistema especialista, para outra, onde a idéia girava em torno de um solucionador autônomo de problemas, direcionado para uma idéia de um sistema assistente inteligente, com ênfase no suporte a um usuário humano, coletando e distribuindo informação relevante e conhecimento. Nos trabalhos realizados, o tópico central comum a diferentes tarefas, provou ser a estruturação, manutenção e efetiva utilização de vários tipos de conhecimento organizacional disponível em diferentes formas.

De acordo com Tsui [Tsui et al. 2000], atualmente existem três correntes de pesquisa e aplicações na área de GC: a primeira corrente foca na pesquisa da teoria do conhecimento¹, conhecimento da empresa, cultura organizacional, medição de capital intelectual e aprendizagem organizacional; a segunda corrente é representada pelos trabalhos com a memória organizacional ou sistema de informação da memória organizacional para melhorar o processo de tomada de decisão; a terceira corrente, com forte contribuição de cientistas da computação e pesquisadores de Inteligência Artificial (IA), cuida de áreas como agentes inteligentes, ontologias e trabalhos colaborativos mediados por computador. Este capítulo faz uma revisão bibliográfica, destacando os relevantes trabalhos já publicados sobre a modelagem do conhecimento e sua evolução em

¹ A teoria do conhecimento ou Epistemologia é uma reflexão filosófica com o objetivo de investigar as origens, as possibilidades, os fundamentos, a extensão e o valor do conhecimento. [Chisholm 1966]

direção à modelagem da MO através da engenharia do conhecimento, Inteligência Artificial e Agentes Inteligentes.

3.2 – Modelagem do Conhecimento

A modelagem de conhecimento serve tanto à comunidade científica, por fornecer métodos para uma descrição formal de seus modelos de domínios específicos do conhecimento, quanto para o uso em sistemas especialistas, difusores de serviços e conhecimento especializado. Os trabalhos que se seguem se concentram no uso da modelagem do conhecimento para construção de modelos computacionais oriundos do campo da IA.

Wielinga [Wielinga et al. 1986] utilizou modelos de conhecimento para apresentar seus métodos de descrição do conhecimento de um especialista. A análise e descrição do conhecimento se basearam nas distinções epistemológicas dos diferentes tipos de conhecimento separados em quatro níveis: de domínio, inferência, tarefas e estratégico. O primeiro nível separou o conhecimento estático tais como conceitos, relações e estruturas complexas de conhecimento. O segundo separou as inferências feitas sobre o conhecimento estático. O terceiro nível tratou dos objetivos e das tarefas e o quarto nível da estratégia do conhecimento.

O trabalho realizado por Schreiber [Schreiber et al. 1988] foi além do nível epistemológico. No processo de desenvolvimento de SBC utilizou os cinco níveis de Brachman [Brachman apud Schreiber et al. 1988], o lingüístico onde os dados são refinados para identificação de conceitos, o conceitual onde os conceitos são classificados, o epistemológico para descoberta de princípios estruturados, o lógico para o detalhamento do projeto e o de implementação para construção do SBC. Seu trabalho se preocupou com a estruturação dos modelos de conhecimento conceitual, de projeto e de sistema em uma metodologia denominada KADS (Knowledge Analysis Design System).

O trabalho de Schreiber [Schreiber et al. 2000] mostra uma perspectiva histórica dos sistemas baseados no conhecimento desde os motores de busca de propósito geral (1965), passando pela primeira geração de sistemas baseado em regras MYCIN e XCON (1975), as primeiras versões dos métodos estruturados KADS até a metodologia CommonKADS (1995) que surgiu a partir da necessidade de se construir sistemas baseado no conhecimento de qualidade e

em larga escala, numa forma estruturada, controlada e repetitiva. Quando as primeiras versões do KADS surgiram em 1983, havia pouco interesse em metodologias. O paradigma que prevalecia era o desenvolvimento de protótipos usando hardware e software de propósito especial como as máquinas LISP e ambientes de sistemas especialistas [Schreiber et al. 2000].

3.3 – Modelagem do Conhecimento de Empresas

Schreiber [Schreiber et al 2000] se preocupou com a evolução do KADS, o que resultou na mudança do seu nome para CommonKADS. O foco dos trabalhos anteriores no desenvolvimento de Sistemas Baseados no Conhecimento permaneceu nos métodos e modelos propostos, que evoluíram para uma abordagem estruturada no contexto organizacional. O CommoKADS se baseia em quatro princípios: o primeiro consiste na construção de modelos contendo os diferentes aspectos do conhecimento humano; o segundo se concentra na estrutura conceitual do conhecimento abstraindo os detalhes de programação; o terceiro afirma que o conhecimento possui uma estrutura interna estável que é analisada de acordo com seus tipos e funções; o quarto diz que a gerência do projeto de conhecimento deve ser feita a partir de uma abordagem em espiral que possibilita o aprendizado estruturado. Abaixo caracterizamos sucintamente cada modelo:

- Modelo da Organização: Suporta a análise das principais características de uma organização, identificando problemas e oportunidades para SBC's, estimando soluções possíveis, sua viabilidade e impactos decorrentes da implantação de soluções baseadas no conhecimento.
- Modelo de Tarefa: As tarefas são as sub-partes importantes de um processo de negócios. O modelo de tarefas é uma especificação de como a organização funciona. Ele descreve as tarefas globais, suas entradas e saídas, pré-condições e critérios de execução, bem como os recursos necessários e a quem compete.
- Modelo de Agente: Os agentes são executores de uma tarefa. Um agente pode ser uma pessoa, um sistema de informação ou qualquer outra entidade capaz de executar uma tarefa. O modelo de agente descreve as características dos agentes, suas competências, autoridade para agir e restrições a este respeito. Além disso, indica as ligações de comunicação entre

agentes que executam tarefas análogas e complementares tratando-se, portanto, de informações utilizadas pelo modelo de comunicação.

- Modelo de Conhecimento: Explica detalhadamente os tipos e estruturas do conhecimento utilizado na execução de uma tarefa. Está dividido em três camadas: a de domínio que contém os conceitos e relacionamentos, a de inferências requeridas e a de tarefas que contém o controle requerido sobre as inferências.
- Modelo de Comunicação: Devido aos diversos agentes envolvidos numa tarefa, este modelo representa as várias interações entre estes agentes, que podem ser pessoas, um software em um computador ou outras máquinas.
- Modelo de Projeto: Consiste na junção de todos os modelos anteriores, representando a especificação dos requerimentos de um SBC dividido em diferentes perspectivas. As especificações incluem uma descrição da arquitetura da aplicação, plataforma de implementação, módulos do sistema, representação das construções algorítmicas e mecanismos computacionais.

Hoog [Hoog 1997] fez referência ao Modelo de Sistema como sendo o software o resultado da metodologia CommonKADS, na forma de um SBC que executa todas ou algumas tarefas de conhecimento intensivo modeladas pelos modelos de conhecimento. Ele observou que embora este modelo não faça parte do modelo original, experiências no uso do CommonKADS mostraram a necessidade de representar o software em um modelo separado.

Atualmente os métodos do CommonKADS tem outros propósitos, além do desenvolvimento de sistemas inteligentes, tais como, gestão do conhecimento, elicitação de requerimentos e análise de processos de negócios. Tais observações nos levam ao seguinte argumento: Uma metodologia de modelagem do conhecimento pode mapear processos, conhecimento e informação e gerar uma arquitetura ou mapa de conhecimento organizacional. Este mapa pode ser utilizado para o desenvolvimento de uma solução baseada em sistemas de informação, sistemas inteligentes e de suporte à decisão ou a reengenharia de um processo.

O uso de Modelos de Empresas em trabalhos sobre GC é bastante diversificado: alguns lidam somente com um aspecto do modelo, outros lidam com vários aspectos relevantes. Uma abordagem de modelagem que considera múltiplas perspectivas, em geral, usa várias linguagens

de modelagem [Burger 2001]. O conjunto de ferramentas descrito por Stader [Stader 1997] inclui o Kit de Ferramentas de Agentes para desenvolvimento de agentes, o Construtor de Procedimentos para modelagem de processos, o Gerenciador de Tarefas para integração, visualização e regulamentação e a Ontologia Empresarial para comunicações. Zachman [Zachman 1997] em uma arquitetura para modelagem de empresas, utilizou várias linguagens de modelagem para capturar e descrever os diferentes aspectos de um domínio. Frank [Frank 2000] também usou a abordagem de notações múltiplas e propôs uma arquitetura para um Sistema de Gestão do Conhecimento, inspirada num método para modelagem empresarial chamado MEMO (Multi-perspective Enterprise Modelling). Booch [Booch et al 1999] apresentou uma abordagem de múltiplas perspectivas através de uma Linguagem de Modelagem Unificada orientada a objetos para modelagem dos requisitos e desenvolvimento de software que atualmente é utilizada pela metodologia CommonKADS [Schreiber et al. 2000].

Um relatório técnico do Instituto de Engenharia de Software da Universidade Carnegie Mellon [SEI 1999], descreveu o AMORE (A Multimedia Organize Requirements Elicitation), uma ferramenta multimídia para organização e análise de requisitos. Observamos que o AMORE, objetivando dar suporte a Engenharia de Software (ES), utilizou técnicas de IA entre outras. O trabalho de Oliveira [Oliveira 1999] relacionado à Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADS), apresentou um modelo para construção de Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientado a Domínio (ADSOD) e o CORDIS um ambiente para o domínio da Cardiologia. Sua contribuição foi proporcionar um ambiente de apoio aos desenvolvedores de software no entendimento do domínio a ser trabalhado. Com linha de pesquisa semelhante o trabalho de Villela [Villela et al. 2001] propôs um Ambiente de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização (ADSOrg) como uma classe de ADS que apóia a atividade de desenvolvimento de software em uma organização, fornecendo o conhecimento acumulado sobre uma organização. A partir desta análise um outro argumento acabou reforçando a nossa tese: Métodos, técnicas e ferramentas das áreas de ES e EC podem ser integradas em uma só metodologia e agregar valor ao processo de modelagem do conhecimento organizacional. Neste ponto a questão se voltou para uma forma de convergência de algumas fases das metodologias aplicadas no desenvolvimento de sistemas de informação e de sistemas baseados no conhecimento.

Em [Gottgroy 90] algumas propostas baseiam-se nas categorias de aplicação e suas características relacionadas ao domínio para escolha das técnicas e métodos, outras baseiam-se

em aspectos puramente psicológicos e comportamentais, sem uma maior preocupação com a aplicação propriamente dita. Com uma visão mais abrangente pretendemos dar um enfoque à abordagem do pensamento estratégico, processos de negócios, análise de avaliação com perfil cognitivo e metodologia KADS.

Decker [Decker 1996] abordou uma proposta de integração das técnicas de EC ao contexto da modelagem de processos de negócios. Sua principal contribuição foi a ligação dos modelos de processos de negócios da arquitetura ARIS (Architecture of Informations Systems) com os modelos de conhecimento da abordagem MIKE (Model based and Incremental Knowledge Engineering). Sua abordagem não se aprofundou nos aspectos estratégicos corporativos, tais como os ativos baseados no conhecimento que, segundo [Sveyby 2000], influenciam os destinos de qualquer negócio e por isso devem ser medidos. O principal objetivo desta medição é a aprendizagem, conhecer a empresa e seus mecanismos de funcionamento. Neste contexto uma metodologia de modelagem do conhecimento organizacional contribui com o processo de aprendizagem, mas precisa estar alinhada com uma perspectiva estratégica central, que oriente as perspectivas táticas e operacionais e as quatro áreas da GC identificadas em [Wiig 1998]: a da gestão e tecnologia com foco no uso da TI; a social com o foco nas pessoas; a do capital intelectual com foco na cultura e inteligência do negócio; e a da eficiência empresarial com foco na melhor utilização do conhecimento.

Rosemann [Rosemann et al. 2000] propôs um “Framework”, com três dimensões, que estrutura o conhecimento necessário à gerência e implantação de Sistemas de Gestão Empresarial ou “ERP” (Enterprise Resource Planning): a primeira prescreve o ciclo de vida do conhecimento; a segunda explica os principais estágios do ciclo de um “ERP”; e a terceira que identifica os tipos de conhecimento requeridos para implementação de um ERP. Seu trabalho demonstrou como o conhecimento específico da organização, tais como o do negócio, o do técnico e o de produtos podem ser capturados através de uma referência estendida aos modelos de processos, mas limitou-se aos projetos de implantação de sistemas de gestão empresarial.

Reimer [Reimer et al 1999] descreveu o EULE, um sistema colaborativo baseado no conhecimento, na forma de um guia interativo, para suporte às atividades burocráticas com seguros de vida. O EULE usa técnicas de IA, da GC e da modelagem de processos de negócios. Sua linguagem de representação do conhecimento inclui dados, processos, legislação e

regulamentos da empresa. Sua metodologia inclui a modelagem organizacional, dos processos de negócios, a gerência do fluxo de trabalho (workflow) e a integração com uma memória organizacional.

Os trabalhos de Lévy [Lévy 1994] e Authier [Authier & Lévy 1995] explicaram os princípios subjacentes à elaboração do conceito das Árvores de Conhecimento. Tais princípios são ao mesmo tempo matemáticos, filosóficos e sociológicos. As Árvores de Conhecimentos inseridas nesta lógica são instrumentos de cartografia dos estados de competência de organizações e coletividades. Contudo, não é uma cartografia estática, mas dinâmica, que afere o valor da articulação de diferentes relevos: a relação entre aquilo que os indivíduos disponibilizam, aquilo que o coletivo demanda em relação a isto que foi disponibilizado e as possibilidades de aprimoramento das riquezas deste conjunto.

Em [Lévy 1999] as Árvores de Conhecimentos são um método informatizado para a gestão global das competências nos estabelecimentos de ensino, nas empresas, nos centros de emprego, nas coletividades locais e nas associações. Graças a esta abordagem, cada membro de uma comunidade pode fazer reconhecer a diversidade de suas competências, mesmo aquelas que não são validadas por sistemas escolares e universidades clássicas. Crescendo a partir das autodescrições dos indivíduos, uma Árvore de Conhecimentos torna visível a multiplicidade organizada das competências disponíveis em uma comunidade. Trata-se de um mapa dinâmico, consultável na tela do computador, que possui efetivamente o aspecto de uma árvore, cada comunidade fazendo crescer sua árvore de forma diferente.

3.4 – Modelagem da Memória Organizacional

O trabalho de [Abecker et al. 1997] definiu os requerimentos para implementação de uma memória organizacional e a integração com outros sistemas. [Reimer 1999] não utilizou modelagem dos processos de negócios, mas serviu como referência para o desenvolvimento do EULE como parte de um sistema de memória organizacional.

Em [Abecker et al. 1997] o principal objetivo da MO é desenvolver a competitividade empresarial, melhorando a maneira com que o conhecimento é gerenciado. Como requerimentos para o sucesso da MO, este trabalho define: a coleta e organização sistemática de informações de várias fontes, a completa integração com o ambiente de trabalho existente, a redução dos recursos

humanos utilizados na EC, a apresentação ativa de informações relevantes e a exploração do usuário para manutenção e evolução. Como serviços da MO, o mesmo destaca: prover conhecimento onde e quando for necessário, atuar como um sistema que acompanha a execução de tarefas e apresentar informações relevantes que ajudam os trabalhadores executarem seus trabalhos de maneira mais efetiva e rápida.

Para construção da MO, este trabalho propõe a utilização de uma arquitetura, cf. mostra a figura 1, em três camadas: o nível I de objeto, o nível II de descrição do conhecimento e o nível III de descrição de relevância. O nível de objeto contém os bancos de dados, os documentos estruturados, semi-estruturados e informais. É o nível em que dados, informações, conhecimentos formal e não formal são representados e armazenamentos. Para acesso à base de dados, gerência de documentos, compartilhamento e reutilização de conhecimento formal técnicas de recuperação de informação e métodos apropriados são aplicadas. Em ambos os casos, o acesso ao nível de objeto é suplementado por informações adicionais que possibilitam uma recuperação mais eficiente e sua utilização em várias tarefas. Estas informações são fornecidas pelo nível de descrição do conhecimento.

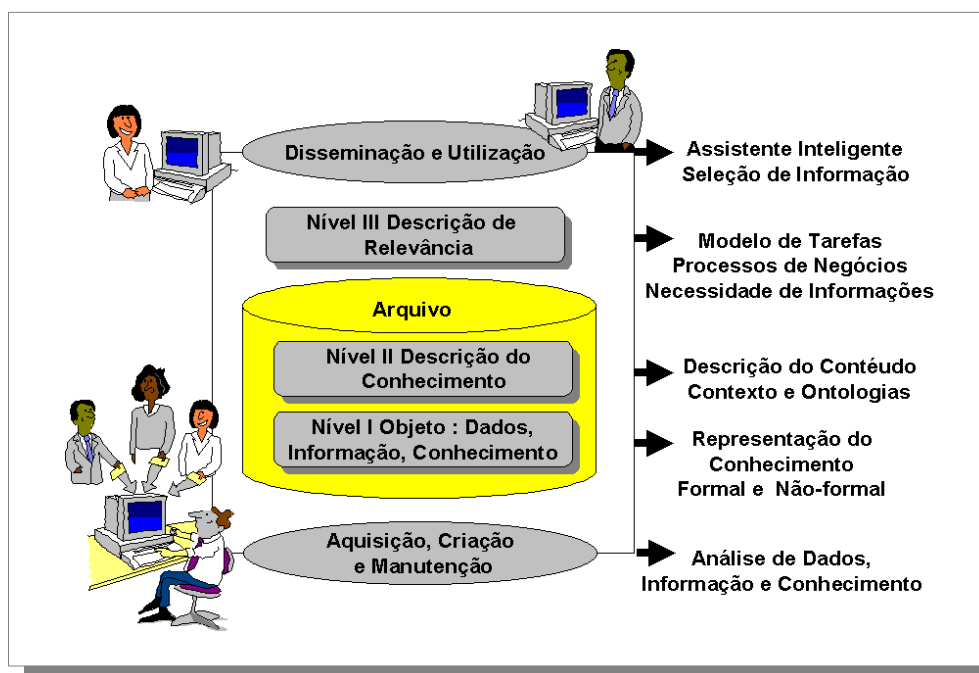


Figura 1 – Arquitetura principal de uma Memória Organizacional

O nível de descrição é uma caracterização do nível de objeto descrevendo seu conteúdo e forma. Ele provê um acesso uniforme e inteligente a uma diversidade de fontes no nível de objeto. Neste nível o conhecimento é formalizado através de três ontologias:

- a) Da informação do conhecimento: nesta ontologia, modelam-se as características do conhecimento, tais como nome, autor, natureza, tipo, forma, fonte, disponibilidade e custo de obtenção do conhecimento;
- b) Da empresa: nesta ontologia, modela-se onde está localizado o contexto do conhecimento, ou seja, qual o departamento, processo e a atividade que faz uso do conhecimento;
- c) Do domínio do conhecimento: nesta ontologia, modela-se o conteúdo do conhecimento propriamente dito. [Benjamins et al. 1998], [Staab et al. 2001] apresentaram ontologias de domínio aplicadas em Gestão do Conhecimento.

A Tabela 1 mostra um exemplo de representação estruturada de possíveis atributos que podem ser utilizados para descrição do conhecimento. Em [van der Spek & de Hoog apud

Abecker 1998] três categorias são definidas para descrição de conhecimento: a de contexto para identificar e delimitar o contexto de utilização do conhecimento; a de conteúdo para classificar o conhecimento e relacioná-lo a produtos e serviços da empresa; e a de disponibilidade para identificar o momento, local e o formato em que o conhecimento deve estar disponível. [Abecker 1998] acrescentou uma quarta categoria, a de ontologia, para informar qual a ontologia que está relacionada a representação utilizada, se de informação, da empresa ou do domínio.

Contexto	Nome	Associado ao autor do conhecimento
	Função	Conjunto de atribuições ou cargo na empresa
	Processo	De negócio em que o conhecimento foi criado
	Tarefa	Tarefas dentro do processo de negócio
	Departamento	Departamento em que o conhecimento foi criado
Conteúdo	Conteúdo	Categorias baseada no conteúdo
	Natureza	Objeto do conhecimento: Solução de problemas, Heurísticas
	Produtos & Serviços	Associados com o conhecimento
Disponibilidade	Tempo	Quando deve estar disponível
	Localização	Onde deve estar disponível
	Forma	Texto, regras, frames
Ontologia	Ontologia	Referencia à Ontologia que fundamenta a representação utilizada

Tabela 1 – Atributos para descrição do conhecimento

No nível de descrição de relevância ocorre uma filtragem que seleciona as informações necessárias em um processo de negócio de acordo com um modelo de tarefas. Sobre este nível ocorrem a disseminação e a utilização do conteúdo da MO, a partir de uma ligação entre o usuário, a representação e os objetos do conhecimento. A MO oferece serviços de diferentes maneiras, desde um programa de assistência inteligente, que executa uma tarefa específica até interfaces de consulta universais e flexíveis para seleção da informação desejada.

A definição dos três níveis da MO é baseada na metodologia KADS [Schreiber et al. 1998] que é usada para construir sistemas baseados em conhecimento. Esta metodologia separa o conhecimento em conhecimento de domínio e de controle. O conhecimento de domínio é o conteúdo do conhecimento e o de controle é um conjunto de operações realizadas sobre o de domínio para executar uma tarefa. No primeiro as inferências primitivas são definidas com as

regras de conhecimento. O segundo determina a seqüência de execução das inferências em termos de sentenças condicionais e iterações.

Kingston [Kingston et al.1999] analisou várias técnicas de modelagem do conhecimento, entre elas CommonKADS, UML, IDEF e o Framework de Zachman. Seu trabalho se baseou na tese de que a acuracidade e a acessibilidade do conhecimento na MO depende da utilização de uma abordagem multi-perspectiva. Referiu-se ao CommonKADS como um ponto de partida para a modelagem do conhecimento mas não adequado para a modelagem da MO. Para modelagem da MO considerou as perspectivas de qual (what) informação é necessária para realizar uma tarefa, de onde (where) ela vem, quem (who) a utiliza, em que momento (when), porque (why) e como (how) a utiliza. Propôs um SBC, utilizado a partir da Internet, para representar e raciocinar a partir de protocolos clínicos na área médica.

Lê [Lê et al. 2000] propôs um sistema para construir a MO com múltiplas dimensões, cada uma definida para um modo diferente de exploração. Sua abordagem distinguiu três camadas de conhecimento: o básico, o inovativo e o criativo. Como exemplo utilizou o conhecimento de um piloto de aviões, onde os conhecimentos meteorológico e de navegação aeronáutica são básicos, o conhecimento necessário para pilotar novos modelos de aviões é o inovativo e o criativo é o conhecimento utilizado para desenvolver estas novas habilidades. O conhecimento inovativo aplica o criativo que, em geral, é validado após uma experimentação. Uma das vantagens desta abordagem reside na construção incremental de uma rede de conhecimentos num domínio que incluem várias unidades de conhecimento, cada uma relacionada a outras por ligações de diferentes tipos.

Dieng [Dieng et al. 1996] examinou diversos métodos, técnicas e ferramentas para a identificação das necessidades, construção, disseminação e evolução da memória corporativa. Seu trabalho se concentrou na capitalização do conhecimento de um time de especialistas em análise de acidentes de trânsito nas estradas, através da construção de uma memória corporativa que incorporou um método genérico de aquisição de conhecimento de múltiplos especialistas.

Trabalhos como esse requerem uma boa definição de uma ontologia corporativa. Benjamins [Benjamins 1998] abordou a gestão do conhecimento com ênfase na engenharia do conhecimento representado pelas ontologias na forma de um agente inteligente, funcionando como um rastreador e dicionário estruturado de termos e expressões corporativas.

Nissen [Nissen 2000] comparou metodologias de vários pesquisadores e consultores de acordo com um ciclo de vida do conhecimento na empresa. Observando o compartilhamento de similaridades entre elas, propôs uma metodologia combinada. A tabela 2 mostra estas metodologias. Observamos que enquanto umas metodologias usam nomes diferentes em cada

Modelos	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Nissen	Capturar	Organizar	Formalizar	Distribuir	Aplicar	
Depres & Chauvel	Criar	Mapear	Armazenar	Compartilhar	Reusar	Desenvolver
Gartner Group	Criar	Organizar	Capturar	Acessar	Usar	
Davenport & Prusak	Gerar		Codificar	Transferir		
Combinação	Criar	Organizar	Formalizar	Distribuir	Aplicar	Desenvolver

Tabela 2 – Metodologias de Gestão do Conhecimento

fase, outras têm uma quantidade menor de fases, pelo agrupamento de atividades em uma mesma fase. A metodologia que estamos propondo acompanhou esta tendência, combinando as contribuições relevantes de outros trabalhos, incluindo a área de agentes inteligentes como veremos mais adiante.

O desenvolvimento de sistemas de informação está fortemente relacionado com metodologias, técnicas e ferramentas. Estes três elementos trabalham juntos proporcionando um esquema de trabalho para o desenvolvimento de sistemas de informação, sistemas especialistas ou baseados no conhecimento e reengenharia de processos. As metodologias são abordagens compreensíveis do desenvolvimento de um sistema ou processo, que orientam o que precisa ser feito, quando deve ser feito, como deve ser feito e quem deve fazê-lo. Técnicas são processos específicos usados em conjunto com uma ou mais metodologias que resultam em decisões muito bem pensadas, completas e factíveis. As técnicas dão suporte a muitas atividades de desenvolvimento de sistemas, de planejamento e análise, passando pelo projeto e implementação, até a manutenção e desativação do sistema. Ferramentas são programas de computadores que facilitam a implementação das técnicas utilizadas por todas as fases de uma metodologia [Nissen et al. 2000].

Em [Nissen et al. 2000] esta relação entre metodologias, técnicas e ferramentas, explorada pelas três classes de sistemas: sistemas de informação, sistemas especialistas e reengenharia de processos, está representada na figura 2. No nível de metodologias observamos pouca sobreposição indicando uma característica de exclusividade. A sobreposição aumenta

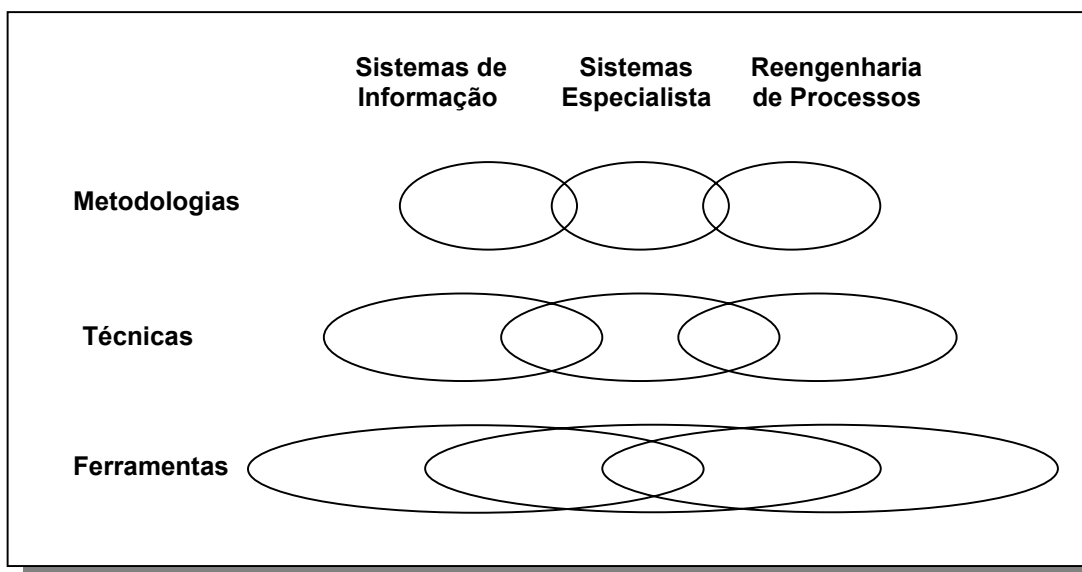


Figura 2 - Associação de Metodologias, Técnicas e Ferramentas [Nissen, Kamel & Sengupta 2000].

consideravelmente no nível de técnicas e substancialmente no nível de ferramentas. O tamanho relativo das elipses da figura busca representar graficamente, que existem poucas metodologias diferentes qualitativamente, mas várias técnicas exclusivas e numerosas ferramentas empregadas nas três classes de sistemas. Esta relação supõe que as metodologias para GC são tipicamente exclusivas. Por exemplo, enquanto que as de reengenharia são orientadas aos processos de negócios da empresa, as metodologias de sistemas especialistas focam o conhecimento e as de sistemas de informação o processamento da informação propriamente dita. A informação representa um componente necessário de conhecimento, que por sua vez representa um elemento chave de um processo de negócio. Isto reforça um argumento de que as modelagens da informação, do conhecimento e de processos de negócios podem ser tratadas juntas quando se modela o conhecimento de sistemas e processos de negócios em torno de uma MO. Esta percepção foi uma das primeiras motivações para realização deste trabalho.

A MO já é considerada uma categoria de sistemas de informação. Como no desenvolvimento de software é importante que se tenha uma metodologia que auxilie a sua construção, de modo a se obter um sistema com qualidade. Para isso, existem diversos modelos de ciclo de vida de desenvolvimento de software, no qual cada um se adequa mais a um determinado tipo de software [Jubileu 1998]. Nossa compreensão da MO é de um conjunto de

Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC's) que possibilitam ao usuário o acesso ao conhecimento e informação organizacional.

Os SBC's são um tipo específico de software, possuem natureza interativa na obtenção do conhecimento, complexidade na validação e testes e complexidade na obtenção completa de seu comportamento no início do projeto. Para o desenvolvimento de SBC's existem propostas de modelos que foram elaborados utilizando os modelos de ciclo de vida de desenvolvimento de software tradicionais como suporte. Os SBC's têm como ponto chave a aquisição e manipulação de conhecimento e portanto, a Aquisição de Conhecimento deve ser bem elaborada e realizada, para que se produza um sistema com qualidade e confiabilidade. No caso da MO não há um modelo específico que possa ser utilizado, mas a combinação de vários modelos é uma alternativa a ser experimentada, objetivando a construção de um modelo apropriado. Por esta razão entendemos que os modelos de ciclo de vida de um SBC podem contribuir na elaboração de um modelo para a MO.

3.5 – Agentes Inteligentes

O capítulo 2 abordou os principais conceitos relacionados à área de agentes inteligentes, cujos trabalhos têm apresentado valiosas contribuições para os fundamentos da memória organizacional. Alguns trabalhos se concentraram na metodologia de desenvolvimento de sistemas multiagentes como [Iglesias et al. 1998], [Brito et al 2001] e [Iglesias et al 1999]. Outros na utilização da tecnologia de agentes para uma atuação com a MO, na forma de uma assistente inteligente como [Terra Jr 1999], [Furtado et al. 2000], [Vivacqua et al. 2000], [Staab et al 2000]. Comentamos a seguir cada um destes trabalhos e suas contribuições.

Iglesias [Iglesias et al 1998] apresentou o MAS-CommonKADS, uma metodologia orientada a agentes que contempla o ciclo de desenvolvimento de software de um sistema multiagentes, através do desenvolvimento de sete modelos que podem ser reutilizados. Integrou técnicas de orientação a objetos com as técnicas da engenharia do conhecimento, a partir dos seis modelos do CommonKADS e propôs o Modelo de Coordenação, que descreve o relacionamento entre agentes de software. Para ilustrar a aplicação da metodologia desenvolveu um estudo de caso de uma “agência de viagens” cujo objetivo foi a construção de um sistema de consultas de vôos disponíveis com a menor probabilidade de atrasos.

Brito [Brito et al. 20001] discutiu a necessidade de uma metodologia específica para desenvolvimento de sistemas baseados em agentes, que utilizassem modelos naturais de modelagem, projeto e implementação destes sistemas. Analisou várias abordagens metodológicas, como MAS-CommonKADS, entre outras que não consideraram a modelagem do ambiente onde os agentes vão atuar, questão que se torna crítica quando o ambiente, em tempo de modelagem dos agentes, ainda não existe. Iglesias [Iglesias et al. 1999] já havia percebido este problema quando propôs duas extensões das técnicas orientadas a objeto: a chamada de UER (User-Environment-Responsibility) e a CRC (Class-Responsibility-Collaboration). A primeira se concentrou nos usuários e nas formas de utilização do sistema; nos objetos e suas interações e nos requerimentos gerais e objetivos do sistema. A segunda foi utilizada para definir o esquema de colaborações entre agentes.

Terra Júnior [Terra Jr 1999] apresentou a construção de um Ambiente Multi-Agente para Recuperação de Informação (AMARI), que recupera documentos a partir de uma biblioteca de documentos primitivos, usando agentes que aplicam técnicas de recuperação de informação para lidar com os perfis desses documentos. Os agentes do AMARI estão preparados para trabalharem em redes distribuídas geograficamente que suportem a Internet. Este trabalho discutiu a necessidade de uma ferramenta computacional para gerenciar a grande quantidade de conteúdos de mensagens e textos em geral que circulam em diversos ambientes, inclusive o de educação à distância.

Furtado [Furtado et al. 2000] descreveu o MC ² um software que faz uso integrado de Sistemas de Informação e Engenharia do Conhecimento para dar suporte e induzir o aprendizado organizacional. Usou técnicas de inteligência artificial na aquisição e representação do conhecimento para manipulação da MO gerada pelos indivíduos que o utilizam. Sua arquitetura foi modelada considerando a utilização de agentes inteligentes que capturam a informação manipulada pelos usuários e a transformam em conhecimento. Dois tipos de conhecimento foram identificados: o conhecimento sobre o MC ² que é utilizado pelos agentes para automatizar atividades internas de operações do sistema e o conhecimento sobre a organização propriamente dita. Os agentes servem para encontrar uma pessoa com habilidades para uma certa atividade, checar a integridade de informações recebidas pelo sistema, descobrir conhecimento em base de dados e compartilhá-los com diferentes setores.

Vivacqua [Vivacqua et al. 2000] descreveu o “Expert Finder” um agente inteligente de suporte ao usuário novato na busca de empregados mais experientes. Um agente automaticamente classifica o conhecimento de um novato e de um empregado experiente, analisando as informações estatísticas de documentos, criados durante o fluxo de trabalho. A partir das interações com o usuário os modelos são automaticamente gerados pelo agente, o que permite uma comparação acurada de ambos os tipos de conhecimento.

Staab [Staab et al 2000] descreveu uma abordagem para integração das semânticas de documentos semi-estruturados com o suporte das tarefas de um processo de negócio e a capacidade de inferência proativa de um agente inteligente. Os trabalhos anteriores do autor combinaram a modelagem dos processos de negócios e a memória organizacional com agentes reativos que atuavam a partir de uma consulta do usuário. O mecanismo de inferência proativa do agente está embutido numa tarefa específica do fluxo de trabalho, definido por um documento estruturado e relacionado com uma ontologia. Foi motivado pelos novos requerimentos dos processos de negócios executados por um trabalhador do conhecimento. Estes requerem uma informação antecipada do agente quando não há registros que combinam com a consulta desejada. Por exemplo, um pedido de reserva de voo para o período de Natal deve determinar uma resposta proativa informando que, independente da companhia aérea ou do dia escolhido, não existem mais assentos disponíveis para bilhetes que foram adquiridos com descontos. Esta abordagem é diferente do trabalho de [Vivacqua et al. 2000] porque usa semântica e não informação estatística.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo fez uma revisão dos principais trabalhos envolvendo a modelagem do conhecimento, da MO e dos agentes inteligentes para interagir com a MO. Pudemos observar que os pesquisadores de GC, MO e IA, ao utilizar princípios e objetivos comuns, de alguma forma, alinharam os resultados dos seus trabalhos com a organização, formalização e contextualização do conhecimento. A figura 3 resume os principais enfoques dos trabalhos pesquisados que estão agrupados considerando três tipos de tecnologias: modelos de conhecimento; memória organizacional; e agentes inteligentes. Observamos que alguns trabalhos consideraram a abordagem de múltiplos enfoques e dos processos de negócios e apresentaram contribuições como ferramentas, técnicas ou métodos de trabalho.

Tipo *	Trabalho	Múltiplos Enfoques	Processo de Negócio	Ferramenta	Técnica ou Método
MC	CommonKADS	X	X		X
	AMORE		X	X	
	ADSOD e CORDIS			X	
	ADSOrg		X	X	
	AdC's			X	X
MO	Arquitetura da MO		X		X
	Técnicas para SIMO		X		X
AI	Descoberta de conhecimento em BD (MC2)			X	
	Expertfinder			X	

* MC - Modelos de Conhecimento
MO - Memória Organizacional
AI - Agentes Inteligentes
BD - Base de Dados

ADS - Ambientes de Desenvolvimento de Software
ADSOD - ADS Orientado a Domínio
ADSOrg - ADS Orientado a Organização
SIMO - Sistemas de Informação da Memória Organizacional
AMORE - Advanced Multimedia Organizer for Requirements Elicitation
AdC's - Arbres de Connaissances

Figura 3 – Enfoque dos trabalhos pesquisados

Para dar uma perspectiva evolutiva da contribuição dos trabalhos descritos, utilizamos a classificação das correntes de pesquisa de [Tsui et al. 2000]. Na corrente da Teoria do Conhecimento destacamos os trabalhos de [Wielinga et al. 1986] e [Schreiber et al. 1988] que contribuíram com os primeiros modelos da metodologia KADS para modelagem do conhecimento. Estes trabalhos evoluíram para o CommonKADS [Schreiber et al. 2000], como parte dos trabalhos da corrente da GC que contribuiu com a modelagem multiperspectiva do contexto organizacional e o desenvolvimento de sistemas baseados no conhecimento. Outros trabalhos aproveitaram as contribuições da modelagem do conhecimento de empresas para estender a modelagem multiperspectiva [Zachman 1997], [Stader 1997], [Booch et al 1999], [Frank 2000], [Burger 2001], e na Engenharia de Software [IES 1999], [Booch et al 1999], [Villela et al. 2001]. O trabalho de [Gottgroy 90] contemplou metodologias de sistemas baseados no conhecimento. Os de [Decker 1996] e [Reimer 1999] integraram as técnicas da EC com a modelagem dos processos de negócios. Os de [Sveyby 2000], [Wiig 1998], [Lévy 1995], [Lévy 1999] e [Authier & Lévy 1995] destacaram a importância das pessoas e do capital intelectual.

A corrente da MO recebeu contribuições dos trabalhos de [Abecker 1997], [Kingston et al.1999] e [Lê et al. 2000], que se concentraram, respectivamente, na arquitetura de uma MO, na sua acuracidade e acessibilidade e numa ferramenta visual para sua construção. [Benjamins 1998] utilizou ontologia e agentes de busca em uma MO aproximando sua abordagem de GC. Embora cada um destes trabalhos tenha utilizado técnicas de IA, os trabalhos que revisamos, desta corrente, se concentraram em metodologias de desenvolvimento de sistemas multiagentes como [Iglesias et al. 1998], [Brito et al 2001] e [Iglesias et al 1999] e na utilização da tecnologia de agentes para uma atuação com a MO, na forma de uma assistente inteligente, [Terra Jr 1999], [Furtado et al. 2000], [Vivacqua et al. 2000], [Staab et al 2000].

Nossa pesquisa aproveitou, integral ou parcialmente, algumas das contribuições detalhadas neste capítulo especialmente dos trabalhos de [Schreiber et al. 2000], [Abecker et al. 1997] e [Furtado et al. 2000]. De forma análoga à abordagem de [Nissen 2000], procuramos combiná-las com vistas à modelagem do conhecimento e da MO a partir dos processos de negócios e do uso de agentes inteligentes. O resultado é uma abordagem que orienta a seleção de métodos, técnicas e ferramentas minimizando os problemas que envolvem a modelagem do conhecimento em projetos de construção da MO.

Veremos nos próximos capítulos uma descrição desta abordagem, na forma de uma metodologia, com seus fundamentos, fases e exemplos de aplicação. Seus pressupostos contribuem para amenizar os problemas associados à análise e modelagem de empresas, ao entendimento das múltiplas perspectivas deste contexto, à construção e integração de bases de conhecimento organizacionais e, finalmente, ao compartilhamento deste conhecimento com a utilização de técnicas de inteligência artificial.

CAPÍTULO 4

OS FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA K-ORG

4.1 - Introdução

Este capítulo introduz uma Metodologia de Modelagem do Conhecimento Organizacional, denominada K-Org, que objetiva capacitar as organizações a estruturar, representar, localizar, utilizar e desenvolver seu conhecimento coletivo. A K-Org funciona como um guia de suporte e orientação organizacional na localização de habilidades e competências disponibilizando informação e conhecimento geral e especializado para quem necessita deles no desempenho das suas funções. As seções seguintes apresentam as definições iniciais dos termos e conceitos utilizados na metodologia, bem como a descrição das suas características básicas e dos seus fundamentos.

4.2 - Definições iniciais

Antes de abordar o tema em questão, é importante registrar algumas definições que facilitarão o entendimento do K-Org. A primeira trata do nosso entendimento da Gestão do Conhecimento (GC), como sendo uma disciplina que a partir da informação e do conhecimento aprimora a eficácia, inovação, competência e eficiência organizacionais. Descrevemos abaixo estas habilidades, sob a perspectiva da GC, que permitem qualquer organização competir num mercado em constante mudança.

- A Eficácia está relacionada à capacidade de responder rapidamente às mudanças do mercado. A GC ajuda as empresas a reagir às mudanças e organizar seus recursos. Identificando Quem, o Que, Onde e Quando a empresa pode rapidamente coordenar suas atividades e responder aos clientes e aos eventos imprevistos.
- A Inovação é o estímulo bem sucedido da criatividade da organização. O desafio para muitas empresas é juntar os empregados, superando os limites de tempo e geográficos, para ter idéias, compartilhá-las e criar novos produtos e serviços. A inovação tem sido o principal objetivo de tecnologias de colaboração. Os grupos de discussão, no entanto, se desviam dos objetivos e produzem poucos resultados. A GC ajuda a

estruturar os grupos para atingir objetivos específicos e ir além dos fóruns de discussão. O trabalho de Cabral [Cabral et al. 1999] enfoca bem esta questão a partir de uma plataforma hipermídia de apoio à formação de empreendedores de base tecnológica. Trata-se de um ambiente de trabalho virtual e colaborativo que ensina na prática a inovação tecnológica, preparando estudantes para a prática do empreendedorismo e a incubação de empresas de base tecnológica.

- Competência é a capacidade de catalogar o conhecimento retido pelos empregados e torná-lo disponível a outros, especialmente os novos. A metodologia K-Org propõe a modelagem de agentes para manutenção das competências organizacionais. Um catálogo de competências facilita a GC e estimula a interatividade entre os trabalhadores objetivando o aprendizado e troca de experiências.
- Eficiência é a capacidade de saber aproveitar o que outros já fizeram, a fim de minimizar o esforço despendido em re-trabalhos. A GC suporta com ferramentas a descoberta do conhecimento organizacional que já foi criado para que ele possa ser aplicado em novos processos e problemas.

Baseado nesta afirmação consideramos as pessoas, os lugares e os objetos como três elementos essenciais a uma infra-estrutura para Gestão do Conhecimento:

- **Pessoas** representam os empregados, clientes, parceiros, especialistas e outros indivíduos que são importantes para os negócios da organização.
- **Lugares** são os locais de trabalho reais ou virtuais em que as pessoas se reúnem para ter idéias, aprender, interagir.
- **Objetos** são a matéria prima básica para criação do conhecimento, incluem os dados, informações e os processos que são criados, capturados, classificados e compartilhados através da organização, na forma de documentos em diferentes formatos e de diferentes formas: textos, planilhas, projetos, times ou grupos de trabalho, pesquisas, ERP, CRM, Base de dados, Web Pages, apresentações e outros.

Vamos considerar estes três elementos como um núcleo de uma estratégia de GC que facilita a distribuição do conhecimento e determina a forma como as pessoas devem ser alocadas

nos lugares certos, utilizando os objetos apropriados, todos juntos buscando agregar valor num contexto de negócios. O K-Org se propõe a viabilizar esta estratégia possibilitando a pesquisa, descobrimento, acesso, avaliação e utilização do conhecimento incorporado nestes três elementos da organização. As demais definições são termos, a saber, que facilitarão o entendimento da metodologia:

Fragments digitais – São bolsões de conhecimento que existem em uma organização, departamento ou com um indivíduo, parcialmente representados, que requerem a conexão com outras fontes de conhecimento e uma inferência para o completo entendimento. Incluem documentos, e-mail e apresentações criadas pelos empregados.

Processo de Negócio – É um conjunto de procedimentos ou atividades interligadas que concretizam um objetivo ou política de um negócio. Normalmente existem no contexto de uma estrutura organizacional e definem as funções e os relacionamentos necessários à operação do negócio.

K-Map - É definido por um conjunto de grupos ordenados ou categorias, formando uma taxonomia empresarial, que chamamos de Mapa de Conhecimento, inclui categorizações de informação e conhecimento associados dentro da organização. Tem a função de um dicionário ou enciclopédia na divisão em classes de termos e idéias.

KID - A tradução das classes da Taxonomia é feita através do Item de Descrição do Conhecimento, da expressão em inglês “Knowledge Item Description”. Ele descreve o documento no seu sentido mais amplo, como qualquer fonte de informação, considerando as dimensões e perspectivas relevantes. Sua formulação usa uma descrição, adaptada a partir de ontologias representativas.

K-Agts – São Agentes Inteligentes que vão atuar no ambiente organizacional como “Vigilantes do Conhecimento” para fazer com que a empresa aja inteligentemente [Wiig 1998]. Eles vão executar operações, em nome do usuário ou outros programas, com certo grau de autonomia, utilizando algum conhecimento ou representação dos objetivos e desejos do usuário.

Kbots – São pedaços de código rodando num Servidor de Conhecimento.

4.3 - Descrição das características da metodologia K-Org

A K-Org é uma metodologia que possibilita encontrar e estruturar o conteúdo requerido para alcançar objetivos específicos de negócios, analisando o relacionamento entre as pessoas, suas atividades e informações estruturadas e não estruturadas. Este conteúdo é composto de informações e conhecimentos que tramitam diariamente nas organizações, que podem ser modelados por um Engenheiro do Conhecimento (EC), mas que são difíceis de rastrear ou acessar sem o emprego de técnicas e metodologias apropriadas. Na construção da MO o EC produz um modelo que identifica os fragmentos digitais, sub-produtos da rotina diária de trabalho, diante do complexo conhecimento organizacional requerido. Dissociados de um contexto têm pouco valor para organização. A aplicação da K-Org produz uma arquitetura de conhecimento da organização que vai orientar o acúmulo de informações, atividades e perfis de agentes numa perspectiva multidimensional.

Através da combinação de processos automáticos e ferramentas administrativas, a K-Org tornará possível:

- Criar um Mapa de Conhecimento da organização
- Agrupar, organizar e explorar os itens de conhecimento:
 - o Pessoas
 - o Habilidades e competências
 - o O ambiente organizacional
 - o Documentos
 - o Tarefas e processos de negócios
- Gerar afinidades e valores entre os itens de conhecimento.
- Criar perfis de experiências.

4.3.1 – Visão Geral

A figura 1 mostra o contexto de aplicação da metodologia K-Org para modelagem da memória organizacional dividido em três camadas de acordo com a arquitetura proposta por [Abecker et al. 1997]. Consideramos, inicialmente, na camada de descrição de relevância o processo de negócio como uma atividade de conhecimento intensivo que utiliza fontes de informações heterogêneas, que reunidas dão suporte a compreensão e solução de um problema.

Com este fim todas as fontes de informações são definidas, na camada de descrição do conhecimento, de acordo com um esquema de descrição homogêneo do item de conhecimento (KID). Com base nos princípios da MO [Abecker et al. 1998] consideramos, como fatores essenciais para identificação do conhecimento, as ontologias da empresa, da informação e do

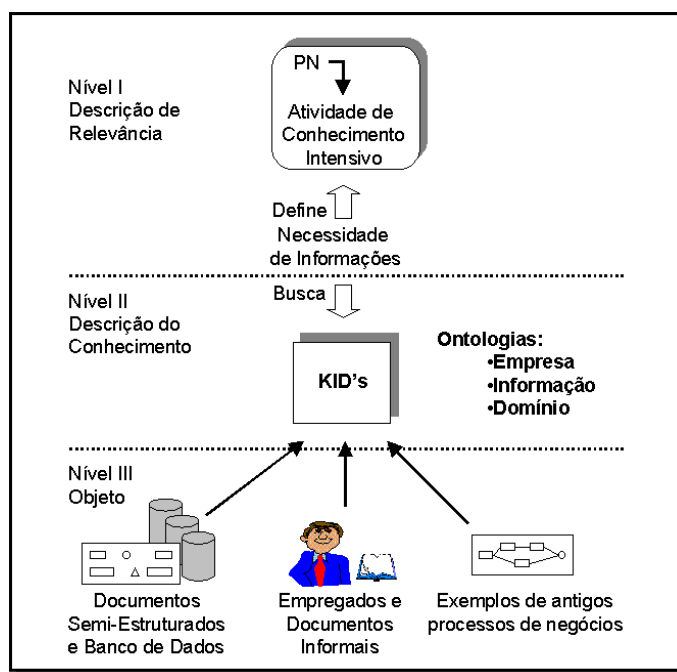


Figura 1 – Visão da K-Org no contexto da Memória Organizacional

domínio. Tais ontologias fazem parte do K-Map que se constitui no elo de ligação entre empregados e processos de negócios para recuperação de documentos estruturados, semi-estruturados, informais e Banco de Dados.

A figura 2 mostra a evolução da arquitetura da MO através da modelagem de agentes inteligentes que serão os responsáveis pela sua manutenção. A partir desta arquitetura se seguirão atividades de reunir e organizar o conhecimento, adicionar informação contextual para aprimorar a experiência e aumentar o significado dos “fragmentos digitais” identificados por um EC. Tais atividades são atribuições do K-Agt que passa a assumir as atribuições do EC na criação da MO. A tríade K-Org, K-Agt e MO têm como pressuposto básico tornar mais fácil para o usuário final encontrar o máximo de recursos necessários à realização do seu trabalho, através de vários sistemas e fontes de informação dentro da empresa. Observando a figura, para cada ontologia modelamos um agente da seguinte forma: na ontologia da empresa sugerimos a modelagem do

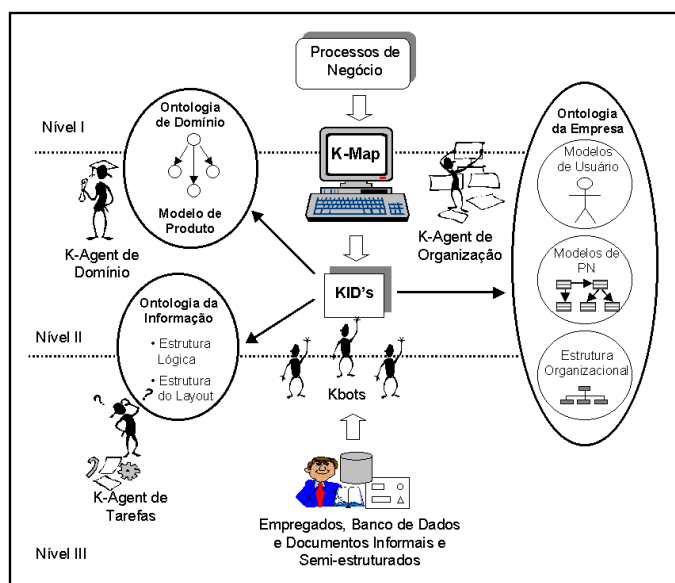


Figura 2 – Visão dos K-Agt's no contexto da Memória Organizacional

K-Agt de Organização, considerado um agente de nível médio de inteligência, que mantém atualizados os itens de descrição do conhecimento (KID's) representados pelos modelos de usuário, de processo de negócio e de organização; na ontologia da informação, da mesma forma, associamos ao K-Agt de Tarefas, um agente de nível médio de inteligência, a manutenção das estruturas lógicas do processo e dos dados; na ontologia do domínio, o K-Agt de domínio, um agente de alto nível de inteligência, mantém o conhecimento acerca de produtos e outros conhecimentos relevantes para a organização. Os Kbots são agentes de baixo nível de inteligência que desempenham tarefas simples e repetitivas. Usando os K-Map e KIDs, eles vão até os repositórios e outras fontes de informação especificadas e obtêm a informação ou conhecimento.

4.3.2 – Benefícios

O K-Org, dentro de uma perspectiva conceitual, oferece os fundamentos básicos para estruturação de um Servidor do Conhecimento que se traduz nos seguintes benefícios para as organizações:

- Aprimora o aprendizado;
- Estimula a criatividade e inovação;

- Aumenta a colaboração, compartilhamento do conhecimento e aproveitamento de trabalhos já feitos e experiências passadas;
- Facilita ao usuário pesquisar e navegar nas informações e conhecimento dentro da empresa, aplicando e capitalizando o que é encontrado;
- Possibilita o fácil acesso as pessoas e suas especialidades;
- Conecta as pessoas com a informação certa no tempo certo, viabilizando uma ação, decisões mais rápidas e a entrega de produtos e serviços em prazos mais curtos;
- Mostra os relacionamentos entre a informação e especialidades, adicionando contexto quando necessário;
- Suporta e aumenta as possibilidades de negócios eletrônicos estendendo a GC aos parceiros externos e clientes.
- Capacita as organizações identificar as lacunas de conhecimento e áreas que precisam ser melhoradas.

O K-Org não deve ser visto somente como uma metodologia de modelagem do conhecimento, mas também de construção da Memória Organizacional, uma infra-estrutura para compreensão do contexto de negócios, como funcionam e estão organizados, seus objetivos, problemas e projetos relevantes.

4.4 – Fundamentação da metodologia K-Org

Para desenvolvimento da metodologia consideramos três fundamentos. O primeiro está relacionado aos meios utilizados para o entendimento da cultura organizacional seguindo uma tendência dos trabalhos de [Sveiby 2001] e [Abecker et al. 1999]. O segundo é a estratégia básica de utilização da metodologia que mostra três fluxos de atividades que se complementam: o processo linear de aplicação das fases de modelagem do conhecimento organizacional, o processo cíclico de assimilação deste conhecimento que ocorre dentro de cada uma das fases do processo linear e o processo de modelagem de agentes inteligentes para construção da MO. O terceiro está relacionado à técnica de representação utilizada para modelagem do conhecimento e estruturação da arquitetura da MO. Explicamos a seguir cada um destes fundamentos, essenciais para o entendimento de cada uma das fases descritas mais adiante.

4.4.1 – Cultura Organizacional

O conhecimento organizacional vital de uma empresa encontra-se na cabeça das pessoas, por isto um projeto de GC não deve levar em conta somente os aspectos técnicos. Um fundamento importante para sustentar a GC é a Cultura Organizacional, pois forma o ambiente onde a informação e experiências fluem [Lemken et al. 2000]. Nossa proposta considera, no processo de modelagem do conhecimento, que a cultura organizacional está associada ao pensamento estratégico. Ele se materializa através do Planejamento Estratégico que, por sua vez, determina quais conhecimentos e processos de negócios devem ser utilizados através de outros planos táticos e operacionais. Todos estes planos juntos se constituem num planejamento da ação empresarial em três níveis de uma organização: o institucional para o planejamento estratégico, o intermediário ou gerencial para o planejamento tático e o operacional para o planejamento operacional [Chiavenato 2000]. Por esta razão o processo de modelagem prevê a descrição, através do modelo de organização (Anexo 2) , de um atributo que inclui a cultura organizacional e os centros de poder.

Este atributo requer uma atenção especial nas regras que não estão escritas, incluindo estilos de trabalho e comunicação. Está diretamente relacionado aos aspectos sociais e interpessoais, bem como as organizações e relacionamentos formais e informais. A figura 3 mostra um exemplo das relações formais de autoridade e as influências informais. Três tipos de relacionamentos são mostrados: o relacionamento representado pela linha cheia mais larga é formalmente estabelecido pela organização, bem como sua autoridade hierárquica. Por exemplo, o Gerente de Loja é a maior autoridade em uma loja e, portanto, tem autoridade formal sobre o Gerente de Vendas, o Auditor e o Chefe de Escritório; o relacionamento representado pela linha cheia com seta significa a existência de uma relação funcional onde a pessoa possui a autoridade de um especialista no assunto, podendo dar orientações sobre ele. Este é o caso do Chefe de Pagamentos, que passa instruções sobre sua área ao Chefe de Escritório e do Especialista da Fiscalização, que estabelece as normas a serem fiscalizadas pelo Auditor na loja; o relacionamento representado pela linha pontilhada com seta mostra um relacionamento informal entre a Secretária e o Gerente de Loja que pode caracterizar uma relação interpessoal de baixa intensidade. Este relacionamento, de alguma forma, pode exercer influencia no contexto organizacional devendo, portanto, ser entendido e modelado.

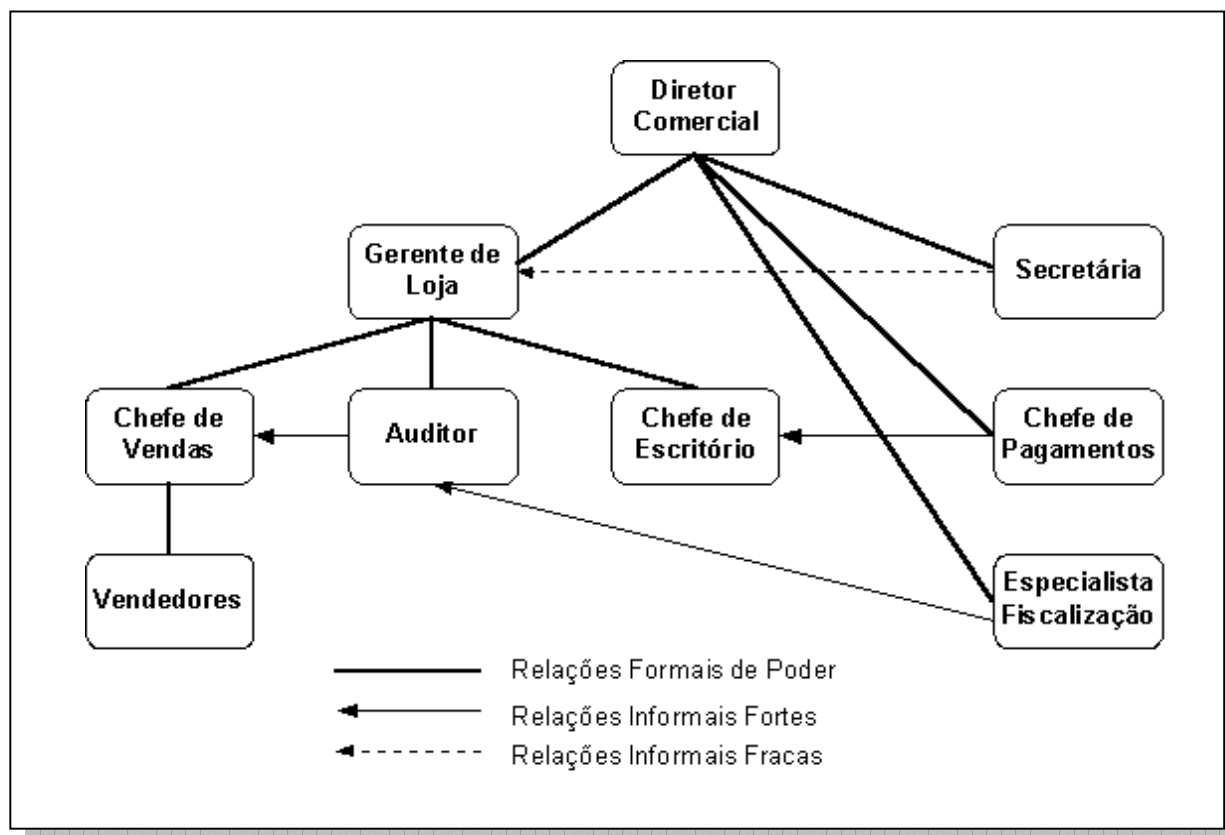


Figura 3 – Modelo de Relações Formais e Informais

4.4.2 – Fluxo da Metodologia

A metodologia K-Org considera três processos: o linear que inclui as fases de desenvolvimento, o espiral que inclui os modos de conversão do conhecimento e o de modelagem dos agentes.

4.4.2.1 – Processo linear de aplicação das fases

O roteiro, mostrado na figura 4, foi baseado no modelo linear de [Giarratano 94 apud Jubileu 1998] e no trabalho de [Jubileu 1998] que aponta para busca de metodologias mais formais e abrangentes, incluindo desde a fase de elicitação e aquisição até a fase de construção e

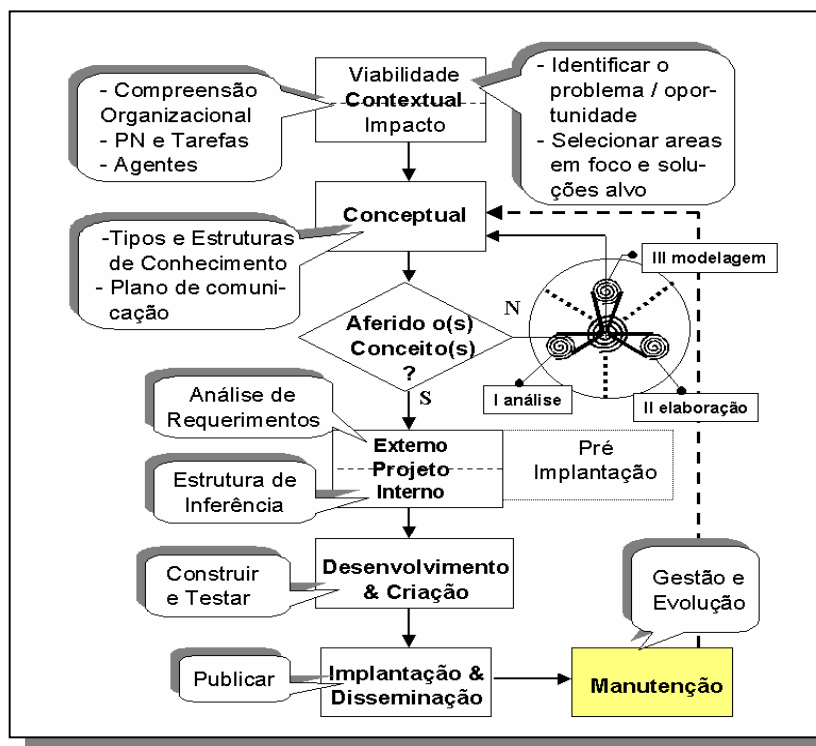


Figura 4 – Roteiro do K-Org

disseminação do conhecimento. Sua aplicação tem início com a compreensão da organização, sua missão e objetivos que direcionam os processos de negócios e formam o centro da organização.

Com base no roteiro e em projetos (demanda de clientes, entrega de produtos e serviços) procura-se, através dos estágios da cadeia de valores da organização, obter definições complementares do tipo: Que informações são necessárias e porque; Como devem ser processadas; Onde as informações podem ser encontradas para atingir um resultado específico; e quando elas são necessárias. Em cada processo de negócio, informações e conhecimento são apresentados através de um portador que, em geral, são pessoas e outros tipos de mídia eletrônica ou em papel. O objetivo é um produto final (modelo) determinado pela qualidade dos portadores de conhecimento envolvidos e seus inter-relacionamentos. Ele deve representar o conjunto de percepções, experiências e procedimentos, que orientam pensamentos, comportamentos e a comunicação entre as pessoas.

4.4.2.2 – Processo cíclico entre as fases

Em cada fase do roteiro linear, um processo cíclico é executado inspirado nos modelos espiral de assimilação do conhecimento [Nonaka 1999] e de desenvolvimento de um SBC [Giarratano 94 apud Jubileu 1998]. Na aplicação do processo linear, a primeira impressão que temos é de uma lógica difusa, que causa uma confusão na fase inicial de um projeto, mas com um ponto de partida, uma abordagem e um roteiro é possível perceber certa ordem no caos. O K-Org viabiliza esta ordem sob uma perspectiva múltipla e dinâmica, assumindo que:

(a) para uma abordagem compreensiva o processo de modelagem do conhecimento precisa ter as mesmas perspectivas da organização, da comunicação, dos objetivos e funções, dos dados, das mudanças, da gerência de projeto e da engenharia de software definidas em [de Hoog 1997] para o desenvolvimento de sistemas;

(b) o desenvolvimento do processo de modelagem do conhecimento não ocorre de acordo com fases de um roteiro estático, mas de uma maneira dinâmica, gradual e progressiva, como uma evolução em espiral do processo de conversão do conhecimento [Nonaka 1999], e da mesma forma deve ser gerenciado e executado.

A figura 5 mostra os quatro modos de conversão do conhecimento: no primeiro chamado de socialização, temos um contato entre indivíduos da organização onde se compartilham os conhecimentos tácitos através do manuseio de documentos, perguntas e percepções; no segundo, chamado de externalização, ocorre a conversão do conhecimento tácito para explícito, onde o conhecimento conceitual de um grupo ou indivíduo é compartilhado para outros indivíduos através de procedimentos formais como escrita, fala e desenhos entre outros; o terceiro modo de conversão combina os conhecimentos explícitos de um grupo, formando o conhecimento sistêmico ou organizacional; finalmente o quarto modo converte o conhecimento explícito em conhecimento tácito num processo de internalização que mobiliza os sentidos individuais da leitura, audição e percepção visual do conhecimento operacional de um grupo. Utilizamos os quatro modos formando um ciclo contínuo que a cada volta atinge um nível com mais conhecimentos novos.

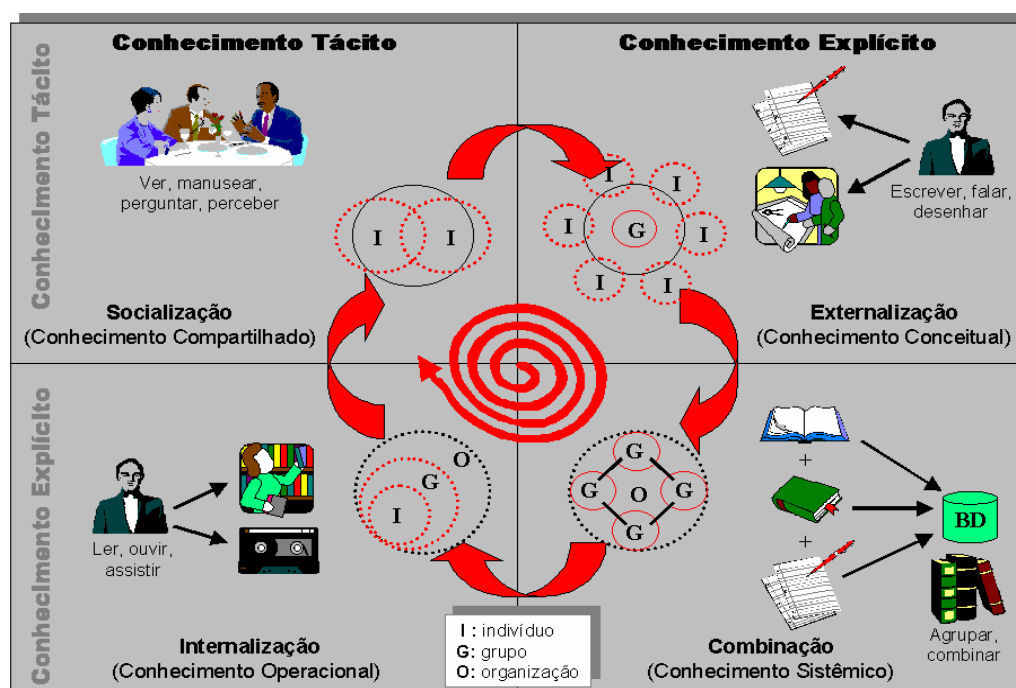


Figura 5 – Modos de conversão do conhecimento adaptado de NONAKA & TAKEUCHI, 1997

4.4.2.3 – Modelagem de Agentes

Para cada modelo das fases contextual e conceptual sugerimos a modelagem de um agente inteligente, responsável pela manutenção da MO, da seguinte forma: os K-Agt's de Organização, de Tarefas e de Atores na fase contextual e os K-Agt's de Domínio e de Comunicação na fase conceptual. Os modelos vão servir para criação e manutenção de suas Bases de Conhecimento (BC).

Nas fases contextual e conceptual utilizamos o fluxo básico de atividades representado na figura 6. O fluxo mostra que o ponto de partida é o processo 1.0 de Modelagem do Conhecimento Organizacional, onde é feita a coleta de informações gerais acerca da organização e do domínio a ser modelado, a partir dos modelos sugeridos pela metodologia CommonKADS. Cada modelo é utilizado como uma interface para uma atividade manual de representação formal do que está sendo modelado. Os modelos do CommonKADS servem a dois propósitos: (i) No processo 1.0 de modelagem do conhecimento organizacional objetiva a documentação do processo de modelagem. (ii) No processo 2.0 de modelagem do K-Agt a manutenção da MO. O enfoque dado na aplicação da metodologia está na modelagem da tarefa executada pelo agente envolvido no

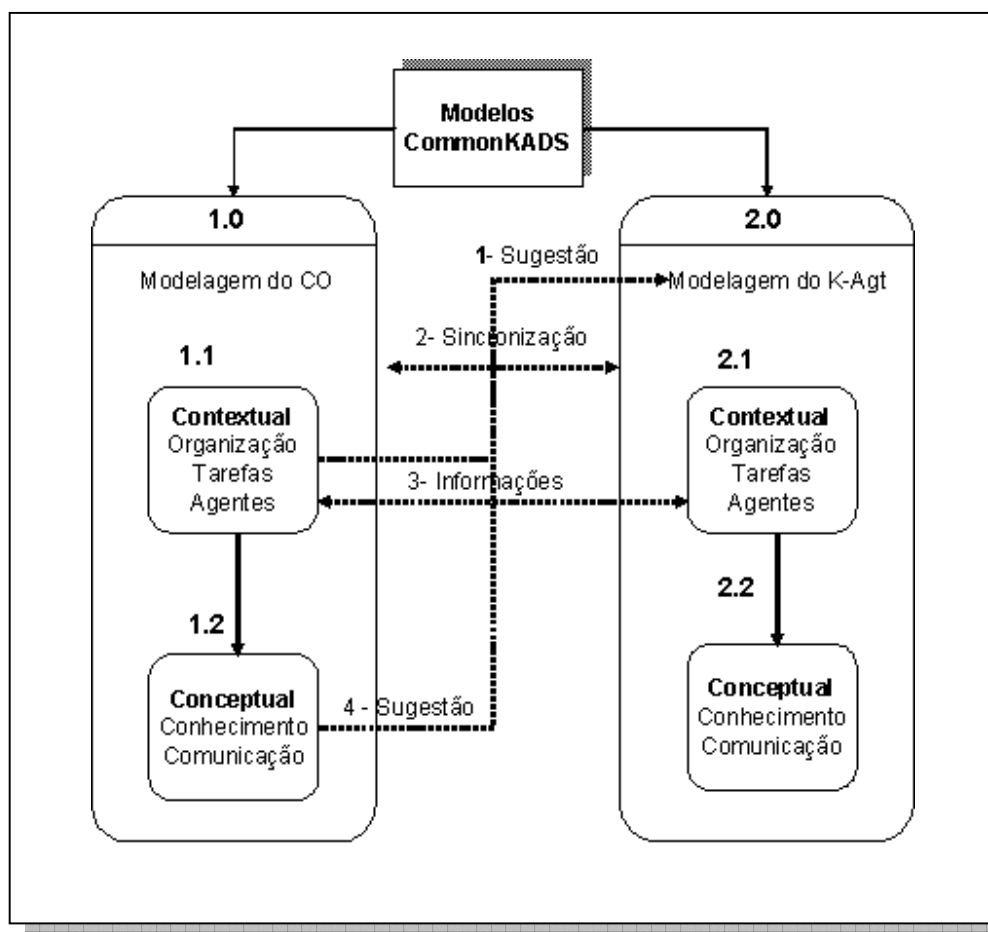


Figura 6 – Fluxo básico para aplicação da K-Org

fluxo de trabalho correspondente à construção da MO. O processo 1.0 envolve os provedores do conhecimento da organização. Ele se decompõe nos processos 1.1 Contextual e 1.2 Conceptual. O processo 1.1 é utilizado na modelagem do contexto organizacional registrando, de forma estruturada, as informações sobre a organização, suas tarefas e os agentes envolvidos. O processo 1.2 é utilizado na modelagem conceptual registrando informações sobre o conhecimento e a forma de comunicação existentes na organização.

O processo 2.0 é executado de forma sincronizada pela K-Org, que sugere a criação de um ou mais agentes para suportar a construção da MO. Esta criação é feita de acordo com o perfil escolhido pelo projetista, a partir da biblioteca de agentes. Na modelagem deste agente, consideramos seu objetivo, sua lista de atribuições, as informações necessárias como entradas, as regras processadas para a execução das ações e as saídas produzidas. Esta modelagem contempla

a execução de dois processos: o processo 2.1 é utilizado na modelagem de informações sobre os K-Agts de Organização, de Tarefas e de Agentes; o processo 2.2 na modelagem de informações sobre os K-Agts de Conhecimento e de Comunicações.

4.4.3 – Técnicas de Representação

Entre as técnicas de modelagem destacamos as Representações Gráficas, Templates e Modelos de Referência [De Hoog 1997] que refletem, de forma incremental, compromissos com o domínio modelado. Com base nesta premissa adaptamos ao K-Org as perspectivas e modelos do CommonKads [Schreiber 2000] mostrados na figura 7. A primeira e mais importante distinção a ser feita está entre as perspectivas de gerência e execução do trabalho. O nível de gerência inclui três perspectivas: dos objetivos a serem atingidos, dos riscos assumidos e da qualidade desejada dos modelos produzidos. O nível de execução inclui as perspectivas através dos modelos: da Organização, de Tarefas, de Agentes, de Conhecimento, de Comunicações, de Projeto, de Sistema. A seguir caracterizamos a perspectiva de cada um:

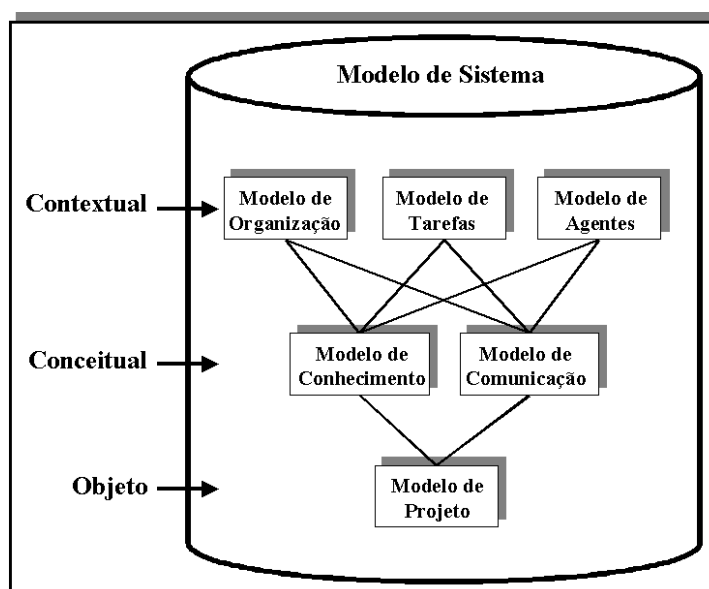


Figura 7 – Modelos do K-Org adaptados do CommonKADS [Schreiber 2000]

- **Modelo da Organização:** Este modelo contempla várias perspectivas, mas as mais importantes são as perspectivas da área em foco na organização, dos problemas e oportunidades e das possíveis mudanças e seus impactos.
- **Modelo de Tarefa:** O modelo de tarefas é uma especificação de como a organização funciona. Aqui a perspectiva de processos é representada e analisada.
- **Modelo de Agente:** O modelo de agente descreve as características dos agentes, suas competências, autoridade para agir e restrições a este respeito. Além disso, indica as ligações de comunicação entre agentes que executam tarefas análogas e complementares tratando-se, portanto, de informações utilizadas pelo modelo de comunicação. Aqui não existe uma única perspectiva associada com o modelo, embora se relacione com aspectos organizacionais na execução e gerência de uma tarefa.
- **Modelo de Conhecimento:** Representa o conhecimento utilizado numa tarefa. Ele introduz a perspectiva do conhecimento que está associada à execução de uma tarefa.
- **Modelo de Comunicação:** Representa as interações entre o usuário e sistemas computacionais. Está relacionado à perspectiva de comunicação entre os usuários, usuário-software e software-software.
- **Modelo de Projeto:** É a ponte para implementação do sistema. Consiste de uma descrição das técnicas de representação que devem ser utilizadas na construção e execução do sistema. Este modelo está diretamente relacionado com a perspectiva de Engenharia de Software.
- **Modelo de Sistema:** Aqui chegamos ao software, isto é, ao sistema de MO que engloba vários sistemas de informação e baseados no conhecimento. Não há nenhuma perspectiva em particular associada, embora para sua construção os princípios da ES tenham que ser considerados.

Observamos a necessidade de conexão dos dois níveis através de um modelo que sirva a três propósitos: O do cliente, no caso a organização, com um produto que satisfaça os seus requerimentos; o do Gerente do Projeto com um produto cuja produção possa ser planejada e controlada; e a dos especialistas, projetistas e desenvolvedores com um produto que possa ser entendido e trabalhado por todos.

4.5 Considerações Finais

Este capítulo apresentou os fundamentos que permeiam a metodologia K-Org, cujo objetivo é a modelagem do conhecimento e da memória organizacional. A estrutura da metodologia K-Org está fundamentada em três linhas de ação:

- (i) Na utilização de recursos para o entendimento da cultura organizacional;
- (ii) No fluxo de atividades que incluem três processos que se complementam: o linear que mostra por onde se inicia a modelagem, as fases intermediárias e finais que resultam na arquitetura da MO, o cíclico que está inserido nas fases do processo linear e mostra os modos de conversão e assimilação do conhecimento e o de modelagem dos agentes inteligentes que vão atuar na arquitetura da MO objetivando sua construção e manutenção;
- (iii) Nas técnicas de representação do conhecimento baseadas nos modelos CommonKADS.

Destacamos como componentes importantes a própria metodologia, denominada K-Org, que provê a infra-estrutura para gerência e armazenamento de conhecimento, o K-Map como o mapa que orienta na busca e recuperação de informação e conhecimento relevante e K-Agt como um componente de suporte Inteligente, que reúne ferramentas baseadas em conhecimento para assistir os usuários na construção da MO.

Para um melhor entendimento do processo e materialização de cada uma das fases da metodologia reservamos o capítulo 5 que trata do processo de construção, manutenção e acesso da memória organizacional.

CAPÍTULO 5

O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E ACESSO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL.

5.1 - Introdução

Este capítulo apresenta os meios utilizados pela Metodologia K-Org, para modelar o conhecimento e estruturar uma Memória Organizacional (MO). Sua abordagem é feita a partir da perspectiva de um metaprocessos que indica os caminhos utilizados para a modelagem do conhecimento e dos agentes que vão construir a MO facilitando o acesso a um volume sempre crescente de especialistas, processos de negócios e documentos criados em qualquer organização. As seções seguintes apresentam a descrição de um Macro Fluxo da metodologia e das fases que a compõem. As descrições se concentram nos aspectos conceituais que envolvem a construção de uma MO, representada pelas atividades das fases contextual e conceitual, abstraindo-se dos aspectos de implementação física.

5.2 – A metodologia K-Org como um Metaprocessos de conhecimento

Indicamos a seguir a estratégia para utilização da metodologia, suas fases e atividades. A nossa abordagem parte da missão da empresa e do tipo de conhecimento necessário para que os processos sejam executados. O ponto de partida é a identificação dos tipos de conhecimento importantes para a execução dos processos da empresa e então, conhecer seu relacionamento e as pessoas que o detêm. Com estas informações pode-se construir o mapa do conhecimento que será a matriz para as prováveis soluções a serem definidas. A partir deste ponto, a implantação da GC deverá ser focada em áreas pré-definidas, gradual e acoplada às diretrizes estratégicas da empresa.

O Macro Fluxo do K-Org, mostrado na figura 1, apresenta uma perspectiva dinâmica da metodologia, onde o conhecimento produzido, em cada fase por vários agentes, é representado nos modelos de elicitação, projeto e mapa de conhecimento (K-Map), armazenado numa base de

conhecimento (BC) e convertido em um portal de conhecimento, manual de documentação ou consulta de especialistas e de sistemas de atendimento à cliente.

Observando ainda a figura 1, a primeira coluna mostra as fases relevantes da metodologia K-Org para modelagem do conhecimento e da MO. A Fase Contextual corresponde às atividades para entendimento da empresa, suas relações, estruturas organizacionais, processos de negócios e

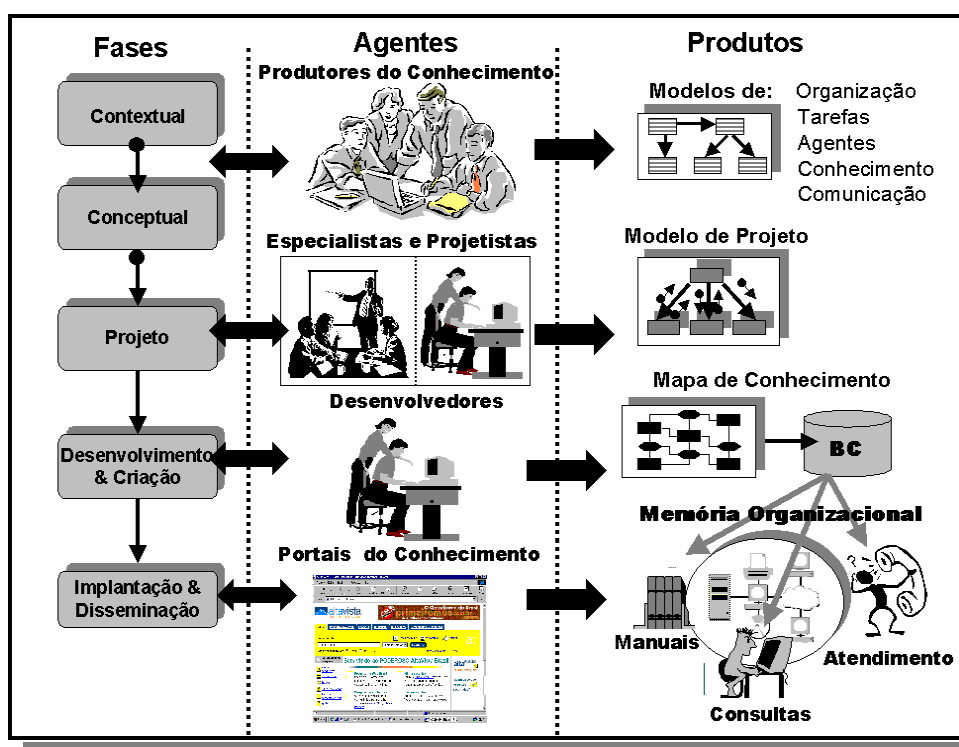


Figura 1 – Macro Fluxo do K-Org

requerimentos. A Fase Conceptual busca a modelagem dos conceitos e estruturas que compõem o conhecimento da organização e da forma de comunicação entre os agentes envolvidos. A Fase de Projeto mapeia o conhecimento e as habilidades dentro da empresa. Está dividida em duas visões: a externa, do usuário especialista, e a interna, do engenheiro do conhecimento. A Fase de Desenvolvimento & Criação utiliza o mapa de conhecimento como referência para tornar explícito o conhecimento organizacional utilizado nos processos de negócios e na solução de problemas correspondentes. A Fase de Implantação & Disseminação utiliza o conteúdo da base de conhecimento para publicá-lo de acordo com necessidades específicas, como por exemplo: manuais de suporte, atendimento ao cliente e endereços na Internet. A Fase de Manutenção,

através das atividades de gestão e evolução, utiliza uma base de conhecimento customizada para armazenar, indexar e recuperar o conhecimento explicitado na fase de desenvolvimento e criação, através das atividades de construção e testes. A estrutura do conhecimento é aquela definida na fase de projeto. A atividade de Suporte e Treinamento auxilia a empresa a tornar explícito o conhecimento de forma colaborativa e continuada.

A segunda coluna mostra os agentes que geram e mantêm os modelos de conhecimento, representados pelos produtores do conhecimento e agentes inteligentes, através das atividades de aquisição, criação e manutenção, presentes nas fases contextual, conceitual e de desenvolvimento e criação. O compartilhamento e uso são feitos, através das atividades da fase de implantação e disseminação, pelos trabalhadores do conhecimento, categoria em que se incluem usuários, especialistas, engenheiros, desenvolvedores, gerentes de projeto e gerentes do conhecimento. A terceira coluna mostra os produtos da metodologia, que incluem os modelos de organização, tarefas, agentes, conhecimento e comunicação.

Para construção da MO os modelos devem ser estruturados de acordo com a arquitetura da MO (mostrada na figura 1 do capítulo 3) proposta por [Abecker et al. 1997] em três camadas: a de descrição de relevância, que conterà os modelos de tarefas, processos de negócios e necessidade de informações; a de descrição do conhecimento, que conterà modelos que descrevem o conteúdo, o contexto, a disponibilidade e as ontologias do conhecimento e; a de objeto, que conterà modelos de dados, meta-dados, informações e conhecimentos formais e não formais.

5.3 – A Fase Contextual

Entender e oportunamente lidar com o amplo contexto organizacional é um fator crítico de sucesso para modelagem do conhecimento e da MO. Esta fase aborda os aspectos básicos que possibilitarão: como identificar o conhecimento e oportunidades dentro da organização; como estimar a viabilidade técnica e econômica do projeto e a praticabilidade de algumas soluções; como entender e decidir sobre os impactos organizacionais e a necessidade de mudanças, quando novas soluções baseadas no conhecimento são introduzidas; como integrar a organização orientada ao conhecimento com a orientada à sistemas de informação.

Primeiro, com base no Modelo de Organização consideramos o conhecimento sobre a organização como um requisito para a definição de uma coordenação apropriada das atividades primárias. Um profissional de vendas, por exemplo, deve saber da logística e produção, antes de planejar datas realistas de entrega do seu produto. Da mesma forma o Engenheiro do Conhecimento deve proceder à contextualização da organização. Segundo, o conhecimento sobre a organização é essencial para o entendimento e suporte aos processos e gerenciamento das atividades, representados no Modelo de Tarefas, e finalmente, na identificação e qualificação dos seus executores representados no Modelo de Agentes.

5.3.1 – O Modelo de Organização.

O Modelo de Organização, mostrado na figura 2, consiste de atividades para ouvir o “cliente” organizacional, suas ambições e desafios e entender os conceitos associados. Ele utiliza técnicas de coleta de dados como: entrevistas, brainstorm e reuniões de planejamento. Está dividido em cinco modelos: MO-1 Problemas & Oportunidades, MO-2 Aspectos Variáveis, MO-3 Detalhamento de Processo, MO-4 Conhecimento Envolvido e MO-5 Análise de Possibilidades. De forma análoga o K-Org sugere a modelagem do K-Agt de Organização simultaneamente à criação dos modelos de organização. Dependendo da complexidade organizacional podem existir outros agentes de organização onde cada um, de forma gradual, vai se preocupar com sua área de conhecimento, procurando sempre atualizar sua BC, a partir dos modelos de organização.

Para formar e entender estes modelos pesquisamos a organização e seu mercado, identificamos seus usuários, determinamos suas diferenças marcantes, ativos e atributos, entendemos o seu posicionamento e ambiente competitivo. Em resumo, o MO, mapeia os objetivos estratégicos (definição de critérios de sucesso, estabelecimento de métricas para medir o sucesso) e delinea o propósito e escopo de projetos, o plano de implementação e os requisitos técnicos e orçamentários.

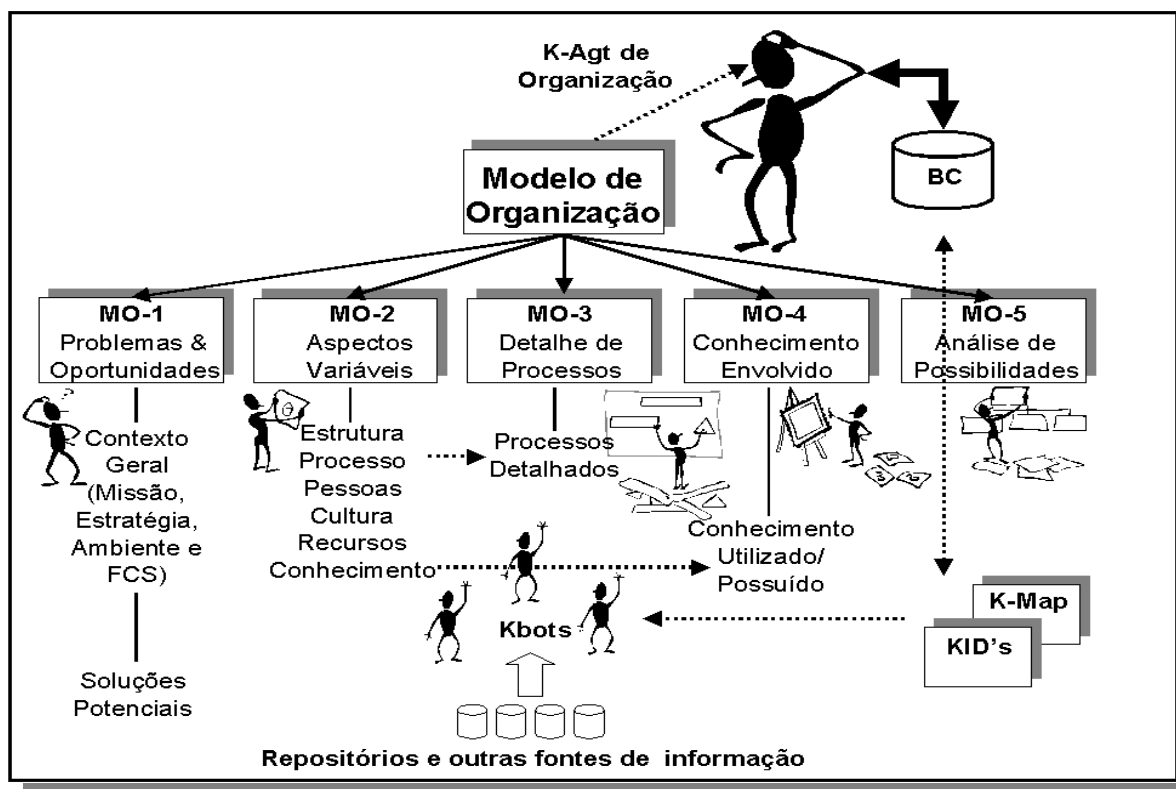


Figura 2 – Visão Geral do Modelo de Organização

5.3.1.1 – Modelagem dos problemas e oportunidades.

O MO-1 (Anexo um) concentra a modelagem nos problemas e oportunidades, nas soluções possíveis e no contexto organizacional com seus atributos: (i) Missão, visão, estratégia, objetivos, cadeia de valores e diretrizes da organização. O que se quer alcançar e em que tempo; o que os usuários (acionistas e empregados) querem executar; o que pode ser feito para executar da melhor forma a missão; (ii) Fatores externos que a organização tem que lidar e que a influenciam direta ou indiretamente.

Para que o projeto possa ser bem sucedido é importante identificar nesta fase os produtores do conhecimento de acordo com as seguintes categorias:

- Provedores de Conhecimento: Especialistas que detém o conhecimento sobre um certo domínio;
- Usuários do Conhecimento: Pessoas que necessitam usar o conhecimento para executar suas tarefas;

- Gestores do Conhecimento: Gerentes que têm atribuições que envolvem a tomada de decisões que afetam o trabalho de ambos provedores e usuários do conhecimento.

Identificar estas pessoas e seus papéis nos estágios iniciais ajuda a focar nos processos de negócios apropriados, seus problemas e nas oportunidades. Em geral os produtores de conhecimento são pessoas diferentes com interesses variados. Entrevistá-las vai ajudar a identificar o que é importante para elas em relação ao seu trabalho.

5.3.1.2 – Modelagem dos aspectos variáveis.

A segunda parte do Modelo de Organização é o MO-2 (Anexo dois). Ele descreve a área em foco da organização, se concentrando em aspectos mais específicos que têm impacto sobre e/ou são afetados pela solução baseada no conhecimento escolhida. Aqui tratamos aspectos como:

- (i) A estrutura organizacional e seus objetivos representados em um gráfico. Aqui conhecemos como estão dispostos os órgãos (diretorias, departamentos, divisões, seções) na estrutura e quem são as pessoas que fazem parte dela. Analisamos e avaliamos as necessidades, objetivos e desafios que os negócios da organização se defrontam, entendendo estes objetivos e verificando se são conhecidos e postos em prática por todos os níveis organizacionais;
- (ii) A dinâmica organizacional e a disposição dos processos de negócios: com ajuda de diagramas do tipo DFD's ou UML. Aqui identificamos os processos de negócios (PN) e o conjunto de ações e atividades fim e meio, que interagem de modo que o seu resultado propicie o cumprimento dos objetivos. A descrição dos processos e das tarefas que os compõem serão tratados no MO-3;
- (iii) Qual o grupo de trabalho envolvido, cujos membros podem ser identificados pelos nomes e/ou designação do cargo;
- (iv) Quais os recursos empregados na execução do trabalho;
- (v) Qual o conhecimento é necessário para execução do trabalho. Sua descrição é feita separadamente no MO-4;

- (vi) Percepção e entendimento da cultura organizacional e dos centros de poder traduzidos pelos relacionamentos sociais e interpessoais. Para entender o conhecimento que dá sustentação à dinâmica organizacional, analisamos as relações formais e informais entre os empregados, cada PN, porque se produz na forma atual, como se aprende na organização e como o conhecimento é construído. Os dois últimos aspectos são tratados com mais detalhes no Modelo de Conhecimento.

Chamamos a atenção para o fato de que toda a análise feita no MO-2 está relacionada a um único problema-oportunidade descrito no MO-1. Na construção de um SBC é altamente provável que este modelo tenha que ser aplicado em outras áreas. Objetivando a construção da MO é imprescindível sua aplicação, mesmo que gradual, em outras áreas da organização.

5.3.1.3 – Modelagem dos processos de negócios.

A terceira parte do Modelo de Organização é o MO-3 (Anexo três). Através dele os processos de negócios são divididos em tarefas que, por sua vez, são descritas e mensuradas de acordo com a sua importância.

A divisão deve chegar a um nível de detalhe que possibilite a tomada de decisão sobre uma tarefa. Os atributos utilizados na descrição são:

- (i) Identificador
- (ii) Nome
- (iii) Quem executa
- (iv) Onde é executada
- (v) Lista de conhecimentos utilizados.

O critério para avaliar a importância de cada tarefa varia numa escala de um a cinco. Não há uma regra estabelecida, mas uma combinação de fatores como frequência, custos, empenho e recursos requeridos, criticidade e complexidade da tarefa. Além disso, o modelo deve dar uma indicação do quanto estas tarefas utilizam conhecimento intensivo e quais são estes conhecimentos. Tal indicação é preliminar e rudimentar, pois, neste ponto, pode ser difícil estabelecer o grau de intensidade da tarefa no uso do conhecimento.

5.3.1.4 – Modelagem dos conhecimentos envolvidos.

A quarta parte do Modelo de Organização é o MO-4 (Anexo quatro) concentra-se no conhecimento envolvido. Aqui o conhecimento é o aspecto mais importante da organização, por essa razão, sua especificação e análise detalhada são feitas em um modelo à parte.

Os atributos que compõem a especificação do modelo são:

- (i) Nome do conhecimento que deve ser o mesmo utilizado no MO-3;
- (ii) Identificação do agente que o possui;
- (iii) Tarefa que o utiliza;
- (iv) Confirmação e comentário sobre a forma correta de aplicação;
- (v) Confirmação e comentário sobre o local correto de aplicação;
- (vi) Confirmação e comentário sobre o seu padrão de qualidade.

Posteriormente esta especificação é refinada, primeiro no modelo de tarefas e depois no modelo de conhecimento. Esta abordagem gradual do componente “conhecimento” segundo CommonKADS, oferece oportunidades de flexibilização em projetos de gestão do conhecimento.

Deste modo o conhecimento no MO-4 é uma primeira análise, onde a perspectiva é a relevância do conhecimento que a organização deve possuir e que estão sendo usados pelos agentes da organização na execução de uma tarefa. Um aspecto importante aqui é distinguir as dimensões em que o conhecimento possuído pode ser melhorado em forma, acessibilidade em tempo e espaço ou em qualidade. Tal análise é importante não só na Engenharia do Conhecimento, mas em ações de Gestão do Conhecimento em geral.

5.3.1.5 – Modelagem da viabilidade.

A parte final do modelo de organização é o MO-5 (Anexo cinco) de análise de possibilidades. De posse das informações relacionadas aos modelos de organização 1-4, o próximo passo é um relatório definitivo sobre suas principais implicações em um projeto de modelagem do conhecimento, baseado nos compromissos e decisões a serem tomadas pela gerência do projeto.

Neste estágio uma lista de itens precisa ser verificada para a tomada de decisão. A verificação se concentra nos aspectos (i), (ii) e (iii) e (iv) abaixo. Os três primeiros consideram solução de um problema em uma área específica, e o quarto está diretamente associado ao compromisso gerencial e a tomada de decisão. Ele considera a análise dos aspectos anteriores e a recomendação dos próximos passos:

- (i) Com relação à viabilidade de negócio, verificar:
 - Os benefícios esperados e custos envolvidos. Identificar aqui benefícios econômicos tangíveis e benefícios de negócios intangíveis.
 - O valor da contribuição esperada
 - Se a solução proposta se compara com outras alternativas.
 - Se serão requeridas mudanças organizacionais identificando-as.
 - A extensão dos riscos econômicos e de negócio e as incertezas envolvidas com respeito à solução sugerida.
- (ii) Com relação à viabilidade técnica, verificar:
 - A complexidade, em termos de conhecimento armazenado e raciocínio, da tarefa a ser executada pela solução baseada no conhecimento considerada; Na interação com os usuários finais, considerando as interfaces do sistema; E com outros sistemas e recursos considerando interoperabilidade e integração de sistemas; Se as tecnologias necessárias estão disponíveis e em que escala.
 - A existência de aspectos críticos envolvidos relacionados ao tempo, qualidade, recursos necessários ou de outra forma. Caso sim como cuidar deles.
 - Se as medidas de sucesso estão claras e como testar validade, qualidade e satisfação de performance.
 - A existência de riscos tecnológicos e incertezas
- (iii) Com relação a viabilidade do projeto, verificar:
 - Se o grau de comprometimento das partes envolvidas está adequado para os próximos passos do projeto.
 - Se os recursos necessários como tempo, orçamento, equipamentos e grupos de trabalho, bem como, os conhecimentos requeridos e outras competências vão estar disponíveis.

- Se a organização do projeto e suas comunicações internas e externas estão adequadas.
- A existência de riscos tecnológicos e incertezas
- (iv) Com relação às soluções propostas, verificar:
 - As áreas e oportunidades em foco para aplicações e as melhores direções a seguir.
 - Resultados, custos e benefícios esperados.
 - Plano de ação requerido
 - Riscos no caso de imprevistos internos ou externos à organização e as condições em que a solução proposta deve ser reconsiderada.

Aqui se completa o Modelo de Organização que vai possibilitar a continuidade da solução proposta. Neste estágio destacamos duas situações em que o CommonKADS recomenda uma revisão do projeto:

- (i) Se a solução não envolver um sistema baseado no conhecimento a recomendação, em geral, é pelo seu re-direcionamento.
- (ii) Da mesma forma se a realização da tarefa envolver conhecimentos tácitos e a automação da tarefa não contribuir para a melhoria do processo. A recomendação deve-se ao fato do conhecimento tácito requerer um esforço maior para aquisição e representação em um SBC.

Aqui o K-Org se distingue do CommonKADS, pois recomenda a continuidade do processo de modelagem objetivando a construção da MO e a modelagem de um K-Agt de Organização para analisar viabilidades. A tarefa deste agente, neste estágio, é aprender a análise de viabilidade considerando os aspectos anteriores e todos os requisitos da lista de verificação como entradas em sua base de conhecimento e saídas a assistência ao usuário em projetos futuros. Com um conhecimento acumulado este agente será o vigilante organizacional, monitorando todas as ações empreendedoras da organização. Para tanto deve utilizar sistematicamente um algoritmo que chamamos de STOP (strategic, tactical e operational perspective) e reconhecer as perspectivas estratégica, tática e operacional e as quatro áreas da GC: gestão da informação e tecnologia com foco no uso da TI; a social com o foco nas pessoas; a

do capital intelectual com foco na cultura e inteligência do negócio; e a da eficiência empresarial com foco na melhor utilização do conhecimento.

Os próximos modelos se concentram nas características de tarefas específicas, pedaços de conhecimento e pessoas envolvidas. Para construção da Memória Organizacional, independente do estudo de viabilidade, estes modelos precisam ser construídos. Aspectos como as características de uma tarefa, dos agentes que a executam e dos itens de conhecimento utilizados pelos agentes na execução das tarefas, refinam os resultados do modelo de organização. A consequência deste estudo no CommonKADS é o detalhamento do impacto organizacional com a introdução de SBC's. Já no K-Org trata-se de mais uma entrada na BC do K-Agt de Possibilidades para que ele possa aprender sobre os impactos das ações de melhoria possíveis e necessárias na organização.

5.3.2 – O Modelo de Tarefas.

O Modelo de Tarefas (MT) do CommonKADS, mostrado na figura 3, define uma tarefa como uma parte de um processo de negócio que: representa atividades orientadas de acordo com os objetivos da organização e que agregam valor; manipula entradas e saídas desejadas de forma estruturada e controlada; consome recursos; requer e provê conhecimento e competências; é executada de acordo com critérios de qualidade; é executada por um agente responsável.

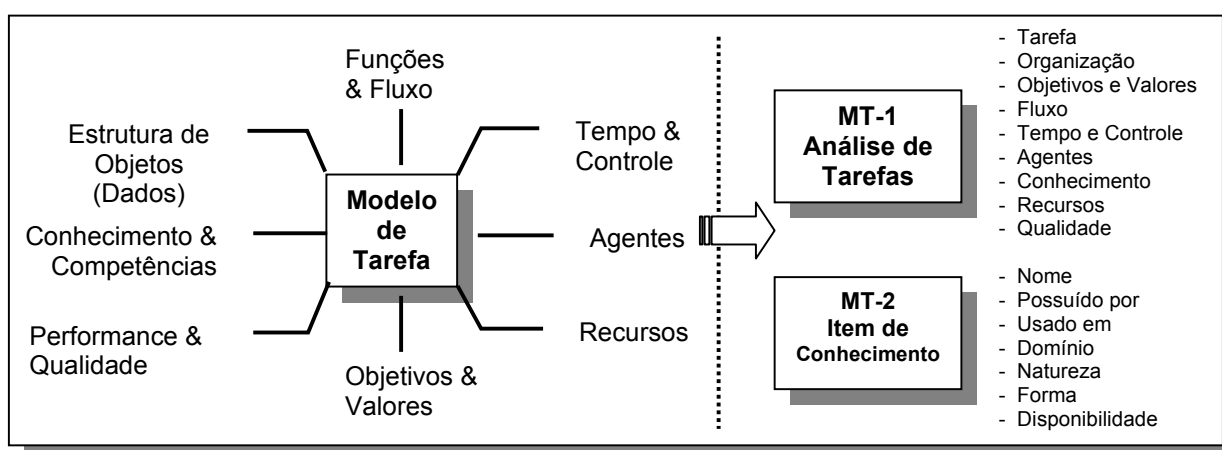


Figura 3 - Visão Geral do Modelo Tarefas do CommonKADS

As informações cobertas por alguns atributos do MT como valores, qualidade e desempenho referem-se a considerações organizacionais, outros como funções, objetos, tempo e controle referem-se à modelagem de sistemas de informação. Aqui é possível utilizar abordagens de análise e projeto estruturado, engenharia da informação e metodologias orientadas a objeto, e integrar os sistemas de informação com sistemas voltados para assegurar o controle de qualidade.

O MT está dividido no MT-1 de análise de tarefas (Anexo seis) e no MT-2 item de conhecimento (Anexo sete). O primeiro é um refinamento do MO-3 detalhe de processo. O segundo é um refinamento do MO-4 (conhecimento envolvido) e se concentra na análise dos gargalos e melhorias a serem feitas em áreas de conhecimento específicas. A maior parte da descrição destes atributos já existe, a idéia do refinamento é explorar as diversas perspectivas da modelagem do conhecimento, mostrando que o MT possibilita uma ligação com o Modelo de Conhecimento. Desta forma o atributo “conhecimento”, por ser considerado chave no modelo, é trabalhado à parte.

No MT-2 as informações obtidas, tais como frequência, tempo, erros conseqüentes, indicadores de sucesso da execução da tarefa, agentes que, dependem dos resultados e contatados para execução da tarefa, vão alimentar a BC do K-Agt de Tarefas e possibilitar o registro de um cenário de tarefas com casos práticos para facilitar o seu entendimento.

5.3.3– O Modelo de Agentes.

O Modelo de Agentes (MA) mostrado no anexo oito contém informações sobre as perspectivas individuais dos executores das tarefas. Em geral, são indivíduos ou grupos de trabalho e, atualmente, com o advento da tecnologia de agentes de software, os sistemas de informação e baseados no conhecimento. Trata-se, na maioria das vezes, de uma re-organização de informações que já se encontram em outros modelos. No entanto, estas perspectivas podem ser úteis para um melhor julgamento dos impactos e mudanças organizacionais sob o ponto de vista de vários agentes. O MA possui os seguintes campos:

- (i) Nome: *Reservado a indicação do nome do agente*
- (ii) Organização: *Indica como o agente está posicionado na organização e seu tipo se uma pessoa ou um sistema de informação. Pode ser uma herança dos campos*

“Pessoas” ou “Recursos” do modelo de organização 2 - Dinâmica Organizacional.

- (iii) Envolvido em: *Indica a lista de tarefas do agente*
- (iv) Comunica-se com: *Indica a lista dos agentes com os quais se comunica*
- (v) Conhecimento: *Indica a lista de conhecimentos possuídos pelo agente*
- (vi) Outras competências: *Indica a lista de outras competências requeridas ou possuídas*
- (vii) Responsabilidade e restrições: *Indica a lista de responsabilidades que o agente assume na execução de suas tarefas, bem como os limites de autoridade a que está restrito, por regulamentações internas ou externas.*

Neste estágio é modelado o K-Agt de Atores que tem como objetivo principal entender os papéis e competências que os vários agentes possuem na organização para executar uma tarefa. Assim ele mantém atualizada sua BC e produz informações de entrada para outros modelos, especialmente o de comunicações da fase conceptual do K-Org. Como técnica de modelagem pode-se usar aqui os diagramas de casos de uso da UML, que mostra os serviços oferecidos por um sistema a um agente envolvido.

Finalmente, com as informações armazenadas nos modelos MT-1, MT-2 e MA é produzido um documento para efeito de tomada de decisão sobre mudanças e melhorias na organização. Para orientar a elaboração deste documento utilizamos um modelo consolidado de Organização, Tarefas e Agentes (OTA-1), mostrado no anexo nove, que se constitui de uma lista completa de verificação para ações e recomendações de melhorias acompanhadas dos meios correspondentes. Os principais pontos considerados são: as mudanças organizacionais recomendadas; as medidas que tem que ser implementadas relacionadas às tarefas específicas e aos agentes envolvidos; e a disponibilidade do suporte de pessoas envolvidas.

Neste estágio o K-Agt de Viabilidade atualiza sua BC a partir do OTA-1 para aprender sobre os impactos das mudanças e ações de melhoria recomendadas na organização. Aqui se completa a análise da relação organização-tarefa-agente que torna explícito os meios que levam ao melhor uso do conhecimento na organização.

5.4 – A Fase Conceptual

Nesta fase consideramos o contexto organizacional completamente entendido a partir do modelo de organização, onde o conhecimento é analisado sob várias perspectivas. Embora existam várias definições sobre o conhecimento, assumiremos as seguintes premissas da metodologia CommonKADS:

- (i) A definição de conhecimento como uma forma complexa de informação, que todos nós sabemos o que é, mas não sabemos definir formalmente. Do ponto de vista de um engenheiro de sistemas, o conhecimento é um tipo especial de informação, que chamaremos de meta-informação, isto é informação sobre informação.
- (ii) O modelo de conhecimento como uma ferramenta de análise e modelagem do conhecimento feita a partir de dois modelos: o de conhecimento e o de comunicações. O primeiro especifica o conhecimento e o argumento ou raciocínio requeridos em um sistema prospectivo. O segundo especifica as necessidades de interfaces com outros agentes, considerando as interfaces dos usuários e com outros sistemas. Juntos eles servem como informações de entrada para o projeto e implementação de um sistema baseado no conhecimento.

Baseado nestas premissas, o CommonKADS só modela conhecimento de tarefas que usam conhecimento intensivo e que passaram pela análise de viabilidade do MO-5 e de impacto do OTA-1.

O ambiente organizacional contempla tarefas simples e complexas. A figura 4 mostra que a metodologia K-Org na construção da MO trata as tarefas de conhecimento intensivo ou não. As tarefas que não usam conhecimento intensivo são tratadas pelo modelo de tarefas que inclui uma descrição de dados e processos. O tratamento das tarefas de conhecimento não intensivo faz parte da vasta bibliografia existente no campo da Engenharia de Software. Para as tarefas de conhecimento intensivo o K-Org deve usar, nesta fase, os modelos de conhecimento objetivando dar uma orientação para o entendimento do conhecimento utilizado numa tarefa ou de como este conhecimento deve ser modelado. Para que esta orientação possa ser pró-ativa recomenda-se a modelagem do K-Agt de Domínio. Ele vai se preocupar com a construção do modelo de conhecimento e sua utilização no contexto organizacional, independentemente dos fins a que se

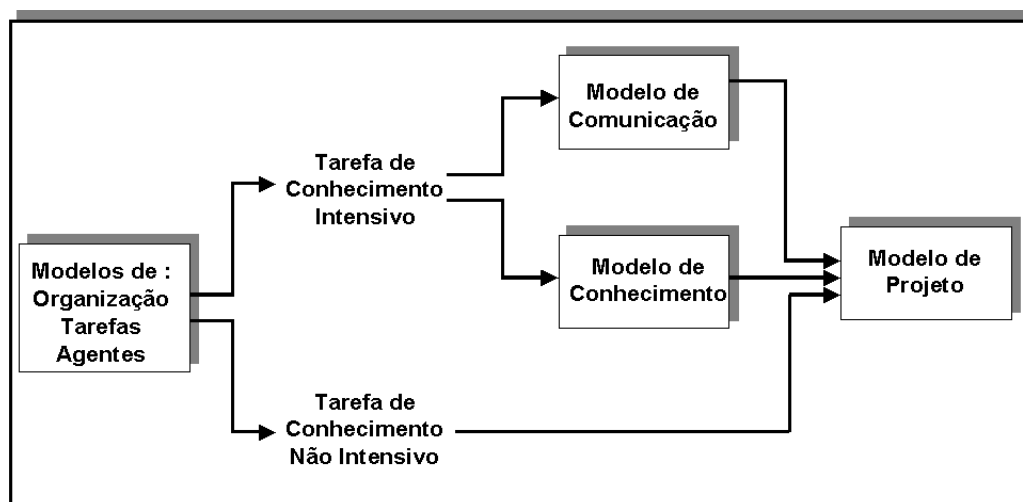


Figura 4 - Construção da MO considerando tarefas simples e complexas

destinam. Procuramos aqui atender a um dos objetivos da MO [Abecker et al. 1997] que é em curto prazo a preservação e capitalização do conhecimento organizacional e em longo prazo a criação de conhecimento e o aprendizado organizacional.

5.4.1 – O Modelo de Conhecimento.

Para construção do modelo de conhecimento, o K-Agt de Domínio poderá se utilizar das várias técnicas para aquisição e representação do conhecimento, que constam em vasta bibliografia sobre o assunto. Esta decisão fica a critério do usuário do K-Org. No entanto, para fins didáticos, utilizaremos o modelo de conhecimento do CommonKADS, mostrado na figura 5, detalhado em [Schreiber 2000]. O modelo é constituído de três partes, chamadas categorias de conhecimento: de domínio, de inferência, e de tarefas, cada uma capturando um grupo de conhecimento estruturado a que está relacionado.

A primeira parte especifica o domínio do conhecimento e os tipos de informação que são tratados numa aplicação. Por exemplo, um diagnóstico meteorológico deve conter definições relevantes de ocorrências de mau tempo, sintomas e testes climáticos, bem como a relação entre estes tipos. Segundo [Schreiber 2000], a descrição do conhecimento de domínio é, de certa forma, comparável ao modelo de dados ou modelo de objetos da engenharia de software.

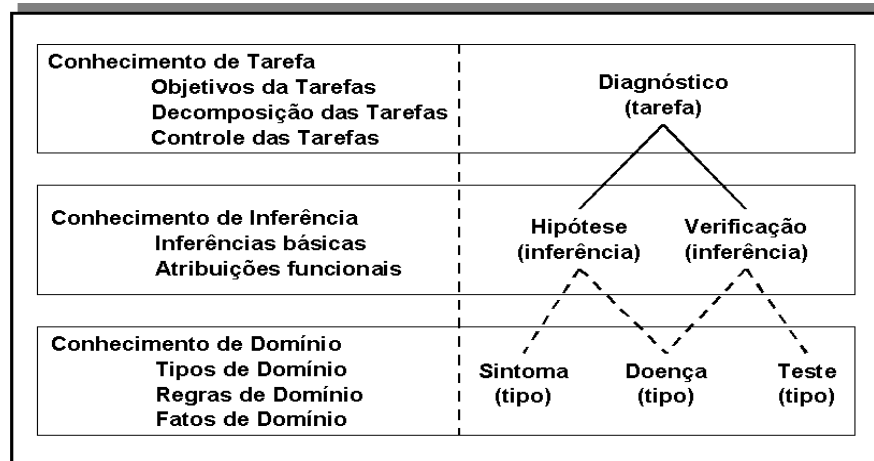


Figura 5 – Visão Geral das categorias do Modelo de Conhecimento

A representação do Modelo de Conhecimento é feita através de uma notação similar aos diagramas de classe da UML. As funções não são modeladas na categoria de conhecimento de domínio, mas tratadas à parte nas categorias de inferência e tarefas, que utilizam notações gráficas e textuais especiais devido a não existência de uma notação UML equivalente.

A segunda parte contém o conhecimento de inferência e descreve os passos da operação intelectual que é feita sobre o conhecimento de domínio, objetivando uma conclusão. A inferência usa o conhecimento de uma base para derivar informação a partir de outra. Trata-se aqui de blocos de raciocínio ou unidades básicas de processamento de informação, que contém uma descrição do nível mais baixo de uma decomposição funcional à semelhança do que ocorre na descrição de funções primitivas da engenharia de software. Um exemplo de inferência numa aplicação de diagnóstico médico poderia ser uma hipótese que associa sintomas à uma possível doença e a verificação que identifica testes que certificam a hipótese.

A terceira parte descreve os objetivos de uma aplicação e o fluxo de controle interno das tarefas, isto é, como eles podem ser alcançados através da decomposição em outras tarefas e inferências. Tomando o mesmo exemplo da aplicação de diagnóstico médico, a tarefa de nível mais alto é a de Diagnóstico, que por sua vez, só é realizada através de uma seqüência repetitiva de invocações das inferências de “hipótese” e “verificação”.

Existem várias formas em que o modelo de conhecimento pode suportar o processo de modelagem do conhecimento. Uma delas é a reutilização de uma combinação de elementos dos modelos de conhecimento. Quando utilizados em uma aplicação, a maior parte do modelo não é específica da aplicação, mas pode ocorrer em outros domínios e tarefas. Seguindo uma tendência

dos trabalhos sobre modelagem do conhecimento, o K-Org faz uso da reutilização de modelos de conhecimento a partir da biblioteca de modelo de documentos do CommonKADS que servem de base para construção de modelos de conhecimento.

O modelo de documentos de tarefa é um modelo de conhecimento parcial, onde o conhecimento de inferências e tarefas são especificados. Este modelo fornece ao EC as inferências e tarefas específicas para solução de um problema em particular, bem como especifica o conhecimento de domínio requerido sob a perspectiva da tarefa. A combinação do modelo de conhecimento e da biblioteca de modelos de documentos dará suporte ao K-Agt de Domínio na construção e utilização do conhecimento organizacional.

O K-Agt de Domínio deverá distinguir dois grupos de tarefas: analíticas e sintéticas. O elemento que caracteriza esta distinção é o objeto ou sistema onde a tarefa é aplicada. No caso das tarefas analíticas o objeto é pré-existente, embora, não totalmente conhecido. Já com as tarefas sintéticas o objeto não existe, o propósito da tarefa é a sua construção. Por ex.: No diagnóstico técnico de uma empresa, é o sistema empresa que está sendo diagnosticado onde o K-Org pode ser uma opção de metodologia utilizada para tal diagnóstico. Por outro lado, o projeto e construção da metodologia é uma tarefa sintética que requer o atendimento de um conjunto de requisitos.

A Psicologia Cognitiva referencia uma tipologia de tarefas envolvendo o pensamento, adaptada e refinada por vários autores para uso na EC [Schreiber 2000]. O resultado foi uma hierarquia de tarefas de conhecimento intensivo com tipos de tarefas baseados no tipo de problema a ser resolvido, cf. mostra a figura 6, todos representados na biblioteca de modelos de documentos de tarefas descritas detalhadamente em [Schreiber 2000].

Considerando que todos os tipos de tarefas da biblioteca são de conhecimento intensivo e a existência de tarefas simples e complexas no contexto organizacional, é função do K-Agt de Domínio identificar se a tarefa envolve conhecimento intensivo, caso contrário, o processo de modelagem passa a focar os modelos de dados e tarefas. Para tanto, observamos a necessidade de uma comunicação entre os K-Agt de Domínio, Tarefas e Dados, o que requer a modelagem dos aspectos de comunicação.

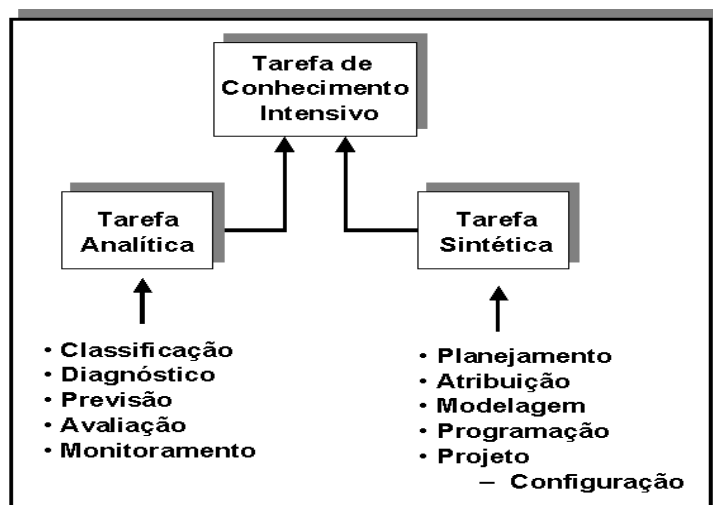


Figura 6 – Hierarquia de tarefas de conhecimento intensivo

5.4.2 – O Modelo de comunicações

O Modelo de Comunicações especifica a troca de informações entre os diferentes agentes envolvidos numa tarefa. Ele representa as várias interações entre estes agentes, que podem ser pessoas, um software em um computador ou outras máquinas.

A figura 7 mostra os principais componentes do modelo de comunicações e como ele se relaciona com os outros modelos. Uma tarefa executada por um agente pode produzir resultados, num formato específico, que precisam se comunicados para outros agentes. Por ex.: A

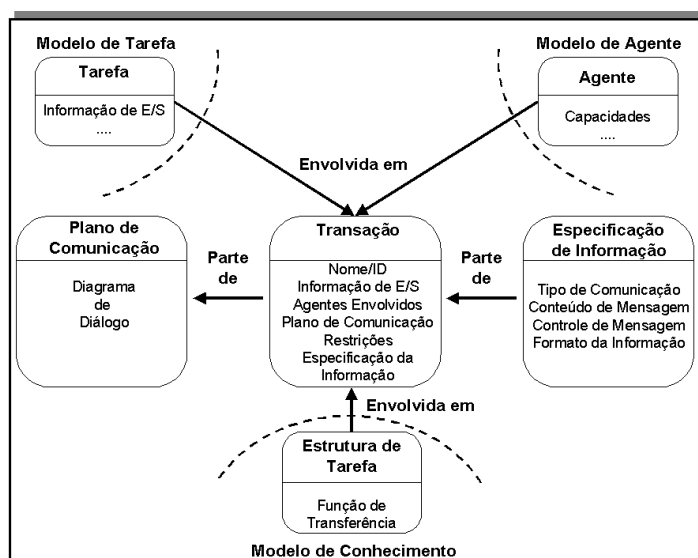


Figura 7 – Visão Geral do Modelo de Comunicação

apresentação ao usuário dos resultados de um sistema ou o usuário entrando com dados em um sistema. O modelo de agentes contém a descrição dos agentes envolvidos. O modelo de tarefas contém, além das tarefas, suas entradas e saídas e atribuições aos vários agentes. Se estas são de conhecimento intensivo são refinadas no modelo de conhecimento. Este contém um tipo de sub-tarefa, no conhecimento de inferência, chamada função de transferência indicando que item de informação precisa ser trocado com outro agente.

A construção do modelo de comunicação é feita de acordo com três camadas subseqüentes: o Plano de Comunicação orienta o diálogo entre os agentes. A Transação faz a ligação de duas tarefas executadas por agentes diferentes, para isso descreve estas interações indicando que informações são trocadas entre que agentes e quais tarefas. A especificação dos itens de informação permutados detalha a estrutura interna das mensagens de uma transação.

5.5 – A Fase de Projeto

Um protótipo funcional dá ao projeto estrutura e forma. Através da criatividade, de ferramentas apropriadas e do melhor engajamento do usuário, sua participação e interatividade no processo de desenvolvimento, buscamos a evolução e aperfeiçoamento do protótipo.

Posteriormente, uma linguagem customizada é construída para dar à organização uma aparência única como uma personalidade que reúna todas as características (qualidades & defeitos) da organização. Esta linguagem é então traduzida para uma mídia apropriada para rodar o protótipo.

A figura 8 mostra um protótipo de uma interface do K-Map. Observamos que uma busca feita pelo usuário, sobre o tema “Gestão do Conhecimento” resulta na apresentação de uma lista de itens de conhecimento categorizados como:

- (i) Objetos contendo todos os documentos encontrados sobre o tema associado a métrica que define o seu grau de contribuição e o seu autor.
- (ii) Pessoas que mostram todos os profissionais que de alguma forma têm afinidade com o assunto e sua respectiva função na organização.

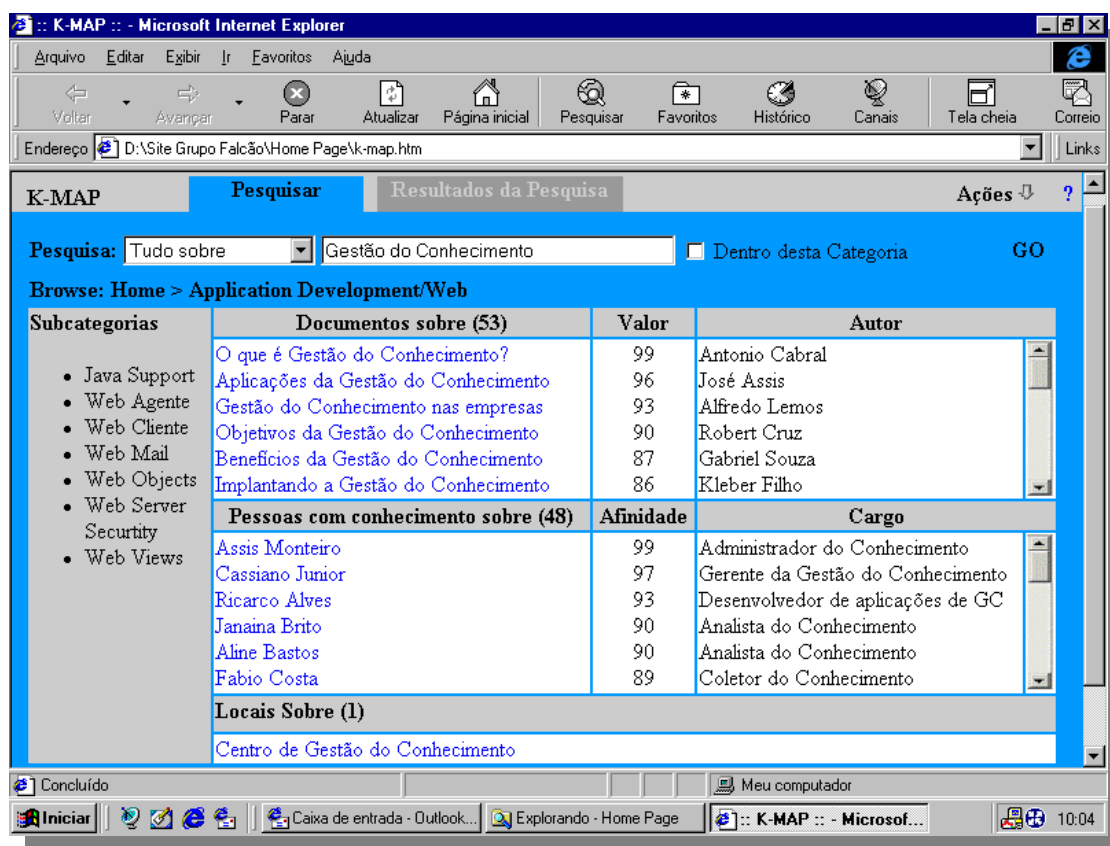


Figura 8 – Protótipo de Interface para o K-Map

- (iii) Lugares encontrados onde os profissionais se reúnem para tratar do assunto pesquisado.

A engenharia e construção do protótipo devem levar em conta duas perspectivas:

Do usuário com ênfase especial na:

- Funcionalidade:** O modelo precisa de interfaces com os usuários e outras aplicações com funções que o mantenham sempre atualizado e em constante utilização. A experiência do usuário é derivada através desta interação.
- Escalabilidade:** Levando em conta as interações do usuário, o modelo precisa evoluir de forma escalável e refletir as particularidades da organização.
- Usabilidade:** Aqui chamamos a atenção para a facilidade no uso, como uma das propriedades das interfaces com o usuário. Esta propriedade permite a classificação das interfaces quanto à qualidade do uso e para quais os tipos de usuários que

precisam ser identificados, a fim de se adequarem à diversidade de tipos existentes de público alvo.

Do projetista observando os requisitos dos engenheiros

- (a) Do conhecimento
- (b) De software
- (c) Desenho da informação: Qual informação é relevante para o usuário? Ele está conseguindo a informação que está procurando?

A partir do Mapa de Conhecimento (K-Map) toda informação e conhecimento podem ser acessados e compartilhados por toda a organização, desde que estejam devidamente estruturados.

5.6 – A Fase de Desenvolvimento e Criação

O objetivo aqui é tornar explícito o conhecimento organizacional utilizado nos processos de negócios e na solução de problemas correspondentes. Para tanto buscamos despertar o pensamento criativo para construir e fortalecer os relacionamentos entre usuários e a organização em si. O desenvolvimento é feito a partir da aplicação de técnicas de Engenharia do Conhecimento utilizando como referência os modelos conceituais do MC, que representam a identidade da organização e das pessoas que fazem parte dela.

Além da EC estão previstas atividades de ES tais como codificação, teste, controle de qualidade e documentação e outras atividades de conotação criativa e inovadora tais como: construção de interfaces de navegação, animação e direção de arte, layout de páginas, áudio e vídeo. De um projeto de identidades corporativas à transformação em entidades interativas, o propósito é a unificação e consolidação de uma arquitetura de conhecimento consistente envolvendo entrega de mensagens, suporte individual e a grupos de trabalho, bem como, a construção de uma solução escalável e de auto-aprendizado. A Internet, como uma plataforma estável e flexível, oferece uma oportunidade de implementação desta arquitetura, através da qual as organizações podem gerenciar suas comunicações, operações, transações e as atividades dos seus recursos humanos. Os ativos organizacionais tradicionais devem estar interagindo nesta

plataforma associando estratégia com objetivos de negócios e a disseminação de experiências orientadas ao usuário.

5.7 – A Fase de Implantação e Disseminação

A implantação, que inclui a integração dos modelos à componentes técnicos executáveis, é gradual e ocorre de acordo com os objetivos estabelecidos nas fases 1 a 3. Testamos todos os componentes de hardware e software definidos para assegurar o atendimento de todos os requerimentos, incluindo consistência, hiperlinks e gerenciamento de conteúdos. A disponibilização inicial é de um Servidor de Conhecimento cuja capacidade possibilitará que as pessoas contribuam de forma subjetiva, enquanto o computador contribui de forma escalável.

5.8 – A Fase de Manutenção

Nesta fase as preocupações se voltam para a implementação de uma estrutura de suporte de primeiro nível para prover educação no uso da memória organizacional e a garantia de qualidade dos projetos. Uma documentação apropriada deve ser entregue, o treinamento necessário fornecido, as manutenções corretivas e evolutivas executadas e os contratos de serviços estabelecidos. Todos os esforços se voltam para a perspectiva de gerencia do projeto, onde a partir de um modelo de gestão, procedimentos de evolução são executados objetivando a otimização da MO e das redes de comunicação. Verificamos basicamente se a solução atende aos objetivos e quais os desafios e ajustes necessários.

5.9 – Considerações Finais

Este capítulo descreveu as fases e atividades da metodologia K-Org que se concentrou nos aspectos conceituais que envolvem a construção de uma MO, representada pelas atividades das fases contextual e conceitual e abstraiu-se dos aspectos de implementação física. Para materializar a metodologia optamos por um capítulo específico. No próximo capítulo, apresentamos um exemplo de como aplicar a K-Org no domínio de uma Instituição de Ensino Superior. Neste capítulo, outros aspectos da metodologia são discutidos, tais como o desenvolvimento dos templates, e seu uso para apoiar a construção de um assistente inteligente.

CAPÍTULO 6

APLICANDO A METODOLOGIA K-ORG

6.1 – Introdução

Neste capítulo demonstramos como aplicar o K-Org a partir de um estudo de caso exemplo. Para início da modelagem as seguintes atividades devem preceder a aplicação do K-Org:

- Selecionar a organização e o domínio a ser modelado. Em nosso exemplo escolhemos a organização Faculdade Integrada do Ceará - FIC, com sede na cidade de Fortaleza, no Estado do Ceará no domínio das Instituições de Ensino Superior;
- Mapear as fontes de informação gerais e específicas. Neste contexto utilizamos o endereço eletrônico da FIC <http://ww.fic.br> , apresentações utilizadas em reuniões de planejamento e seminários para alunos entrantes com temas sobre ambientação do aluno na Faculdade e no Curso, e uma coletânea de documentos 2001 contendo o Regimento da FIC , diversos Planos, Programas, Regulamentos e Normas.
- Selecionar as pessoas da organização FIC que farão parte do grupo de trabalho e as que serão entrevistadas. Neste exemplo selecionamos:
 - Como provedores do conhecimento, o projetista e uma especialista do setor de Programas de Treinamento Profissional – PTP escolhido como projeto piloto.
 - Como usuários do conhecimento identificamos dois tipos. O primeiro inclui o professor e o aluno que necessitam usar este conhecimento para execução do seu trabalho. O segundo inclui os gerentes que tomam decisões que afetam o trabalho dos provedores e usuários de conhecimento. Utilizaremos aqui o coordenador de curso, o coordenador do PTP, a diretora de graduação e o gerente do campus.

Durante o processo de modelagem, levamos em consideração o fluxo da metodologia K-Org, que inclui a execução de fases e atividades descritas no capítulo 4, seção 4.4.2. A figura 1 mostra a seqüência de aplicação das fases. Iniciamos a modelagem pela fase contextual, que inclui os modelos de Organização, o de Tarefas e o de Agentes. Posteriormente segue-se a execução da fase conceptual que inclui os modelos de Conhecimento e Comunicação. Em nosso

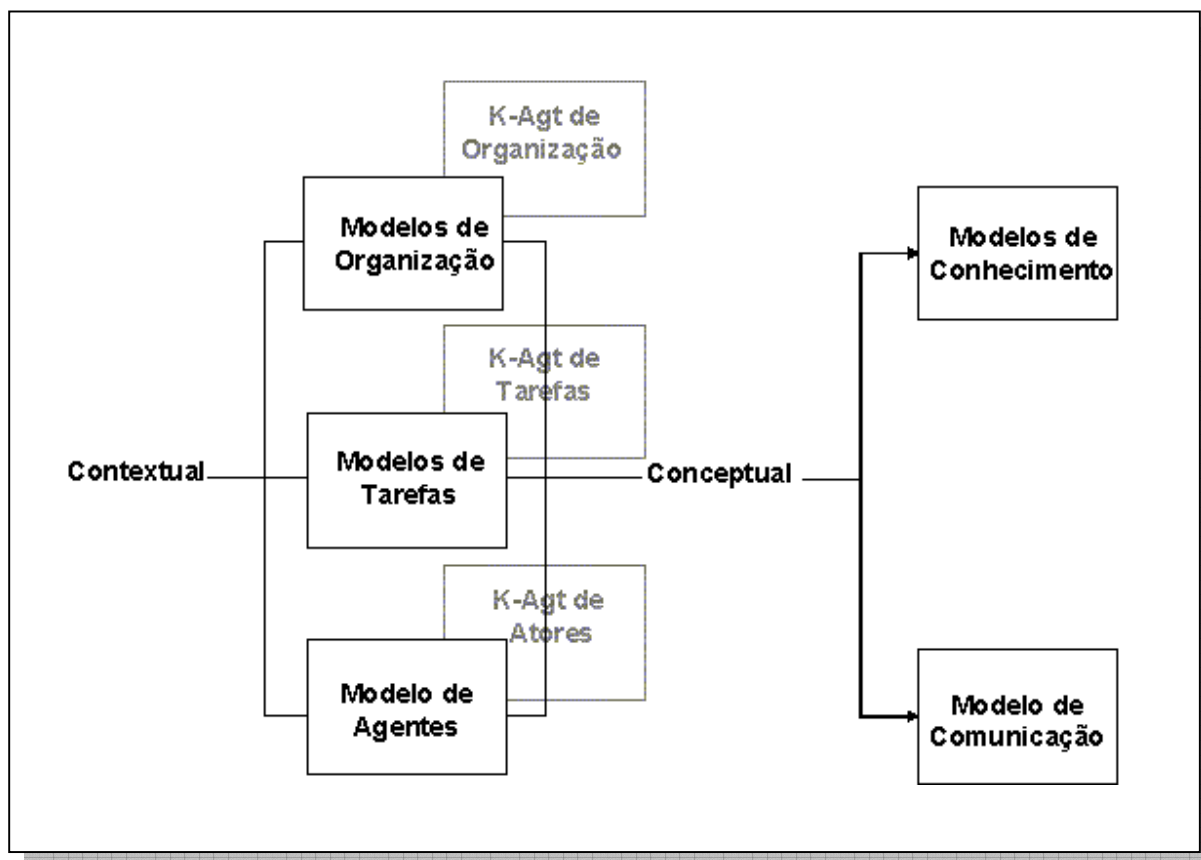


Figura 1 – Sequência de aplicação da metodologia K-Org

exemplo para cada modelo da fase contextual, intercalamos a modelagem dos K-Agts correspondentes.

6.2 – Modelagem da Organização

O Modelo de Organização do CommonKADS está dividido em cinco modelos cf. mostrado na seção 5.3.1 do capítulo anterior. Após análise das fontes de informações gerais e entrevistas com a Diretoria procedemos ao preenchimento dos cinco modelos de organização.

6.2.1 – Modelo de um Problema e Oportunidade na FIC

Modelo mostrado na tabela 1 é a primeira parte do Modelo de Organização da FIC. Ele descreve um problema, uma oportunidade percebida e as soluções recomendadas num amplo contexto organizacional. O problema é a falta de comunicação que está dificultando a assimilação do plano estratégico da faculdade, e a oportunidade é o desenvolvimento de um projeto de GC que se apresenta como uma das soluções do problema. O contexto organizacional modelado inclui o nome fantasia da organização, sua missão, visão, princípios e valores, princípios da qualidade, cenário atual e diretrizes gerais que devem nortear as ações da organização.

Modelo de Organização 1 - Problemas & Oportunidades	
Problemas e Oportunidades	O rápido crescimento da FIC requer um mecanismo de comunicação mais eficaz das estratégias e diretrizes para os níveis de gestão e execução incluindo as áreas administrativa e acadêmica.
Contexto Organizacional	<p>Organização: Faculdade Integrada do Ceará - FIC</p> <p>Missão: Promover a Educação Superior, em todas as modalidades de ensino, formando profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento da região e do país, buscando sempre a melhoria do ensino, a viabilidade financeira e a satisfação dos seus alunos.</p> <p>Visão: Tornar-se, até o ano de 2005, um Centro Universitário reconhecido como uma instituição de referência no cenário educacional.</p> <p>Princípios e Valores: Ética; Respeito; Solidariedade; Profissionalismo; Ousadia.</p> <p>Princípios da Qualidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualidade centrada no aluno - Liderança - Melhoramento contínuo através do ciclo PDCA (Plan Do Check Action) - Participação e desenvolvimento dos professores e funcionários - Respostas rápidas - Planejamento da Qualidade de Prevenção de Problemas - Visão de longo prazo - Gerenciamento por fatos e dados - Desenvolvimento de parcerias <p>Cenário: Mercado em expansão carente de opções de Instituições de Ensino Superior - IES. Organizações do ensino médio e fundamental passando a operar no segmento de IES. Aprovação de novos cursos pelo Ministério de Educação e Cultura. Cursos de graduação em processo de reconhecimento. Meta de implantação em 2002 de um curso de pós-graduação e quatro de extensão para cada curso de graduação.</p> <p>Diretrizes Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrar as ações no aluno - Manter os currículos e programas atualizados - Enfatizar atividades práticas - Ampliar a oferta dos cursos de pós-graduação e extensão - Promover a capacitação sistemática dos Recursos Humanos

	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar a integração sistemática dos corpos discente, docente e administrativo. - Garantir comunicação objetiva e oportuna na difusão da informação
Soluções	<p>Solução 1: Implantação de um Projeto para GC na FIC em duas etapas. A primeira envolvendo a modelagem do conhecimento organizacional e a segunda do conhecimento acadêmico.</p> <p>Solução 2: Atualização da Tecnologia da Informação como suporte à GC</p>

Tabela 1 - Modelo de Organização 1 - Problemas e Oportunidades na FIC

6.2.2 – Modelo dos Aspectos Variáveis da FIC

O Modelo de Organização, mostrado na tabela 2, descreve a dinâmica organizacional na FIC, que inclui os departamentos que compõem sua estrutura organizacional, seus processos principais, as pessoas envolvidas no projeto FIC, os recursos utilizados, os conhecimentos explorados pelos principais processos de negócios e a cultura organizacional vigente.

Modelo de Organização 2 - Aspectos Variáveis			
Estrutura	Órgãos Deliberativos Conselho Superior de Administração Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Colegiado de Curso	Direção Geral Cláudio da Silva Direção Acadêmica Jessé Cordeiro Direção Adm. e Financeira Mário César de Menezes Direção de Graduação Criseida Lima Instituto Politécnico Andréa Sampaio	Ger. de Campus - Central Diva Portilho Ger. de Campus - Benfica Sérgio Chaves
Processos	Ver Diagrama de Atividades		
Pessoas	Envolvidas no projeto: Diretora de Graduação Criseida Lima	Coordenador do Curso de Sistema de Informação José Alzir Falcão Ger. de Campus – Central Diva Portilho Coordenador do Núcleo de Eventos e PTP Cleoneide Paulo Oliveira Recursos Audio-visuais e Planejamento Gráfico Adolfo Silva Borges	
Recursos	Laboratório 3; Coordenador e 1 Professor do Curso de Sistemas de Informação; Coordenador do PTP e Alunos do Grupo de Estudo de Linguagens de Programação		
Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Engenharia & Gestão do Conhecimento - Engenharia de Software, Gerência de Projetos e UML - Linguagens de Programação HTML, Java, JATLite ou Lotus Design 		
Cultura Organizacional	Processo decisório centralizado e pouco tempestivo, Processos organizacionais e instrumentos de comunicações pouco definidos, alta informalidade. A Figura 2 mostra os centros de decisão e poder na FIC.		

Tabela 2 - Modelo de Organização 2 – Aspectos Variáveis da FIC

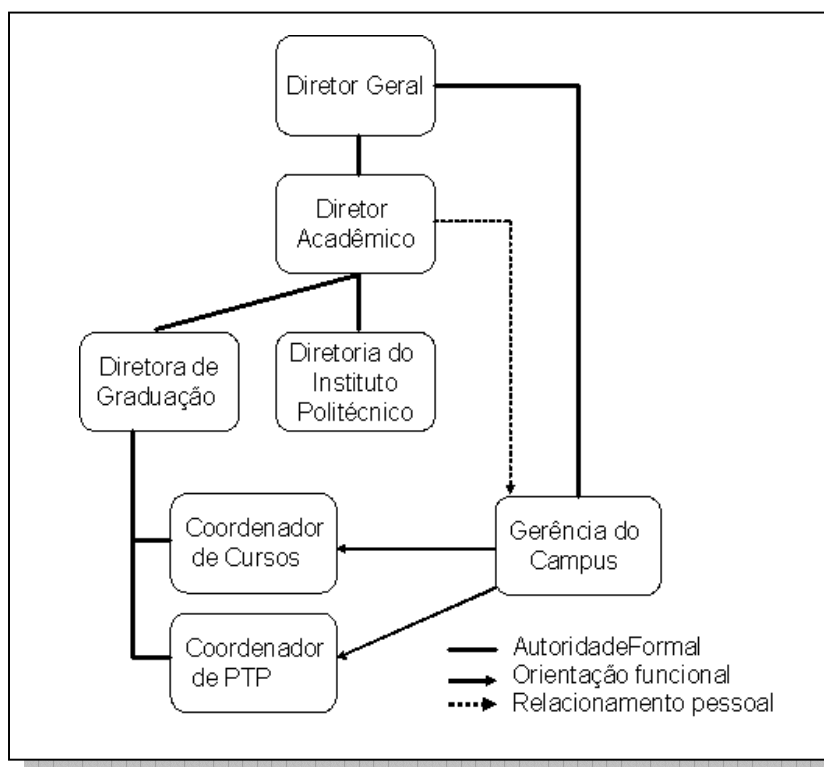


Figura 2 – Representação das relações que influenciam o processo decisório

6.2.3 – Modelagem dos detalhes dos processos na FIC

O Modelo de Organização, mostrado na tabela 3, descreve os detalhes da tarefa de Planejar e executar eventos que faz parte do processo Coordenação de Cursos. O modelo contém o número de ordem sequencial das tarefas da Coordenação de Cursos, o nome da tarefa que está sendo detalhada, quem a executa, o local de execução, os conhecimentos utilizados para sua execução, a indicação de que se trata de uma tarefa de conhecimento intensivo e o seu grau de importância para organização.

Modelo de Organização 3 - Detalhe de Processos	
Nº Id da Tarefa	9.
Nome da Tarefa	Planejar e executar eventos (seminários, palestras e outros).
Executada por	Coordenador de Cursos
Local de Execução	Coordenação de Cursos no Campus Central da FIC
Conhecimentos Utilizados	<ul style="list-style-type: none"> - Projeto Pedagógico do Curso - Lista de Professores na área de interesse do evento - Disponibilidade e uso de recursos áudio visuais

Tarefa de Conhecimento Intensivo	Sim
Grau de Importância	Quatro - Alto.

Tabela 3 - Modelo de Organização 3 - Detalhe de Processos da FIC

6.2.4 – Modelagem de um conhecimento envolvido na FIC

O Modelo de Organização, mostrado na tabela 4, descreve o conhecimento utilizado nas tarefas de Planejar e executar eventos e Contratar Professores, que fazem parte do processo Coordenação de Curso. O modelo contém o nome do conhecimento, quem o possui, as tarefas em que é utilizado, indicações e comentários sobre sua forma correta, sua disponibilidade no tempo certo e a qualidade apropriada para seu uso na tarefa.

Modelo de Organização 4 - Conhecimento Envolvido	
Nome do Conhecimento	Projeto Pedagógico do Curso
Possuído por	Coordenador do Curso
Usado em	- Projeto de Eventos Internos e Externos - Contratação de Professores
Forma Correta	Não. O formato em papel é muito limitado para o trabalho cooperado.
Tempo Certo	Sim
Qualidade Apropriada	Não. Incompleto

Tabela 4 - Modelo de Organização 4 - Conhecimento Envolvido na FIC

6.2.5 – Modelagem da Análise de Viabilidade de um projeto na FIC

Modelo de Organização 5 - Análise de Viabilidade	
Do negócio	Benefícios: Maior consistência entre atividades planejadas e realizadas; Melhoria na comunicação entre os níveis estratégicos, de gestão e execução. Riscos: Não há risco econômico envolvido na primeira etapa do projeto. A Segunda pode requerer investimentos em Tecnologia da Informação sem garantia de resultados em curto prazo.
Técnica	Para a primeira fase a FIC já dispõe da infra-estrutura de TI necessária. O tempo planejado é factível.
Do Projeto	O grau de comprometimento com o projeto precisa ser melhorado no nível da Direção.

Soluções Propostas	As áreas em foco para início do projeto são: Secretaria Geral de Alunos - SGA e Núcleo de Eventos e PTP. Face a mudança do Sistema de Controle Acadêmico a SGA só vai estar disponível a partir de março 2002. A melhor direção a seguir para início imediato é o Núcleo de Eventos e PTP. ¹
---------------------------	---

Tabela 5 - Modelo de Organização 5 - Análise de Viabilidade de um projeto na FIC

6.2.6 – Modelagem do K-Agt de Organização

Neste ponto modelamos o K-Agt de Organização que vai manter atualizada a MO a partir de cada um destes cinco modelos. Para mostrar como os agentes participam na execução dos serviços do K-Agt de Organização utilizamos o diagrama UML de Casos de Uso representado na figura 3. A partir de alterações sistemáticas ocorridas em outras fontes de informações e feitas pelo projetista, os Casos de Uso, intitulados abaixo, têm as seguintes funções:

- Manutenção dos Problema de Comunicação e Oportunidade para projeto de GC: atualizar o MO-1 e a Memória Organizacional.
- Manutenção da Dinâmica Organizacional da FIC: controlar as variáveis do MO-2, atualiza a Memória Organizacional e os K-Agts de Atores, Tarefas e Conhecimento.
- Manutenção do Detalhe do Processo de Planejar e executar eventos : controlar as alterações das características deste processos no MO-3, atualizar a MO e os K-Agt de Atores, Tarefas e Conhecimento.
- Manutenção do Conhecimento Projeto Pedagógico do Curso: controlar as alterações relacionada a este conhecimentos no MO-4, atualizar a Memória Organizacional e os K-Agts de Atores, Tarefas e Conhecimento.Manutenção da Análise de Viabilidade do Projeto de GC na FIC: controlar as análises e soluções correspondentes ao Projeto de GC na FIC no Modelo de Organização 5 e atualizar a MO.

¹ Aqui cabe ainda um relatório de anteprojeto com resultados e custos esperados e um plano de ação requerido.

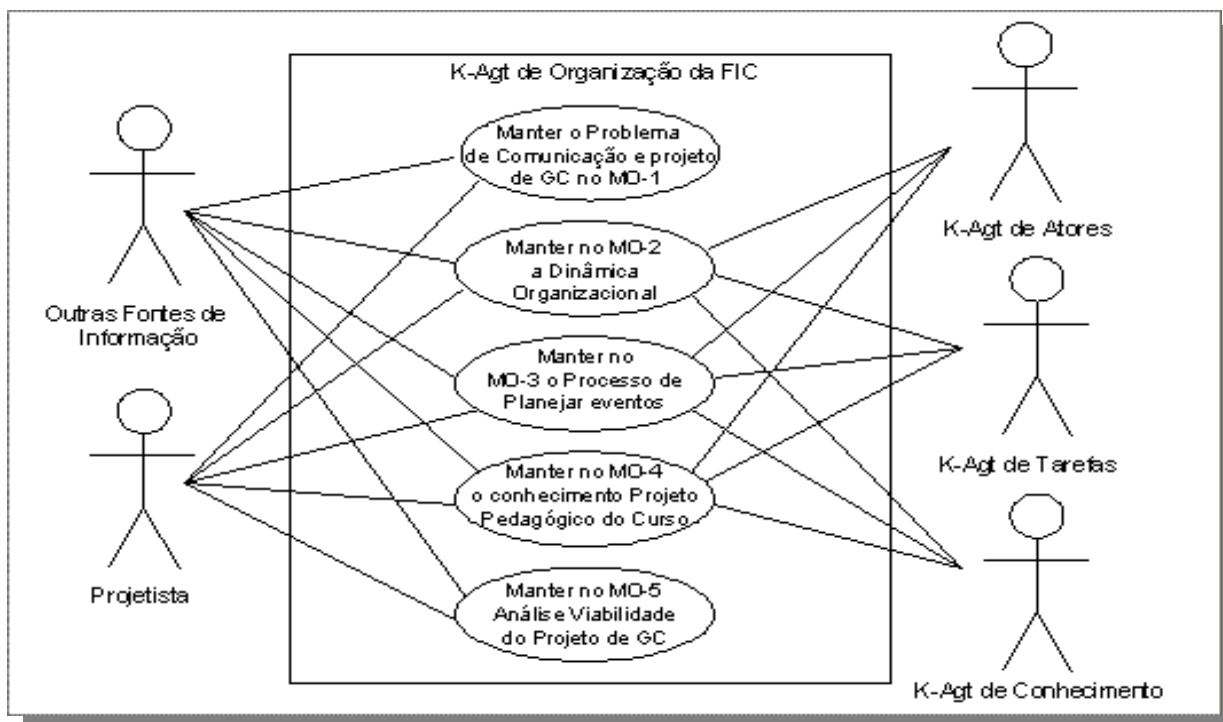


Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Organização

O Modelo de Agentes, mostrado na tabela 6, foi modificado para incluir os atributos que caracterizam um agente inteligente. O atributo *Tipo de Agente* diferencia-o de outros agentes na organização e o atributo *Objetivo* define os seus objetivos a partir dos atributos nome, descrição, tipo e componentes. Os objetivos podem ser satisfeitos de acordo com a capacidade de raciocínio do agente descrita no atributo *Conhecimento & competências*.

Modelo de Agentes	
Nome	K-Agt de Organização
Tipo	Software inteligente
Organização	Subclasse de agentes pertencente ao grupo de K-Agts que atualiza o modelo de organização e a MO
Envolvido em	<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção dos Problemas e Oportunidades no MO-1 – Manutenção da Dinâmica Organizacional no MO-2 – Manutenção do Detalhe de Processos no MO-3 – Manutenção dos Conhecimentos envolvidos no MO-4 – Manutenção das Análises de Viabilidade no MO-5
Comunica-se com	Fontes de informações estratégicas, K-Agts de Tarefas, Atores e Conhecimento. Pode ser invocado pelos agentes com os quais se comunica

Objetivo	Nome	Atualiza MO
	Descrição	Atualizar Modelo de Organização e Memória Organizacional
	Tipo	Inteligente
	Nível	Estratégico
	Propriedades	Autonomia; Inteligência
	Componentes	Manter atualizada na MO as cinco perspectivas do Modelo de Organização: (i) Problemas e oportunidades; (ii) Variáveis da dinâmica organizacional; (iii) Detalhe de Processos; (iv) Conhecimento envolvido; (v) Análise de viabilidade de soluções apresentadas.
Conhecimen- to(s) possuído(s)	Planejamento estratégico Dinâmica Organizacional Processos de Negócios Capital Intelectual da Organização Análise do Retorno sobre o Investimento	
Outras competências	Capacidade de perceber as cinco perspectivas do modelo de organização Capacidade de atuar no modelo de organização e na MO para mantê-los sempre atualizados Capacidade de se comunicar através de uma linguagem de comunicação de agentes e de uma linguagem de representação de conhecimento	
Responsabili- dades e restrições	Autonomia total com acesso de leitura às informações executivas (Planejamento, Marketing, Produção, Vendas e Financeiro) , de gerência de projetos, K-Agts de Atores, Tarefas e Conhecimento. Pode ser invocado pelos agentes com os quais se comunica.	

Tabela 6 – Modelo de Agentes do K-Agt de Organização

6.2.6.1 – Modelagem das Tarefas do K-Agt de Organização

O Modelo de Tarefas, mostrado na tabela 7, é utilizado na análise da tarefa Manutenção dos Problemas & Oportunidades, uma das atribuições do K-Agt de Organização. Ele contém informações sobre a organização, como o ambiente onde o agente vai executar a tarefa, seus objetivos, o fluxo de atividades, os objetos manipulados, o tempo e o controle necessários para execução, o agente que a executa, os conhecimentos e competências necessárias para que o agente execute a tarefa, os recursos utilizados e o padrão de qualidade esperado. O Modelo de Tarefas do K-Agt de Organização se propõe a decompor, detalhadamente, todas as suas tarefas e os fluxos correspondentes de entrada e saída.

Modelo de Tarefas 1 - Análise de Tarefas	
Tarefa	1. Manutenção do Problema de Comunicação na FIC e da Oportunidade para um projeto de GC no MO-1
Organização	Parte do processo de atualização do Modelo de Organização e da MO.
Objetivos e Valores	Esta tarefa tem o propósito de viabilizar a manutenção do Modelo de Organização e da Memória Organizacional
Dependência e Fluxo	Tarefa de entrada: Descrição do Problema de comunicação e do projeto de GC. Tarefa de saída: Atualização da Memória Organizacional. Decomposição de tarefas e fluxo: Veja figura 4
Objetos manipulados	Objetos de entrada: MO-1 Problema e Oportunidades Objeto de saída: MO-1 atualizado Objetos internos: Veja figura 4
Tempo & Controle	Frequência: Da ordem de dezenas de vezes por ano, podendo variar. Duração: Um mês podendo variar. Controle: Veja figura 4. Para cada atividade esta tarefa deve ser executada. Restrições:
Agentes	K-Agt de Organização
Conhecimentos Possuídos & Competências.	<ul style="list-style-type: none"> – Problemas e Oportunidades – Capacidade de perceber os agentes projetistas e as fontes de informações executivas – Capacidade de atuar no modelo de organização e na Memória Organizacional para mantê-los sempre atualizados – Capacidade de se comunicar através de uma linguagem de representação de conhecimento
Recursos	Tempo e acesso a outras fontes de informação
Qualidade & Desempenho	Satisfação dos objetivos

Tabela 7 – Modelo de Análise de Tarefas do K-Agt de Organização

A figura 4 mostra, através do diagrama UML de atividades, os passos do K-Agt de Organização na execução da tarefa de Manutenção dos Problemas e Oportunidades. Esta tarefa é decomposta em três processos: o primeiro 1.1 objetiva o entendimento do problema e/ou oportunidade. O objeto de saída *Resumo do Problema e Oportunidade* serve como entrada no processo 1.2 que o registra num repositório, enquanto busca em outras fontes, informações complementares sobre o problema em questão. O passo seguinte é a atualização do Modelo de Organização 1, que gera um objeto de saída correspondente, utilizado para atualizar a Memória Organizacional. A decomposição deste fluxo em outros fluxos vai proporcionar um refinamento das tarefas e fluxos correspondente até um nível de especificação atômico, ou seja, que não possa

ser mais detalhado. Este procedimento é feito para todas as tarefas atribuídas ao K-Agt de Organização.

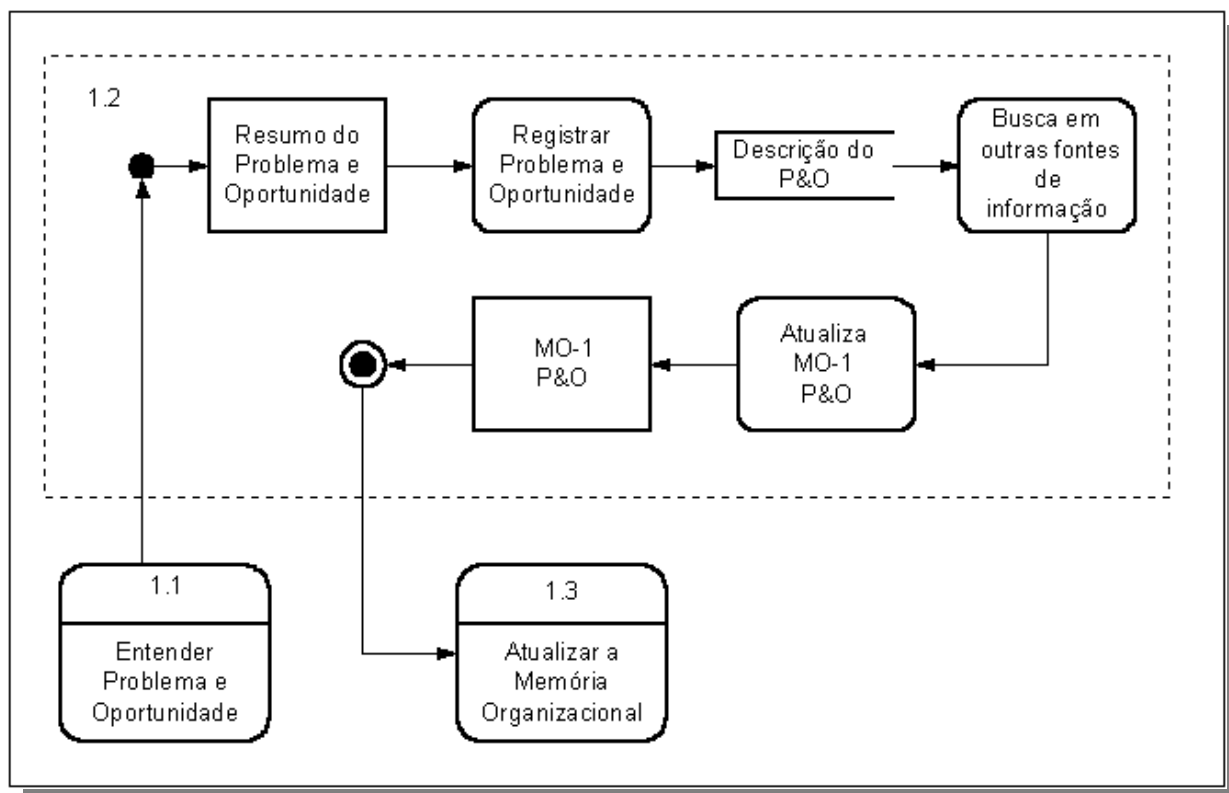


Figura 4 – Diagrama de atividades para Manutenção de Problemas & Oportunidades (P&O)

Por se tratar de um exemplo, chamamos a atenção que a modelagem do K-Agt deve continuar num processo de refinamento contínuo, que inclui os outros modelos tais como o MT-2 e o de Conhecimento. Passaremos a mostrar, no próximo item, a modelagem de tarefas da FIC identificadas a partir do MO-3 Detalhe de Processos mostrado na seção 6.2.3.

6.3 – Modelagem das tarefas

O Modelo de Tarefas foi preenchido com base no documento Regimento Interno da FIC e nas entrevistas realizadas com coordenadores de cursos. No Regimento Interno identificamos todas as atividades que são competências da coordenação de cursos e escolhemos a atividade de Planejar e executar eventos (seminários, palestras e outros) como exemplo. Após estas atividades o modelo se apresentou da seguinte forma:

Modelo de Tarefas 1 - Análise de Tarefas	
Tarefa	9 – Planejar e executar eventos (seminários, palestras e outros)
Organização	Parte do processo de Coordenação de Cursos; Diferentes departamentos envolvidos: Núcleo de eventos e PTP e Recursos Audio-visuais
Objetivos e Valores	Esta tarefa tem o propósito de viabilizar (em termos de características, requerimentos e necessidades de marketing) a idéia de um novo evento, transformando-a em um projeto especificado e aprovado. Esta tarefa é uma pré-condição necessária, mas não suficiente, para que um novo evento aconteça.
Dependência e Fluxo	Tarefa de entrada: Geração da idéia do evento Tarefa de saída: Divulgação e execução do evento Decomposição de tarefas e fluxo: Veja figura 5
Objetos manipulados	Objeto de entrada: Resumo da idéia Objeto de saída: Projeto de um evento Objetos internos: Veja figura 5
Tempo & Controle	Frequência: Da ordem de dezenas de vezes por ano, podendo variar. Duração: Um mês podendo variar. Controle: Veja figura 5. Para cada evento esta tarefa deve ser executada. Restrições: Requerimentos dos palestrantes precisam ser atendidos e a disponibilidade dos recursos audio-visuais observada.
Agentes	De várias áreas funcionais cf. MO-2 e MO-3, por exemplo.
Conhecimento & Competência	De várias áreas de domínio cf. MO-4 e MT-2. Por exemplo: Se o tema for Comércio Eletrônico o conhecimento de Internet & Comércio, com áreas de competência em Comércio de Serviços e Produtos diversos. Verifica-se também se o tema está de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.
Recursos	Tempo para formatação do projeto, identificação do palestrante e pessoal de apoio. Infra-estrutura para realização do evento (auditório, sala de aula, recursos audio-visuais)
Qualidade & Desempenho	Qualidade em função da titulação e experiência do palestrante associados com o tema do evento. A avaliação do evento e a lista de frequência como indicadores do desempenho da tarefa.

Tabela 8 – Modelo de Análise de Tarefas da FIC.

A figura 5 mostra um diagrama UML de atividades representando a decomposição da tarefa 9 Planejamento e Execução do Evento nas tarefas de entrada 9.1 - Geração da Idéia do Evento, de Planejamento do Evento 9.2 que, por sua vez, gera os objeto de entrada (Resumo da Idéia), saída (Projeto de evento) e os intermediários (Descrição do evento e Recursos reservados) e a tarefa de saída 9.3 – Divulgação e execução do evento.

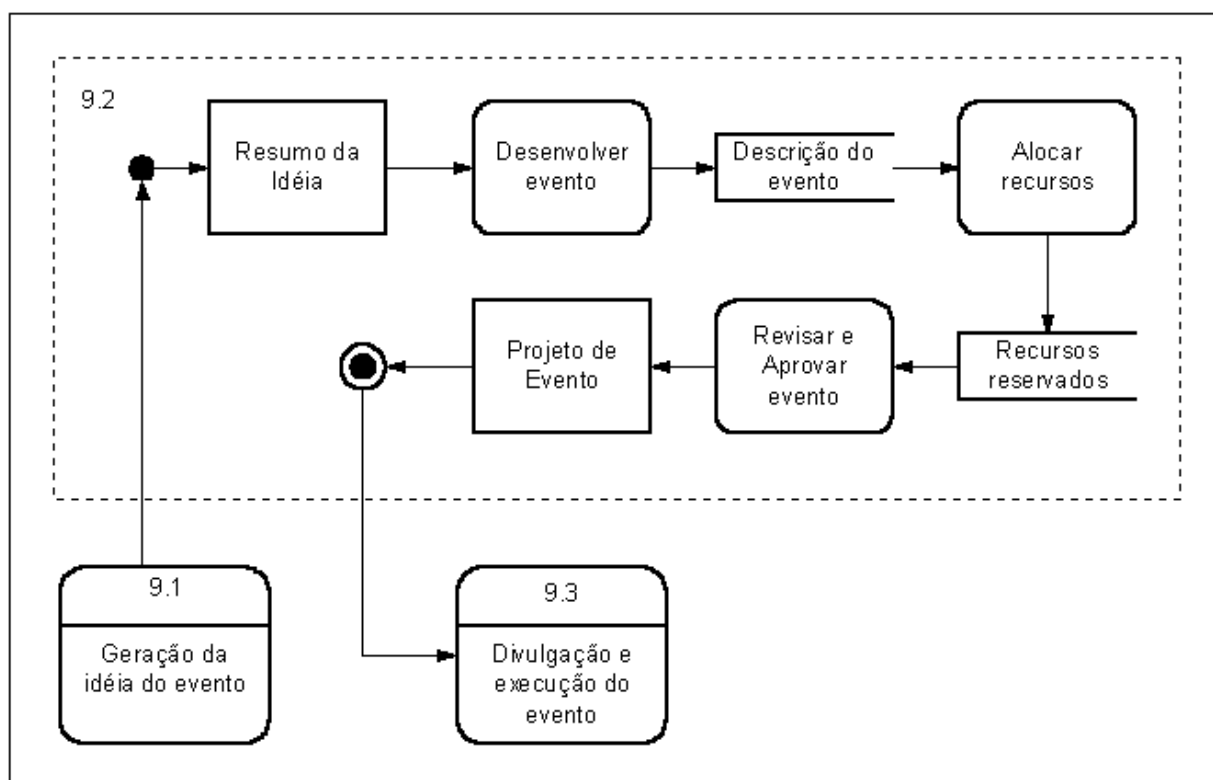


Figura 5 – Diagrama de atividades para Planejamento e Execução do Evento

No Modelo de Tarefas 2 mostramos uma análise mais refinada do conhecimento denominado Projeto Pedagógico do Curso utilizado para realização da tarefa de Planejamento e Execução de Eventos. No MT-2 que se segue caracterizamos a natureza deste conhecimento como formal, altamente especializado e baseado na experiência. Como a coordenação opera em dois turnos (Manhã e Noite) o curso possui dois coordenadores. O coordenador da noite, mais envolvido com atividades acadêmicas, possui um conhecimento incompleto sobre o projeto do curso e incerto o que o leva a trocar idéias com o coordenador da manhã, mais envolvido com as atividades pedagógicas, para internalizar e fortalecer o seu conhecimento sobre o projeto do curso. Isto nos leva a caracterizar o conhecimento como tácito e difícil de transferir. Trata-se de

um conhecimento que se encontra em papel e na mente dos coordenadores do curso. Dada as particularidades do contexto da FIC, onde o curso é realizado em dois turnos, este conhecimento torna-se completo no momento que os dois coordenadores interagem sobre ocorrências em cada turno. Ações isoladas, eventualmente necessárias, podem resultar em erros. A disponibilidade deste conhecimento é limitada pelo tempo e espaço dos coordenadores e na sua forma, gerando gargalos e atrasos em projetos e decisões.

Modelo de Tarefas 2 - Item de Conhecimento					
Nome:	Projeto Pedagógico do Curso				
Possuído por:	Coordenador de cursos				
Usado em:	Planejamento e execução de evento				
Domínio:	Coordenação de cursos de sistemas de informação				
Natureza do Conhecimento					
Descrição	Seleção	Gargalo	Descrição	Seleção	Gargalo
Formal, Rigoroso.	X		Incompleto	X	
Empírico, Quantitativo.			Incerto, pode estar errado	X	
Heurístico			Muda rapidamente		
Altamente especializado	X		Difícil de verificar		
Baseado na experiência	X		Tácito, difícil de transferir	x	
Forma	Seleção	Gargalo	Disponibilidade	Seleção	Gargalo
Mente das pessoas	X		Limitações do tempo	X	X
Papel	X		Limitações do espaço	X	X
Eletrônico			Limitações de acesso		
Habilidade em ações			Limitações da Qualidade		
Outros			Limitações de forma	X	X

Tabela 9 – Modelo de Tarefas 2 Item de Conhecimento da FIC

Neste ponto modelamos o K-Agt de Tarefas que vai manter atualizados o Modelo de Tarefas e a MO. Para mostrar como os agentes participam na execução dos serviços do K-Agt de Tarefas utilizamos o diagrama UML de Casos de Uso representado na figura 6. A partir de alterações sistemáticas ocorridas em outras fontes de informação e feitas pelo projetista os Casos de Uso intitulados abaixo têm as seguintes funções:

- Manutenção do Modelo de Análise de Tarefas atualiza o MT-1, a MO e os K-Agts de Organização, Atores e Conhecimento.

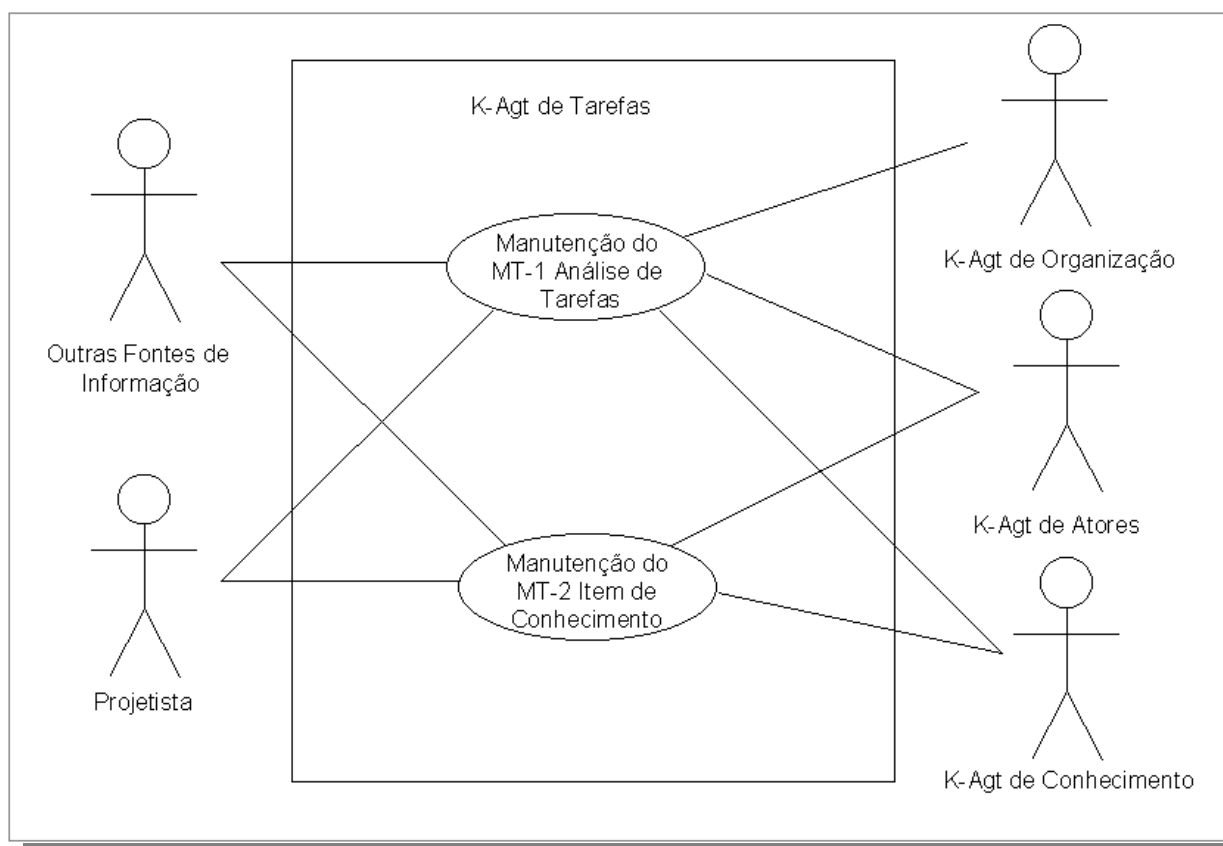


Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Tarefas

- Manutenção do Modelo de Item de Conhecimento atualiza o MT-2, a MO e os K-Agts de Atores e de Conhecimento.

A tabela 10 mostra os atributos que caracterizam o K-Agt de Tarefas

Modelo de Agentes		
Nome do Agente	K-Agt de Tarefas	
Tipo do Agente	Software inteligente	
Organização	Subclasse de agentes pertencente ao grupo de K-Agts que atualiza o modelo de tarefas e a MO	
Envolvido em	<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção das Análises de Tarefas no MT-1 – Manutenção dos Itens de Conhecimento no MT-2 	
Comunica-se com	Fontes de informações táticas, K-Agts de Organização, Atores e Conhecimento. Pode ser invocado pelos agentes com os quais se comunica	
Objetivo	Nome	Atualiza MT
	Descrição	Atualizar Modelo de Tarefas e a Memória Organizacional
	Tipo	Tático

	Componentes	Manter atualizada na MO as duas perspectivas do Modelo de Tarefas : (i) Análise de Tarefas; (ii); Item de Conhecimento
Conhecimen- to(s) possuído(s)		Dinâmica Organizacional Processos de Negócios Capital Intelectual da Organização
Outras competências		Capacidade de perceber as duas perspectivas do modelo de tarefas Capacidade de atuar no modelo de tarefas e na MO para mantê-los sempre atualizados Capacidade de se comunicar através de uma linguagem de comunicação de agentes e de uma linguagem de representação de conhecimento
Responsabili- dades e restrições		Autonomia total com acesso de leitura às fontes de informações de processos de (Planejamento, Marketing, Produção, Vendas e Financeiro) , de gerência de projetos, K-Agts de Organização, Atores e Conhecimento. Pode ser invocado pelos agentes com os quais se comunica.

Tabela 10 – Modelo de Atores do K-Agt de Tarefas

6.4 – Modelagem dos agentes

O Modelo de Atores, mostrado na tabela 11, foi preenchido com base no documento Regimento Interno da FIC e nas entrevistas realizadas com coordenadores de cursos. A partir do Regimento Interno e com ajuda do setor de recursos humanos identificamos o nome, cargo e competências dos principais agentes envolvidos no projeto. No passo seguinte procedemos às entrevistas para entender seu posicionamento na organização, listar seus conhecimentos, outras competências, responsabilidades e restrições. Após estas atividades o modelo se apresentou da seguinte forma:

Modelo de Atores	
Nome :	José Alzir Falcão Coordenador do Curso de Sistemas de Informação (SI)
Organização:	O Coordenador do Curso de SI trabalha no departamento de Coordenação de Cursos e se reporta à Diretoria de Graduação da FIC
Envolvido em:	Ver competências no capítulo VIII Artigo 24 do Regimento da FIC
Comunica-se com:	Toda a Diretoria, outras coordenações de cursos de graduação e de pós, departamentos e setores de apoio administrativo e alunos.
Conhecimen- to(s) possuído(s)	Administração de empresas; Informática Rede de Computadores Engenharia e Gestão do Conhecimento
Outras competências	Administrador de uma sociedade por cotas limitada atuando no ramo de representação e comércio de informática (hardware e software); Administrador de uma sociedade civil atuando no ramo de serviços de: consultoria, desenvolvimento e implantação de sistemas de informação;

Responsabilidades e restrições	O Coordenador deve responder por todas as ações decorrentes da execução de suas tarefas a Diretoria de Graduação, com limites de alçada financeira restrito ao orçamento aprovado.
---------------------------------------	--

Tabela 11 – Modelo de um Agente da FIC

Neste ponto modelamos o K-Agt de Atores que, de forma simultânea e sincronizada vai manter atualizados o Modelo de Agentes e a MO. Como exemplo utilizamos o agente Coordenador de Curso de SI que passou a assumir novas funções com a introdução de um nova turma no turno da manhã. Para mostrar como funciona e como os agentes participam na execução dos serviços do K-Agt de Atores utilizamos o diagrama UML de Casos de Uso representado na figura 7. O Caso de Uso Manutenção dos Agentes verifica mensalmente a permanência em outras fontes de informação p.ex.: cadastro de pessoal, do agente Coordenador do Curso na organização. Se este agente ainda se encontrar na organização o Caso de Uso Manutenção Posição dos Agentes verifica em que posição ele se encontra comunicando-se com o K-Agt de Organização que informa eventuais alterações havidas com este agente. O Caso de Uso

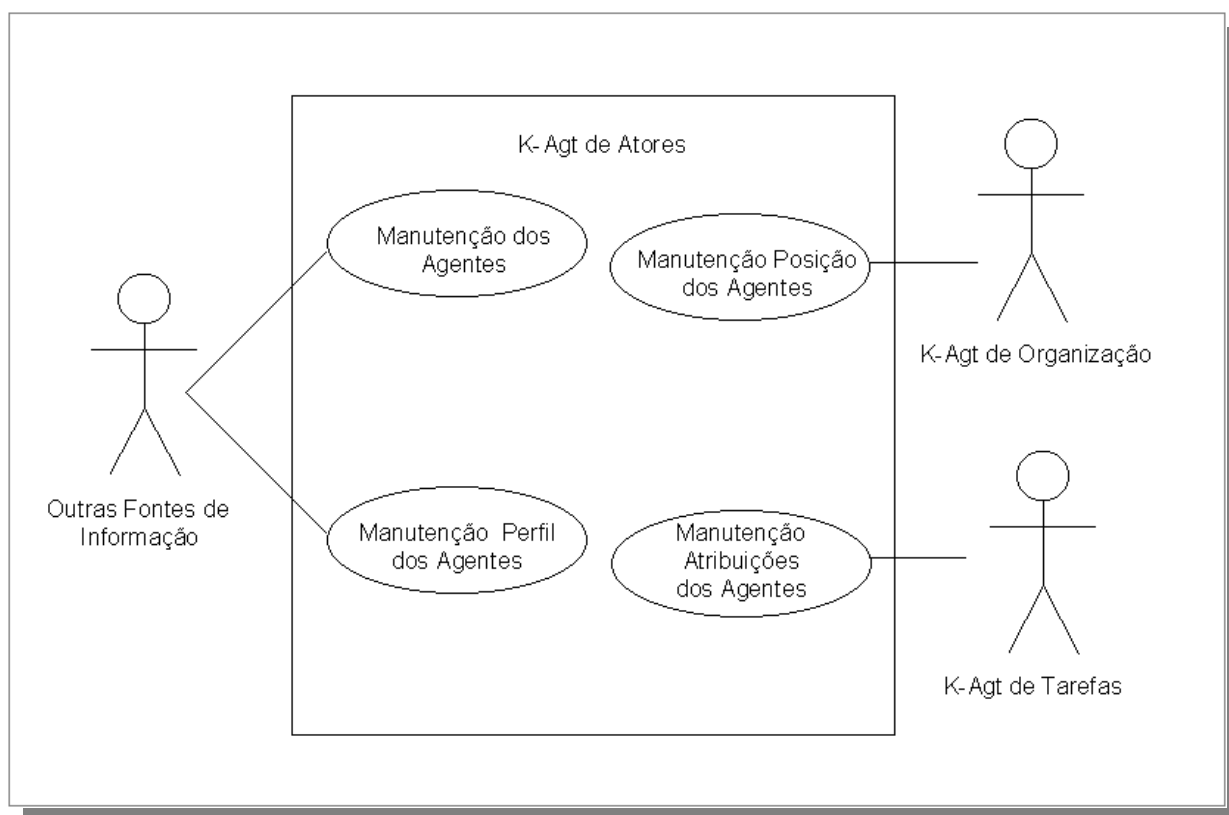


Figura 7 – Diagrama de Casos de Uso do K-Agt de Atores

Manutenção Perfil dos Agentes consulta o currículo do Coordenador em outras fontes de informação, p. ex.: cadastros de avaliação de desempenho de pessoal, e atualiza o perfil do coordenador no que concerne aos conhecimentos possuídos e outras competências adquiridas como cursos e trabalhos realizados, incluindo a data da recente alteração funcional. O Caso de Uso Manutenção Atribuições dos Agentes comunica-se com o K-Agt de Tarefas para atualizar a lista de tarefas que o agente passou a estar envolvido e as responsabilidades assumidas e restrições decorrentes das novas tarefas.

A tabela 12 mostra os atributos que caracterizam o K-Agt de Atores.

Modelo de Agentes		
Nome do Agente	K-Agt de Atores	
Tipo do Agente	Software inteligente	
Organização	Subclasse de agentes pertencente ao grupo de K-Agts que atualiza o modelo de agentes e a MO	
Envolvido em	Verificar mensalmente a manutenção dos agentes na organização Verificar mensalmente a manutenção do perfil dos agentes Manter atualizada a posição dos agentes na organização Manter atualizada a lista de tarefas dos agentes	
Comunica-se com	Fontes de informações de RH, K-Agts de Organização e Tarefas Pode ser invocado pelos agentes com os quais se comunica	
Objetivo	Nome	Atualiza MA
	Descrição	Atualizar Modelo de Agentes e a Memória Organizacional
	Tipo	Tático
	Componentes	Manter atualizada na MO os requisitos para preenchimento do cargo e as atribuições e competências que os agentes da organização, no exercício do cargo, possuem para o desempenho de suas funções
Conhecimento(s) possuído(s)	Lista dos recursos humanos e seu perfil Lista dos agentes de software e seu perfil	
Outras competências	Capacidade de perceber a movimentação dos agentes e a atualização do seu perfil Capacidade de atuar no modelo de agentes e na MO para mantê-los sempre atualizados Capacidade de se comunicar através de uma linguagem de comunicação de agentes e de uma linguagem de representação de conhecimento	
Responsabilidades e restrições	Autonomia total para acesso de leitura às informações de pessoal (currículos, avaliação de desempenho) e interação com os K-Agts de Organização e Tarefas.	

Tabela 12 – Modelo de Agentes do K-Agt de Atores

6.5 Modelagem do Conhecimento

A metodologia CommonKADS não propôs um template neste caso, mas sim um modelo de conhecimento. A Tabela 13 mostra os atributos estruturados do Modelo do Conhecimento Projeto Pedagógico de Curso. O modelo cf. visto na seção 5.4.1 é constituído de três categorias de conhecimento. Na primeira categoria o esquema do domínio inclui os tipos disciplina, ementa e programa. Cada um destes tipos é descrito no modelo bem como a relação entre eles que, por sua vez, define a estrutura curricular do curso. A Base de Conhecimento contém instâncias destes tipos. Na segunda categoria de conhecimento de inferência o atributo inferências contém uma inferência para analisar e atribuir pré-requisitos para uma disciplina em relação à outra(s). Os atributos função e função de transferência mostram os papéis a serem desempenhados por cada uma. Na terceira categoria de conhecimento de tarefas indica-se o objetivo e a estratégia da tarefa.

Modelo de Conhecimento			
Nome:	Projeto Pedagógico do Curso		
Possuído por:	Coordenador de cursos		
Usado em:	Planejamento e execução de evento		
Categoria de Conhecimento de Domínio	Esquema do Domínio	Disciplina, ementa, carga horária e programa. Estrutura curricular do curso de Sistemas de Informação	
	Base de Conhecimento	Disciplina: Noções Básicas de Programação Ementa: Lógica de Programação, Algoritmos, Estrutura de dados, Linguagem Pascal. Etc.	
Categoria de Conhecimento de Inferência	Inferências	Pré-requisitos	
	Função	Verificar	
	Função de Transferência	Obter informações de disciplinas	
Categoria de Conhecimento de Tarefas	Objetivo	Definir pré-requisitos	
	Estratégia	Método	Entradas: Disciplinas com relação provável Saídas: Disciplinas com relação aceita Especificação: Encontrar uma relação provável com uma disciplina e testá-la a fim de obter uma relação aceita.
		Controle	Enquanto relação provável faça: Obtenha disciplina esperada + disciplina atual Compare disciplina esperada + disciplina atual Se resultado = relação aceita Então pare

Tabela 13 - Modelo de Conhecimento Envolvido na FIC

6.6 Modelagem das Comunicações

A Tabela 14 mostra os atributos estruturados do Modelo de Comunicações necessários a realização de parte do Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação. O modelo cf. visto na seção 5.4.2 é constituído de três partes. A primeira corresponde ao Plano de Comunicações entre os agentes envolvidos, no caso, o Coordenador do Curso e o Professor da disciplina. A segunda parte contém informações sobre a transação entre os agentes, isto é, sua identificação, objetos de informação e restrições. A terceira parte contém a especificação da informação permutada que inclui o nome das disciplinas e suas ementas. Este atributo pode ser mais detalhado no Modelo de Comunicações 2 que está fora do escopo deste exemplo.

Modelo de Comunicações 1	
Id e Nome da Transação	Identificador e Nome da transação: 8 Obter
Objetos de Informação	Objetos de Entrada e Saída: Informações de outras disciplinas Agentes envolvidos: Coordenador de Curso e Professor
Agentes envolvidos	Coordenador de Curso Professor da disciplina
Plano de Comunicação	Coordenador informa ementa da disciplina atual e precedente e seu parecer. Professor da o seu parecer sobre a relação de pré-requisito com a disciplina.
Restrições	Pré-condições: Ementário de disciplinas Pós-condições: Estrutura curricular
Especificação da Informação	Disciplina: Noções Básicas de Programação Descrição da Ementa da disciplina precedente: Lógica de Programação, Algoritmos, Estrutura de dados, Linguagem Pascal. Disciplina: Sistemas Orientados a Objeto I Descrição da Ementa da disciplina atual: Conceito de Objeto, Herança, Polimorfismo.

Tabela 14 - Modelo de Comunicações Envolvido na FIC

6.7 Considerações Finais

Nosso objetivo neste capítulo foi mostrar a seqüência de aplicação da metodologia K-Org durante a modelagem do conhecimento organizacional e dos agentes de manutenção da MO. Utilizamos como exemplo uma Instituição de Ensino Superior e algumas de suas estratégias, diretrizes, processos de trabalho, agentes envolvidos e conhecimentos utilizados.

Em virtude da limitação de tempo diante da complexidade do negócio não foram possíveis o aprofundamento no assunto e o refinamento do processo de modelagem do conhecimento e dos agentes. Entretanto acreditamos que esta visão geral viabiliza a aplicação em outros domínios e a obtenção dos resultados esperados. O próximo capítulo se concentra nestes resultados comentando a aplicação da K-Org em organizações do setor público do Estado do Ceará e as recomendações de projetos que viabilizarão a construção da MO.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS DA K-ORG

7.1 – Introdução

No capítulo anterior mostramos como aplicar a metodologia utilizando como exemplo o domínio de uma Instituição de Ensino Superior a FIC – Faculdade Integrada do Ceará. Este capítulo comenta os resultados da aplicação da Metodologia K-Org em outros domínios, no caso empresas públicas no estado do Ceará. Enquanto o capítulo 6 se concentrou na elaboração de exemplos de aplicação, aqui pretendemos mostrar que, durante a aplicação, buscou-se validar partes da metodologia e avaliar os resultados como uma ferramenta de apoio à construção da MO. A seção 7.2 apresenta como foi feito o trabalho com alunos de um curso de mestrado em três anos. As seções 7.3 e 7.4 estão reservadas, respectivamente, à sua aplicação na Secretaria de Finanças (SEFIN) da Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) e à Secretaria de Segurança Pública e Defesa da Cidadania do Estado do Ceará (SSPDC-CE).

7.2 – Metodologia

A Engenharia do Conhecimento é uma das disciplinas do curso de Mestrado em Informática Aplicada da Universidade de Fortaleza. Como parte do programa da disciplina um dos trabalhos previstos é a aplicação da modelagem do conhecimento numa empresa. Uma das premissas do trabalho é a utilização de uma metodologia, onde aproveitamos para expor um protótipo da K-Org para a turma do ano 2001. Numa primeira fase preparatória organizamos as turmas em equipes para apresentação da metodologia e orientação na escolha de um domínio. Entre as empresas escolhidas selecionamos a Secretaria de Finanças da PMF e a SSPDC-CE. Na fase de execução e durante as aulas acompanhamos a aplicação da metodologia, tirando dúvidas e monitorando os alunos em cada uma de suas fases. Nestas aulas os alunos apresentavam para a turma relatórios parciais da situação em que o trabalho se encontrava, oportunidade que aproveitamos para aperfeiçoar a metodologia e corrigir os rumos de cada trabalho. Na fase final

cada equipe apresentou o resultado do seu trabalho em um documento e o defendeu para uma banca de doutores da Universidade de Fortaleza.

7.3 – Modelagem da Secretaria de Finanças da PMF.

No trabalho da SEFIN utilizamos integralmente as fases contextual e conceptual da K-Org na modelagem da organização. Baseamos nossa abordagem de cima para baixo (top-down) contextualizando a organização a ser modelada e no levantamento de documentos que regulamentaram procedimentos e órgãos antes de proceder às entrevistas para levantamento de informações e conhecimento. Concentramos a modelagem no domínio de conhecimento que envolve a tramitação de um processo fiscal para as recomendações e efetiva implantação de um projeto piloto de Gestão do Conhecimento.

7.3.1 – Propostas

Baseado nas características do conhecimento que levantamos a partir da K-Org as propostas aproveitaram: o conceito do K-Map como uma interface de um catálogo de conhecimento que suporta o acesso aos repositórios de perfis de empregados e conhecimento explícito; a modelagem do K-Agt para o desenvolvimento de um agente inteligente para orientar no julgamento de processos fiscais; e a modelagem dos processos a partir dos modelos de organização e tarefas para formalização do conhecimento explícito. A seguir detalhamos cada uma delas:

- (i) **Portal de Capital Intelectual:** Fazer um mapa de conhecimento (K-Map), que funcione com o conceito de páginas amarelas do conhecimento de toda a secretaria para identificar os nichos de conhecimento na organização. O sistema para coletar o conhecimento pode ser desenvolvido para o acesso pela Internet e sua base de dados instanciada pelos funcionários a partir das interfaces apropriadas e com base nos modelos de conhecimento do K-Org. Esta base de dados será utilizada para se determinar quem se relaciona com quem e com qual frequência, além de catalogar todos os conhecimentos existentes na SEFIN. Recomenda-se preencher os modelos com cada um dos atributos de conhecimento encontrado;

- (ii) **Repositórios de conhecimento codificado:** Desenvolver SBC para manutenção de repositórios amplos de conhecimento usando para isto tecnologias de Internet, extranet e intranet, softwares de trabalho em grupo tais como, Lotus Notes ou Exchange Server e ferramentas de busca de documentos tais como o “Follio Views” ou “Grape Vine”. Estes repositórios objetivam formalizar o conhecimento explícito contido nas leis tributárias e nos manuais de procedimentos da SEFIN; A princípio o conhecimento memorizado será recuperado a partir destas duas perspectivas. Outras perspectivas poderão ser modeladas conforme haja necessidade de se refleti-las numa MO.
- (iii) **AUDICAT - Auditor Inteligente do CAT:** Projetar e implementar um agente inteligente usando a técnica de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) para utilização de critérios no Julgamento de um Processo Fiscal pelo o Contencioso Administrativo Tributário, uma das áreas da SEFIN encarregadas de rever recursos administrativos impetrados pelo contribuinte. O projeto deve ser objetivo e a equipe deve evitar as armadilhas que desacreditaram os projetos com os sistemas especialistas na década de 80: alto custo e demora na implementação. O CBR objetiva formalizar o conhecimento tácito usado na hora do julgamento e estabelecimento de um parecer jurídico para o Processo Fiscal;
- (iv) **FORUM SEFIN:** Locais virtuais na forma de uma MO para de troca de conhecimento entre os funcionários da SEFIN e depois entre os funcionários da PMF. Estes fóruns devem envolver problemas, suas soluções e privilegiar a troca de idéias, deixando um espaço para que as pessoas discutam, errem e aperfeiçoem o seu conhecimento a respeito da organização. Este fórum pode começar com uma periodicidade anual, depois semestral e por último mensal.

7.3.2 – Conclusão

Vimos, através de todo o trabalho, que a modelagem do conhecimento em uma empresa é uma atividade árdua e tivemos dificuldades para encontrar bibliografia sobre o assunto. Apesar disto, logrou-se êxito na modelagem da regra de produção para agilizar o tempo de julgamento do processo fiscal no Contencioso.

Ao modelar o conhecimento, descobrimos que neste processo o conhecimento organizacional é assimilado e a partir daí, o que foi modelado pode ser modificado, abrindo possibilidades para geração de novos conhecimentos. É esta contínua geração de conhecimento que implica em melhoria do processo e que acaba resultando em benefícios para o usuário. Isto agrega valor à empresa, tornando-a mais competitiva no mercado em que atua.

O processo de modelagem de conhecimento, indiretamente, contribui para o desenvolvimento da organização e da melhoria da qualidade do atendimento ao cliente, premissas bastante perseguidas por outras teorias administrativas. Nossa expectativa é que as propostas relacionadas provoquem mudanças substanciais nas pessoas e na SEFIN, tornando-as mais dinâmicas e capazes de aperfeiçoar o serviço prestado ao contribuinte do município de Fortaleza.

7.4 – Modelagem da Secretaria de Segurança Pública e Defesa da Cidadania do Ceará.

No trabalho da SSPDC-CE focalizamos o domínio de conhecimento da Superintendência da Polícia Civil e as informações adquiridas no Departamento de Investigação Criminal (DIC). Para modelagem da organização utilizamos as fases contextual e conceptual da K-Org. Com uma abordagem de cima para baixo (top-down) identificamos primeiro os documentos reguladores de procedimentos, órgãos e funções. Depois contextualizamos estas informações de acordo com a estrutura organizacional da SSPDC. O objetivo foi identificar os nichos de conhecimento, principalmente não estruturados, mas importantes para a organização, antes de proceder às entrevistas para eliciação do conhecimento.

7.4.1 – O Nicho de Conhecimento

Concentramos a modelagem no nicho de conhecimento envolvendo um procedimento policial, no caso a investigação criminal. No momento em que a polícia toma conhecimento de um fato com características de crime se decide o tipo de pessoal apropriado para o atendimento da ocorrência. Um latrocínio, por exemplo, que é um assalto seguido de homicídio, requer a presença de membros da polícia militar, polícia civil, IML e instituto de criminalística. Restringimos nossa análise aos crimes com os quais a DIC trabalha.

O processo de investigação consiste no levantamento de provas e evidências a respeito de um crime, seja através de provas materiais, fatos ocorridos ou informações. É um processo cíclico de levantamento de pistas e em seguida ações para se levantar provas e indícios que apontem para o real autor do crime. Todo este material incluindo depoimento, laudo pericial e informações relevantes à solução do caso são anexados aos autos do inquérito.

7.4.2 – Proposta

Neste trabalho identificamos várias necessidades a serem atendidas, tanto de ordem tecnológica como de pessoal, contudo definimos como sugestão de proposta um sistema automatizado no nicho de conhecimento identificado como produto do processo investigatório: O Inquérito Criminal. Ressaltamos que atualmente está sendo desenvolvido um sistema que automatizará todo o processo de elaboração do Inquérito Criminal, o qual será armazenado em um banco de dados o que contribuirá para o sucesso desta proposta.

O objetivo é desenvolver um sistema inteligente baseado em casos para pesquisar uma base de conhecimento de Inquéritos Criminais capaz de melhorar a qualidade dos resultados gerados pelas investigações atualmente realizadas pelos agentes da Polícia Civil, gerando inquéritos com maior rapidez e com menor índice de falhas. Os Inquéritos Criminais são descritos através de textos em linguagem natural, exigindo grande esforço na “engenharia do caso”. Numa investigação um conjunto de documentos em forma de texto demanda tempo para sua compreensão. Para implementação de um sistema de RBC, é necessário um tratamento preliminar para modelar os documentos em uma representação estruturada. Desta forma, torna-se necessário o desenvolvimento de meios automáticos para executar a engenharia do caso; essencialmente, referimo-nos à conversão automática de textos de inquéritos em representações estruturadas para os casos, permitindo uma aplicação prática de um sistema de RBC no domínio da investigação criminal. A partir destes requisitos dois tipos de agentes foram propostos:

- (i) **K-Agt de Textos** como um recurso inteligente com habilidades para reconhecimento e extração de textos dos inquéritos policiais e sua indexação em casos para consultas.

- (ii) **K-Agt de Casos** como um recurso inteligente utilizando a técnica de RBC para dar suporte na geração e localização de casos semelhantes ao de uma investigação em andamento.

Uma fase inicial prevê a conversão de textos em casos. Esta solução é essencialmente baseada no uso de conhecimento especialista e técnicas de mineração por modelos (template mining) para extração de informação. A figura 1 mostra os passos necessários para o funcionamento do sistema. Os inquéritos criminais já armazenados em um banco de dados serão convertidos em casos usando o K-Agt de textos. No primeiro momento, os textos são extraídos do banco de dados. Em seguida, a aquisição do conhecimento será feita através da análise dos textos pelo especialista. A fase final inclui a geração da Base de Casos dos Inquéritos Criminais para consultas com o suporte do K-Agt de Casos.

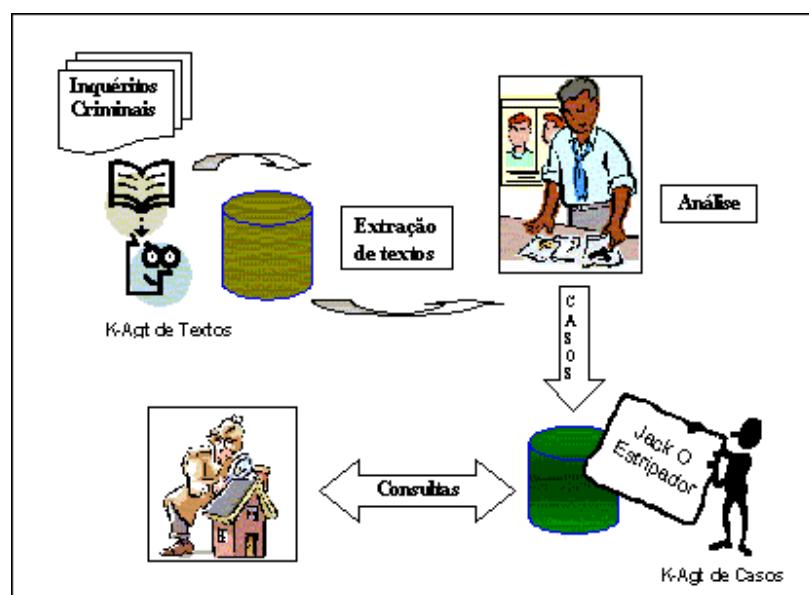


Figura 1 – Geração da Base de Casos da SSPDC

Após a realização destes passos o sistema buscará por Inquéritos Criminais que possam ser úteis ensinando lições a uma nova situação informada pelo usuário. O sistema retorna situações similares que são encontradas através do emprego de raciocínio analógico simulado pela inferência do RBC. O sistema realiza o raciocínio analógico ao comparar a nova situação criminal com os inquéritos anteriores, essas informações nortearão o processo investigatório, e as

novas situações que não tiverem similaridades serão incluídas na Base de Casos, gerando um novo conhecimento que será utilizado em uma próxima consulta.

7.4.3 – Conclusão

Concluimos que o desenvolvido deste sistema vai proporcionar um bom retorno de investimento para a SSPDC com a perspectiva de utilização por todas as delegacias de polícia, agilizando uma das áreas mais complexas que é a Investigação Criminal.

7.5 – Considerações Finais

Na aplicação da K-Org nos domínios da Secretaria de Finanças e SSPDC-Ce procuramos mostrar suas potencialidades para modelagem do conhecimento nestas organizações, bem como a condição de estar utilizando seus conceitos e métodos de modelagem para construção da MO. Validamos, desta forma, conceitos como o K-Map transformado em um portal de capital intelectual e o de K-Agt que resultou nas propostas do AUDICAT na Sefin e dos K-Agt's de Textos e Casos na SSPDC-Ce.

Nossos experimentos com a metodologia não se restringiram somente a estes domínios. Tivemos a oportunidade de aplicá-las, também, no Banco do Nordeste, na Secretaria da Fazenda do Ceará e numa “softwarehouse” de Fortaleza a SECREL Soluções de Aprendizado. Embora com resultados mais modestos, por terem sido as primeiras experiências, estas aplicações contribuíram para a maturidade da nossa proposta.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÃO

8.1 – Considerações finais

O contexto de negócios está mais dinâmico e a capacidade de competitividade migrando para quem detém o conhecimento. As empresas, presentes neste contexto, devem estar preocupadas em preservar e desenvolver o seu Capital Intelectual. A Gestão do Conhecimento é um dos caminhos que diz como as empresas devem lidar com o capital intelectual. Atualmente já é possível mapeá-lo, quantificá-lo, entendê-lo e, assim, promover a identificação entre a missão da empresa e o sentimento de sua equipe. Mapear os pontos fortes de cada um e trabalhar para maximizar estas características positivas. Alocar o conhecimento gerado de acordo com os objetivos estratégicos, transformando as metas da organização em um desejo comum a todos os colaboradores. A Modelagem do Conhecimento exerce um papel importante neste contexto.

Este trabalho apresentou uma metodologia para modelagem do conhecimento organizacional que captura e organiza informações e conhecimento em uma arquitetura da MO. Seguindo uma tendência dos trabalhos de [Abecker et al. 1999] e [Sveiby 2001] considerou, essencialmente, duas abordagens de acordo com as perspectivas empresarial e técnica:

- Na perspectiva empresarial levamos em consideração que os negócios sempre vão continuar com uma necessidade de aumentar seu desempenho. Esta necessidade é provocada por uma combinação de fatores internos e externos ao negócio. Exemplos de tais fatores são as necessidades para: melhorar a satisfação do cliente; o desempenho financeiro; a redução dos ciclos de negócios; a adaptação aos ciclos de crescimento e recessão. Tudo isto se traduz na necessidade de criação de uma nova arquitetura organizacional, que seja auto-sustentável e flexível o bastante para buscar vantagem competitiva num mundo incerto.

Para uma administração de mudanças bem sucedida, empreendedores e executivos de negócios precisam ser capazes de monitorar e aperfeiçoar seu desempenho de acordo com

seus objetivos estratégicos. Esta habilidade precisa ser apoiada por uma MO que contemple os vários aspectos de como os negócios funcionam e como estão organizados. Para isto, metodologias de modelagem existentes precisam ser melhoradas e, onde necessário, substituídos por uma metodologia que integre técnicas e ferramentas destinadas à modelagem da MO. A K-Org, de acordo com a perspectiva empresarial, aplicou parte do conteúdo das teorias da administração, tais como o planejamento estratégico, o pensamento sistêmico, a divisão do trabalho entre outras. Neste sentido integrou métodos, técnicas e ferramentas para aquisição dos aspectos de um negócio, sua análise, avaliação e identificação de alternativas para atender às exigências das novas organizações na preservação do conhecimento.

- Na Perspectiva da Tecnologia da Informação chamamos a atenção para o fato que, historicamente, o objetivo das estruturas organizacionais era institucionalizar a estabilidade, que se associava a um aspecto mais estático. Nas empresas da era do conhecimento o objetivo da sua arquitetura organizacional é o de institucionalizar as mudanças, dando um aspecto mais dinâmico para seus administradores, parceiros e clientes. O rápido crescimento da Internet como um novo canal de marketing, distribuição, vendas e suporte a cliente têm feito com que os executivos de muitas companhias repensem as regras e a gestão de TI. Os profissionais da área não são mais vistos como uma função de suporte, eles agora têm a oportunidade de desenvolver aplicações inteligentes que possam impactar diretamente na competitividade dos negócios. Estas aplicações disponíveis internamente para a empresa, bem como pela Internet, aproximam compradores, fornecedores e parceiros.

A metodologia K-Org tem o potencial para o desenvolvimento de aplicações de negócios baseadas no conhecimento para criar vantagens competitivas, pois oferece possibilidade de construção da MO indicando um caminho efetivo para Gestão do Conhecimento. O conceito do K-Map, por exemplo, objetiva prover acesso às informações corporativas, ajudando a eliminar a redundância e melhorando a qualidade da informação. Com uma taxonomia bem organizada, reflete as necessidades do usuário em busca de informação e provê um contexto que ajuda a encontrar respostas relevantes. A modelagem dos agentes da organização, por sua vez, possibilita uma descrição do perfil dos seus especialistas e a capacidade de prover avaliações automáticas de suas habilidades e atuação no contexto organizacional.

Na interseção destas duas perspectivas um pré-requisito importante no uso da K-Org precisa ser considerado. A tecnologia pode suportar o compartilhamento do conhecimento entre indivíduos, mas somente ela não consegue criar uma cultura de conhecimento. Para ter projetos de GC bem sucedidos as organizações precisam estimular e premiar o compartilhamento de idéias. A ajuda voluntária a colegas deveria ser explicitamente recompensada por exemplo. Os gestores de TI não podem somente construir um sistema e esperar que ele seja usado sem um trabalho complementar de engenharia de processos e conscientização cultural. Quando se tem este tipo de cultura e processos, implementar novos métodos ou novas ferramentas automatizadas se torna mais fácil, pois a organização está preparada para se engajar num ambiente de trabalho colaborativo.

Como aplicações da K-Org, já experimentadas em domínios específicos, destacamos empresas públicas tais como: Secretaria de Finanças da Prefeitura de Fortaleza e Secretaria de Segurança Pública e Defesa da Cidadania do Estado do Ceará. O objetivo de modelagem do conhecimento organizacional nestas empresas foi alcançado resultando em diversas recomendações para o desenvolvimento de aplicações inteligentes para construção da MO.

8.2 – Tendências para futuros trabalhos

A pesquisa realizada na vasta literatura sobre o assunto fundamenta as conclusões assinaladas sobre a K-Org. A Inteligência Artificial Distribuída, com a tecnologia de Sistemas Multi-Agentes para viabilizar a construção da MO, demonstrou ser uma alternativa aplicável, com potencial de apresentar resultados satisfatórios. Como futuros trabalhos destacamos:

- Aplicar a metodologia em outros domínios e disseminá-la por uma série de seminários, tutoriais, vídeos, e outras formas de divulgação. Para viabilizar a aplicação em novos domínios pretendemos:
 - (i) Instanciá-la a partir da elaboração de um Plano de Negócios;
 - (ii) Utilizar o contexto de uma Fábrica de Projetos ou Incubadora de empresas de base tecnológica.

- Desenvolver os componentes do K-Map: o Construtor, o Editor e a Interface de Usuário como uma ferramenta para construção e manutenção de uma taxonomia empresarial com o suporte de Ontologias. Com estes recursos a idéia é que os Gerentes de Conhecimento possam contribuir com a construção da MO estabelecendo as formas de categorizar o conhecimento organizacional para compartilhamento.
- Dotar a K-Org de maior grau de inteligência, utilizando para tanto, algum paradigma da Inteligência Artificial de tal forma que se possa:
 - (i) Definir e avaliar as afinidades e valores onde uma afinidade é um relacionamento existente entre uma pessoa e uma área ou assunto particular. O valor representa a intensidade do relacionamento existente.
 - (ii) Definir e calcular as métricas para representar a intensidade da relação entre os itens de conhecimento e seu uso. Uma rotina específica deverá automaticamente e constantemente analisar os dados de métricas coletados, calcular os relacionamentos e atribuir uma espécie de valor (peso) aos documentos e às experiências de profissionais em projetos ou assuntos específicos. O objetivo é a descoberta de informações e conhecimento necessários, filtrando resultados irrelevantes, ao contexto do trabalho que está sendo realizado.
 - (iii) Desenvolver um agente que possa desempenhar inclusive, a função de assistente de projeto, aconselhando tarefas que julgue necessária a execução ou desaconselhando aquelas selecionadas pelo usuário, porém considerada imprópria para execução no contexto em que se insere.
 - (iv) Desenvolver um agente com capacidade de interpretar o conhecimento embutido em documentos em papel, eletrônicos (semi-estruturados) ou armazenados em uma base de dados (estruturados) e que automaticamente classifique a informação e o conhecimento. Estamos considerando que uma boa parte das empresas ainda mantém sua MO armazenada em papel e em documentos eletrônicos semi-estruturados.
- Implementar a K-Org em plataforma de “groupware”, tipo Lotus Domino/Notes ou similar por se tratar de um ambiente de desenvolvimento de software colaborativo, adequado para aplicações de Gestão do Conhecimento, com recursos nativos para desenvolvimento de agentes. Na seqüência pretendemos instalar e configurar um

protótipo objetivando sua utilização e aperfeiçoamento. A evolução do ambiente para uma MO proverá assistência automática aos especialistas de uma organização que tenham necessidade de examinar e manipular conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Abecker et al. 1999] Abecker, A; Decker, S., Paper: Organizational Memory: Knowledge Acquisition, Integration, and Retrieval Issues. In: [XPS-99 / 5. Deutsche Tagung Wissensbasierte Systeme](#), Würzburg, Springer Verlag, LNAI, March 1999. Preliminary version available in [\[PostScript\]](#)

[Abecker et al. 1998] Abecker, A.; Bernardi, A; Hinkelmann, K.; Kühn, O; Sintek, Techniques for Organizational Memory Information Systems, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz , German Research Center for Artificial Intelligence DFKI GmbH, University of Kaiserslauten and Saarbrücken, February 1998

[Abecker et al. 1997] Abecker, A.; Bernardi, A; Hinkelmann, K.; Kühn, O; Sintek, M., Paper: Towards A Well-Founded Technology For Organizational Memory”. Papers From The 1997 AAAI Spring Symposium Thecnical Reports, 1997

[Auer 1995] Auer, Karl. Agents.[on line], 1995. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.pcug.org.au/~kauer/project/main.htm>.

[Authier & Lévy 1995] Authier, Michel; Lévy, Pierre. As Árvores de Conhecimentos. São Paulo: Editora Escuta, 2ª edição, 1995.

[Cabral et al. 1999] Cabral, Águeda Miranda; Barros, Marcelo Alves; Bezerra, Ed Pôrto. Estratégia de Comunicação apoiada na hipermídia para formação de empreendedores socialmente responsáveis. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Salvador-BA. Set 2002. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.intercom.org.br/papers/2002/np08/NP8CABRAL.pdf>

[Benjamins et al. 1998] Benjamins, Richard V.; Fensel, Dieter; Pérez, Gómez Asunción, Paper: Knowledge Management through Ontologies. In Proceedings of the 2nd International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM98) Basel, Switzerland Oct, 1998.

Disponível na Internet via WWW. URL: <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-13/>

[Booch et al 1999] Booch, Grady; Rumbaugh; Jacobson, Ivar; The Unified Modelling Language User Guide, Object Technology, Addison-Wesley, February 1999.

[Brito et al. 2001] Brito, Silvana; Gava, Tânia; Tavares, Orivaldo; Menezes, Crediné, Artigo: Metodologias para desenvolvimento de sistemas multiagentes: Visão geral e comparação. Encontro Nacional de Inteligência Artificial – ENIA 2001 como parte do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – SBC 2001.

[Buck 1998] Buck, N., White Paper: Capturing, Re-Using, And Applying Knowledge To Create Competitive Advantage, International Data Corporation, 1998

[Buck 1998] Buck, N., White Paper: Enterprise Component Modelling, International Data Corporation, 1998.

[Burger 2001] Burger, Jessica. Knowledge Based Multi-Perspective Framework for Enterprise Modelling. Division of Informatics, University of Edinburgh 2001

[Conklin 1996] Conklin, E. Jeffrey; Working Paper: Capturing Organizational Memory, Group Decision Support Systems Inc., 1996. Disponível na Internet via URL: <http://www.gdss.com/wp/COM.htm>.

[Conklin 1997] Conklin, Jeffrey E.; Weil, William, Working Paper: Wicked Problems: Naming the Pain in Organizations, Group Decision Support Systems Inc., 1997. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.gdss.com/wp/wicked.htm>.

[Chiavenato 2000] Chiavenato, Idalberto, Livro: Introdução à Teoria Geral da Administração, 6ª Edição, Editora Campus 2000

[Chiavenato 2000] Chiavenato, Idalberto, Livro: Administração, Teoria, Processo e Prática 3ª Edição, Makron Books 2000.

[Chisholm 1966] Chisholm, R. M. Teoria do Conhecimento, Rio de Janeiro 1966 Zahar, pgs. 11-15. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/chisholm.htm>.

[Davenport 1994]. Davenport, Thomas H., Livro: Reengenharia de Processos Como Inovar na Empresa através da Tecnologia da Informação, 2ª Edição, Harvard Business School Press Editora Campus 1994.

[Decker 1996] Decker, S.; Erdman, M.; Studer, R., Artigo: A Unifying View On Business Process Modelling And Knowledge Engineering, Proceedings Of The 10th Kew (Kaw96), Banff, Canadá 1996.

[De Hoog 1997] De Hoog, Robert, Artigo: CommonKADS Knowledge Acquisition and Design Support Methodology for Structuring the KBS Integration Process, publicado no Livro Knowledge Management and Its Integrative Elements, CRC Press 1997.

[Dieng et al. 1996] Dieng, Rose; Giboin, Alain; Amergé, Christelle; Corby, Olivier; Després Sylvie; Alpay, Laurence; Labidi, Sofiane; Lapalut, Stéphane. Paper: Building of a Corporate Memory for Traffic Accident Analysis. Proceedings of KAW'96 Tenth Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop 1996

[Dieng et al. 1998] Dieng, Rose; Corby, Olivier; Giboin, Alain; Ribière, Myrian. Paper: Methods and Tools for Corporate Knowledge Management. Proceedings of KAW'98 Eleventh Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management Voyager, 1998. Disponível na Internet via URL: <http://www-sop.inria.fr/acacia/Publications/1996/dieng-kaw96.html>

[Drucker 2000] Drucker, P., Artigo: Além da Revolução da Informação, Publicação HSM Management, Nº 18, Ano 3, P. 48-55, Editora Savana, 2000.

[Euzenat 1996] Euzenat, Jérôme, Artigo: Corporate memory through cooperative creation of knowledge bases and hyper-documents. Proc. of KAW'96, Banff, Alberta, Canada, November 1996. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/euzenat/euzenat96b.html>

[Foner 1997] Foner, L. N. Yenta: A Multi-Agent, Referral Based Matchmaking System. Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agents (Agents '97), Marina del Rey, California, February '97. ACM Press 1997.
<http://foner.www.media.mit.edu/people/foner/Reports/Agents-97/>

[Fleischhauer 1996] Fleischhauer, Luciana Irene Amaral, Dissertação de Mestrado: O uso da tecnologia de agentes na integração da Programação da Produção, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 1996. <http://www.eps.ufsc.br/disserta97/amaral/>

[Franklin et al. 1996] Franklin, Stan, Graesser, Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents, 1996. [on line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.mscl.memphis.edu/~franklin/AgentProg.html>.

[Frank 2000] Ulrich, Frank, Multi-perspective Enterprise Models as a conceptual foundation for Knowledge Management, Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences, Honolulu 2000.

[Freitas 2001] Freitas, Lucas T. Artigo: A Era dos Portais Humanos, Revista EXAME, nº 6, ed 736, ano 35, p. 110, Editora Abril, 2001.

[Furtado et al. 2000] Furtado, Vasco J.J.; Colera, C. , Paper: Learning Organization through the Integrated Use of Information Systems and Knowledge Engineering, Proceedings of the American Conference on Information Systems (AMCIS) August 10-13 2000.

[Galliano 1979] Galliano, A. Guilherme, Livro: O Método Científico – Teoria e Prática. Ed. Harper & Row do Brasil, 1979

[Gallagher 2000] Dr. Gallagher, S. , Paper: Exploring the Relations between Knowledge Management & Information Systems: No Decommissioning, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS) August 10-13 2000.

[Gottgroy 1990] Gottgroy, M., Dissertação de Mestrado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação: O Processo de Aquisição do Conhecimento na Construção de Sistemas Especialistas, UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990.

[Heilmann et al. 1995] Heilmann, Kathryn; Kihanya, Dan; Light, Alastair; Musembwa, Paul. Intelligent Agents: A Technology and Business Application Analysis. BA248D: Telecommunications and Distributed Processing, 1995

[HSM Management 2000] Pesquisa da Management Review. Parte do Dossiê Gestão Do Conhecimento Um Novo Caminho, Publicação Hsm Management, Nº 22, Ano 4, P. 63-64, HSM do Brasil, 2000.

[Iglesias et al 1998] Iglesias, Carlos A., Garijo, Mercedes, González, José C. and Velasco, Juan R. Analysis and Design of Multiagent Systems using MAS-CommonKADS, in Proceedings of the AAAI'97 Workshop on Agent Theories, Architectures and Languages, Providence, USA, July, 1997.

[Iglesias et al 1998] Iglesias, Carlos A., Garijo, Mercedes. Paper: UER Technique: Conceptualisation for Agent Oriented Development, in Proceedings of the 3rd World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI'99) and 5th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS'99), Orlando (USA) July, 1999.

[Jubileu 1998] Jubileu, Andrea P., Pugliesi, Jaqueline B., Rezende, Solange O, Sanches, Rosely, Relatórios Técnicos do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC: Proposta de um Processo para a Aquisição de Conhecimento Explícito, USP – Universidade de São Paulo, 1998.

[Kingston et al. 1999] Kingston, John & Macintosh Ann. Knowledge Management through Multi-Perspective Modelling: Representing and Distributing Organizational Memory, Division of Informatics, University of Edinburgh, 1999.

[Lachtermacher 1999] Lachtermacher, S. e Davis, B., Tech Report: Inteligência Compartilhada, Revista Information Week Brasil, nº 4, ano 1, p. 26-31, IT Mídia Editora Ltda., 1999.

[Lê et al. 2000] Lê, Tang-Ho; Lamontagne, Luc; Nguyen, Tho-Hau, Paper: A Visual Tool for Structuring and Modelling Organizational Memories. In Ninth International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM), McLean, VA USA November 2000. Sponsored by ACM SIGIR and ACM SIGMIS.

[Lévy 1994] Lévy, Pierre. Vers une nouvelle économie du savoir. In Solaris, nº 1, Presses Universitaires de Rennes, 1994. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d01/1levy.html>

[Lévy 1999] Lévy, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

[Lemken et al. 2000] Lemken, Birgit; Kahler, Helge; Rittembruch, Markus, Paper: Sustained Knowledge Management by Organizational Culture. In Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences – HICSS 2000.

[Luck e d'Inverno 1995] Luck, Michael, d'Inverno, Mark. A Formal Framework for Agency and Autonomy. In The First International Conference on Multiagent Systems - ICMAS '95. June 11, 1995 San Francisco ICMAS-95, 1995.

[Maes 1994] Maes, Pattie. Agents that Reduce Work and Information Overload, 1994. [on line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/CACM-94/CACM-4.P1.html>.

[Maximiano 2000] Maximiano, A. L., Opinião: Capital Intelectual, Revista EXAME, nº 34, ed 706, ano 34, p. 137, Editora Abril, 2000.

[Nadler 2000] Nadler, M E Tushman, M.; Overhold, M.; Sefertzi, E., Artigo: Dossiê A Nova Arquitetura Organizacional, Publicação HSM Management, nº 18, ano 3, p. 48-55, Editora Savana, 2000.

[Nagendra et al. 1996] Nagendra Prasad, M.V. N., Plaza, E. (1996), Corporate Memories as Distributed Case Libraries, Proc. of KAW'96, Banff, Alberta, Canada, November 9-14, p. 40-140-19. Disponível na Internet via WWW. URL:

<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/KAW96Proc.html>

[Nissen et al. 2000] Nissen, Mark E.; Kamel, Magdi N.; Sengupta, Kishore C., Paper: A Framework for Integrating Knowledge Process and System Design. Papers from AAAI Spring Symposium 1999.

[Nonaka 1997] Nonaka, Ikujiro et al. Criação de Conhecimento na Empresa . Rio de Janeiro: Campus, 1997.

[Oliveira 1999] Oliveira, Káthia Marçal, Modelo para Construção de Ambientes de Desenvolvimento de Softwares Orientados a Domínio. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, 1999

[Oliveira 1996] Oliveira, F. Inteligência Artificial Distribuída. Em: IV Escola Regional de Informática, SBC, SC, 1996.

[Pressman 1997] Pressman, Roger S., Software Engineering A Practitioner's Approach Fourth edition, McGraw-Hill 1997

[Quintero 1997] Quintero, Alejandro; Rodríguez, Sandra; Ucrós, Maria; Tesis: Agentes Y Sistemas Multiagente : Integración de Conceptos Básicos, Departamento de Ingeniería de

Sistemas y Computación, Universidad de los Andes, Colômbia, 1997. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://wwwisc.uniandes.edu.co/yubarta/agentes/agentes.htm>.

[Rezende 1998] Rezende, Solange O., Pugliesi, Jaqueline B., Relatórios Técnicos do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC: Aquisição de Conhecimento Explícito ou Manual, USP – Universidade de São Paulo, 1998

[Reimer et al 1999] Reimer, U. ; Margelish, A. ; Staudt, M.; Paper: A Knowledge Based Approach To Support Business Process, Papers From AAAI Spring Symposium 1999.

[River 1996] RIVER, Charles. "Agent Technology". 1996. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.opensesame.com/webpages/sesame/whitepaper.html>

[Rosemann et al 2000] Rosemann, Michael; Chan, Roy; A Framework to Structure Knowledge for Enterprise Systems. Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS) August 10-13 2000.

[Russel & Norvig 1995] Russel, Sturt; Norvig, Peter. Artificial Intellince: A modern Approach. New Jersey: Prentice-Hall 1995

[Sichman et al 1992] Sichman, J.; Demazeau, Y.; Boissier, O. When can Knowledge-based Systems be Called Agents? In: IX Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial SBC, Rio de Janeiro,. 1992.

[Schreiber et al. 1988] Schreiber, G.; Breuker, J.; Bredweg, B.; Wielinga, B.J., Paper: Modelling In KBS Development, Second European Knowledge Acquisition Workshop Ekaw'88, 1988.

[Schreiber et al. 2000] Schreiber,G.; Akkermans, H.; Anjewierden, A.; Hoog, R.; Shadbolt, N.; Velde, W.; Wielinga, B. Livro: Knowledge Engineering And Management – The Commonkads Methodology, The Mit Press, Cambridge, Massachussets USA, 2000

[Schwartz et al. 2000] Schwartz, David; Divitini, Monica; Brasethvik, Terje, Livro: Internet-Based Organizational Memory and Knowledge Management, Idea Group Publishing 2000.

[SEI 1993] Software Engineering Institute, Technical Report CMU/SEI-93-TR-12– AMORE: The Advanced Multimedia Organizer for Requirements Elicitation, Carnegie Mellon University Pittsburgh, Pennsylvania , 1993

[Servo 1983] Servo, A L. E Bervian, P.A. Livro: Metodologia Científica, Mcgraw-Hill, São Paulo, 1983

[Shum 1997] Shum, Simon Buckingham, Representing Hard-to-Formalise, Contextualised, Multidisciplinary, Organizational Knowledge. Papers from AAAI Spring Symposium 1997

[Souza 1996] de Souza, Eliane Moreira Sá, Dissertação de Mestrado: Uma Estrutura de Agentes para Assessoria na Internet, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC 1996. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.eps.ufsc.br/disserta97/souza/index.html>

[Staab et al. 2000] Staab, Steffen; Schnurr, Hans-Peter; Paper: Smart task support through proactive access to organizational memory, Elsevier Knowledge-based Systems, 13 (5) pp. 251-260, Elsevier Science ©2001.

[Staab et al. 2001] Staab, Steffen; Studer, Rudi; Schnurr, Hans-Peter; Sure, York; Paper: Knowledge Process and Ontologies, IEEE Intelligent Systems January/February 2001 (Vol. 16, No. 1) pp. 26-34 Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Copyright ©2001

[Stader 1997] Stader, Jussi; Artigo: A Tool Set For Enterprise Modelling. Published in Proceedings of Interfaces 97, 6th International Conference in Montpellier, France on 28-30 May 1997 as part of Enterprise Project. Consortium: AIAI (Project Leader), IBM UK, Lloyd's Register, Logica, and Unilever., White Paper: The Enterprise Project – Towards A Framework For Modelling and Integration, Artificial Intelligence Applications Institute, Last Updated 25th July 1997. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/>

[Sveiby 2000] Sveiby, Karl E., Artigo: O Valor do Intangível. Parte do Dossiê Gestão Do Conhecimento Um Novo Caminho, Publicação HSM Management, Nº 22, Ano 4, P. 66-69, HSM do Brasil, 2000.

[Sveiby 2001] Sveiby, Karl E., Artigo: What is Knowledge Management, 2001. Disponível na Internet via: <http://www.sveiby.com.au/articles/KnowledgeManagement.html>

[Sveiby 2001] Sveiby, Karl E., Artigo: Towards a Knowledge-based Theory of the Firm, Article for Journal of Intellectual Capital vol 2, Nr4. 2001. Disponível na Internet via: <http://www.sveiby.com.au/articles/Knowledgetheoryoffirm.htm>

[Terra Jr 1999] Terra Jr., Osvaldo Gomes; Dissertação de Mestrado: Uma Ambiente Multi-Agente para Recuperação de Informações; Mestrado Informática; co-orientação: Prof. D. Sc. Crediné Silva Menezes, ; CT/UFES; Vitória-ES; defesa em 07/10/1999. Disponível na Internet via: <http://www.inf.ufes.br/~tavares/osvaldo.html>

[Tsui et al. 2000] E. Tsui, B. J. Garner, S. Staab; Artigo: The Role of Artificial Intelligence in Knowledge Management, Elsevier Science, 2000. Disponível na Internet via: <http://citeseer.nj.nec.com/tsui00role.html>

[Turban 1998] Turban, Efraim; Aronson, Jay E. Livro: Decision Support Systems and Intelligent Systems. Prentice Hall New Jersey USA, 1998

[Van Heijst et al. 1996] Van Heijst, G, Van der Spek, R., and Kruizinga, E. (1996). Organizing Corporate Memories. In B. Gaines, M. Musen eds, Proc. of KAW'96, Banff, Canada, November, pp. 42-1 42-17. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/KAW96Proc.html>

[Villela et al. 2001] Villela, K.; Travassos, G.H.; Rocha, A.R. “Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização”, IDEAS'2001 - Workshop Ibero-americano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software; Jan Jose, Costa Rica, abril de 2001. Disponível na Internet via WWW. URL:

<http://www.cos.ufrj.br/~taba/portugues/publicacoes/artigos/internacionais/IDEAS-2001-kvillela.zip>

[Vivacqua et al. 2000] Vivacqua, Adriana; Lieberman, Henry; Paper: Agents to Assist in Finding Help. CHI 2000.

[Wiig 1998] Wiig, Karl M, Paper: Perspectives On Introducing Enterprise Knowledge Management, Proceedings Of The 2nd Int. Conf. On Practical Aspects Of Knowledge Management 1998.

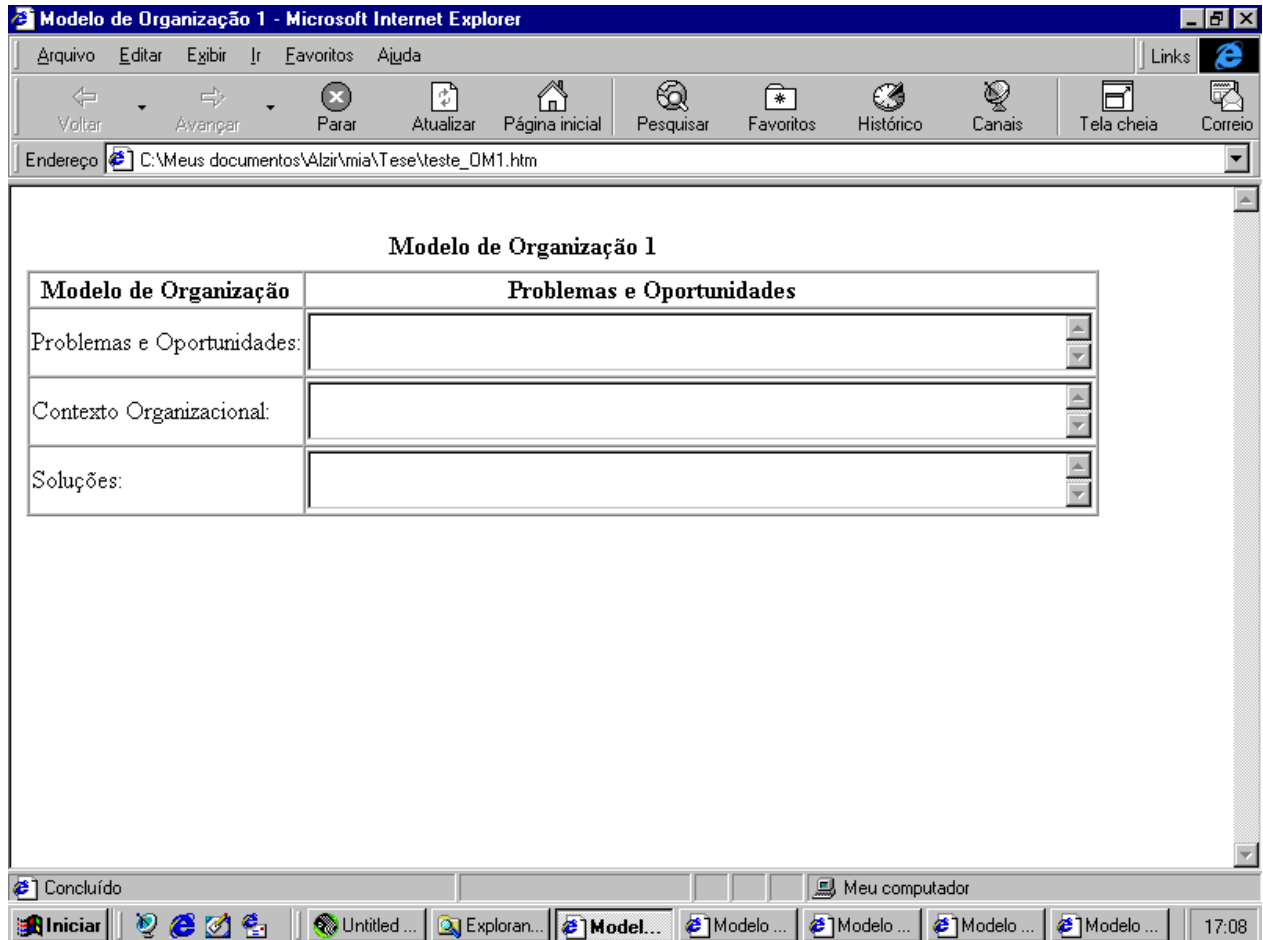
[Wielinga et al. 1986] Wielinga, B.J. And Breuker, J. A, Paper: Models Of Expertise, Proceedings Ecai'86, P. 306-318, 1986

[Wooldridge et al. 1995] Wooldridge, Michael, Jennings, Nick. Intelligent Agents: Theory and Practice, 1995. [on line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.csc.liv.ac.uk/~mjw/pubs/ker95.ps.gz>.

[Zachman 1997] Zachman, John. The Framework for Enterprise Architecture. <http://www.zifa.com/> e <http://www.barnettdata.com/fromzifa.htm>. Zachman Intitute for Framework Advancement 1997

ANEXOS

1 – Anexo um: Interface do Modelo de Organização 1



2 – Anexo dois: Interface do Modelo de Organização 2

Modelo de Organização 2

Modelo de Organização	Aspectos Variáveis
Estrutura:	<input type="text"/>
Processos:	<input type="text"/>
Pessoas:	<input type="text"/>
Recursos:	<input type="text"/>
Conhecimento:	<input type="text"/>
Cultura Organizacional e Centro de Poder:	<input type="text"/>

3 – Anexo três: Interface do Modelo de Organização 3

Modelo de Organização 3 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ajuda Links

Voltar Avançar Parar Atualizar Página inicial Pesquisar Favoritos Histórico Canais Tela cheia Correio

Endereço C:\Meus documentos\Alzir\mia\Tese\teste_DM3.htm

Modelo de Organização 3

Modelo de Organização	Detalhe de Processos
Número Identificador da Tarefa:	<input type="text"/>
Nome da Tarefa:	<input type="text"/>
Executada por:	<input type="text"/>
Local de Execução:	<input type="text"/>
Conhecimentos Utilizados:	<input type="text"/>
Tarefa de Conhecimento Intensivo?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Grau de Importância	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Concluído Meu computador

Iniciar Untitled Docum... Explorando - Te... Modelo de Org... Imagem - Paint Modelo de ... 17:17

4 – Anexo quatro: Interface do Modelo de Organização 4

Modelo de Organização 4 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ajuda Links

Voltar Avançar Parar Atualizar Página inicial Pesquisar Favoritos Histórico Canais Tela cheia Correio

Endereço C:\Meus documentos\Alzir\mia\Tese\teste_DM4.htm

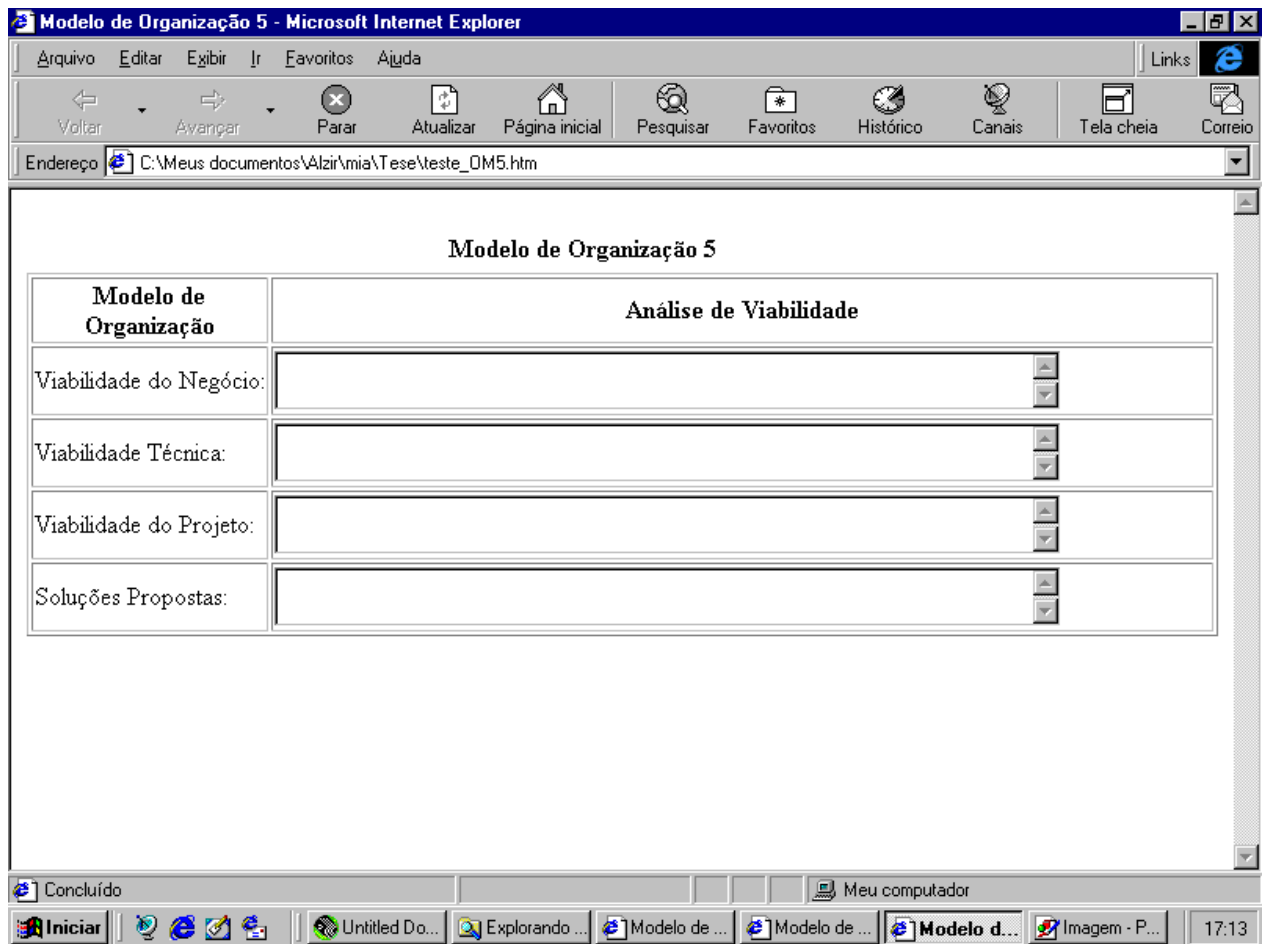
Modelo de Organização 4

Modelo de Organização	Conhecimento Envolvido
Nome do Conhecimento:	<input type="text"/>
Possuído por:	<input type="text"/>
Usado em:	<input type="text"/>
Forma Correta?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não Comentários: <input type="text"/>
Local Correto?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não Comentários: <input type="text"/>
Tempo Certo?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não Comentários: <input type="text"/>
Qualidade Apropriada?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não Comentários: <input type="text"/>

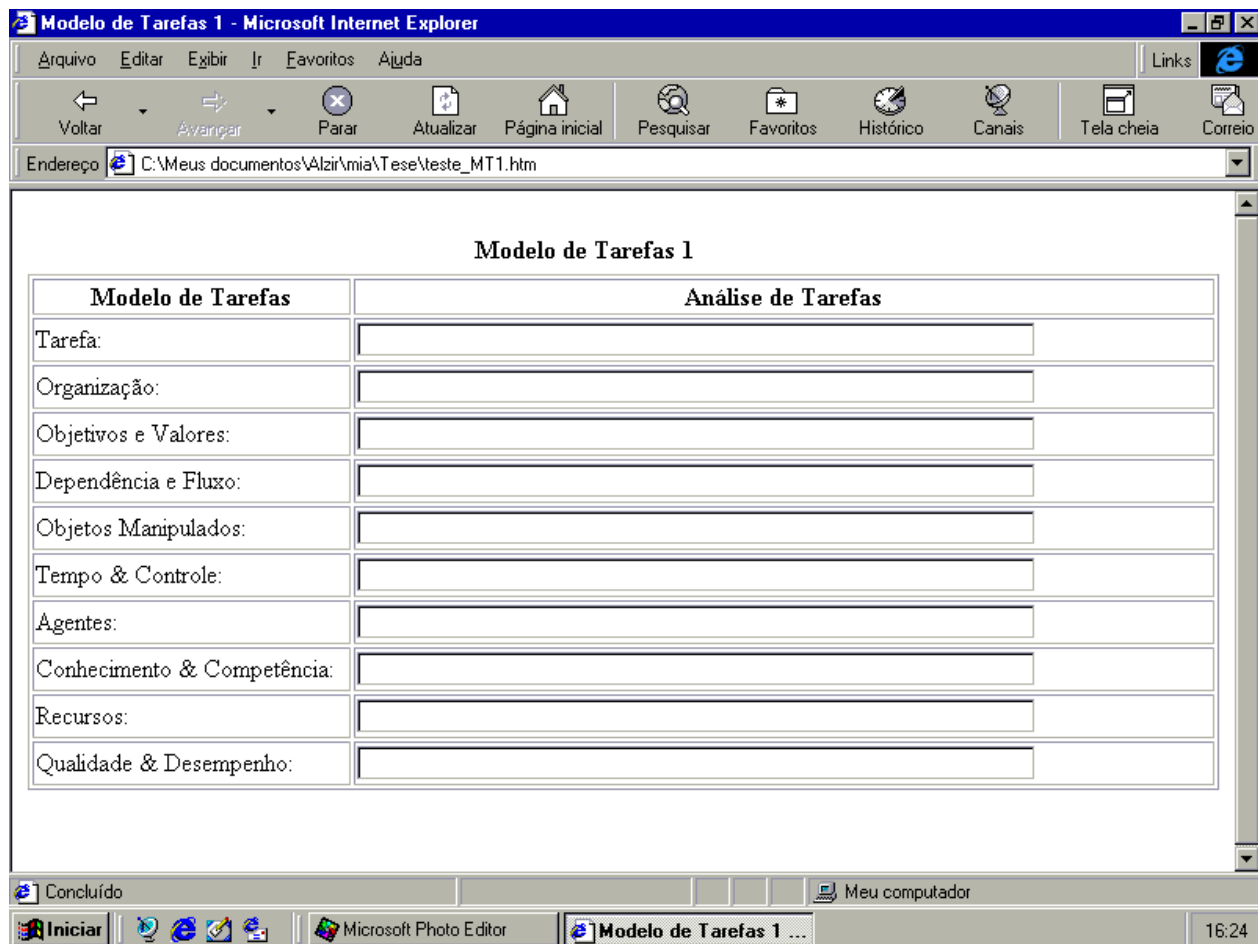
Concluído Meu computador

Iniciar Modelo de Organizaç... 09:08

5 – Anexo cinco: Interface do Modelo de Organização 5



6 – Anexo seis: Interface do Modelo de Tarefas 1



7 – Anexo sete: Interface do Modelo de Tarefas 2

Modelo de Tarefa 2 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ajuda Links

Endereço C:\Meus documentos\Alzir\mia\Tese\TMP1012932978.htm

Modelos de Tarefa		Item do Conhecimento			
Nome:					
Possuído por:					
Usado em:					
Domínio:					
Natureza do Conhecimento					
Descrição	Seleção	Gargalo?	Descrição	Seleção	Gargalo?
Formal, Rigoroso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Incompleto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empírico, Quantitativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Incerto, pode estar incorreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heurístico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muda rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altamente Especializado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Difícil de verificar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baseado na Experiência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tácito, difícil de transferir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forma do Conhecimento	Seleção	Gargalo?	Disponibilidade do Conhecimento	Seleção	Gargalo?
Mente das pessoas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitações do Tempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitações do Espaço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eletrônico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitações de Acesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Habilidade em ações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitações da Qualidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitações de Forma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Concluído

Meu computador

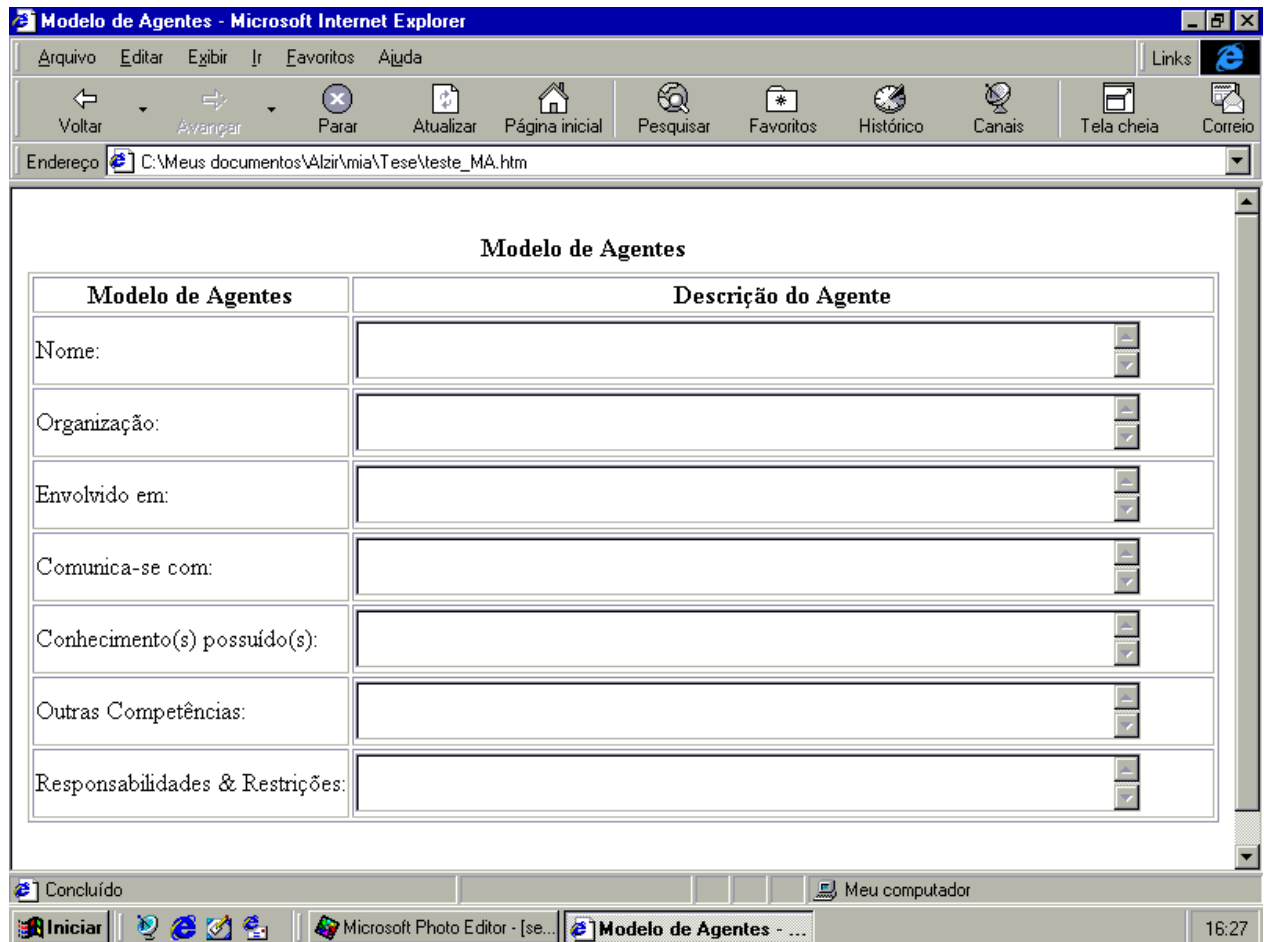
Iniciar

Modelo de Tarefa 2 [Tese...]

Modelo de Tarefa 2 - ...

16:18

8 – Anexo oito: Interface do Modelo de Agentes



9 – Anexo nove: Interface do Modelo Organização, Tarefas e Agentes

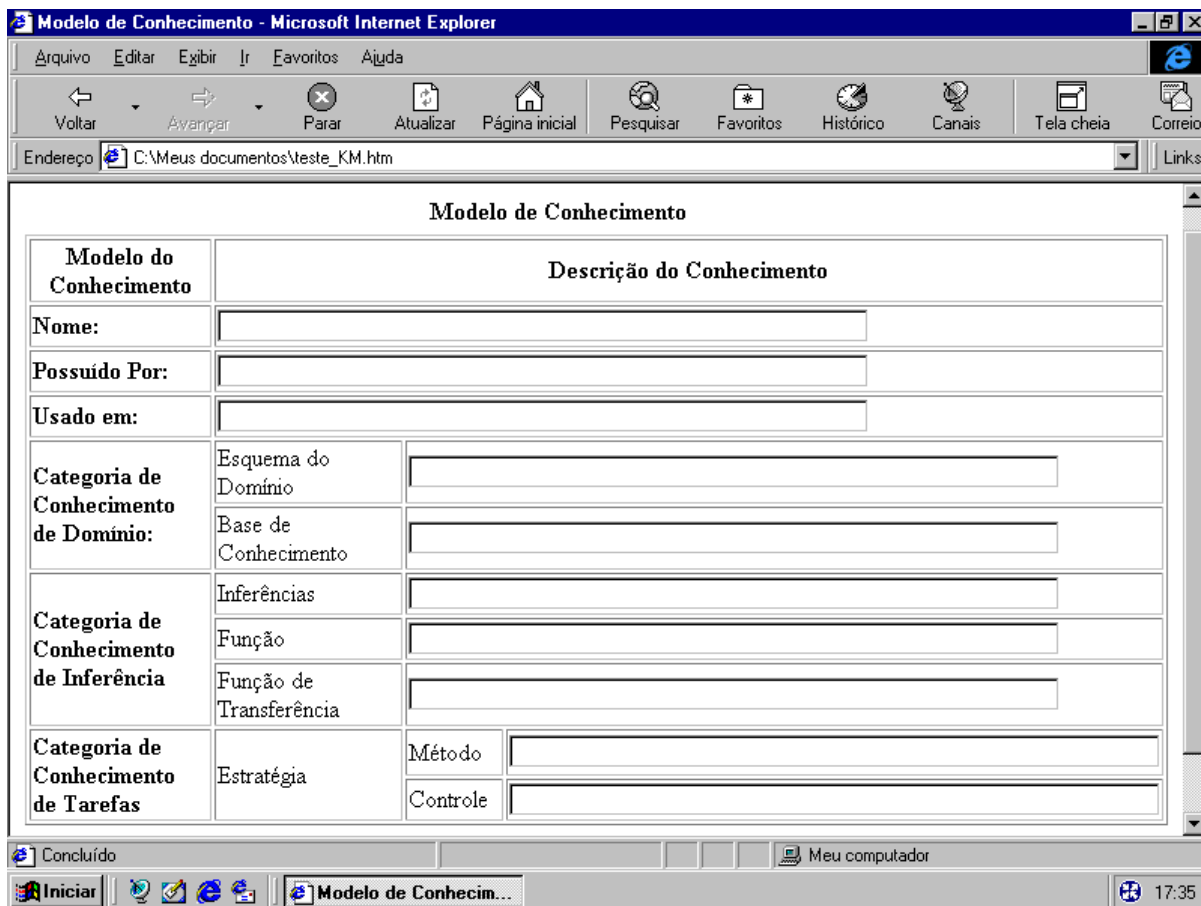
The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window with the title 'Modelo de Organização, Tarefas e Agentes - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL 'C:\Meus documentos\Alzir\mia\Tese\TMP1012934033.htm'. The main content area displays the following interface:

Modelo de Organização, Tarefas e Agentes

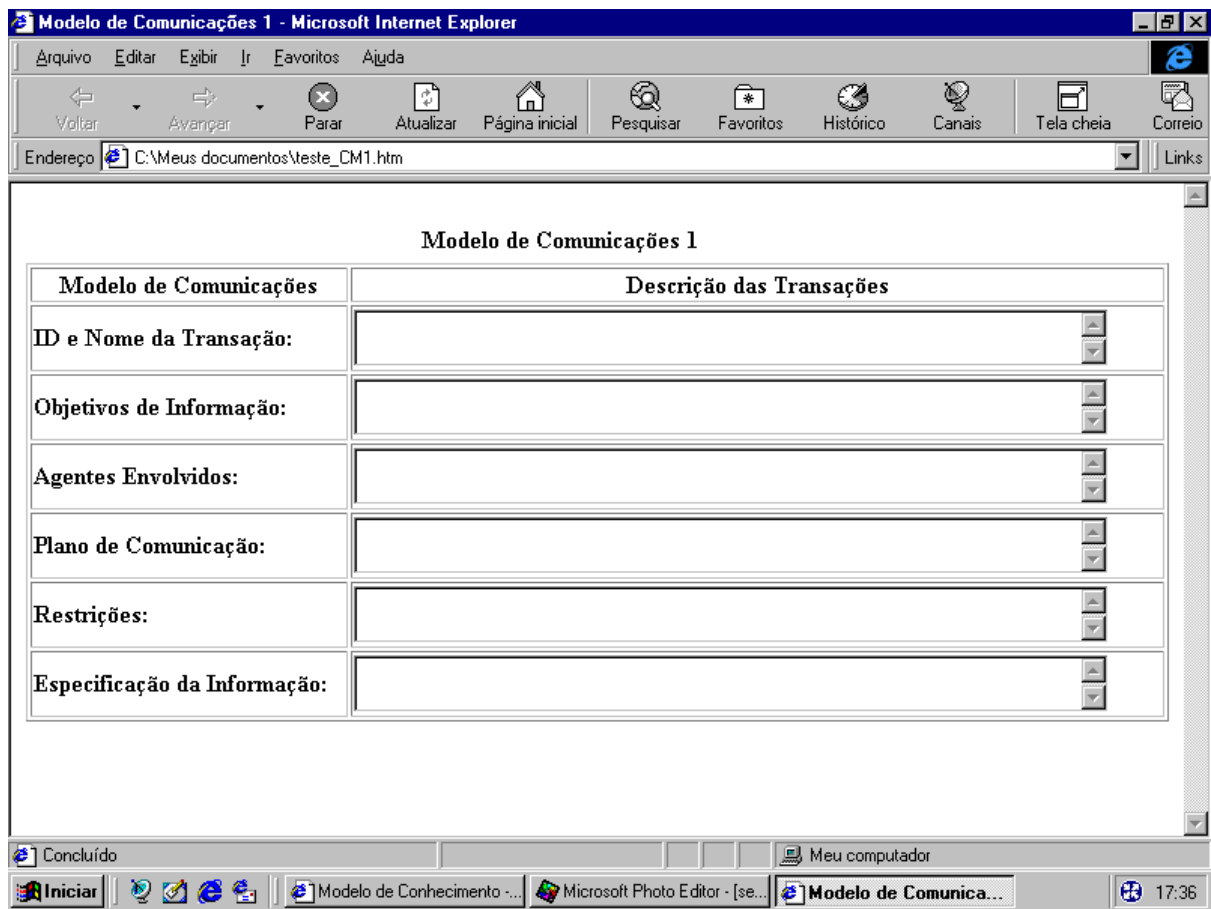
Modelos de Organização, Tarefas e Agentes Consolidado	Verificação do impacto organizacional e melhorias para tomada de decisão
Impactos & Mudanças na Organização:	<input type="text"/>
Impactos & Mudanças em Tarefas/Agentes Específicos:	<input type="text"/>
Atitudes & Compromissos:	<input type="text"/>
Soluções Propostas:	<input type="text"/>

The browser's taskbar at the bottom shows the 'Iniciar' button, several icons, and open applications including 'Microsoft Photo Editor', 'Modelo de Organização, T...', and another instance of 'Modelo de Organizaç...'. The system clock shows 16:34.

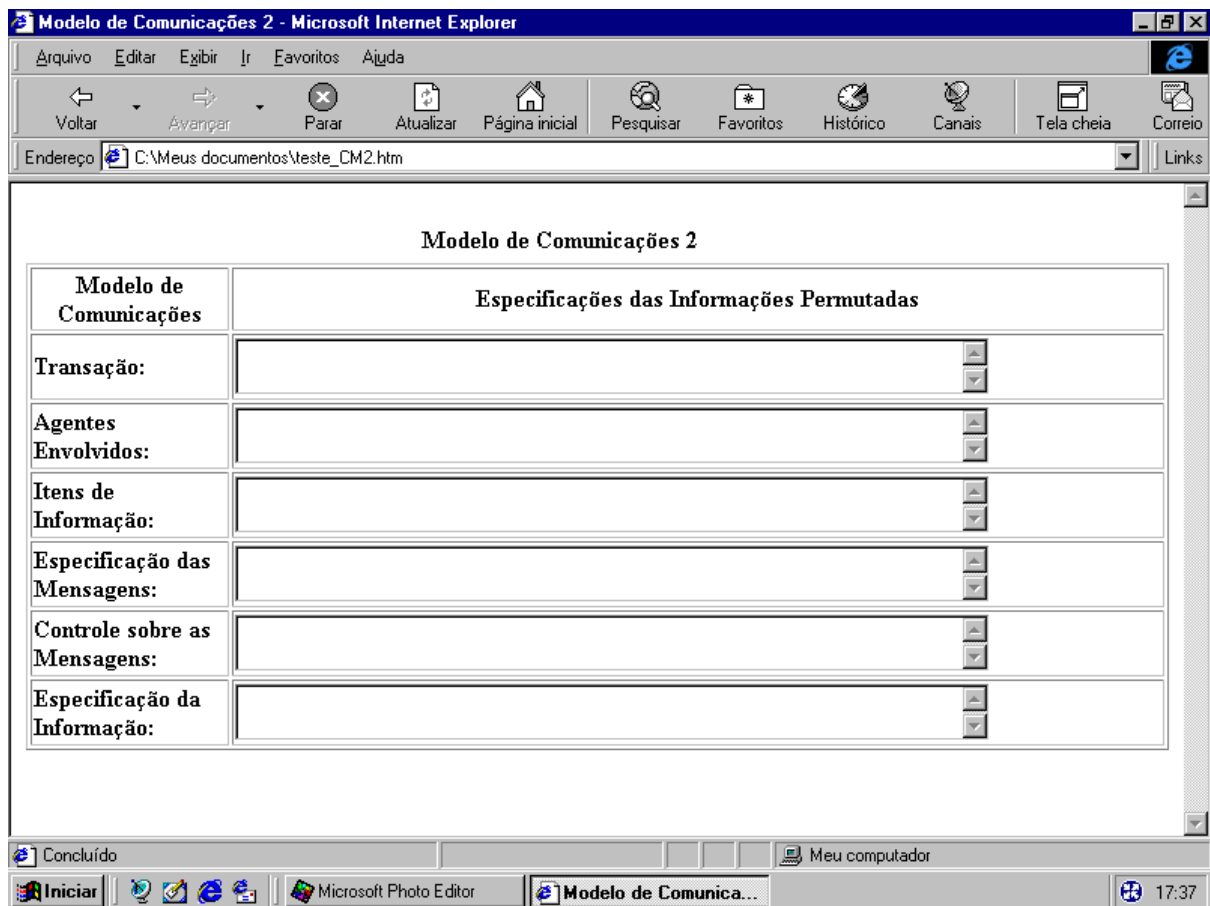
10 – Anexo dez: Interface do Modelo de Conhecimento



11 – Anexo onze: Interface do Modelo de Comunicações 1



12 – Anexo doze: Interface do Modelo de Comunicações 2



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)