

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção

Jordan Paulesky Juliani

GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO

Dissertação de Mestrado

Florianópolis  
2002

Jordan Paulesky Juliani

## GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Mestre em  
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Alejandro Martins Rodrigues.

Florianópolis  
2002

Jordan Paulesky Juliani

## **GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a  
obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**  
no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**  
da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 30 de dezembro de 2002.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Programa

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*  
Orientador

---

Prof. Elizabeth Sueli Specialski, Dr.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

---

Prof. Silvana Bernardes Rosa, Dr.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

## *Agradecimentos*

Primeiramente ao grande amigo Alejandro Martins, pessoa fantástica que tive a grande oportunidade de conhecer, fica o meu muito obrigado por todas as oportunidades concedidas, pelos sábios conselhos e pela amizade.

Aos meus pais e toda a minha querida família, pelo carinho, zelo e amor verdadeiro.

À minha esposa Graziela, pela valiosa ajuda neste trabalho e por ser linda.

Aos amigos do Grupo CRIATIVA, pelos ótimos momentos vividos e conhecimentos compartilhados.

Ao Prof. Ricardo Miranda Barcia pelo auxílio no trabalho.

A todos que direta ou indiretamente me auxiliaram a realizar este objetivo.

Muito obrigado e que Deus abençoe a todos!

*“É melhor lançar-se à luta, mesmo correndo o risco do insucesso, do que formar fila com fracos de espírito, que nem sofrem muito nem vibram muito, envoltos que estão nesta penumbra cinzenta, que não conhece vitória nem derrota”.*

Teodore Roosevelt

## Resumo

A gestão do conhecimento ocupa uma posição de destaque no cenário empresarial. O entendimento da era do conhecimento e de fenômenos, tais como a globalização, faz com que as organizações necessitem adaptar-se à realidade na qual o trabalho baseia-se no desenvolvimento e utilização do conhecimento.

Ao mesmo tempo existe uma sensibilização organizacional com relação à necessidade de se gerir o conhecimento como forma de manter e incrementar os negócios; poucos modelos de gestão do conhecimento são encontrados a fim de sistematizar os trabalhos inerentes ao processo de gestão.

Esta dissertação tem como objetivo apresentar um modelo de gestão inteligente do conhecimento que vise a acessibilidade e funcionalidade, apresente uma visão integrada dos processos de gestão e empregue técnicas de inteligência artificial a fim de otimizar certos processos. Para tanto são apresentados e discutidos alguns conceitos de conhecimento, procedimentos para criação de conhecimento e suas formas de representação, objetos e bases de conhecimento, além dos processos inerentes à gestão do conhecimento e às tecnologias possíveis de serem aplicadas à gestão do conhecimento organizacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão do conhecimento, inteligência artificial, *Internet*.

## **Abstract**

The knowledge management occupies a prominence position in the enterprise scene. The agreement of the knowledge age and phenomena, such as the globalization, makes that the organizations need to customize its reality where the job is based on knowledge use and development.

At the same time it exists a organizacional sensitization to the necessity of managing the knowledge as form to keep and to develop the businesses, few models of knowledge management are found in order to systemize the inherent jobs to the process management.

This work has as objective, to present an intelligent knowledge management model that objective the accessibility, functionality, presents an integrated vision of the processes management and apply techniques of artificial intelligence in order to optimize certain processes.

**KEYWORDS:** knowledge management, artificial intelligence, Internet.

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 Contextualização.....	11
1.2 Problema de pesquisa .....	12
1.3 Objetivos .....	14
1.4 Estrutura do trabalho.....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
2.1 Teoria do conhecimento.....	16
2.2 Definição de conhecimento.....	18
2.3 Tipos de conhecimento .....	20
2.4 Criação do conhecimento .....	23
2.5 Representação do conhecimento.....	26
2.6 Base de conhecimento .....	33
2.7 Objetos de conhecimento .....	35
2.8 Os processos da gestão do conhecimento.....	37
2.9 Tecnologias aplicadas a gestão do conhecimento .....	52
2.10 Gestão do conhecimento no Brasil.....	66
2.11 Considerações finais .....	68
<b>3 MODELO PROPOSTO PARA A GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO</b>	<b>69</b>
3.1 Considerações iniciais .....	69
3.2 Arquitetura do modelo.....	69
3.3 A dinâmica do modelo.....	71
3.4 Descrição dos componentes do modelo .....	74
3.5 Considerações finais .....	104
<b>4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>105</b>

<b>6 ANEXOS .....</b>	<b>111</b>
-----------------------	------------

## Lista de figuras

Figura 1 - Formas de conversão de conhecimento. ....	23
Figura 2 - Espiral do conhecimento. ....	25
Figura 3 - Espiral de criação do conhecimento organizacional. ....	26
Figura 4 - Modelo de rede semântica. ....	29
Figura 5 - Estrutura de um objeto de conhecimento de acordo com o modelo SCORM. ....	36
Figura 6 - Gestão do conhecimento: planos e dimensões. ....	38
Figura 7 - Processos essenciais da gestão do conhecimento. ....	39
Figura 8 - Mapas de fonte de conhecimento. ....	41
Figura 9 - Diagrama de estrutura do conhecimento. ....	42
Figura 10 - Criação e uso de conhecimento na modelagem de processo de negócios. ....	43
Figura 11 - Lacunas de conhecimento. ....	44
Figura 12 - Etapas do método integrado de solução de problemas. ....	46
Figura 13 - Modelo evolucionário do conhecimento. ....	47
Figura 14 - Processos para retenção do conhecimento. ....	49
Figura 15 – Arquitetura de um sistema de data warehouse. ....	58
Figura 16 – Arquitetura de um agente de conhecimento. ....	62
Figura 17 - Resultados da pesquisa de campo realizada por TERRA. ....	66
Figura 18 – Arquitetura do modelo proposto. ....	70
Figura 19 – Caso de uso: acesso ao sistema. ....	77
Figura 20 – Caso de uso: cadastro de colaboradores. ....	79
Figura 21 – Caso de uso: cadastro de empresas. ....	80
Figura 22 – Caso de uso: cadastro de metas de conhecimento organizacionais. ....	81
Figura 23 – Caso de uso: cadastro de estruturas do conhecimento. ....	82
Figura 24 – Caso de uso: cadastro de competências. ....	83
Figura 25 – Caso de uso: cadastro de atividades. ....	84
Figura 26 – Caso de uso: cadastro de agenda pessoal. ....	85
Figura 27 – Caso de uso: sistema de monitoramento do conhecimento. ....	85
Figura 28 – Caso de uso: fórum. ....	87
Figura 29 – Caso de uso: grupo de discussão. ....	88

Figura 30 – Caso de uso: <i>chat</i> . .....	89
Figura 31 – Caso de uso: correio. ....	90
Figura 32 – Caso de uso: FAQ.....	91
Figura 33 – Exemplo de um objeto de conhecimento em html.....	92
Figura 34 – Exemplo de um objeto de conhecimento de acordo com o padrão SCORM.....	93
Figura 35 – Caso de uso: cadastro de objetos de conhecimento.....	94
Figura 36 – Caso de uso: cadastro de experiências. ....	95
Figura 37 – Caso de uso: banco de idéias. ....	96
Figura 38 – Caso de uso: sistema de busca e acesso ao conhecimento.....	97
Figura 39 – Caso de uso: sistemas de descoberta de conhecimento. ....	98
Figura 40 – Caso de uso: cadastro de projetos do conhecimento.....	99
Figura 41 – Caso de uso: cadastro de agenda do projeto do conhecimento. ....	100
Figura 42 – Caso de uso: cadastro da equipe de trabalho.....	101
Figura 43 – Caso de uso: cadastro de metas do projeto de conhecimento.....	102
Figura 44 – Estrutura geral de um caso. ....	103

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Encontramo-nos na era do conhecimento. A economia mundial gira em torno das novas idéias, novos produtos e serviços. Segundo Masi (2000):

O mercado mundial de trabalho está se dividindo, cada vez mais, em três: os países pós-industriais, que produzem sobretudo idéias, informações, serviços, estética e símbolos; os países industrializados, que produzem bens materiais; e os países pré-industriais, que estão condenados ao simples consumo de produtos provenientes do exterior.

Sendo assim, as nações produtoras de conhecimento possuirão uma significativa vantagem frente àquelas que o consomem, necessitando os países pré-industrializados ou industrializados desenvolver mecanismos que facilitem a produção e a disseminação do conhecimento como fator de sobrevivência e desenvolvimento sócio-econômico.

Nesse foco, Peter Druker, já propunha a constituição de uma base de conhecimento na sociedade, contendo conhecimentos em rápida mudança o que possibilitaria uma ampla diversidade de aplicações sobre o conhecimento armazenado. Essa proposta reflete diretamente no modo de construir e administrar uma organização inovadora e suas competências, por meio da previsão e aceitação do novo, transformando suas idéias em tecnologia, produtos e processos (DRUKER, 1976).

A gestão da organização inovadora está fortemente relacionada com a forma com que a empresa encara seus recursos humanos da grande categoria emergente de trabalhadores de conhecimento, sendo que toda esta discussão em administração passa pelo advento das organizações do aprendizado (TEIXEIRA FILHO, 2000).

As organizações de aprendizagem viabilizam a expansão contínua das capacidades de seus colaboradores por meio da criação de resultados que realmente desejam, surgindo novos e elevados padrões de raciocínio, nos quais as

peessoas aprendem continuamente a aprender em grupo, tendo como objeto de aprendizagem o conhecimento (SENGE, 1998).

Quando o conhecimento tácito é explicitado pela linguagem, torna-se estático, podendo ser utilizado para fins de reflexão. Distanciando-se do autor do conhecimento e articulando-se este pela linguagem ou por símbolos, o conhecimento pode ser distribuído e criticado e, com isso, aumentado (SVEIBY, 1998).

Objetivamente Sveiby (1998) refere-se ao conhecimento tácito<sup>1</sup>, “aquele que fica armazenado no cérebro humano, aguardando o momento adequado para tornar-se explícito”<sup>2</sup>. É justamente nesse contexto que está centrado o foco desta dissertação: criar um modelo de gestão inteligente do conhecimento, que componha um conjunto de aplicações de viabilizem a produção do conhecimento digital e a sua distribuição, tendo como objetivo o seu compartilhamento para a criação de novos conhecimentos. Aplicações essas que empregam a inteligência artificial sob o modelo objetivando tornar mais robusto o processo de gestão, possibilitando a alavancagem da economia, baseada no conhecimento, na era do conhecimento.

## 1.2 Problema de pesquisa

A sociedade pós-industrial tem como base a economia do conhecimento e se caracteriza pelo predomínio dos trabalhadores do setor terciário, isto é, o setor de serviços (TEIXEIRA FILHO, 2000). A Tabela 1 apresenta o boletim de mercado de trabalho, publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)<sup>3</sup>. Na coluna em destaque na tabela 1, percebe-se o nível de ocupação de postos de trabalho no setor terciário e sua evolução entre os anos de 1991 a 2000, registrando um crescimento de 32,8% no período especificado, sendo o maior índice de crescimento encontrado dentre os setores econômicos.

---

<sup>1</sup> Compreende a experiência, capacidade de inovação e habilidade dos funcionários de uma organização.

<sup>2</sup> Está ligado a procedimentos, bancos de dados, patentes e relacionamento com os clientes.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2002.

Tabela 1 – Nível de ocupação de trabalho por setor de atividade econômica no período de 1991/2000

NÍVEL DE OCUPAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE

MÉDIA	EXT. MIN	IND. TRAN	SIUP	CONCIV	COM	SERV	ADPUB	AGRO	OUT
1991	36.144	3.348.188	176.549	1.083.333	2.195.681	5.382.887	1.460.841	113.978	1.283.631
1992	35.479	3.082.649	177.347	1.121.110	2.194.223	5.488.279	1.515.874	112.640	1.283.176
1993	32.299	3.075.942	177.932	1.076.255	2.272.518	5.639.194	1.538.441	112.913	1.277.217
1994	37.455	3.079.025	170.080	1.129.093	2.358.312	5.877.612	1.545.485	121.841	1.281.504
1995	31.986	3.115.809	163.627	1.108.262	2.440.445	6.166.619	1.531.924	121.401	1.294.960
1996	29.513	2.979.089	155.741	1.160.477	2.503.514	6.470.735	1.602.481	105.053	1.328.828
1997	31.139	2.864.626	149.253	1.146.879	2.527.574	6.587.973	1.606.916	98.374	1.370.278
1998	26.919	2.731.099	141.370	1.152.583	2.474.687	6.737.359	1.582.416	90.610	1.404.086
1999	25.379	2.655.605	141.188	1.128.651	2.460.617	6.838.064	1.632.376	86.018	1.418.705
2000	25.838	2.745.307	139.752	1.151.716	2.601.358	7.148.417	1.734.001	83.552	1.452.993

Confirmando a relação direta entre o setor terciário da economia com o trabalho baseado no conhecimento, é apresentado na Tabela 2, o nível de ocupação de postos de trabalho por grau de instrução (dados recuperados do boletim de mercado de trabalho publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA). Através da análise da série histórica apresentada, no período entre 1991 e 2000, constata-se a crescente procura por maiores níveis de instrução pelos trabalhadores pós-industriais, buscando atender às demandas e exigências da economia baseada no conhecimento. Percebe-se no quadro destacado em negrito os maiores índices de crescimento relacionado aos graus de instrução em nível de segundo e terceiro grau, registrando, respectivamente, 66,4% e 50% de crescimento.

Tabela 2 – Nível de ocupação de trabalho por grau de instrução no período de 1991/2000

NÍVEL DE OCUPAÇÃO POR GRAU DE INSTRUÇÃO

MÉDIA	0 - 4	5 - 8	9 - 11	> - 12
1991	5.878.403	3.847.265	3.202.251	2.153.312
1992	5.646.197	3.863.969	3.293.742	2.206.870
1993	5.489.234	3.971.740	3.457.760	2.283.978
1994	5.526.679	4.142.516	3.599.424	2.331.788
1995	5.446.139	4.271.083	3.812.055	2.445.757
1996	5.228.892	4.422.069	4.062.443	2.622.026
1997	4.920.843	4.386.951	4.313.935	2.761.281
1998	4.474.137	4.449.702	4.573.661	2.843.629
1999	4.232.378	4.326.863	4.824.416	3.002.944
2000	4.120.479	4.404.945	5.327.524	3.229.986

A pesquisa realizada pelo Centro de Referência em Inteligência Empresarial – CRIE, da COPPE/UFRJ, mostra que mais de 75% das empresas no Brasil já se interessam pelo assunto “gestão do conhecimento”. Apesar da preocupação com tecnologia ainda ser prioridade, detectou-se que, na maioria das empresas, as pessoas envolvidas em projetos de gestão do conhecimento já têm claro que é mais importante discutir o que precisa realmente ser feito, antes de se definir como e com qual tecnologia.

Teixeira Filho (2000) ratifica a pesquisa supracitada afirmando:

Com o crescimento na área, começam a se consolidar experiências e grupos de estudo, comunidades de interesse e projetos em pesquisa. Mas talvez se possa afirmar que no Brasil a área ainda é incipiente e não atingiu ‘massa crítica’. Mesmo na Europa e nos Estados Unidos ainda são poucas as experiências em larga escala nas empresas.

Visando criar instrumentos tecnológicos adequados para a gestão do conhecimento, foi concebido um sistema computacional para a gestão inteligente do conhecimento, produto desta dissertação, que tem como principal finalidade facilitar os processos de geração e distribuição de conhecimento, através de sua geração explícita e digital, estruturada e de fácil acesso, tendo como principal diferencial a aplicação de técnicas de inteligência artificial nos processos de gestão do conhecimento.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um modelo de sistema para a gestão inteligente de conhecimento através da internet.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Desenvolver um modelo de gestão inteligente de conhecimento que possua as seguintes características:

- Componente para estruturação e armazenamento de objetos de conhecimento;

- Componentes para troca de conhecimentos táticos;
- Componente para autoria de conhecimento explícito;
- Mapa de competências;
- Componentes de busca de conhecimento;
- Objetos de conhecimento de acordo com especificações internacionais para fins de compartilhamento;
- Integração com outros sistemas legados;
- Aplicações baseadas em técnicas de inteligência artificial a serem empregadas no modelo de gestão do conhecimento; e,
- Módulo de distribuição de objetos de conhecimento segundo padrões SCORM.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

Esta dissertação está estruturada em três capítulos.

No primeiro deles, que possui caráter introdutório, são apresentados os objetivos gerais e específicos, além da relevância do trabalho.

No segundo capítulo é feita uma revisão conceitual sobre gestão do conhecimento e busca-se apresentar de modo claro os conceitos e elementos dessa gestão, enfocando os processos correspondentes à sua geração e distribuição. São mostradas ainda as técnicas de inteligência artificial aplicáveis a ela.

No terceiro capítulo é apresentado o modelo de gestão inteligente do conhecimento proposto.

Por fim, são apresentados a conclusão e os trabalhos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Como verificamos no capítulo introdutório, a necessidade de gerir o conhecimento já foi percebida por uma representativa quantidade das empresas brasileiras. Confirmada a tendência de investimento de esforços organizacionais para implementar sistemas de gestão de conhecimento, buscar-se-á neste capítulo entender e apresentar como este processo pode ser desencadeado, desvendando conceitos inerentes a esta temática, bem como de processos existentes desde a criação do conhecimento até a sua utilização como objeto gerador de vantagens competitivas.

### **2.1 Teoria do conhecimento**

As primeiras reflexões sobre a gestão do conhecimento levam-nos a pensar sobre a sua origem. Para esclarecer esse questionamento é fundamental recorrer à teoria do conhecimento, baseada em fundamentos filosóficos também conhecidos como epistemologia.

A origem do conhecimento humano pode ser fundamentada na psicologia ou na lógica, nas quais ambos os fundamentos estão intimamente conectados. Quem analisa o conhecimento sob a ótica da razão como a única base do conhecimento, estará convencido da especificidade e autonomia psicológica dos processos do pensamento. Inversamente, aquele que atribui todo o conhecimento à experiência, negará a autonomia do pensamento, inclusive no sentido psicológico (HESSEN, 1987).

Existem duas tradições epistemológicas divergentes na filosofia do conhecimento que buscam definir sua fonte: o racionalismo e o empirismo (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). O racionalismo, desenvolvido inicialmente por Platão, sustenta que o conhecimento é resultado de um processo mental ideal, e que a verdade absoluta é encontrada a partir de uma dedução racional baseada em axiomas, tendo como exemplo a matemática. O mérito do racionalismo consiste em ter visto e feito sobressair com energia o fator racional do conhecimento humano; é exclusivista ao fazer do pensamento, da razão, a fonte única ou própria do conhecimento (HESSEN, 1987). É por meio da dedução, recorrendo-se a regras, semânticas ou teorias, que o conhecimento, neste contexto, é criado. O empirismo opõe-se à tese

do racionalismo defendendo que, a princípio, não há conhecimento e que sua única fonte é a experiência sensorial, na qual o fato de perceber alguma coisa é algo extremamente significativo. Nesse sentido todos os nossos conceitos, inclusive os mais gerais, procedem da experiência que é obtida por indução, através de experiências sensoriais específicas. A ciência experimental e as ciências naturais são exemplos desta análise.

Para Hessen (1987):

O conhecimento apresenta-se como uma correlação entre o sujeito e o objeto, onde o sujeito só é sujeito para um objeto e um objeto só é um objeto para um sujeito. A função do sujeito consiste em apreender o objeto e do objeto de ser apreendido pelo sujeito.

O dualismo entre sujeito e objeto parte do pressuposto que a essência do ser humano é o eu pensante racional, buscando conhecimento isolado do mundo e de outros seres. Porém, desafios contemporâneos objetivaram mostrar a importância entre o eu e o mundo externo no processo de geração do conhecimento. Dado o contexto, os filósofos contemporâneos impulsionados por movimentos como a fenomenologia, o existencialismo e o pragmatismo, buscaram estreitar a visão científica do conhecimento e aquela mais humanista, possibilitando o surgimento de novas abordagens sobre o que é o conhecimento e sua importância organizacional.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), “na teoria econômica o conhecimento foi reconhecido e representado inicialmente por um sistema de preços, no qual sua função é comunicar informações”. Nessa abordagem o conhecimento é interpretado de forma estática, sendo ressaltada a importância da utilização eficiente do conhecimento existente e da sua combinação para a criação de novos produtos, métodos, mercados e organizações. Em síntese, a teoria econômica separa o conhecimento econômico do agente econômico, reconhecendo apenas o conhecimento explícito. Uma abordagem mais humanista do conhecimento emergiu com a teoria da administração e da organização. Essa teoria está calcada em duas linhas de desenvolvimento: uma denominada científica, proposta por Taylor e Simom, marcada por uma forte preocupação com a cientificação da estratégia. Por meio do estudo dos tempos e movimentos, Taylor impôs métodos e procedimentos científicos para organização e operação do trabalho, com o propósito de encontrar o

melhor método para a implementação de uma tarefa. Esse estudo foi uma tentativa de formalizar as experiências e habilidades dos trabalhadores em conhecimento objetivo. A segunda linha de desenvolvimento, denominada humanista, foi proposta por Mayo, voltada para o estudo da cultura organizacional a partir da concepção da teoria das relações humanas que sugeriu que os fatores humanos desempenharam um papel importante no aumento da continuidade pela melhoria contínua do conhecimento prático adquirido pelos operadores.

Tendo como subsídio o estudo das teorias econômicas e administrativas, novas considerações acerca do conhecimento e sua importância organizacional foram desenvolvidas, sempre de forma implícita e de acordo com o contexto de sua análise (estratégia empresarial, cultura organizacional, sociedade do conhecimento e aprendizado organizacional). Um importante passo no sentido da evolução do entendimento do conhecimento foi o reconhecimento dos conhecimentos tácito e explícito e a necessidade de interação entre eles para a geração de novos conhecimentos, num processo dinâmico. Deve-se ressaltar que o principal objetivo desses estudos e teorias está na aquisição do conhecimento, sua agregação e utilização, existindo pouca matéria sobre como o conhecimento é criado nas organizações, tema abordado nos tópicos que seguem.

## **2.2 Definição de conhecimento**

A definição usual tem o conhecimento como sendo “crença verdadeira justificada”. Existe dificuldade em definir o que realmente é conhecimento, baseado no paradoxo de que o conhecimento reside apenas na mente dos indivíduos e ao mesmo tempo poder ser capturado, armazenado e compartilhado (SPIEGLER, 2002). Essa inconsistência é evidenciada nas definições de conhecimento apresentadas a seguir. Davenport & Prusak (1998), define conhecimento como:

Uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e 'insight' experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais.

Para Probst (2002), conhecimento é:

O conjunto total incluindo cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas, compreendendo, teoria e prática, regras do cotidiano e instruções sobre como agir. O conhecimento baseia-se em dados e informações, estando sempre ligado às pessoas, construído por indivíduos e representando suas crenças sobre relacionamentos causais.

Nonaka e Takeuchi (1997) consideram o conhecimento como “um processo dinâmico de justificar a crença pessoal com relação à ‘verdade’, produzido (ou sustentado) pela informação”. Dentro disso, acrescentam um aspecto dinâmico e de certo modo cumulativo à definição usual de conhecimento. Trata-se de uma mistura de valores, experiências, intuição e informação contextual, formando uma estrutura na mente de uma pessoa que a habilita a avaliar e acompanhar novas experiências e informações. Esta experiência tem base no conjunto de atividades desenvolvidas através do tempo, portanto, fundamenta-se em fatos passados, isto é, nos problemas enfrentados, nas decisões tomadas e nos resultados obtidos (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

Reforçando o conceito de Nonaka e Takeuchi, Angeloni (2002) define que conhecimento corresponde ao “agrupamento articulado de informações por meio da legitimação empírica, cognitiva e emocional, não podendo ser considerado apenas como um agrupamento de informações. Significa nesse contexto, compreender todas as dimensões da realidade, captando e expressando essa totalidade de maneira mais ampla e integral”.

Segundo Sveiby (1998), a definição de conhecimento depende do contexto e, por isso, seria mais razoável explicá-lo como:

Uma capacidade humana, de caráter tácito, orientado para a ação, baseado em regras, individual e em constante mutação. Seu conteúdo é revelado em ações de competência individual, isso porque, na prática, essa se expressa por meio de conhecimento explícito, habilidade, experiência, julgamento de valor e rede social.

Conhecimento é a representação de todas as habilidades, experiências e capacidades praticadas pelo indivíduo ou pela organização, combinando sentimento, inteligência e capacidade de realização em ciclos contínuos de inovação e interpretação (STYHRE, 2001).

Paradoxalmente, Peter Drucker conceitua conhecimento, em sua apresentação no UCB Knowledge Fórum em 1998, através de uma comparação com informação: “O que está nos livros é informação; o que está nos bancos de dados é dado. Conhecimento existe apenas entre as duas orelhas”.

## **2.3 Tipos de conhecimento**

Autores como Cervo e Bervian, e Barros e Lehfeld, estudiosos da metodologia científica, que é a herdeira dos problemas atuais da teoria do conhecimento, dividem o conhecimento em quatro níveis distintos, a saber: conhecimento popular, teológico, filosófico e científico. As outras divisões podem ser consideradas como variações ou subdivisões desses quatro níveis (NETO, 2002).

### **Conhecimento Popular**

Segundo Cervo e Bervian (1996), o conhecimento popular, também denominado conhecimento vulgar, sensível ou senso comum, ou ainda empírico, provém da experiência do cotidiano, fruto do acaso, adquirido por meio de "... investigações pessoais feitas ao sabor das circunstâncias da vida ou então sorvido do saber dos outros e das tradições da coletividade ou, ainda, tirado da doutrina de uma religião positiva."

Sinteticamente, o conhecimento empírico é: superficial ou falível e inexato, sensitivo ou valorativo, subjetivo, assistemático, impregnado de projeções psicológicas, reflexivo e verificável.

### **Conhecimento Teológico**

O conhecimento teológico é aquele aceito pela fé teológica, relativo a Deus, revelado ao homem nas coisas e no próprio homem, devido à sua imagem e semelhança ao criador (NETO, 2002). Esse conhecimento é apoiado em doutrinas de proposições sagradas e direcionado à compreensão sistemática do mundo.

Barros e Lehfeld (1986) citam que, "considera-se, neste caso, Deus como um Ser evidente a priori; o Ser que possui a perfeição e, portanto, emana o princípio vital e coordena o plano existencial, através da essência contida na existência”.

### **Conhecimento Filosófico**

A filosofia apóia-se basicamente na reflexão, suas hipóteses advêm da experiência e não da experimentação. Esta, por sua vez, fornece um amplo leque de interpretações e, por conseguinte, impressões, opiniões e conclusões diversas; portanto, pode-se dizer que não há uma unanimidade de pensamento e de forma de reflexão nem mesmo entre os grandes expoentes da Filosofia como explicam (BARROS e LEHFELD, 1986).

O conhecimento filosófico pode ser caracterizado como valorativo, racional, sistemático, não verificável, infalível e exato.

### **Conhecimento Científico**

O conhecimento científico transpõe o empírico, pois busca a causalidade não apenas procurando conhecer somente o fenômeno. Pressupõe problemas a serem resolvidos, ou hipóteses a serem confirmadas por meio de pesquisas orientadas por métodos. Barros e Lehfeld (1986) destacam que "há de se grifar a exigência da definição dos problemas que se tem em mira solucionar, porque neste procedimento está sempre presente a intencionalidade, mediante a qual são definidas certas formas e processos de ação".

Conforme Neto (*apud* LAKATOS e MARCONI, 1982), a ciência é composta de objetivo ou finalidade, função e objeto formal ou material. São características do conhecimento científico, ele ser real, contingente, sistemático, verificável, falível e "aproximadamente" exato.

Numa abordagem mais administrativa, foco deste trabalho, Nonaka e Takeuchi (*apud* POLANYI, 1966), propõem dois tipos de conhecimento: o tácito e o explícito.

### **Conhecimento Tácito**

O conhecimento tácito é aquele pessoal, específico a um determinado contexto, sendo assim difícil de ser formulado e transmitido. Esse tipo de conhecimento inclui aspectos cognitivos e técnicos. Os cognitivos correspondem aos "modelos mentais" como esquemas, perspectivas, paradigmas, crenças e pontos de vista que auxiliam os indivíduos a perceberem e definirem seus mundos; os técnicos incluem o *know-*

*how*, técnicas e habilidades. Uma característica importante deste conhecimento: é criado no momento presente, em um contexto prático específico (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Angeloni (2002) reforça o conceito proposto por Nonaka e Takeuchi, afirmando que “o conhecimento tácito está implícito, interiorizado, difícil de ser articulado por palavras e, por conseqüência, difícil de ser comunicado”.

O conhecimento tácito tem sido, ademais, associado ao processo de inovação, uma vez que serve aos propósitos de identificação e solução de problemas, além de predição e antecipação (TERRA, 2001).

### **Conhecimento Explícito**

Para Nonaka e Takeuchi (1997), “o conhecimento explícito ou codificado corresponde àquele transmissível em linguagem formal e sistemática”.

O conhecimento específico lida com acontecimentos do passado e é orientado para uma teoria independente do contexto, podendo ser articulado na linguagem formal, inclusive afirmações gramaticais, expressões matemáticas, especificações manuais e assim por diante, sendo então transmitido formal e informalmente entre as pessoas.

Para Teixeira Filho (2000), o conhecimento explícito “é aquele que está registrado de alguma forma e, assim, disponível para as demais pessoas”.

Abaixo são apresentadas no quadro 1, distinções sobre conhecimento tácito e explícito.

Quadro 1 - Conhecimento tácito X conhecimento explícito

<b>CONHECIMENTO TÁCITO (SUBJETIVO)</b>	<b>CONHECIMENTO EXPLÍCITO (OBJETIVO)</b>
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)

Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento seqüencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997).

Muito do que é feito em gestão do conhecimento tem por base as sucessivas passagens do conhecimento tácito para o conhecimento explícito e vice-versa, na chamada "espiral do conhecimento". Nesse sentido, áreas como a da tecnologia da informação e administração de recursos humanos buscam facilitar e organizar esses processos de conversão de conhecimento, a serem apresentados no próximo tópico (TEIXEIRA FILHO, 2002).

## 2.4 Criação do conhecimento

Para Nonaka e Takeuchi (1997), os conhecimentos tácito e explícito:

Não são entidades totalmente distintas, mas complementares, nas quais o modelo dinâmico de criação do conhecimento ocorre por meio da interação social entre os conhecimentos, caracterizando a chamada "conversão do conhecimento", que pode ocorrer através de quatro modos: de conhecimento tácito em conhecimento tácito, denominada **SOCIALIZAÇÃO**; de conhecimento tácito em explícito, chamada **EXTERNALIZAÇÃO**; de conhecimento explícito em explícito, ou **COMBINAÇÃO**; e de conhecimento explícito em tácito, chamada **INTERNALIZAÇÃO**.

A figura 1 apresenta as formas de conversão do conhecimento:

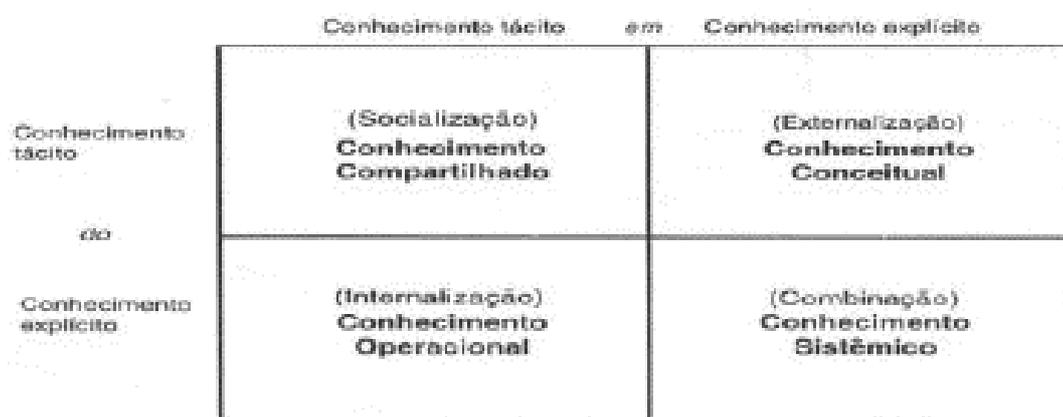


Figura 1 - Formas de conversão de conhecimento.

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997).

A seguir serão descritas, individualmente, cada uma das formas de conversão de conhecimento.

#### 2.4.1 Socialização

Corresponde ao processo de compartilhamento de experiências. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), este processo pode ocorrer através:

Da linguagem, observação, imitação e prática, no qual a simples transferência de informações fará pouco sentido se estiver dissociada das emoções e dos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas estão embutidas. Através da socialização é gerado o conhecimento compartilhado.

#### 2.4.2 Externalização

É o processo no qual o conhecimento tácito é expresso através de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos, tornando-se explícito. A escrita, neste contexto, pode ser considerada como uma forma de conversão do conhecimento. Dentre os quatro modos de conversão do conhecimento, a externalização representa a chave para a criação de novos conhecimentos. Por meio desta forma de conversão é gerado o conhecimento conceitual (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

#### 2.4.3 Combinação

Segundo Angeloni (2002), a combinação “é um modo de conversão do conhecimento que envolve a junção de diferentes conjuntos de conhecimentos já explicitados. São usados documentos, telefones, redes de computadores, conversas e reuniões como meios para combinar os diferentes conhecimentos”. O conhecimento adquirido através de escolas e de treinamento formal nas escolas também assume essa forma. A combinação gera o conhecimento sistêmico.

#### 2.4.4 Internalização

A internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito ao tácito, sendo a aprendizagem uma maneira de efetuar esta conversão. Para que o conhecimento seja internalizado são necessárias a verbalização e diagramação do conhecimento sob forma de documentos, manuais ou histórias orais. Os

documentos ou manuais facilitam o compartilhamento do conhecimento explícito para outras pessoas, socializando-o e auxiliando-as a vivenciar indiretamente a experiência de outros (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A criação do conhecimento em uma organização é produto de uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o explícito. Essa interação é caracterizada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento, que por sua vez são induzidas a vários fatores.

Primeiramente a socialização desenvolve a interação, facilitando o compartilhamento das experiências e modelos mentais. Através da externalização provocada pelo diálogo ou reflexão, os membros da equipe são auxiliados a explicitarem o conhecimento oculto, que é difícil de ser comunicado. Num terceiro momento destaca-se a combinação, por meio da união do conhecimento recém-criado com aquele já existente no repositório de conhecimentos da organização, cristalizando-os assim em um novo produto, serviço ou sistema gerencial. Por fim, o "aprender fazendo" provoca a internalização. Esse processo cíclico descrito caracteriza a espiral do conhecimento, proposta por Nonaka e Takeuchi, apresentada na figura 2:



Figura 2 - Espiral do conhecimento.

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997).

Ampliando a abordagem da espiral apresentada sob a ótica epistemológica, verifica-se que o conhecimento tácito dos indivíduos constitui a base do conhecimento organizacional e que o mesmo conhecimento mobilizado é ampliado "organizacionalmente" através das suas formas de conversão e cristalizado em



❖ *Frames.*

❖ *XML.*

Uma das maneiras de aumentar a precisão de retorno de conhecimento em sistemas de busca e facilitar sua representação é utilizar linguagens de representação do conhecimento. Muitas linguagens de metadados estão sendo desenvolvidas para permitir a indexação de fontes de informação e conhecimento através de sua representação e armazenamento em documentos da *Web*. Dentre essas linguagem destaca-se XML, descrita nos tópicos a seguir, como mais uma de representação de conhecimento (MARTIN,1999).

### 2.5.1 Tripla Objeto-Atributo-Valor

De acordo com Durkin (1994), “a tripla objeto-atributo-valor se baseia na construção de fatos em forma de blocos, na qual cada fato é tratado como conhecimento declarativo”.

Consiste, basicamente, em caracterizar, na área de domínio, objetos, associando-lhes um conjunto de atributos e, aos atributos, um determinado valor. Os objetos são entidades que têm significado físico; os atributos são propriedades do objeto; e os valores são especificações das atribuições feitas às propriedades. Por exemplo: o objeto "terreno" pode possuir vários atributos, dentre eles "área", com valor de "500,00 m<sup>2</sup>".

### 2.5.2 Regras

Em geral uma regra é representada por um conjunto de condições, conclusões e ações. Segundo Harmon e Scott (*apud* FILHO, 1996), “as condições são verdadeiras, a regra é 'disparada' e as ações são desencadeadas”. Ou seja, uma regra é uma forma de conhecimento *procedural*, associando uma informação a alguma ação (DURKIN, 1994).

As regras constituem-se de duas partes: a primeira, chamada de antecedente ou premissa ou condição ou parte *If* (se); a segunda, chamada de conseqüente ou conclusão ou ação ou parte *Then* (então). Por exemplo:

- *IF* os juros estão altos *THEN* haverá inadimplência.

Além disso, as regras podem possuir conectivos ligando seus antecedentes. Estes podem ser *AND* ou *OR*, como no exemplo abaixo:

- *IF* os juros estão altos *AND* estamos em ano de eleições *THEN* existe probabilidade de redução de taxas.

Segundo Waterman (*apud* LEMOS, 1997), as regras são apropriadas para

Representar conhecimentos originários de recomendações, diretrizes ou estratégias e para a resolução de problemas quando o domínio do conhecimento é resultante de proposições empíricas que foram desenvolvidas ao longo do tempo através da experiência de especialistas.

Assim, Durkin (1994) define cinco tipos de regras distintas: “as regras de relacionamento, de recomendação, diretivas, de estratégia e heurísticas, que além de representarem diferentes tipos de conhecimento, representam os diferentes paradigmas de resolução de problemas (de interpretação, de diagnóstico, do projeto)”.

O formalismo das regras é um mecanismo flexível que provém modularidade e padronização da representação do conhecimento (KANDEL, 1996).

### 2.5.3 Redes Semânticas

No método anterior, uma tripla objeto-atributo-valor é utilizada para representar conhecimentos sobre um determinado objeto. De acordo com Lemos (1997), redes semânticas podem ser definidas, basicamente, como “a representação de conhecimentos de vários objetos, como se fosse um conjunto de triplas objeto-atributo-valor, ou como uma forma de representar vários objetos e diversos atributos desses objetos”.

Esquemáticamente, as redes semânticas são representadas como um conjunto de nós (ou nodos) que são ligados por meio de arcos, no qual cada nodo representa um objeto, uma entidade conceitual ou um evento, e cada arco representa o relacionamento existente entre cada par de nodos, e cada qual representa um determinado fato. À medida que novos fatos vão sendo associados, cada nodo pode ser ligado a outros nodos, proporcionando o desenvolvendo da rede.

Na figura 4 há um modelo de redes semânticas:

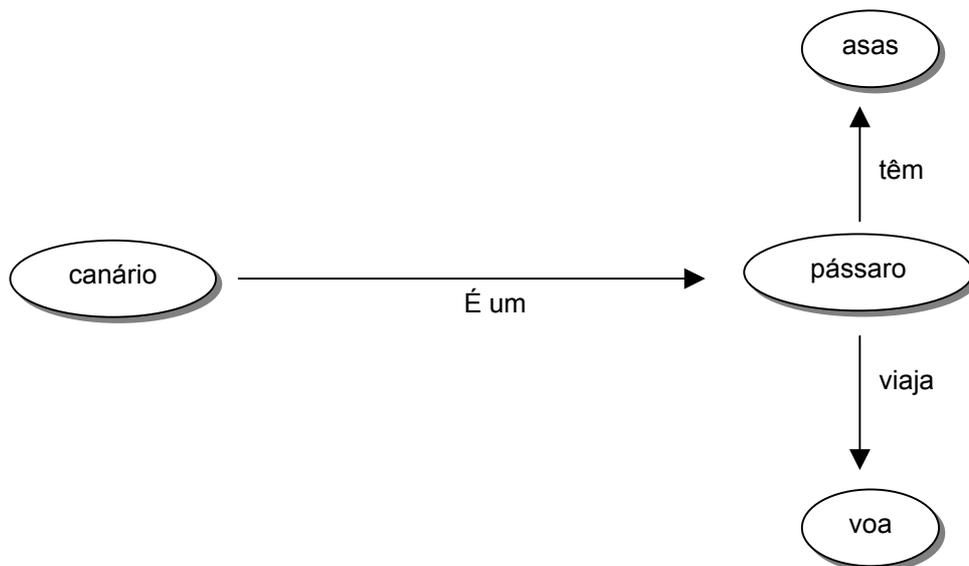


Figura 4 - Modelo de rede semântica.

Fonte: Adaptado de Kandel (1996).

As redes semânticas apresentam vantagens e desvantagens (KANDEL, 1996). Como vantagens podem ser citadas:

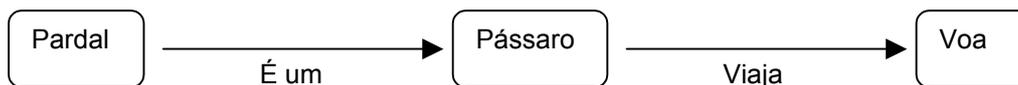
Herança: permite que o seu desenvolvimento tenha uma determinada hierarquia para os objetos, admitindo, com isso, que qualquer "objeto-filho" (subclasse) herde automaticamente todas as propriedades do "objeto-pai" (superclasse). Isso faz com que o conhecimento não tenha que ser representado explicitamente, o que simplifica a sua representação na base de conhecimento.

Flexibilidade: nodos e arcos podem ser adicionados à medida que novos fatos são conhecidos.

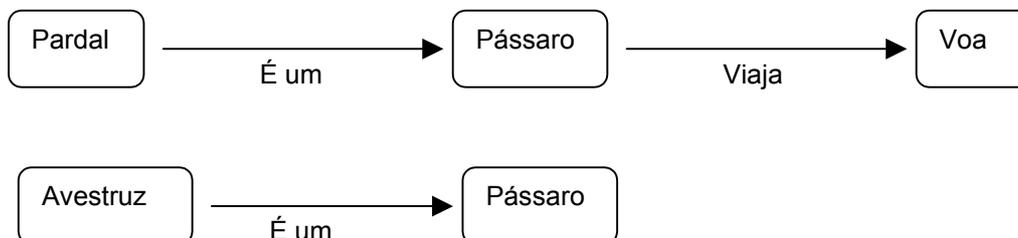
Simplicidade: devido à representação de conhecimentos através de simples triplas (nodo-arco-nodo).

Dentre as desvantagens, destacam-se:

Tendência a serem grandes devido à duplicação dos nodos, considerando a rede semântica representada abaixo:



Se quiséssemos adicionar uma avestruz na rede, a qual sabemos que é um pássaro mas não voa, teríamos que duplicar a associação como o nó pássaro, como no exemplo abaixo:



Dependendo da área de domínio do problema, as redes semânticas podem ser inviáveis ou, até mesmo, impossíveis, visto que necessitariam de uma grande e complexa representação e isso, certamente, causaria problemas de entendimento e consistência da própria rede.

Dificuldade de modificar a rede semântica: quando um nó é apagado da rede semântica, devem-se ligar os nós que permaneceram, a fim de garantir que informações nela contidas não sejam perdidas.

Tempo de pesquisa: o problema da "explosão combinatória" na busca da solução de um determinado problema, isto é, dependendo do tipo de conexão existente, uma quantidade significativa de nodos, ou até mesmo todos, podem ser pesquisados.

#### 2.5.4 Frames

O uso de *frames* na representação do conhecimento significa estruturar através de um quadro, ou armação, o conhecimento sobre um determinado objeto, ou conceito ou situação. *Frames* são estruturas de dados para representação estereotipada do conhecimento de algum conceito ou objeto (DURKIN, 1994).

Para Filho (1996), “genericamente um *frame* é constituído de um nome, um conjunto de *slots* (atributos), com os respectivos valores que caracterizam o conceito e, finalmente, um conjunto de métodos para a utilização do conceito representado e para sua atuação e comunicação”. Algumas vezes, pela semelhança com a Programação Orientada a Objetos (POO), os *frames* são referidos como classes,

permitindo a exploração da propriedade de herança dentro da hierarquia das classes. Assim, objetos são definidos por meio de classes e instâncias, nos quais um conjunto de atributos (*slots*) e métodos associados a estes, estruturam toda a informação relativa aos objetos definidos, bem como toda a comunicação destes com outros objetos do sistema por meio de mensagens.

Brachman (*apud* LEMOS, 1997) cita que

O maior problema no uso dos sistemas baseados em *frames* reside na livre possibilidade de alteração e/ou cancelamento de *slots*, o que pode levar-nos à impossibilidade de expressar certas verdades universais, impedindo a formação de uma base de conhecimento que possa ser considerada absoluta, ou perfeitamente suficiente, para a maioria dos domínios do mundo real.

### 2.5.5 XML

Light (1999) define XML (*Extensible Markup Language*) como “um sistema de codificação no qual qualquer tipo de informação ou conhecimento pode ser distribuído através da *Internet*”.

De acordo com Furtado (2000), XML é “linguagem de marcação de dados que provê um formato para descrever informações estruturadas, ou seja, documentos que contêm uma estrutura clara e precisa da informação que é armazenada em seu conteúdo”.

A *Internet* possui como principal característica a distribuição de informações e conhecimentos através de documentos, que são apresentados normalmente pelos navegadores. O XML possibilita uma melhor estruturação da informação e do conhecimento circulante na *Web*, à medida que permite a definição de documentos no quais são separados: conteúdo, significado e apresentação. Dessa forma, os documentos disponibilizados em XML na *Internet* poderão ser indexados de forma mais precisa que as tradicionais páginas escritas em HTML.

O HTML e o XML derivam da mesma linguagem, ambos identificam elementos em uma página e ambos utilizam sintaxes similares. O HTML descreve a aparência e as ações em uma página na Rede, enquanto o XML descreve o que cada trecho de dados é ou representa, ou seja, o conteúdo do documento (FURTADO, 2000).

No contexto da utilização de XML como forma de representação de conhecimento, um dos projetos de mais destaque em nível mundial é o *Semantic Web*<sup>4</sup>, que tem como objetivo transformar a *Web* em uma grande base de conhecimentos.

O exemplo abaixo apresenta claramente as diferenças entre as duas linguagens. No exemplo em XML o conhecimento é estruturado através da criação de *tags* (<experiência>, <título>, <autor>, etc.) que permitem identificar as informações do documento, diferentemente do exemplo em HTML em que o mesmo conteúdo se encontra desestruturado e as *tags* representam apenas a aparência dele.

Exemplo de uma experiência com a configuração de um software instalado em um computador em HTML:

```
<h1> Como ativar o logon automático no Windows </h1>
<h2> Jordan Paulesky Juliani - jordan@led.br</h2>
<h3>Domingo, 22 Dez 2003</h3>
Preciso agilizar a inicialização do meu micro e não consigo ativar o logon automático no
Windows.
Solução:
<table>
<td> 1. Inicie REGEDT32.EXE e ...</td>
<td> 2. Utilizando seu nome de conta e senha, dê um clique ... </td>
<td> 3. A partir do menu Editar, escolha Adiciona Valor .... </td>
</table>
Veja outras experiências
<a href="#MultiplosVideos"> Como solucionar problemas de suporte a múltiplos vídeos
</a>
```

A seguir, a experiência apresentada através da linguagem HTML é estruturada a partir da linguagem XML:

```
<experiencia id="117" categoria="software">
<título> Como ativar o logon automático no Windows </título>
<autor> Jordan Paulesky Juliani </autor>
<email> jordan@led.br </email>
<data>Sunday,04 Jun 2000</data>
<descricaoocaso> Preciso agilizar a inicialização do meu micro e não consigo ativar o
logon automático no Windows.</descricaoocaso>
<solucaocaso> ... </solucaocaso>
<relacionado url="# MultiplosVideos ">Como solucionar problemas de suporte a múltiplos
vídeos</ relacionado ></ experiencia >
```

---

<sup>4</sup> Disponível em: <[www.semanticweb.org](http://www.semanticweb.org)>.

## 2.6 Base de conhecimento

Para Davenport & Prusak (1998), “grande parte do esforço despendido na gestão do conhecimento foi dirigida para tratar o conhecimento como uma entidade independente das pessoas que o criam e usam”. Nesta visão busca-se capturar o conhecimento incorporado em documentos (memorandos, relatórios, apresentações, artigos e outros) e inseri-lo em uma base de conhecimento para que possa ser facilmente armazenado e recuperado. Os autores supramencionados definem três tipos básicos de base de conhecimento:

1. Conhecimento externo: como exemplo, inteligência competitiva.
2. Conhecimento interno estruturado: como exemplo, relatórios de pesquisa, materiais e métodos de marketing orientado para produtos.
3. Conhecimento interno informal: como exemplo, bancos de dados de discussão repletos de *know-how*.

Segundo Probst (2002), “a base de conhecimento organizacional é representada pelos ativos de conhecimentos individuais e coletivos que a organização pode utilizar para a realização de suas tarefas. Também inclui dados e informações sobre os quais se constroem o conhecimento individual e organizacional”.

De acordo com Golubev (1999), “a base de conhecimento é o elemento-chave para a captura e o desenvolvimento do capital intelectual da organização”, podendo ser composta por:

- Base de dados para busca de conhecimento com links referentes a experiências de trabalho, relatórios, etc.
- Novidades sobre o negócio, informações pessoais e cronograma de atividades.
- Conteúdos de aprendizagem interativos.
- Fóruns e grupos de discussão.
- Base de dados para busca de conhecimentos específicos.

- Idéias e exemplos de clientes internos e externos.

Destaca-se, a seguir, alguns benefícios do desenvolvimento de bases de conhecimento corporativas (GOLUBEV, 1999):

- Menor custo para armazenamento e distribuição de conhecimento, comparado aos relatórios impressos.
- Facilidade de uso no processo de solução de problemas e tomada de decisões, comparada às bases de dados existentes em computadores pessoais.
- Facilidade de pesquisa, comparando-se com bibliotecas físicas.

Para Simião (2001):

A principal função de uma base de conhecimento ou memória organizacional é aumentar a competitividade da organização, pelo aperfeiçoamento da forma como ela gerencia seu conhecimento. Nesse sentido, não é apenas um acervo de informações. Ela é também um instrumento da organização para o gerenciamento de seus ativos intelectuais. Sua existência deve propiciar maior compartilhamento e reuso do conhecimento corporativo, do conhecimento individual e das lições aprendidas na execução das tarefas da organização. A Memória Organizacional deve permitir responder às principais questões que se faça sobre a organização, seu ambiente, seus processos e produtos. Deve ainda funcionar como um serviço inteligente e ativo, capaz de colocar à disposição de quem tenha que executar determinada tarefa, no tempo certo, as informações necessárias para o trabalho.

Uma base de conhecimento é definida por um conjunto de conhecimentos explícitos estruturados (objetos de conhecimento), obtidos de fontes externas e internas, sendo que por meio das bases de conhecimentos as organizações conseguem armazenar conhecimentos de produtos, marketing, clientes, entre outros domínios (ANGELONI, 2002).

## 2.7 Objetos de conhecimento

Merrill (1998) define objetos de conhecimento como “uma maneira precisa de descrever o assunto principal de um conteúdo ou o conhecimento a ser aprendido ou ensinado”. Desse modo, corresponde a uma estrutura que identifica os componentes de conhecimento necessários para o processo de ensino - aprendizagem.

Os objetos de conhecimento representam então uma maneira de organizar a base de conhecimento organizacional formada por diferentes tipos de conteúdo (áudio, texto, vídeo e imagens) (MERRILL, 1998).

A partir da concepção do objeto de conhecimento alguns consórcios buscaram definir suas estruturas visando o estabelecimento de especificações e padrões mundialmente reconhecidos e utilizados. Dentre estes consórcios podemos destacar: ADL<sup>5</sup> (*Advanced Distributed Learning*), IMS<sup>6</sup> (*Global Learning Consortium*) e LTSC/IEEE<sup>7</sup> (*Learning Technology Standards Committee*). Como resultado do esforço conjunto dessas instituições foi desenvolvido o SCORM<sup>8</sup> (*Shareable Content Object Reference Model* ou Modelo de Referência para Objetos de Conteúdo Compartilhados).

Através da definição do padrão SCORM, busca-se possibilitar:

- ❖ Acessibilidade: o acesso local ou remoto aos objetos de conhecimento, bem como sua distribuição para diferentes locais.
- ❖ Interoperabilidade: o objeto deve ser desenvolvido utilizando-se uma determinada plataforma ou *software* e que o mesmo possa ser utilizado por outra.

---

<sup>5</sup> <http://www.adlnet.org>

<sup>6</sup> <http://www.imsproject.org>

<sup>7</sup> <http://ltsc.ieee.org>

<sup>8</sup> Disponível em:

<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormabt&cfid=345451&cftoken=47813973>.

Acesso em: 20 dez. 2002.

- ❖ Durabilidade: resistir a alterações tecnológicas, sendo desnecessária a alteração do objeto de conhecimento já desenvolvido.

Reusabilidade: a capacidade de acessar aos componentes de um objeto de conhecimento através de diferentes *softwares* de autoria.

A seguir, na figura 5, é apresentada a estrutura de um objeto de conhecimento definido pelo padrão SCORM:

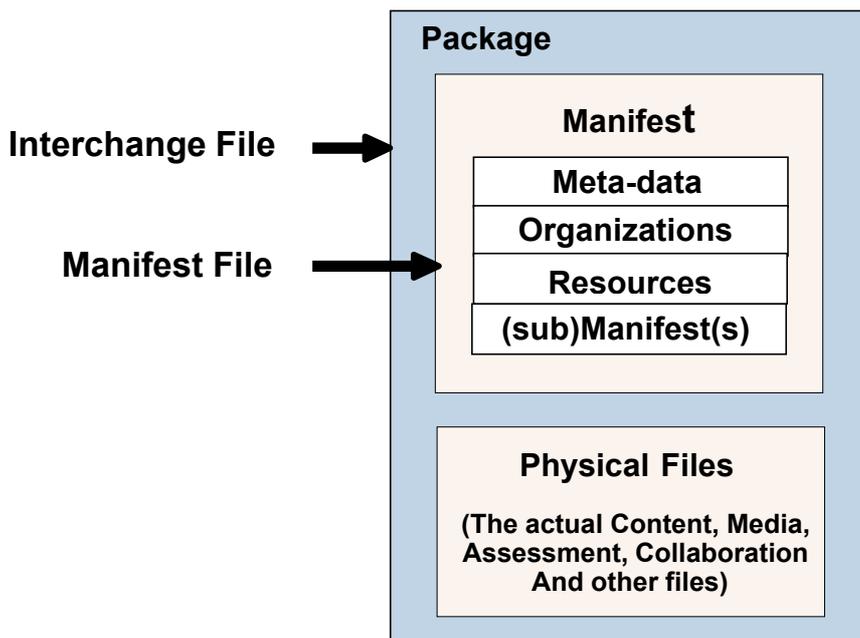


Figura 5 - Estrutura de um objeto de conhecimento de acordo com o modelo SCORM.

Segue abaixo a descrição dos elementos do modelo SCORM:

1. *Package*: representa o objeto reutilizável de conhecimento na sua totalidade.
2. *Manifest*: corresponde a uma descrição em XML de cada elemento que compõe o objeto de conhecimento.
3. *Meta-data*: contém informações sobre cada elemento pertencente ao objeto de conhecimento.
4. *Organizations*: define a organização do conteúdo de um objeto de conhecimento.

5. *Resources*: descreve recursos externos ou os arquivos físicos digitais multimídia para a apresentação do conteúdo do objeto de conhecimento. Os recursos subdividem-se em *assets* (menor parte de um objeto de conhecimento), que correspondem a cada arquivo digital e SCO (*Sharable Content Object*) que representa um conjunto de *assets*.

No ANEXO A é apresentado um exemplo de um objeto de conhecimento representado através de XML.

## 2.8 Os processos da gestão do conhecimento

Teixeira Filho (2000) define gestão do conhecimento como “uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para o alcance pleno dos objetivos organizacionais”.

Para Angeloni (2002) a gestão do conhecimento é entendida como “o conjunto de atividades responsáveis por criar, armazenar, disseminar e utilizar efetivamente o conhecimento na organização, observando seu aspecto estratégico, tão necessário no ambiente empresarial moderno”.

José Cláudio Terra, em sua abordagem, apresenta um modelo de gestão do conhecimento baseado em sete dimensões da prática gerencial, conforme representado na figura 6, e descrito a seguir.

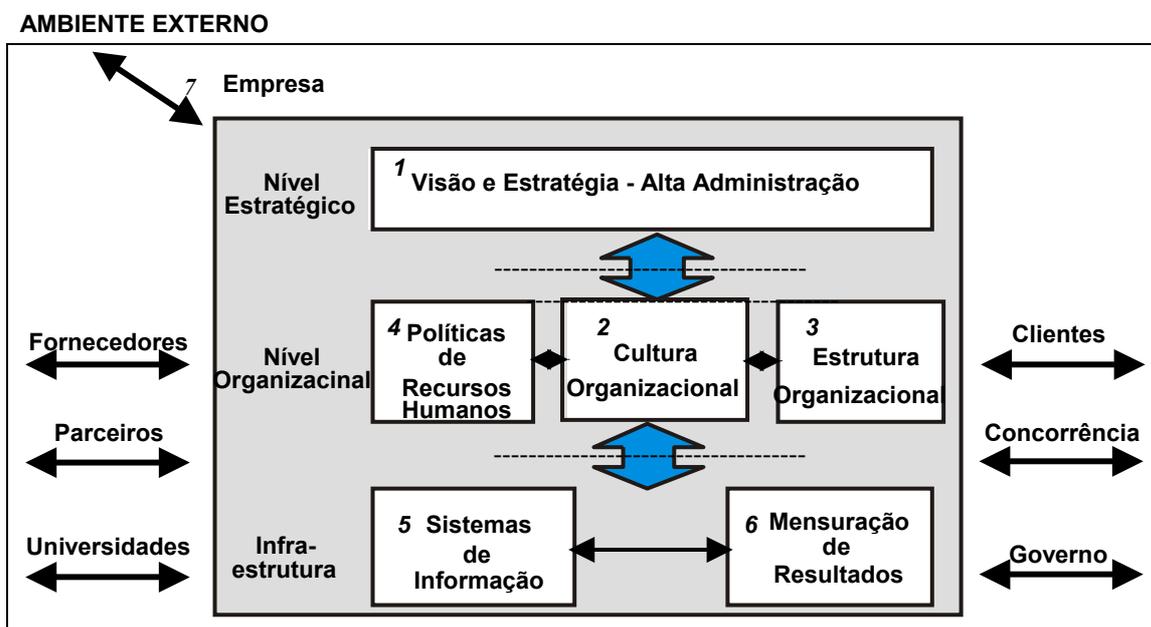


Figura 6 - Gestão do conhecimento: planos e dimensões.

Fonte: Adaptado de TERRA (2001).

Dimensão 1: O papel da alta administração na definição dos domínios do conhecimento, nos quais os colaboradores devem focar seus esforços de aprendizado, além da clarificação da estratégia organizacional e na definição de metas desafiadoras.

Dimensão 2: O desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada à inovação, experimentação, aprendizado contínuo e ao compromisso com os resultados e com a otimização de todas as áreas da empresa.

Dimensão 3: As novas estruturas organizacionais e práticas que superem os limites à inovação, ao aprendizado e à geração de novos conhecimentos.

Dimensão 4: As políticas de administração de recursos humanos associadas à aquisição de conhecimentos externos e internos à organização, assim como a geração, difusão e armazenamento de conhecimentos na empresa.

Dimensão 5: Os avanços nas tecnologias de comunicação, bem como nos sistemas de informação estão facilitando e dinamizando o processo de geração, difusão e armazenamento de conhecimento nas organizações.

Dimensão 6: Os esforços organizacionais na mensuração dos resultados obtidos a partir da gestão do conhecimento possibilitam avaliar as várias dimensões do capital intelectual.

Dimensão 7: A crescente necessidade das organizações aprenderem com o ambiente, por meio de alianças com outras empresas e do estreitamento com clientes.

Os processos essenciais da gestão do conhecimento, são definidos a partir da identificação de diversas atividades, muito proximamente relacionadas (PROBST, 2002). Numa abordagem sistêmica de gestão do conhecimento, sugere-se que os administradores devem evitar a otimização de atividades de conhecimento em áreas

individuais sem considerar os efeitos mais amplos. Essa abordagem é exibida na figura 7, abaixo:

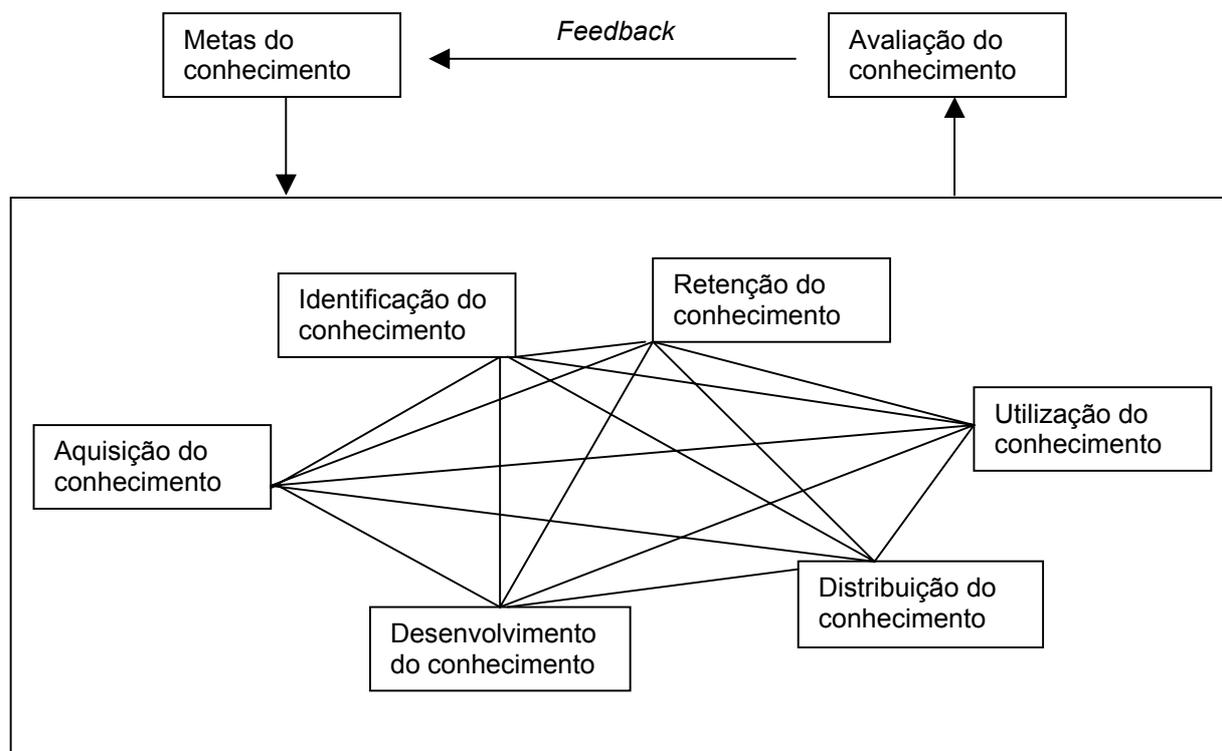


Figura 7 - Processos essenciais da gestão do conhecimento.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

A seguir serão descritos individualmente os processos essenciais da gestão de conhecimento conforme a abordagem apresentada na figura 7.

### 2.8.1 Identificação do conhecimento

A identificação do conhecimento significa analisar e descrever o ambiente da empresa (PROBST, 2002). O conhecimento, tanto interno quanto externo, não é automaticamente visível, por isso as organizações precisam criar transparência. A identificação seletiva do conhecimento produz um nível de transparência que possibilita aos colaboradores de uma organização encontrarem seus pontos de apoio e ganhar acesso ao ambiente de conhecimento externo. Isso viabiliza a conquista de sinergia, a criação de projetos cooperativos e de uma rede de contatos importantes.

Frente às dificuldades das empresas em identificar o conhecimento, Probst propõe algumas ferramentas com o intuito de aumentar o nível de transparência, a serem descritas a seguir.

### 2.8.1.1 Mapas de conhecimento

Os mapas de conhecimento correspondem a uma indicação do conhecimento, porém não o contém, tratando-se de um guia e não de uma base ou repositório de conhecimento (DAVENPORT & PRUSAK, 1998). O seu desenvolvimento possibilita localizar as informações importantes dentro da negociação e depois publicá-las em um tipo de lista ou quadro nos quais possam ser encontrados. Para Probst (*apud* EPPLER, 1997) os mapas do conhecimento são “representações gráficas de especialistas, ativos de conhecimento, fontes de conhecimento ou aplicações de conhecimento, permitindo que o usuário classifique o conhecimento novo em relação ao existente e ligue tarefas com especialistas”. Os mapas de conhecimento podem ser classificados em vários grupos de acordo com a sua estrutura.

### 2.8.1.2 Topografias do conhecimento

As topografias do conhecimento identificam os colaboradores que possuem habilidades ou conhecimentos específicos, indicando o nível do seu conhecimento.

Um exemplo desta ferramenta pode ser verificado no quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Topografia do conhecimento

Colaboradores	Tecnologia da informação				Finanças				Marketing				Técnica de vendas				Logística			
André	■	■			■				■				■	■						
Cláudia	■	■	■	■													■	■	■	■
Marcelo	■								■	■	■	■	■	■	■	■				
Marta					■	■	■	■									■	■		

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

### 2.8.1.3 Mapas de ativos de conhecimento

Os mapas de ativos de conhecimento mostram onde e como (tipo de mídia e nível de agregação do conhecimento) eles estão armazenados.

### 2.8.1.4 Mapas de fontes do conhecimento

Os mapas de fontes de conhecimento mostram quais as pessoas em uma organização ou no ambiente externo podem contribuir com conhecimento importante para tarefas específicas. Os nomes dos especialistas no campo do conhecimento em exame ficariam destacados em negrito. Graficamente pode ser representado como na figura 8.



Figura 8 - Mapas de fonte de conhecimento.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

Além dos mapas e topografias de conhecimento propostos por Probst, dois outros diagramas podem ser empregados como mecanismos facilitadores no processo de identificação do conhecimento, são eles:

- Diagramas de Estrutura do Conhecimento.
- Modelos de Processos Empresariais com requisitos necessários ao conhecimento.

### 2.8.1.5 Diagramas de estrutura do conhecimento

Um diagrama de estrutura do conhecimento pode ser utilizado para definir o conhecimento pertinente e para estruturá-lo de acordo com tipos diferentes de assuntos que são importantes para a organização e, conseqüentemente, necessita ser coberto ou suprido por conhecimento (ALLWEYER, 1999).

A figura 9 a seguir mostra parte de um diagrama de estrutura do conhecimento para administrar e executar projetos em uma empresa de engenharia que pode incluir conhecimentos relativos à administração de projetos, competência e aspectos relativos a lideranças das principais equipes de trabalho e conhecimento sobre certas tecnologias. Cada categoria de conhecimento pode desdobrar-se em outras categorias mais detalhadas.

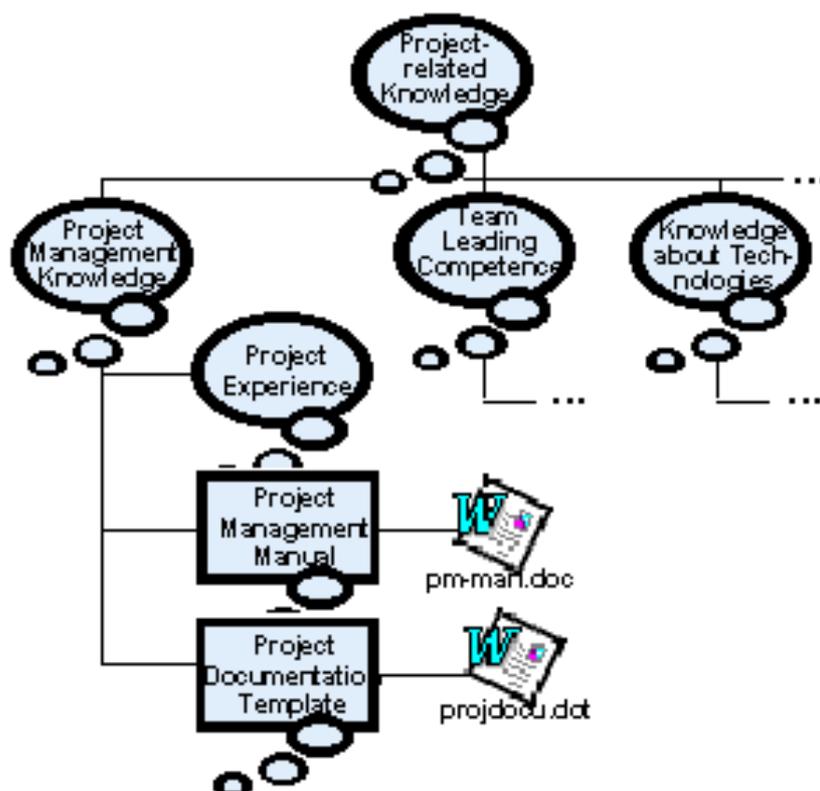


Figura 9 - Diagrama de estrutura do conhecimento.

Fonte: Adaptado de ALLWEYER (1999).

### 2.8.1.6 Modelo de processos de negócio

Para identificar como é processado o conhecimento na organização, é necessário definir que tipo de conhecimento é necessário para uma certa atividade, como também qual conhecimento é documentado e disponível para exercer uma

determinada atividade (ALLWEYER, 1999). Essa informação pode ser incluída em modelos de processos de negócio.

Para documentar como é processado o conhecimento na empresa, é imperioso definir que tipo de conhecimento é necessário para uma certa atividade, como também qual conhecimento é documentado e disponível para exercer uma determinada atividade. Essa informação pode ser incluída em modelos de processos de negócio.

A figura 10 mostra um modelo de processo empresarial de uma atividade de compras de um cliente, que foi complementada com informações sobre o processo de conhecimento.

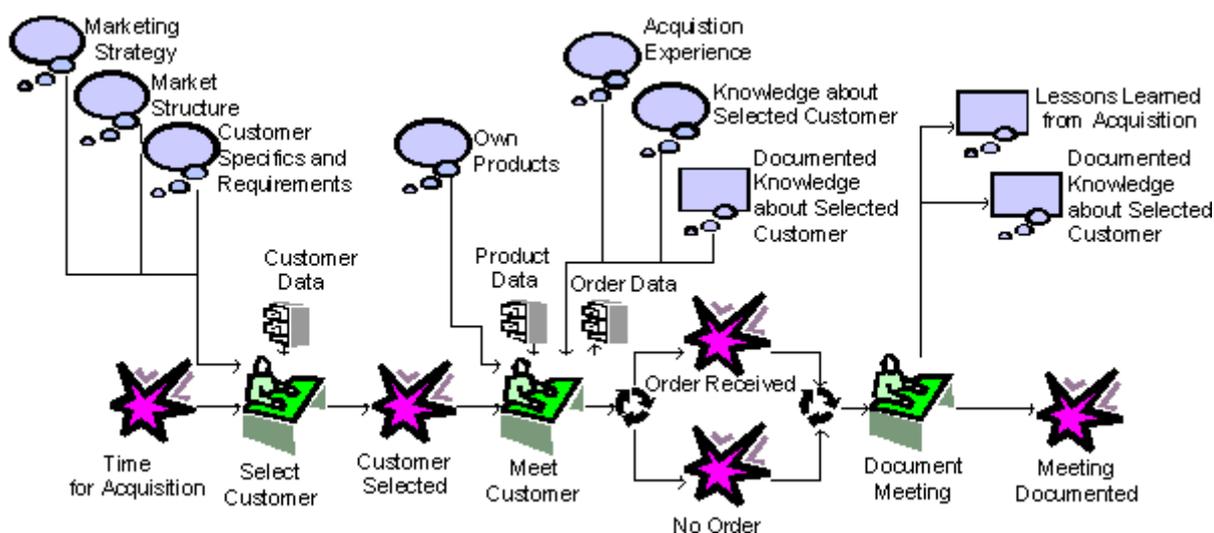


Figura 10 - Criação e uso de conhecimento na modelagem de processo de negócios.

Fonte: Adaptado de ALLWEYER (1999).

Deve-se ressaltar que a interação da organização com o seu ambiente de conhecimento expõe suas lacunas de conhecimento interno e habilidades, podendo ser avaliadas fontes de conhecimentos externas como mecanismo para desenvolvimento das competências desejadas.

Se a competência a ser criada existir fora da empresa, a mesma será incorporada por aquisição de conhecimento (recrutamento, cooperação, imitação). Caso essa competência não exista fora da organização, deverá ser criada por meio do desenvolvimento de conhecimento (pesquisa, círculo de qualidade, etc). A figura 11 apresenta os tipos de lacuna de conhecimento.

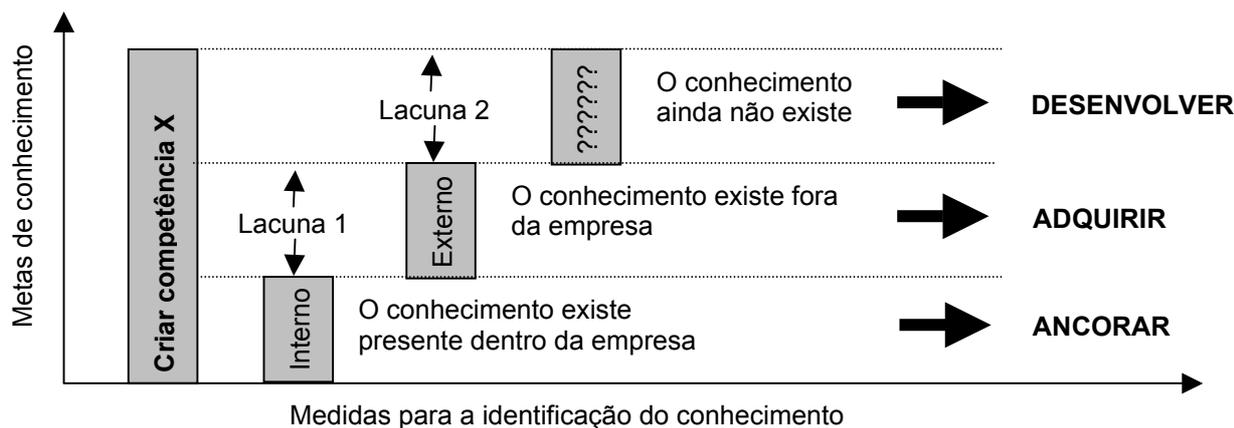


Figura 11 - Lacunas de conhecimento.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

A partir da identificação da lacuna de conhecimento deve-se optar pela criação do conhecimento internamente ou utilizando recursos externos à organização através da aquisição de conhecimento. A aquisição de conhecimento e o seu desenvolvimento são apresentados nos tópicos a seguir.

### 2.8.2 Aquisição do conhecimento

As organizações, devido ao rápido crescimento e fragmentação do conhecimento, não conseguem desenvolver sozinhas o *know-how* de que necessitam. Em muitos casos importam parte substancial do seu conhecimento de fontes externas, através de relacionamentos com clientes, fornecedores, concorrentes e parceiros, suprimindo as lacunas de conhecimento (PROBST, 2002).

O conhecimento adquirido não precisa ser recém-criado, mas apenas ser novidade para a organização. São duas as formas de aquisição do conhecimento: por meio da compra (maneira mais direta e geralmente mais eficaz de se adquirir o conhecimento), isto é, contratar indivíduos que o possuam ou adquirir uma organização; ou através do aluguel, que significa realmente alugar uma fonte de conhecimento. Um exemplo para esta modalidade de aquisição de conhecimento seria a contratação de um consultor para um projeto (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

Probst (2002) sugere outras formas de aquisição de conhecimento:

Por meio do estabelecimento de várias formas de cooperação (alianças estratégicas, cooperação ou informação ocasional, etc.), pela busca do

conhecimento dos *stakeholders*<sup>9</sup> para a organização ou pela aquisição de produtos de conhecimento, que não dependem de pessoas, como por exemplo, o acesso a uma base de conhecimento e a aquisição de um *software*.

### 2.8.3 Desenvolvimento do conhecimento

É o elemento construtivo de extrema importância na gestão do conhecimento, objetivando o desenvolvimento de novas habilidades, produtos, idéias e processos mais eficazes (PROBST, 2002). O desenvolvimento do conhecimento interno tem sentido econômico se for mais barato do que sua compra no mercado externo e sentido estratégico se a organização precisar reter o controle de competências essenciais.

Tradicionalmente o desenvolvimento de conhecimento é visto como um produto de departamentos de pesquisa e desenvolvimento. Entretanto, os laboratórios não são as únicas fontes de inovação. Os gestores de conhecimento devem também analisar outras atividades da empresa e os processos que criam conhecimento novo para toda a organização.

Na abordagem do desenvolvimento do conhecimento individual, Probst aponta a criatividade (capacidade de produzir idéias e soluções novas) e a capacidade individual de resolver problemas, como dois mecanismos que interagem entre si para o desenvolvimento de novos conhecimentos. A criatividade representa o elemento caótico no desenvolvimento do conhecimento e, a capacidade de resolver problemas, o elemento sistemático conforme apresentado na figura 12:

---

<sup>9</sup> São grupos no ambiente que têm interesses particulares nas atividades da empresa ou que necessitam dela especificamente. Os *stakeholders* mais importantes são geralmente

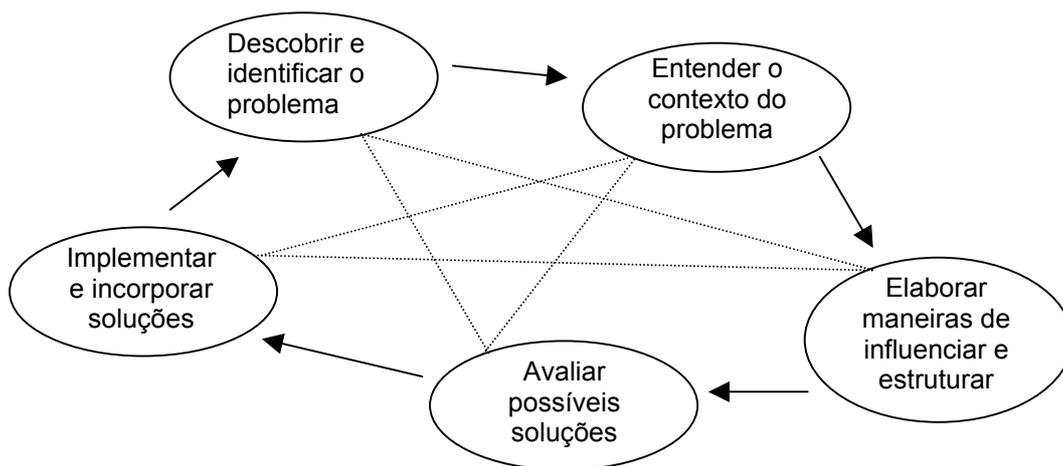


Figura 12 - Etapas do método integrado de solução de problemas.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

Aqueles conhecimentos desenvolvidos por equipes ou organizações inteiras que não podem ser explicados em função de habilidades individuais constituem o conhecimento coletivo. Somente onde existem interação e comunicação, transparência e integração, pode-se fazer o conhecimento individual tornar-se coletivo (PROBST, 2002).

Entre os métodos de desenvolvimento de conhecimento coletivo pode-se citar:

- ❖ Think-tank: são grupos que desenvolvem conhecimentos e habilidades que são críticos para toda a organização. Os grupos de especialistas e os departamentos de pesquisa e desenvolvimento são exemplos deste método.
- ❖ Arenas de aprendizagem: são células de aprendizagem ou desenvolvimento de conhecimento que sejam especialmente importantes para as metas da empresa.
- ❖ Técnica de cenário: consiste num recurso utilizado quando as empresas desejam analisar possíveis acontecimentos futuros, a partir da construção de um conjunto de modelos do futuro e da sua análise.

---

clientes, fornecedores, proprietários, funcionários, políticos, mídia, mundo financeiro e público em geral.

O desenvolvimento das competências organizacionais ocorre através de diferentes estágios, começando com a completa falta de entendimento das relações causais envolvidas em sua situação até o entendimento total que permite o controle (PROBST, 2002). Essa abordagem se baseia no fato de que todos os conhecimentos passam por um processo evolutivo. A figura 13 demonstra este modelo evolucionário do conhecimento.

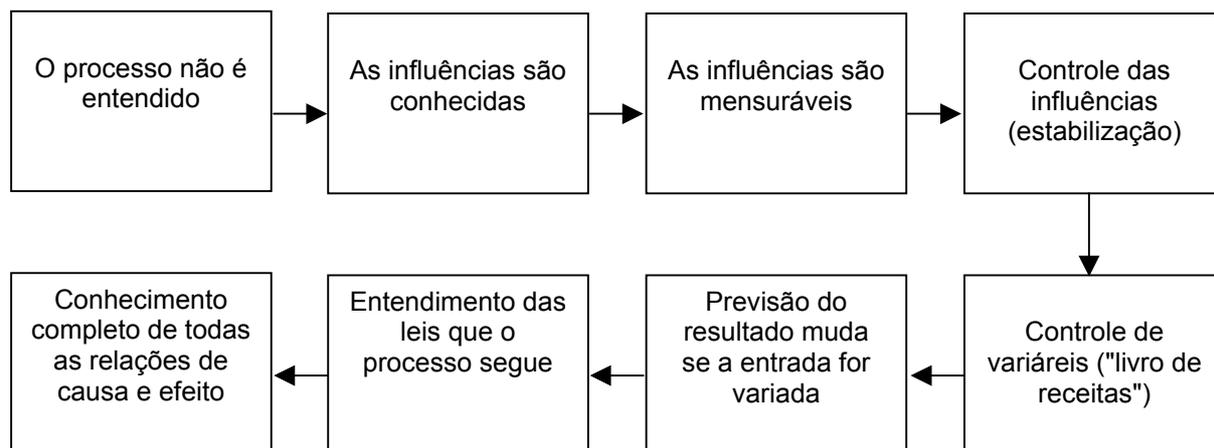


Figura 13 - Modelo evolucionário do conhecimento.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

#### 2.8.4 Compartilhamento e distribuição do conhecimento

O compartilhamento e a distribuição do conhecimento corresponde à transferência do conhecimento por meio de trocas pessoais entre indivíduos. Dependendo do contexto, a partilha e distribuição do conhecimento podem representar o processo de distribuição de conhecimento para um determinado grupo, ou a transferência entre indivíduos ou dentro de equipes ou grupos de trabalho (PROBST, 2002).

Independentemente do processo de compartilhamento ou distribuição de conhecimento ser gerenciado, o conhecimento é transferido nas organizações (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

Sveiby (1998) define dois modos distintos para o compartilhamento de conhecimentos: por meio da **informação** ou da **tradição**. “Pela informação o conhecimento é compartilhado de forma indireta (palestras, apresentações audiovisuais, manuais, livros). Pela tradição, o conhecimento é compartilhado de forma direta; neste processo o receptor participa da transferência, que acontece de

indivíduo para indivíduo, por meio do aprendizado prático”. A informação é propícia para o compartilhamento de conhecimentos explícitos; enquanto a tradição deve ser utilizada no compartilhamento de conhecimentos tácitos. O quadro 3 registra uma análise comparativa entre dois modos de compartilhamento acima apresentados.

Quadro 3 - Compartilhamento de conhecimento pela informação e pela tradição

INFORMAÇÃO	TRADIÇÃO
❖ Compartilham-se informações articuladas	❖ Compartilham-se capacidades articuladas e não-articuladas
❖ Independente do indivíduo	❖ Dependente e independente
❖ Estática	❖ Dinâmica
❖ Rápida	❖ Lenta
❖ Codificada	❖ Não-codificada
❖ Fácil distribuição em massa	❖ Difícil distribuição em massa

Fonte: Adaptado de SVEIBY (1998).

### 2.8.5 Utilização do conhecimento

O objetivo fim da gestão do conhecimento é assegurar sua aplicação para o alcance de benefícios organizacionais (PROBST, 2002). Para Cimbalista (2001) “não adianta investir na criação do conhecimento se não houver, na organização, uma cultura de pesquisa voltada para o aproveitamento ou utilização desse conhecimento”.

Apesar das barreiras existentes quanto ao uso do conhecimento, relacionadas principalmente à questão de cultura e valores organizacionais não adequados à era do conhecimento, propõem-se algumas providências administrativas que viabilizem efetivamente a utilização do conhecimento existente na organização (PROBST, 2002):

- ❖ Criação ou adaptação de uma infra-estrutura favorável: estudos demonstram que o uso ou não do conhecimento depende basicamente da conveniência. Dessa forma, a criação ou adaptação da infra-estrutura para o acesso simples, ágil e rápido ao conhecimento torna-se fator preponderante no que se refere à sua utilização.
- ❖ Abordagem integrada: a base de conhecimento organizacional será usada com muito mais eficiência se os elementos construtivos da gestão do conhecimento ligarem-se diretamente.
- ❖ Documentos intuitivos e atraentes: grande parte da comunicação na empresa ocorre através de documentos, memorandos e publicações internas. Porém, muitos destes documentos não são intuitivamente atraentes ou favoráveis. O uso de gráficos, sumários curtos e outros mecanismos de apresentação do conteúdo podem facilitar a utilização deste conhecimento explícito.
- ❖ Administração do espaço: refere-se à redução das distâncias físicas que envolvem o processo de comunicação ou de troca de conhecimentos na organização.

### 2.8.6 Retenção do conhecimento

A retenção seletiva de conhecimentos requer gestão (PROBST, 2002). A retenção de conhecimento pode ser entendida por um conjunto de processos: seleção, armazenamento e atualização, conforme apresentado na figura 14.



Figura 14 - Processos para retenção do conhecimento.

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

A seleção corresponde à análise de conhecimentos, experiências e competências que devem ser conservadas pela organização. Probst (2002) sugere que “o gestor da retenção seletiva de conhecimento foque seus esforços em áreas-chave da

organização como o conhecimento sobre os clientes, por exemplo, considerando que as organizações nunca conseguem administrar todos os processos envolvidos na seleção de conhecimentos”.

O processo de armazenamento exige uma atenção especial quanto à definição da forma adequada na qual o conhecimento deve ser salvo na base de conhecimentos da organização. Três são os meios de armazenamento: colaboradores individuais (através da manutenção dos especialistas na empresa), grupos (pelo fato de a memória do grupo ser superior àquelas dos indivíduos) e computadores (pela capacidade ilimitada de armazenamento). Somente quando o conhecimento armazenado puder ser recuperado e sua qualidade for aceitável é que o processo de armazenamento cumpriu seu objetivo.

Por fim, a atualização tem como objetivo a manutenção da qualidade e atualidade dos conhecimentos armazenados na base, para a tomada de decisão acertada baseada nos conhecimentos disponíveis na organização.

### 2.8.7 Metas do conhecimento

As metas do conhecimento direcionam a sua própria gestão, estabelecendo quais habilidades ou conhecimentos devem ser desenvolvidos e em que níveis (PROBST, 2002). As metas do conhecimento podem ser caracterizadas em:

- ❖ Metas normativas (pretendem criar uma cultura organizacional ciente do conhecimento, na qual as habilidades dos colaboradores são compartilhadas e desenvolvidas);
- ❖ Metas estratégicas (estabelecem o conhecimento essencial para a organização, bem como quais conhecimentos serão necessários no futuro);
- ❖ Metas operacionais (convertem as metas normativas e estratégicas em objetivos concretos).

A coerência entre as metas normativas, estratégicas e operacionais poderá ocorrer se estas últimas forem derivadas das duas primeiras. A transformação das metas estratégicas em operacionais auxilia as organizações a verificarem a

possibilidade de implantação das metas de conhecimento, bem como até que ponto elas são compatíveis com metas de outra natureza.

Propõe-se a transformação das metas estratégicas em operacionais em três fases (PROBST, 2002):

- As metas estratégicas devem ser atribuídas aos grupos adequados em nível operacional, sendo necessário o estabelecimento de cronogramas.
- As metas do conhecimento devem ser harmonizadas com as metas tradicionais existentes.
- As metas operacionais de conhecimento devem ser subdivididas em departamentos, projetos, grupos e colaboradores.

#### 2.8.8 Avaliação do conhecimento

Avaliar o conhecimento significa decidir se as metas de conhecimento foram atingidas. Se o conhecimento organizacional não é medido, o ciclo de gestão de conhecimento fica incompleto. O objetivo da medição do conhecimento é fornecer informações aos administradores que são necessárias para a tomada de decisão sobre a gestão do conhecimento.

Para que o conhecimento organizacional possa ser medido, Probst (2002) sugere que “cada organização deve elaborar seu próprio conjunto de indicadores, adequado às suas próprias circunstâncias, para registrar e controlar as variáveis que sejam importantes para ela”.

Probst (2002) apresenta uma abordagem que “impede a mistura de indicadores, separando-os em quatro classes”, conforme apresentado no quadro 4.

Quadro 4 - Classes de indicadores

<b>Classes de indicadores</b>	<b>Definição do termo</b>	<b>Exemplos</b>
Base de conhecimento da organização (I)	Descreve o conteúdo da base de conhecimento organizacional no tempo t,	Carteira de habilidades dos funcionários de acordo com competências

	em termos quantitativos e qualitativos	essenciais, número e qualidade de ligações externas de conhecimento, qualidade e número de centros internos de competências, patentes
Intervenções (II)	Descreve os processos e entradas (custos) para mudar a base de conhecimento organizacional	Número de <i>workshops</i> de "lições aprendidas", perfis de produção de especialistas
Resultados intermediários e efeitos na transferência (III)	Mede os resultados diretos das intervenções (saídas)	Divulgações das sugestões de aprimoramento dos funcionários, prazos de respostas a dúvidas dos clientes, índice de uso da <i>intranet</i>
Resultados na organização (IV)	Mede os resultados da empresa no final do período	Fluxo de caixa, participação de mercado, retorno sobre o investimento

Fonte: Adaptado de PROBST (2002).

Os índices da Classe I refletem os componentes da base de conhecimento, os da Classe II, as entradas e processos como dimensões mensuráveis de tentativas de mudar a base de conhecimento. Os índices da Classe III medem os resultados intermediários e os da Classe IV, os resultados da empresa.

## 2.9 Tecnologias aplicadas a gestão do conhecimento

A tecnologia desempenha papel de destaque na era do conhecimento, através da adoção de técnicas e métodos que facilitem os processos de gestão do

conhecimento, anteriormente desestruturado e disperso na organização ou restrito a poucas pessoas, por meio de manuais e normas complexas (ANGELONI, 2002).

A tecnologia aplica-se tanto aos “processos” de gestão do conhecimento (criar, disseminar, armazenar e atualizar), quanto aos “produtos” (documentos, hipertextos, livros, vídeos, *sites*, etc.) (TEIXEIRA FILHO, 2000). Nesse contexto, o papel da tecnologia está relacionado ao apoio e ao desenvolvimento de formas de comunicação, à conversação, à aprendizagem no próprio ambiente de trabalho, à estruturação de experiências individuais e coletivas e à facilidade de acesso a idéias e soluções.

Nos tópicos a seguir serão apresentadas algumas das tecnologias aplicadas à gestão do conhecimento.

### 2.9.1 Gerenciamento eletrônico de documentos (GED)

Segundo Angeloni (2002), o gerenciamento eletrônico dos documentos é definido como “o conjunto de técnicas e métodos que objetivam facilitar o armazenamento, o acesso, a consulta e a difusão de documentos e dos conhecimentos nele contidos”.

Deve-se ressaltar que os objetivos do GED não se encerram apenas nos processos de armazenamento e manipulação de documentos, mas visam, dentre outras coisas, evitar a duplicação de documentos; definir uma classificação segundo diversos critérios; gerenciar o acesso aos conhecimentos pertinentes; e implementar modelos de navegação não linear.

Deve-se ressaltar que os conhecimentos podem estar registrados em diversas formas digitais, tais como: textos (contratos/manuais), sons, imagens (fotos/mapas), vídeos (apresentações/palestras), entre outras mídias.

O gerenciamento eletrônico de documentos permite ainda:

- Aumentar a velocidade de difusão de conhecimentos através da organização.
- Garantir a consistência e a integridade dos documentos da organização.

- Diminuir o volume de documentos em mídias não digitais dentro da organização.
- Permitir o controle de versões e gerenciamento de documentos compostos.
- Permitir acesso à base de documentos via intranet e/ou Internet.

### 2.9.2 Redes de computadores

Segundo Angeloni (*apud* STAIR, 1998), uma rede de computador corresponde a um conjunto de meios de comunicação, dispositivos e *softwares* necessários para conectar dois ou mais sistemas ou dispositivos de computador. Alguns desses *softwares* são extremamente significativos nos processo de gestão do conhecimento, tais como: distribuição eletrônica de dados, correio eletrônico, videoconferência e aplicativos de grupos de trabalho.

As redes criam a infra-estrutura necessária para o intercâmbio de conhecimentos, possibilitando o desenvolvimento de aplicações como foco na gestão de conhecimento, anteriormente citadas, que propiciam a captação, o armazenamento e, principalmente, a difusão dos conhecimentos organizacionais. Nesse contexto, permite que o conhecimento seja transmitido entre vários sentidos, baseado em imagens, sons, textos, vídeos, entre outras mídias (ANGELONI, 2002).

De acordo com as suas características e objetivos, as redes de computadores podem ser classificadas em: *Internet* (conjunto de diversas redes de computadores que se comunicam através dos protocolos TCP/IP); *Intranet* (redes privadas e completas que permitem o gerenciamento de informações por meio de processos e protocolos de *Internet*) e *Extranet* (rede que utiliza protocolos de *Internet* com o objetivo de integrar fornecedores, clientes e outros parceiros comerciais de uma organização).

### 2.9.3 Groupware

*Groupware* é um termo destinado a descrever as tecnologias eletrônicas que dão suporte ao trabalho colaborativo interpessoal. O *Groupware* abrange as tecnologias de correio eletrônico (e-mail), sistemas de reuniões eletrônicas (EMS – *Electronic*

*Meeting Systems*), sistemas de vídeo conferência (DVC – *Desktop Video Conferencing*), assim como sistemas destinados a fluxo de processos (*Workflow*) e reengenharia de processos (BPR – *Business Process Re-engineering*) (COLEMAN, 1997). O *Groupware* maximiza a interação humana, minimizando a interferência de tecnologia, suportando os esforços de equipes e outros paradigmas que exigem pessoas que trabalhem juntas, embora possam não estar efetivamente reunidas, no tempo ou espaço.

Algumas são as motivações para a aplicação do *groupware* para a gestão do conhecimento (COLEMAN, 1997):

- Menor custo de viagens para encontros de membros geograficamente distantes.
- Facilidade de comunicação.
- Facilidade na formação de grupos de discussão com interesses comuns.
- Integração de equipes geograficamente distantes.
- Agilidade nos processos de solução de problemas.

Destaca-se a seguir alguns pontos a serem observados nos desenvolvimentos de comunidades virtuais a partir do emprego do *groupware* (TEIXEIRA FILHO, 2000):

- Apoiar as áreas de negócio, obtendo novos conhecimentos provenientes de fontes externas e internas.
- Apoiar a organização na distribuição do conhecimento e nas políticas de comunicação.
- Estimular novas "políticas culturais", visando disseminar novos modelos mentais para reflexão.
- Apoiar a construção da base de conhecimento pelo registro da troca de informações entre os representantes das áreas de especialidade.

- Funcionar como interconexão entre os núcleos de conhecimento, ajudando a identificar os detentores do conhecimento.

#### 2.9.4 Portais de conhecimento

Firestone (*apud* LYNCH, 1998) define um portal de informação como um conjunto de aplicações que permite às organizações disponibilizarem informações internas e externas, provendo uma única interface para que seus usuários possam transformá-las em informações para tomada de decisões. Neste processo de transformação, uma seqüência de processos que visam a consolidar, gerenciar, analisar e distribuir informações, dentro e fora da organização, são executadas.

Os portais de conhecimento são um tipo de portal de informação, com a particularidade de serem focados na produção, aquisição, transmissão e gestão do conhecimento, de acordo com os processos inerentes ao negócio: vendas, marketing, produção, entre outros (FIRESTONE, 2002).

Além de serem baseados em tecnologia *Web*, os portais alertam os usuários dos eventos de negócio relevantes, fornecem acesso rápido a informação, aplicações e serviços de uma maneira personalizada, baseada em papéis, escalável e com ambiente seguro, independente da onde o conteúdo se origina.

Algumas são as características fundamentais que os portais devem atender (SCHROEDER, 1999):

- Escalabilidade: capacidade de suportar grandes volumes de objetos de informação (sem perda de tempo de resposta e eficiência), de usuários e de aplicações desenvolvidas em diferentes plataformas.
- Navegação e pesquisa: interface de navegação amigável que suporte a pesquisa e identificação de informações com valor relevante; o que inclui uma ferramenta de pesquisa textual, um sistema de indexação padronizado e suporte à navegação por hipertextos.
- Segurança: capacidade de suprir níveis de segurança e acesso específicos a cada um de seus componentes. Representa uma das principais características a serem verificadas nos portais.

- Execução dinâmica: permitir acesso a informações atualizadas em tempo real a seus usuários, através de interfaces amigáveis.
- Usabilidade: os portais devem ser fáceis de manusear, tanto para usuários quanto para administradores.
- Personalização: capacidade de permitir a configuração do ambiente segundo a preferência do usuário, de forma a atender mais eficientemente suas necessidades.
- Suporte à comunicação com o mercado externo: deve prover suporte para a interação dos agentes do Mercado do Conhecimento.

### 2.9.5 Data warehouse

Segundo Angeloni (*apud* OLIVEIRA, 1998), *data warehouse* (armazém de dados) é um banco de dados que armazena dados sobre operações de uma organização, como vendas e produção, extraídos de fontes únicas ou múltiplas, que tem como objetivo o suporte à tomada de decisão.

Para Inmon (1997), um dos pioneiros da área, *data warehouse* é “um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não volátil e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais”.

Neste sentido, o *data warehouse* reúne em um grande banco de dados todos os registros sobre as ocorrências da organização, a fim de fazer cruzamentos entre eles, buscando informações que antes seriam de difícil visualização. Por meio deste cruzamento de dados busca-se responder às perguntas cruciais formuladas pela gerência (O que?, Quando?, Por quê?, E se?, etc.), sendo que muitas das respostas alcançadas podem fazer parte dos conhecimentos tácitos dos colaboradores mais experientes da organização, sem entretanto proporcionar confiança na tomada de decisão, por serem caracterizados como saber subjetivo, pouco analisado (ANGELONI, 2002).

A figura 15 apresenta um a arquitetura de um sistema de *data warehouse*.

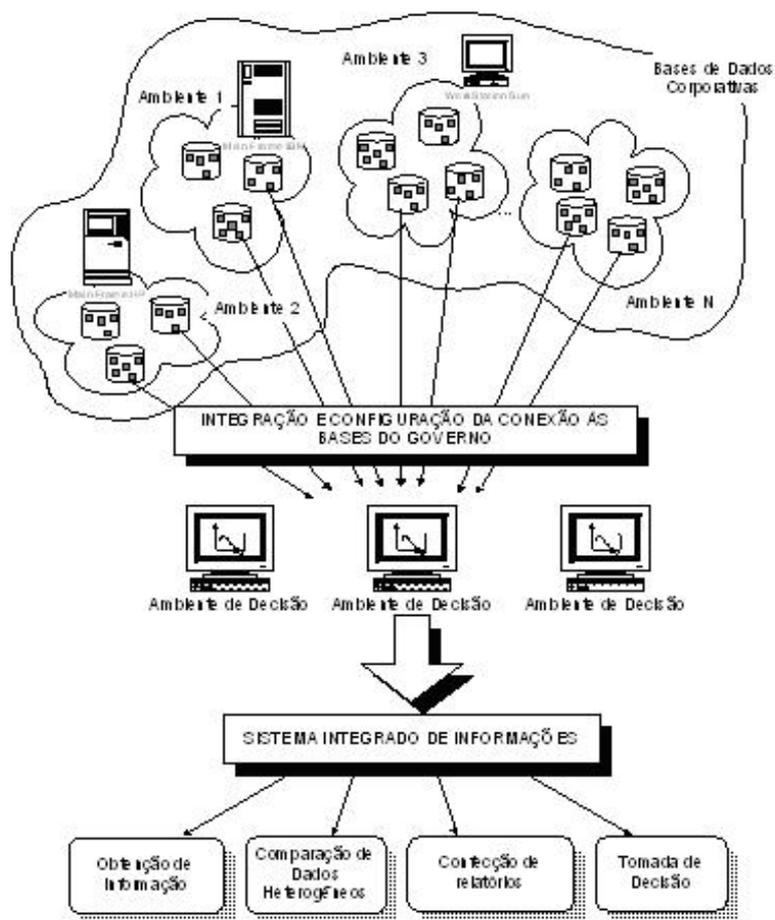


Figura 15 – Arquitetura de um sistema de data warehouse.

### 2.9.6 Inteligência artificial

Desde a década de 40, tem-se procurado emular o comportamento inteligente humano através de máquinas. Com a popularização e o rápido avanço tecnológico dos computadores, esta tarefa torna-se cada vez mais simplificada.

A ciência que estuda a emulação do comportamento e da inteligência humana através de máquinas é denominada de “Inteligência Artificial”, termo cuja utilização pioneira é atribuída a John McCarthy (1956).

A definição de Inteligência Artificial mais largamente aceita é a de Ramos (*apud* MINSKI, 1968): “Inteligência Artificial é a ciência de fazer máquinas fazerem coisas que requereriam inteligência, caso fossem feitas por homens”.

A evolução da Inteligência Artificial expressada através de suas técnicas conforme apresentado no quadro 5 (MEDSKER, 1995).

Quadro 5 – Evolução da Inteligência Artificial

ANO (Período)	SUB-ÁREA
❖ 1950 – 1960	❖ Redes Neurais.
❖ 1960 – 1970	❖ Sistemas Especialistas.
❖ 1980 – 1990	❖ Algoritmos Genéticos. ❖ Raciocínio Baseado em Casos.

Fonte: Adaptado de MEDSKER (1995).

O desenvolvimento e o surgimento destas subáreas ou técnicas de inteligência artificial são possibilitadas através do estudo dos diferentes paradigmas de aprendizagem; dentre eles pode-se citar (RICH e KNIGHT, 1993):

Simbólico: fruto do estudo da cognição, do raciocínio. O conhecimento é representado através de símbolos. As técnicas mais conhecidas neste paradigma são a “lógica”, o “aprendizado de máquina” e os “sistemas especialistas”.

Redes Conexionistas: voltado à área biológica, calcado no funcionamento do cérebro e dos neurônios. Presume que a inteligência possa estar na interação entre diversos elementos processadores simples e amplamente conectados. As técnicas mais conhecidas deste paradigma são o *Simulated Annealing* e as Redes Neurais.

Evolucionário (ou evolutivo): faz uso de uma metáfora baseada na evolução. Presume que a inteligência esteja na interação entre agentes independentes cooperando em busca de uma solução comum. As técnicas mais conhecidas são os Algoritmos Genéticos, a Computação Evolucionária e a Vida Artificial.

As tarefas que são alvo da Inteligência Artificial, estão representadas no quadro 6 (RICH e KNIGHT, 1993).

Quadro 6 – Tarefas alvo da inteligência artificial

1) Tarefas ordinárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linguagem natural (compreensão,</li> </ul>
-----------------------	---

	geração de som, tradução). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raciocínio de senso comum.</li> <li>• Controle de robôs.</li> </ul>
2) Tarefas formais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogos (xadrez, gamão).</li> <li>• Matemática (geometria, lógica, cálculo integral).</li> </ul>
3) Tarefas especializadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engenharia.</li> <li>• Análise científica.</li> <li>• Diagnóstico médico.</li> <li>• Análise financeira.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de RICH e KNIGHT (1993).

A gestão do conhecimento é mais uma tarefa especializada alvo da inteligência artificial, sendo aplicada aos processos de gestão do conhecimento com a finalidade de descobrir novos conhecimentos, automatizar a execução de alguns processos e otimizar as buscas de conhecimento (TSUI, 2000). Entre as principais técnicas da inteligência artificial aplicadas à gestão do conhecimento, pode-se destacar:

- Agentes inteligentes.
- Raciocínio baseado em casos.
- Descoberta de conhecimento em textos (KDT – *Knowledge Discovery in Texts*) e banco de dados (KDD – *Knowledge Discovery in Data Bases*).

A seguir serão apresentadas as definições de cada uma das técnicas acima citadas e suas possíveis aplicações nos processos de gestão do conhecimento.

### 2.9.6.1 Agentes inteligentes

Franklin e Graesser (*apud* SMITH e SPOHRER, 1994), conceituam agente como uma entidade persistente dedicada a um propósito específico. A persistência distingue agentes de sub-rotinas - agentes têm suas próprias idéias sobre como realizar tarefas, suas próprias agendas.

Franklin e Graesser (*apud* MAES, 1995), define agentes inteligentes como sistemas computacionais residentes em ambientes dinâmicos complexos, os quais percebem e atuam autonomamente neste ambiente e, ao fazê-lo, realizam um conjunto de objetivos e tarefas para os quais foram designados.

#### Aplicações na gestão do conhecimento:

Sugere-se a utilização de um sistema multiagentes para a coordenação dos processos de descoberta de conhecimento em bases de dados (preparação dos dados, transformação, mineração e pós-processamento), através da execução de diferentes tarefas por agentes de software especializados de acordo com uma “agenda”, que define quando e qual agente deve ser acionado (JENSEN, 1999).

Visando aumentar a precisão das buscas de conhecimento na *Internet*, propõe-se o uso de “agentes de conhecimento”. Esses agentes têm como função principal a filtragem dos conhecimentos buscados e sua inserção na base de conhecimentos existente da organização (ARIDOR, 2000). A figura 16 apresenta a arquitetura de um agente de conhecimento.

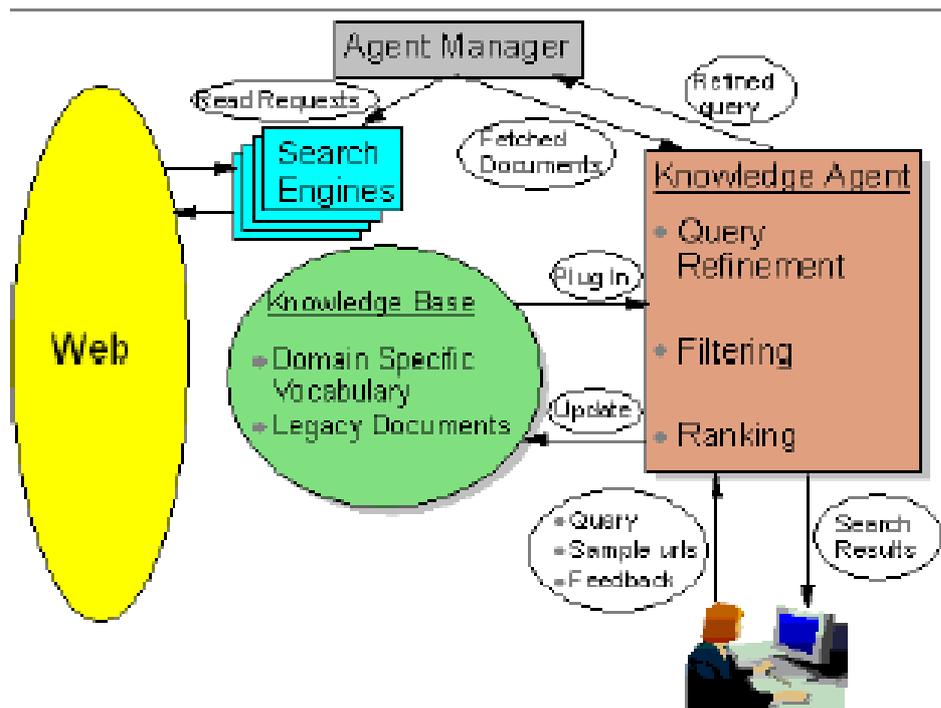


Figura 16 – Arquitetura de um agente de conhecimento.

Fonte: ARIDOR (2000).

Observando o importante papel dos indivíduos na gestão do conhecimento, concebeu-se uma arquitetura multiagentes para modelagem de ambientes baseada em atividades, denominada BRAHMS (Business Re-design Agent-based Holistic Modeling System). Essa arquitetura tem como objetivo modelar o sistema de atividades humanas dentro de uma organização, por meio dos registros das tarefas executadas e das interações ou colaborações ocorridas entre os indivíduos (SIERHUIS, 1997).

### 2.9.6.2 Raciocínio baseado em casos

Weber (1998) define raciocínio baseado em casos como:

Uma técnica de Inteligência Artificial (IA) que reproduz aspectos da cognição humana para resolver problemas especialistas. Os sistemas de RBC simulam o ato humano de lembrar um episódio prévio para resolver um determinado problema em função da identificação de afinidades entre os mesmos. O ato de lembrar um episódio anterior é simulado em um sistema de RBC por meio da comparação de um novo problema com um conjunto de casos do mesmo tipo. Este conjunto chama-se Base de Casos. A comparação é efetuada através da avaliação de similaridade entre o novo episódio com os contidos na base de casos. A avaliação de similaridade é

executada ao nível dos índices. Os casos mais similares são recuperados. Uma fase de seleção determina qual o caso mais útil completando o ato de relembrar.

Os autores também propõem aplicações na gestão do conhecimento:

Sugere-se primeiramente um modelo de representação da uma memória organizacional ou base de conhecimentos baseada em casos. Esse modelo representa o conhecimento formado por casos, nos quais se encontram todas as experiências vivenciadas que possibilitam a solução de problemas em áreas distintas da organização (SOLTERO, 2002).

Indica-se também a inter-relação entre os mapas de conhecimento e a tecnologia de raciocínio baseado em casos a fim de suportar a captura, a reutilização e o acesso ao conhecimento gerado pelos especialistas (CANÃS, 1999).

### 2.9.6.3KDD e KDT

A descoberta de conhecimento em base de dados (KDD) é definida como o processo não trivial de extração de informações implícitas, previamente desconhecidas e potencialmente úteis, a partir de dados existentes nos bancos de dados.

A descoberta de conhecimento em textos (KDT) surgiu baseada no conceito de KDD, uma vez que utiliza as mesmas técnicas para a análise de textos (TAN, 1999).

A aplicação dessas técnicas em gestão do conhecimento é descrita a seguir:

De acordo com Loh (2001), “o meio mais simples de externalização do conhecimento é registrar, em textos livres, pensamentos, idéias, sentimentos e opiniões de pessoas”. Nas organizações há muito conhecimento desse tipo disponível na forma de:

- Sugestões e reclamações de clientes em pesquisas, e-mails e serviços de atendimento;
- Descrições de defeitos, causas e soluções aplicadas por funcionários;

- Manuais, normas e procedimentos definidos como padrão;
- *E-mails* oriundos de listas de discussão;
- Memorandos e comunicações formais, distribuídos através de meios eletrônicos; etc.

Entretanto, as organizações e as pessoas têm dificuldade para tratar adequadamente este tipo de informação por não estarem estruturadas. A área de *Text Mining* surgiu para minimizar esse problema, ajudando a explorar conhecimento armazenado em meios textuais.

### 2.9.7 Soluções tecnológicas existentes no mercado

Algumas empresas especializaram-se no desenvolvimento e comercialização de produtos e serviços na área de gestão do conhecimento. Abaixo são listados, no quadro 7, alguns dos fornecedores de solução nesta área:

Quadro 7 – Soluções tecnológicas aplicadas à gestão do conhecimento

<b>EMPRESA:</b>	<b>DESCRIÇÃO:</b>	<b>ACESSO EM:</b>
Assistrum	Empresa que produz software para criação de bases de conhecimento e automação do processo de tomada de decisão.	<a href="http://www.assistrum.com">http://www.assistrum.com</a>
Aurigin Systems Inc.	Desenvolve softwares de automação de negócios e gestão de capital intelectual.	<a href="http://www.aurigin.com">http:// www.aurigin.com</a>
iManage	Fornecer softwares de colaboração para negócios, comércio, e soluções de colaboração para cadeias de suprimentos.	<a href="http://collaboration.imanage.com">http:// collaboration.imanage.com</a>

Primus®	Fornecedora de softwares para Gestão do Conhecimento, principalmente na área de suporte a clientes (SolutionSeries®).	<a href="http://www.primus.com/">http://www.primus.com/</a>
KPS	Empresa desenvolvedora de KM software, focado nos processos de gestão do conhecimento	<a href="http://www.kmssoftware.com/pr_home.asp">http://www.kmssoftware.com/pr_home.asp</a>
Tacit	Desenvolvedora do Tacit Knowledge Systems, software que mapeia e privilegia a gestão do conhecimento tácito nas organizações.	<a href="http://www.tacit.com/solutions/knowledge_management/">http://www.tacit.com/solutions/knowledge_management/</a>
KOL	Empresa brasileira que provê soluções em gestão do conhecimento, incorporando tecnologia de gestão integrada de documentos e mapeamento de conhecimento.	<a href="http://www.kolnet.com.br">http://www.kolnet.com.br</a>
Meta4	Empresa espanhola, com soluções de gestão de competências (PeopleNet) e gestão do conhecimento (KnowNet).	<a href="http://www.meta4.com">http://www.meta4.com</a>
TheBrain	Desenvolvedora da solução BrainEKP (plataforma corporativa para gestão do conhecimento)	<a href="http://www.thebrain.com">http://www.thebrain.com</a>
Dataware® Technologies Inc.	Provedor de software para gestão do conhecimento (The Dataware Management Suite)	<a href="http://www.dataware.com/">http://www.dataware.com/</a>

Observa-se que as empresas que produzem soluções para gestão do conhecimento em muitos casos desenvolvem software que privilegiam determinados processos da gestão do conhecimento, tais como: a externalização de conhecimento, através de sistemas de autoria; e a socialização através da implementação de sistemas interação, não contemplando a gestão do conhecimento em toda a sua amplitude.

## 2.10 Gestão do conhecimento no Brasil

A aplicabilidade prática da gestão do conhecimento no Brasil dentro de médias e grandes empresas foi pesquisada por João Cláudio Terra que as separou em três grupos, denominando-os *clusters*: empresas tradicionais, empresas que aprendem e pequenas atrasadas. A figura 17 sintetiza os resultados obtidos na referida pesquisa de campo:

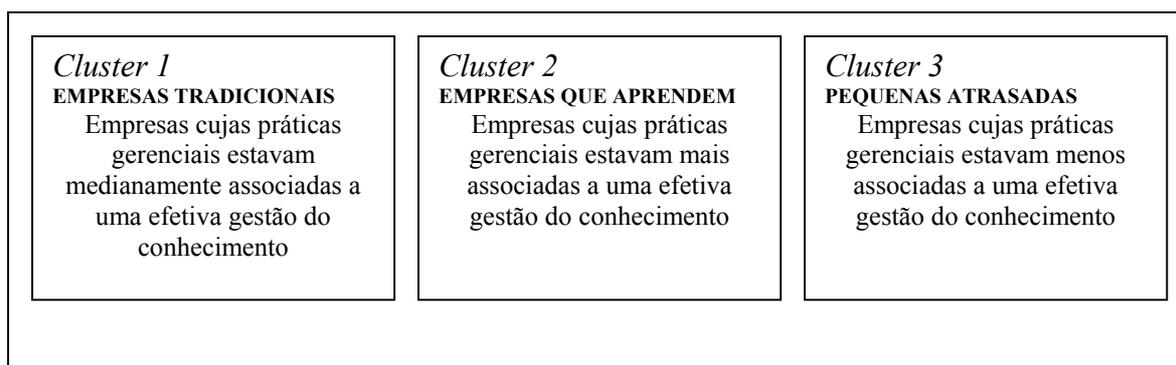


Figura 17 - Resultados da pesquisa de campo realizada por TERRA.

Fonte: Adaptado de TERRA (2001)

Serão descritos a seguir, os três grupos:

- Empresas que aprendem: caracterizam-se por ter, de maneira geral, um desempenho recente superior, exportam mais do que as empresas dos outros dois grupos, estão entre as maiores empresas da amostra e são predominantemente líderes de mercado. Além disso, concentram o maior contingente de empresas com capital estrangeiro e situam-se em setores intensivos de tecnologia e conhecimento (eletroeletrônico, computação e farmacêutico).

- Empresas tradicionais: em comparação ao primeiro grupo, vêm tendo um desempenho recente não tão favorável, menor comprometimento com o mercado externo, além de apresentarem capital predominantemente nacional (privado e estatal).
- Pequenas atrasadas: caracterizam-se por possuir capital predominantemente nacional, por colocarem-se, com maior frequência, em terceiro lugar ou inferior em termos de posição de mercado, situarem-se entre as menores empresas da amostra total e, em sua maioria, não exercerem atividade exportadora.

No plano estratégico, as *Empresas que aprendem* difundem amplamente suas macroestratégias e definem claramente as competências-chave para a organização. Relativamente à cultura organizacional, tais empresas promovem sua missão e valores frequentemente, estimulando a criatividade de seus funcionários, permitindo o surgimento de novas idéias e o experimento destas, mesmo que ocasionem erros, já que existe um alto nível de confiança e os resultados importantes são celebrados e amplamente divulgados internamente. Buscam, com seus clientes, outras empresas e também universidades, objetivando a aquisição e o compartilhamento de conhecimento.

As *Empresas que aprendem*, apesar de serem o grupo que mais aplica a gestão do conhecimento, estão longe de ser a perfeição em matéria de gestão de conhecimento, já que a comunicação interna ainda é bastante deficiente, existindo vários bloqueios para o estabelecimento de fluxos adequados de informação, comunicação, documentação do conhecimento e *know-how* das empresas. Devem, ainda, estimular o pensamento sistêmico, já que a maioria de seus colaboradores preocupa-se apenas com sua área específica de trabalho e são pouco estimulados ao compromisso com o longo prazo.

As práticas gerenciais efetivas da gestão do conhecimento nas empresas no Brasil estão fortemente associadas ao sucesso dessas empresas e à satisfação de seus funcionários em conhecerem a empresa na qual trabalham e poderem adquirir competências através da criação de equipes multidisciplinares de discussão para que possam criar, agregar e difundir conhecimento (TERRA, 2001).

Enfim, Terra (2001) conclui que “as empresas que focam sua gestão na criação, aquisição e compartilhamento de conhecimento, têm maior probabilidade de conseguir bons resultados empresariais”.

## **2.11 Considerações finais**

Neste capítulo de fundamentação teórica foram levantados os componentes (mecanismos de criação do conhecimento, base de conhecimento e tecnologias aplicadas à gestão do conhecimento) e processos inerentes à gestão do conhecimento (identificação, aquisição, desenvolvimento, compartilhamento e distribuição, utilização, retenção e avaliação do conhecimento organizacional), subsídios necessários para a definição e o entendimento da gestão do conhecimento em todas as suas dimensões. Foi destacada como tecnologia aplicada à gestão do conhecimento, as técnicas de inteligência artificial, possíveis de serem empregadas em alguns dos componentes e processos da gestão do conhecimento, o que viabilizará a concepção do modelo de gestão inteligente do conhecimento, descrito no próximo capítulo.

## **3 MODELO PROPOSTO PARA A GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO**

### **3.1 Considerações iniciais**

Conforme afirma Teixeira Filho (2000):

Com o crescimento na área, começam a se consolidar experiências e grupos de estudo, comunidades de interesse e projetos em pesquisa. Mas talvez se possa afirmar que no Brasil a área ainda é incipiente e não atingiu 'massa crítica'. Mesmo na Europa e nos Estados Unidos ainda são poucas as experiências em larga escala nas empresas.

No cenário da gestão do conhecimento atual, encontram-se iniciativas, principalmente nos Estados Unidos, por parte de empresas que desenvolvem *softwares* ou de grandes corporações em desenhar modelos de gestão do conhecimento com base em tecnologia. Esses modelos, na maioria dos casos, não apresentam visão integrada, permitindo a execução de apenas parte dos processos de gestão do conhecimento. No Brasil, onde a área está sendo descoberta, discute-se muito em nível conceitual, mas poucos produtos desenvolvidos por fábricas de *software* brasileiras estão disponíveis para empresas brasileiras.

Tendo confirmadas a demanda por soluções tecnológicas e a carência de produtos disponíveis no mercado, surge a idéia de conceber um modelo de gestão inteligente do conhecimento que possa ser empregado em organizações com características e dimensões distintas. A inteligência do modelo provém de suas características: representa uma visão integrada da gestão do conhecimento, englobando todos os processos; acessibilidade (hospedado na Internet, como um portal corporativo); usabilidade; aplicação de Inteligência Artificial em alguns dos processos da gestão do conhecimento visando automatizar e agregar valor a eles.

### **3.2 Arquitetura do modelo**

A arquitetura do modelo é composta de três camadas conforme apresentado na figura 18, abaixo.

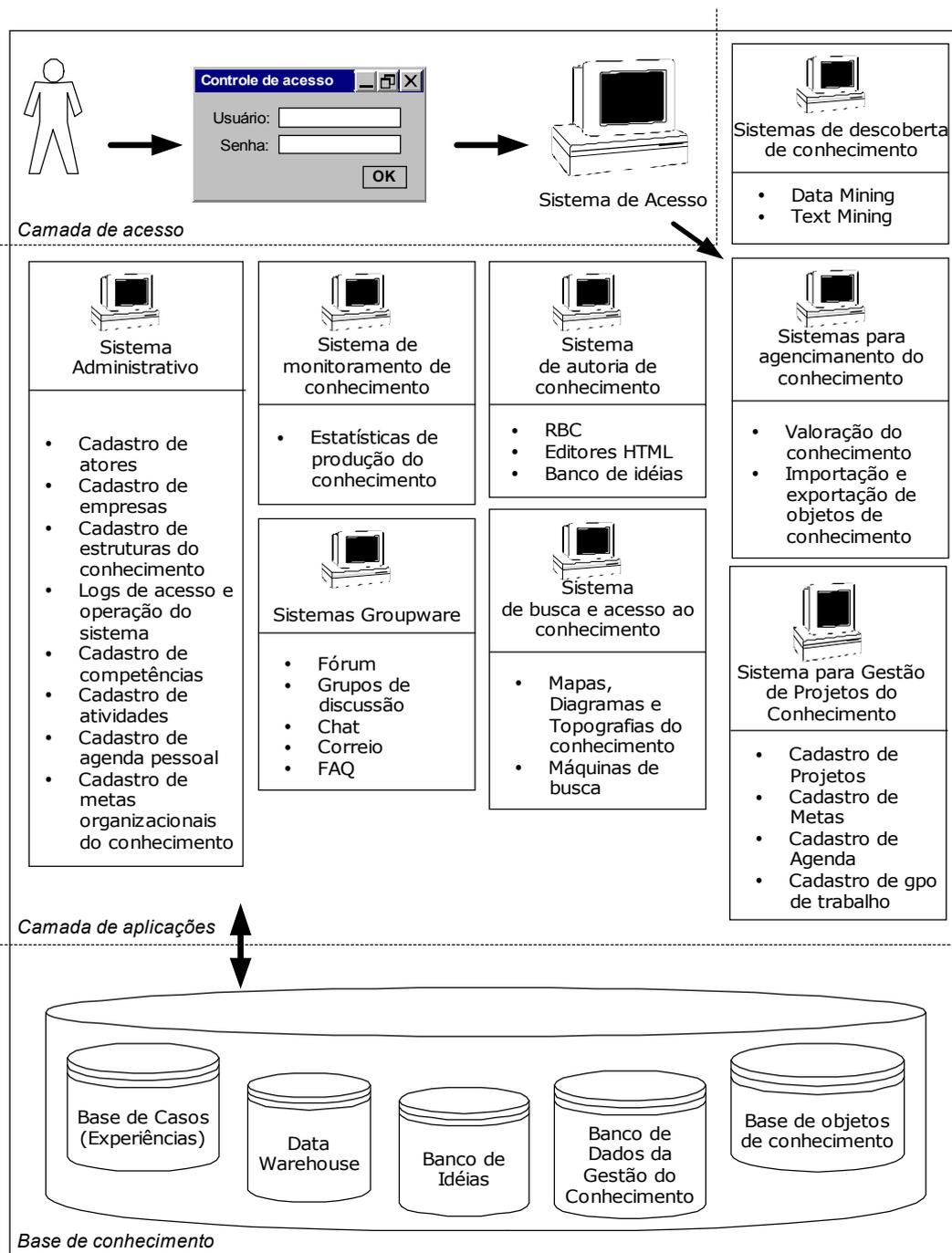


Figura 18 – Arquitetura do modelo proposto.

O modelo sugere a utilização da *Internet* como meio de acesso, possibilitando um fácil e rápido acesso remoto, a partir de qualquer computador conectado na *Web*.

A camada de acesso, primeira camada da arquitetura, garante a segurança e restringe o acesso através da autenticação de nome de usuário e senha, permitindo o acesso à camada de aplicações.

A segunda camada dispõe de todos os recursos para a operação da gestão do conhecimento desde a identificação do conhecimento. No tópico seguinte serão descritos, detalhadamente, cada componente da camada de aplicações.

Por fim, a terceira e última camada: a base de conhecimentos. Como se pode observar, a base de conhecimentos do sistema é composta de sub-bases que armazenam diferentes tipos de conhecimento ou dados necessários para o desencadeamento dos processos de gestão.

### 3.3 A dinâmica do modelo

O modelo proposto para a gestão inteligente do conhecimento tem como base os processos essenciais da gestão do conhecimento propostos por Probst, apresentados na figura 7.

O quadro 8 abaixo apresenta a correlação de cada processo da gestão de conhecimento previsto por Probst, com os componentes ou sistemas do modelo proposto para a gestão do conhecimento.

Quadro 8 – Soluções tecnológicas aplicadas à gestão do conhecimento

PROCESSO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	COMPONENTE DO MODELO	CONSIDERAÇÕES
Identificação do conhecimento	Sistema administrativo	Este processo consiste em mapear o conhecimento existente na organização através de estratégias de mapeamento do conhecimento organizacional. Para tanto, no sistema administrativo estão previstos três cadastros que possibilitarão a identificação do conhecimento existente na organização, são eles: o cadastro de atores, o cadastro de estruturas do conhecimento, o cadastro de competências e o cadastro de atividades. Cada recurso citado é detalhadamente especificado

		no tópicos a seguir.
Aquisição do conhecimento	Sistema de agenciamento do conhecimento	Visando possibilitar o processo de aquisição do conhecimento foi previsto o sistema de agenciamento do conhecimento no qual, através do conhecimento a ser adquirido, é valorado e importado para a base de conhecimento organizacional.
Desenvolvimento do conhecimento	Sistema para gestão de projetos do conhecimento e Sistema de autoria do conhecimento	Para que ocorra o processo de desenvolvimento do conhecimento dentro da organização foram concebidos dois sistemas. O primeiro, denominado de sistema de projetos de conhecimento, permite com que grupos de trabalho sejam estruturados com o objetivo de desenvolver um conhecimento específico a partir de um ambiente colaborativo. O segundo corresponde ao sistema de autoria do conhecimento, no qual cada ator poderá explicitar seu conhecimento tácito em formato digital adaptado para a Internet.
Distribuição do conhecimento	Sistemas de busca e acesso ao conhecimento e Sistemas <i>Groupware</i>	Para que o conhecimento seja distribuído na organização, sistemas de acesso ao conhecimento explícito armazenado nas bases de conhecimento estarão disponíveis aos atores, bem como recursos de busca e ambientes de discussão virtuais foram previstos no modelo proposto.
Utilização do conhecimento	Sistema de busca e acesso ao conhecimento e sistema de	A utilização do conhecimento, processo fundamental na sua gestão, conta com um sistema de busca para que os atores encontrem o conhecimento explícito armazenado na base de conhecimentos do sistema. A partir do

	monitoramento de conhecimento	momento que o conhecimento for acessado e internalizado, o ator deve contribuir para o processo de avaliação do conhecimento, emitindo seu parecer sobre a qualidade e empregabilidade do mesmo dentro de suas expectativas e demandas relacionadas ao seu processo de trabalho.
Retenção do conhecimento	Sistemas administrativos, sistemas de autoria de conhecimento e sistema de monitoramento do conhecimento	A retenção do conhecimento através do modelo proposto deverá ocorrer através de um conjunto de sistemas, com destaque para o sistema de monitoramento do conhecimento, no qual, através deste o conhecimento desenvolvido ou adquirido, deverá ser avaliado repercutindo na necessidade de ajustes nas estruturas de conhecimento (recurso encontrado nos sistemas administrativos) e ao mesmo tempo possíveis atualizações do conhecimento explícito armazenado, que deverá ocorrer a partir dos sistemas de autoria do conhecimento.
Avaliação do conhecimento	Sistema de monitoramento do conhecimento	Objetivando oferecer aos gestores do conhecimento recursos que permitam o acompanhamento dos resultados e benefícios gerados para a organização a partir dos processos da gestão do conhecimento, foi concebido o sistema de monitoramento do conhecimento, que disponibiliza informações gerenciais que deverão retroalimentar o sistema proposto, permitindo com que o seu administrador redefina políticas e ações relacionadas à gestão do conhecimento na corporação.

Metas do conhecimento	Sistemas administrativos	A definição das metas do conhecimento direciona a gestão do conhecimento no momento da sua implantação na organização, e ao mesmo tempo, permite a monitoração periódica dos resultados alcançados pela corporação a partir das metas estabelecidas. O registro dessas metas, no sistema proposto, ocorre através do cadastro de metas, disponível nos sistemas administrativos.
-----------------------	--------------------------	--

### 3.4 Descrição dos componentes do modelo

Neste tópico serão apresentados os componentes do modelo, especificados a partir da UML (*Unified Modeling Language*). Os componentes do modelo podem ser agrupados em:

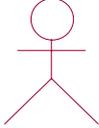
- Atores (categorias de usuários).
- Sistema de acesso.
- Aplicações (instrumentos para a gestão do conhecimento).
- Base de conhecimento (repositório do conhecimento).

A seguir cada componente do modelo será descrito detalhadamente, bem como estabelecida a correlação entre a função de cada componente com os processos inerentes da gestão do conhecimento identificados e descritos na revisão bibliográfica.

#### 3.4.1 Atores

Baseado nos processos de gestão do conhecimento definidos por Probst, um conjunto de atores foi especificado, visando a plena execução das atividades de gestão do conhecimento de acordo com o modelo proposto apresentado na figura 18. O quadro 9 mostra os atores do modelo e suas funções nos processos de gestão do conhecimento.

Quadro 9 – Atores do modelo proposto

ATOR	FUNÇÃO
 <p data-bbox="357 555 600 629">Administrador do Sistema</p>	<p data-bbox="799 398 1406 656">O Administrador do Sistema tem a função de gerenciar, iniciar e manter o sistema em pleno funcionamento. Para tanto, realiza cadastros e monitora <i>logs</i> de acesso e operação do sistema.</p>
 <p data-bbox="397 831 569 891">Diretor do Conhecimento</p>	<p data-bbox="799 705 1406 963">O Diretor do Conhecimento é o responsável por definir metas de conhecimento para organização e gerenciar o desenvolvimento do conhecimento.</p>

 <p>Gerente de Projetos do Conhecimento</p>	<p>A partir da definição das metas de conhecimento para organização são identificados quais os conhecimentos a serem criados. O processo de criação é gerenciado a partir da formação de um projeto de conhecimento, coordenado pelo Gerente de Projetos do Conhecimento.</p>
 <p>Colaborador do Conhecimento</p>	<p>O Colaborador do Conhecimento é um dos atores mais importantes, pelo fato de ser o responsável pela produção do conhecimento. Esta geração do conhecimento ocorre de acordo com as metas de conhecimento especificadas nos projetos em que participa, bem como através da explicitação de conhecimento embutido nas atividades que desempenha. O Colaborador do Conhecimento também é responsável por registrar suas experiências e idéias, além de emitir seu parecer e validar o conhecimento produzido por outros colaboradores.</p>
 <p>Agenciador do Conhecimento</p>	<p>O Agenciador do Conhecimento é o ator responsável pela aquisição de conhecimento por meio de fontes externas, quando necessária. O conhecimento organizacional também pode ser comercializado, quando conveniente, gerando um novo centro de receitas para a organização, tarefa</p>

	executada por este ator.
 <p>Agente de Conhecimento</p>	<p>O Agente do Conhecimento representa uma das aplicações de inteligência artificial no modelo proposto. Este ator tem a função de automatizar alguns processos, executando tarefas autônomas.</p>

### 3.4.2 Sistema de acesso

O sistema de acesso consiste num componente de software que executa a validação do nome do usuário e senha para o acesso à camada de aplicações.

A figura 19 apresenta o caso de uso do componente de acesso ao sistema.

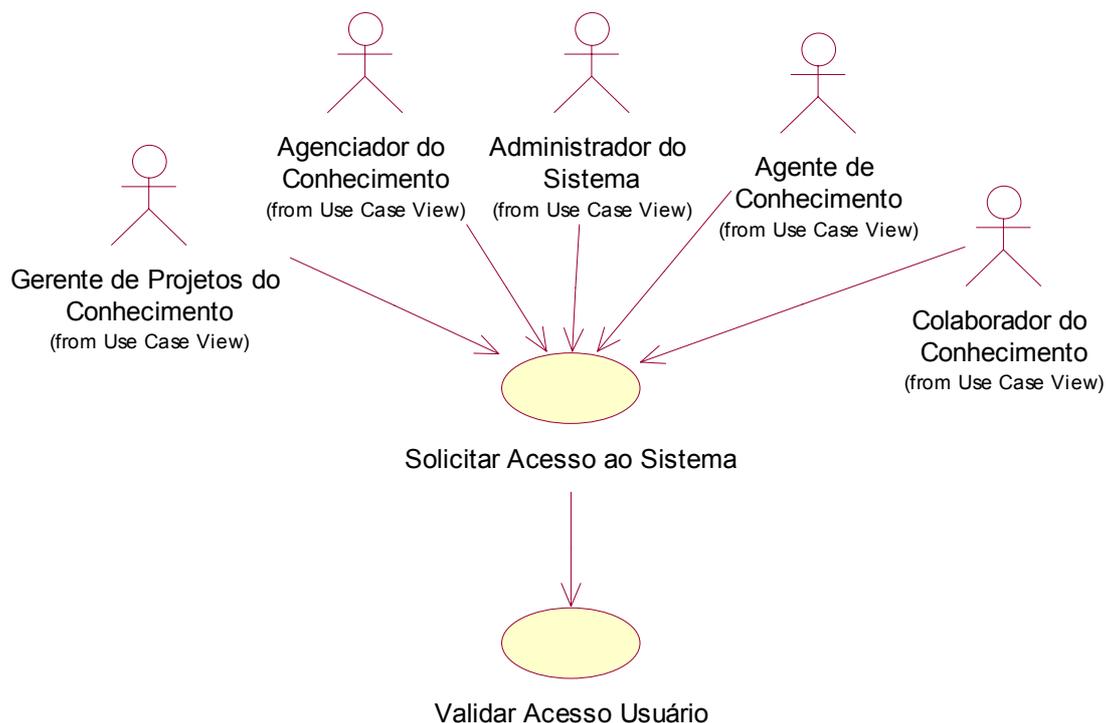


Figura 19 – Caso de uso: acesso ao sistema.

### 3.4.3 Aplicações

A camada de aplicação contempla os componentes de software previstos no modelo, que permitirão a execução dos processos de gestão do conhecimento. A seguir são descritos os sistemas e seus respectivos componentes, buscando relacioná-los a cada processo da gestão do conhecimento apresentado na fundamentação teórica.

#### 3.4.3.1 Sistema administrativo

O sistema administrativo agrupa os componentes de software de cadastros necessários para a manipulação de dados fundamentais para a gestão do conhecimento. No sistema administrativo encontram-se também os componentes de software para a monitoração dos logs de acesso e operação de outros componentes do modelo. Cada componente de software do sistema administrativo é descrito abaixo.

##### 3.4.3.1.1 Cadastro de atores

O cadastro de atores tem a função de registrar todos os usuários do sistema e suas respectivas categorias de acesso de acordo com os tipos de atores especificados anteriormente.

A figura 20 demonstra o caso de uso do componente de cadastro de colaboradores.

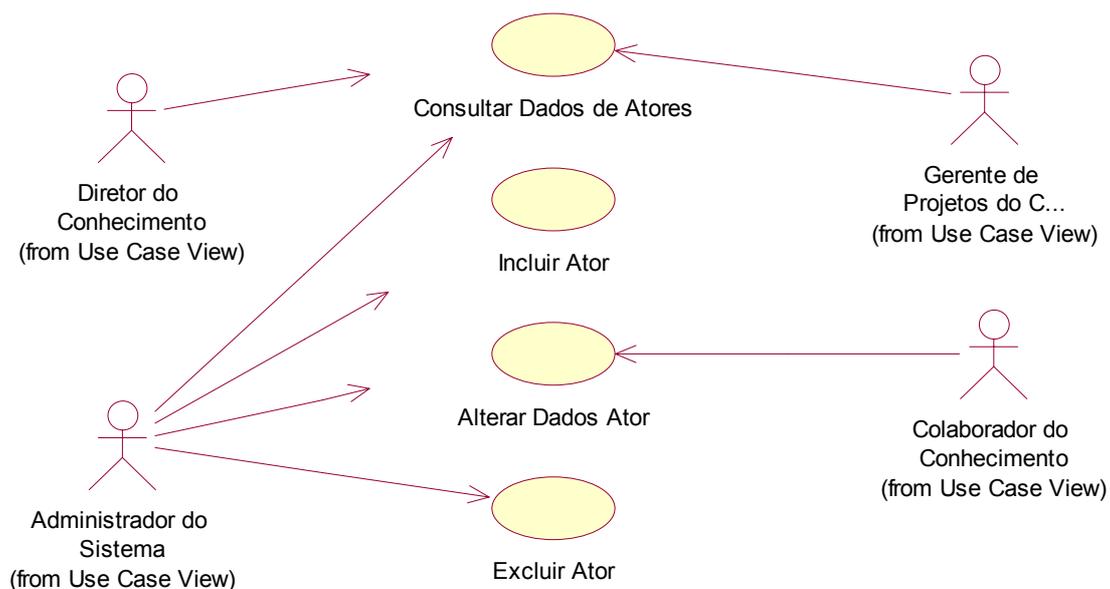


Figura 20 – Caso de uso: cadastro de colaboradores.

### 3.4.3.1.2 Cadastro de empresas

O modelo de gestão inteligente do conhecimento prevê a possibilidade de armazenar dados e conhecimentos de múltiplas empresas em uma única base de conhecimento.

A figura 21 apresenta o caso de uso do componente de cadastro de empresas.

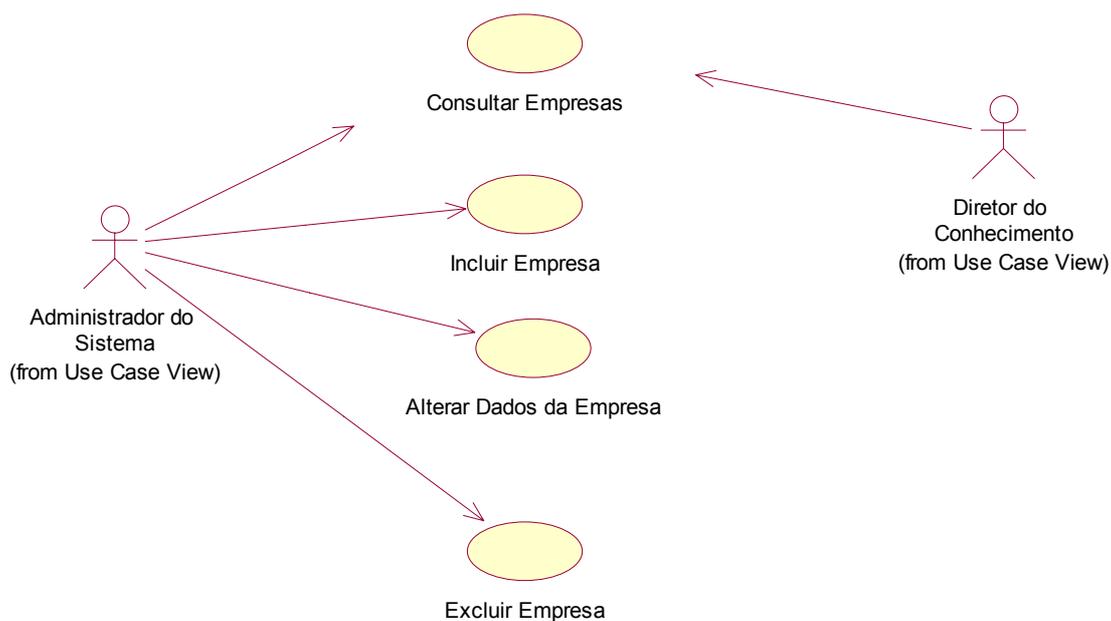


Figura 21 – Caso de uso: cadastro de empresas.

#### 3.4.3.1.3 Cadastro de metas de conhecimento organizacionais

De acordo com Probst (2002), “as metas do conhecimento direcionam a sua própria gestão, definindo quais conhecimentos ou habilidades deverão ser desenvolvidos, compondo assim uma etapa crítica na gestão do conhecimento”. Para a definição das metas de conhecimento na amplitude da organização e seu monitoramento foi estruturado um cadastro de metas organizacionais.

A figura 22 exhibe o caso de uso do componente de cadastro de metas de conhecimento organizacionais.

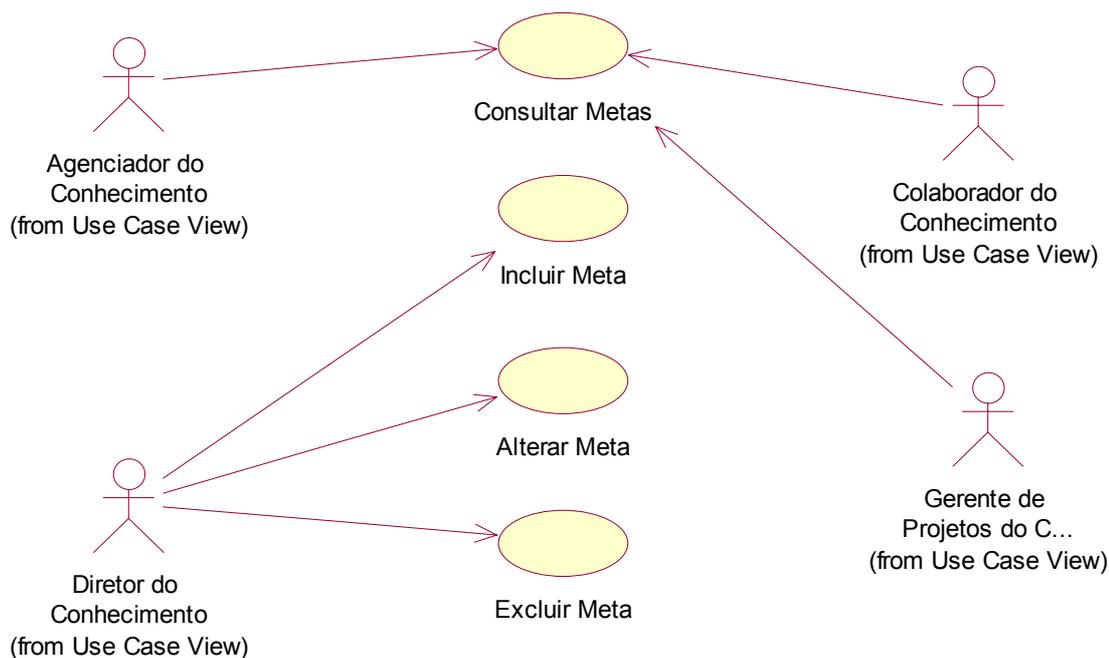


Figura 22 – Caso de uso: cadastro de metas de conhecimento organizacionais.

#### 3.4.3.1.4 Cadastro de estruturas de conhecimento

Segundo Probst (2002), “o primeiro processo da gestão do conhecimento é a sua identificação”. Sugere-se como forma de identificar o conhecimento organizacional o emprego dos diagramas de estrutura do conhecimento (ALLWEYER, 1999). Esse instrumento é implementado no modelo de gestão inteligente do conhecimento através do cadastro de estruturas do conhecimento. A partir do registro das estruturas de conhecimento poderão ser definidos projetos de conhecimento, a fim de desenvolver novos conhecimentos organizacionais, e será também possível a explicitação de conhecimento por parte dos atores, relacionado a uma estrutura.

A figura 23 apresenta o caso de uso do componente de cadastro de estruturas do conhecimento.

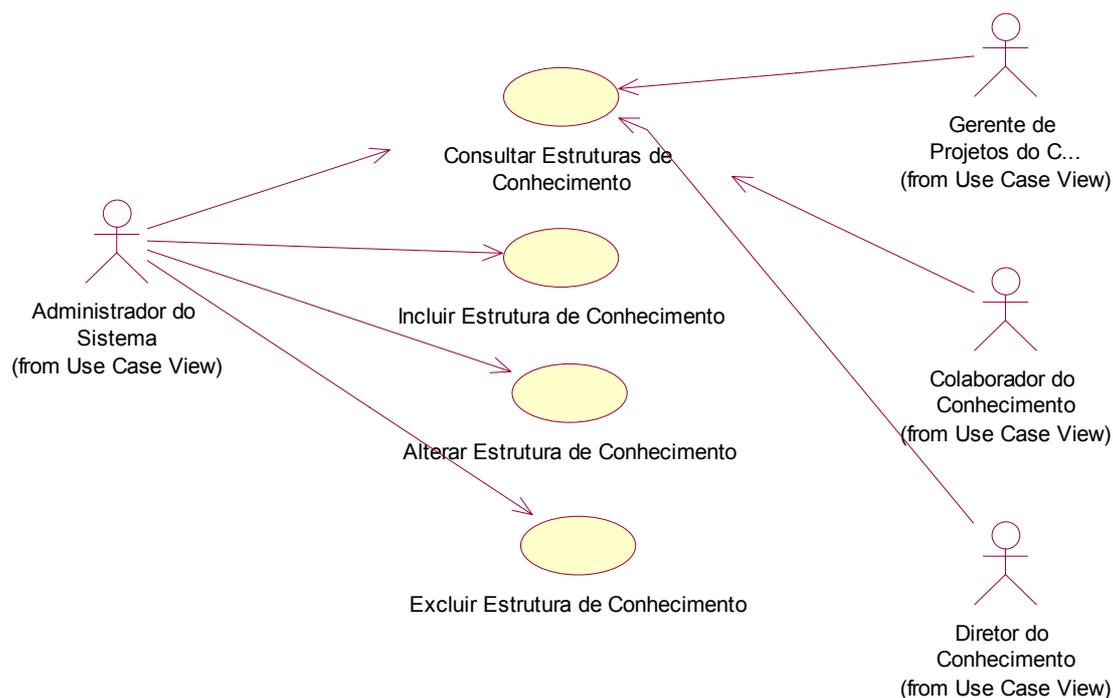


Figura 23 – Caso de uso: cadastro de estruturas do conhecimento.

### 3.4.3.1.5 Cadastro de competências

O cadastro de competências é um componente do modelo que permite o registro por parte dos atores de suas habilidades e conhecimentos individuais. É através do cadastro de competências que são gerados os mapas de conhecimento organizacional apresentados por Davenport & Prusak, que representam mais um mecanismo para identificação do conhecimento. A partir do cadastro de competências os conhecimentos individuais poderão ser explicitados na base de conhecimentos através dos seus sistemas de autoria.

A figura 24 apresenta o caso de uso do componente de cadastro de competências.

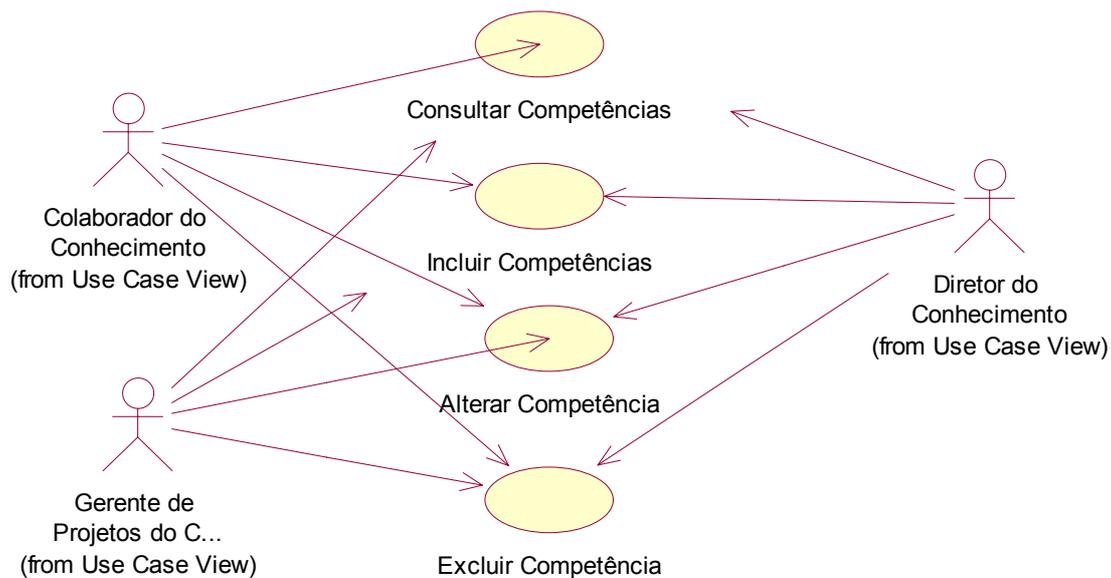


Figura 24 – Caso de uso: cadastro de competências.

#### 3.4.3.1.6 Cadastro de atividades

Outro mecanismo de identificação do conhecimento organizacional é denominado modelo de processos de negócio (ALLWEYER, 1999). Através desse modelo o conhecimento organizacional é identificado a partir do mapeamento do conjunto de conhecimentos necessário para a execução de uma determinada atividade. Por meio do cadastro de atividades, cada colaborador poderá relacionar os conhecimentos que utiliza para execução das atividades pelas quais é responsável. Com essa relação o mesmo ator poderá tornar explícito o conhecimento que detém para o desempenho de sua função na organização, utilizando os sistemas de autoria.

A figura 25 apresenta o caso de uso do componente de cadastro de atividades.

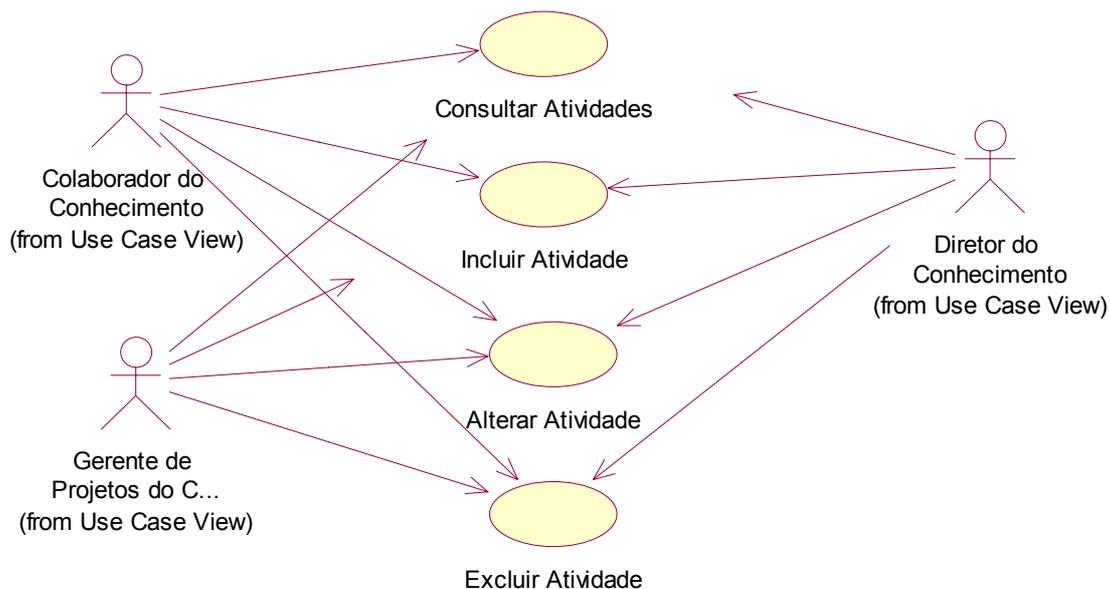


Figura 25 – Caso de uso: cadastro de atividades.

### 3.4.3.1.7 Cadastro de agenda pessoal

A agenda pessoal possibilita que os atores registrem seus compromissos pessoais. A informação gerada a partir deste registro permite que o agente de *software* possa definir a melhor data para a marcação de eventuais reuniões referentes aos projetos de conhecimento.

A figura 26 exibe o caso de uso do componente de cadastro de agenda pessoal.

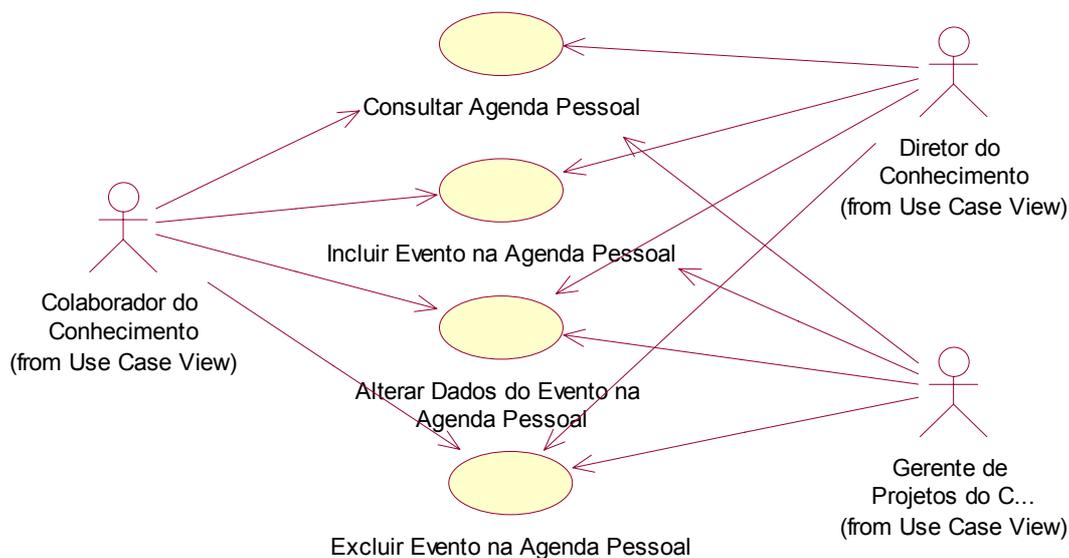


Figura 26 – Caso de uso: cadastro de agenda pessoal.

### 3.4.3.2 Sistema de monitoramento do conhecimento

O sistema de monitoramento é um componente de *software* que permite avaliar os resultados produzidos pela gestão do conhecimento na organização. Através dessa avaliação, baseada em informações estatísticas de produtividade por colaborador, por projeto ou estrutura de conhecimento, o diretor do conhecimento pode ajustar as metas de conhecimento da organização.

A figura 27 apresenta o caso de uso do sistema de monitoramento do conhecimento.

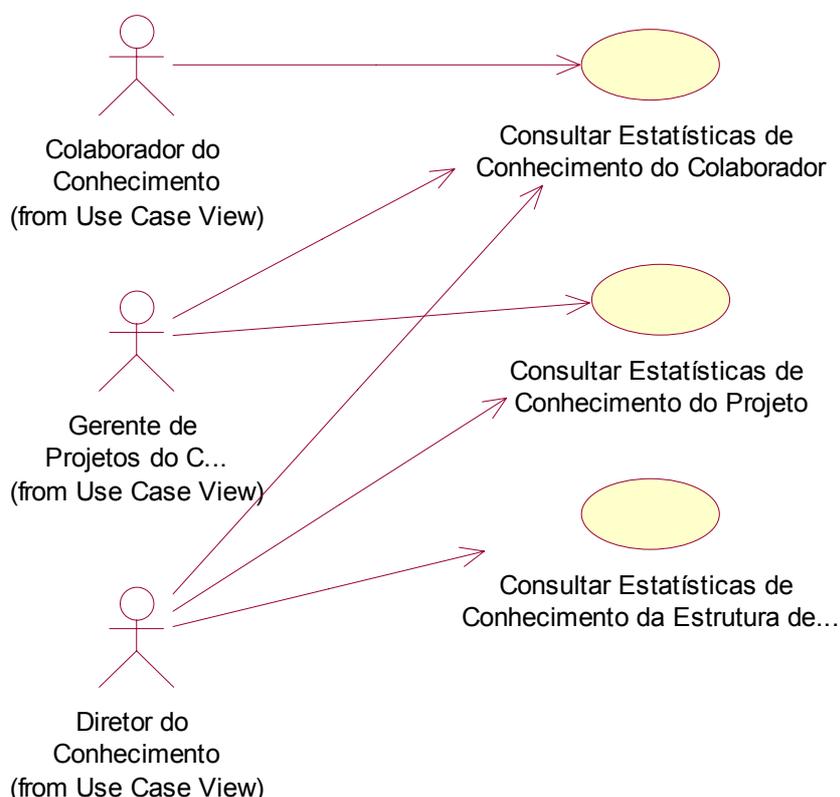


Figura 27 – Caso de uso: sistema de monitoramento do conhecimento.

### 3.4.3.3 Sistema *groupware*

Conforme destaca Coleman (1997), “groupware é um termo destinado a descrever as tecnologias eletrônicas que dão suporte ao trabalho colaborativo

interpessoal”. No sentido da gestão do conhecimento, o trabalho colaborativo possibilita a geração do conhecimento compartilhado através do processo de socialização do conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Cada componente de software dos sistemas groupware é descrito abaixo.

#### 3.4.3.3.1 Fórum

O fórum permite o compartilhamento de conhecimentos a partir de uma temática de discussão proposta. Definida a temática, os atores poderão contribuir incluindo perguntas ou respondendo às perguntas inseridas por outros atores. As temáticas de fórum podem ser definidas no contexto de um projeto de conhecimento, estrutura de conhecimento, ou a partir de sugestões de atores. A interação no fórum é assíncrona.

A figura 28 apresenta o caso de uso do fórum.

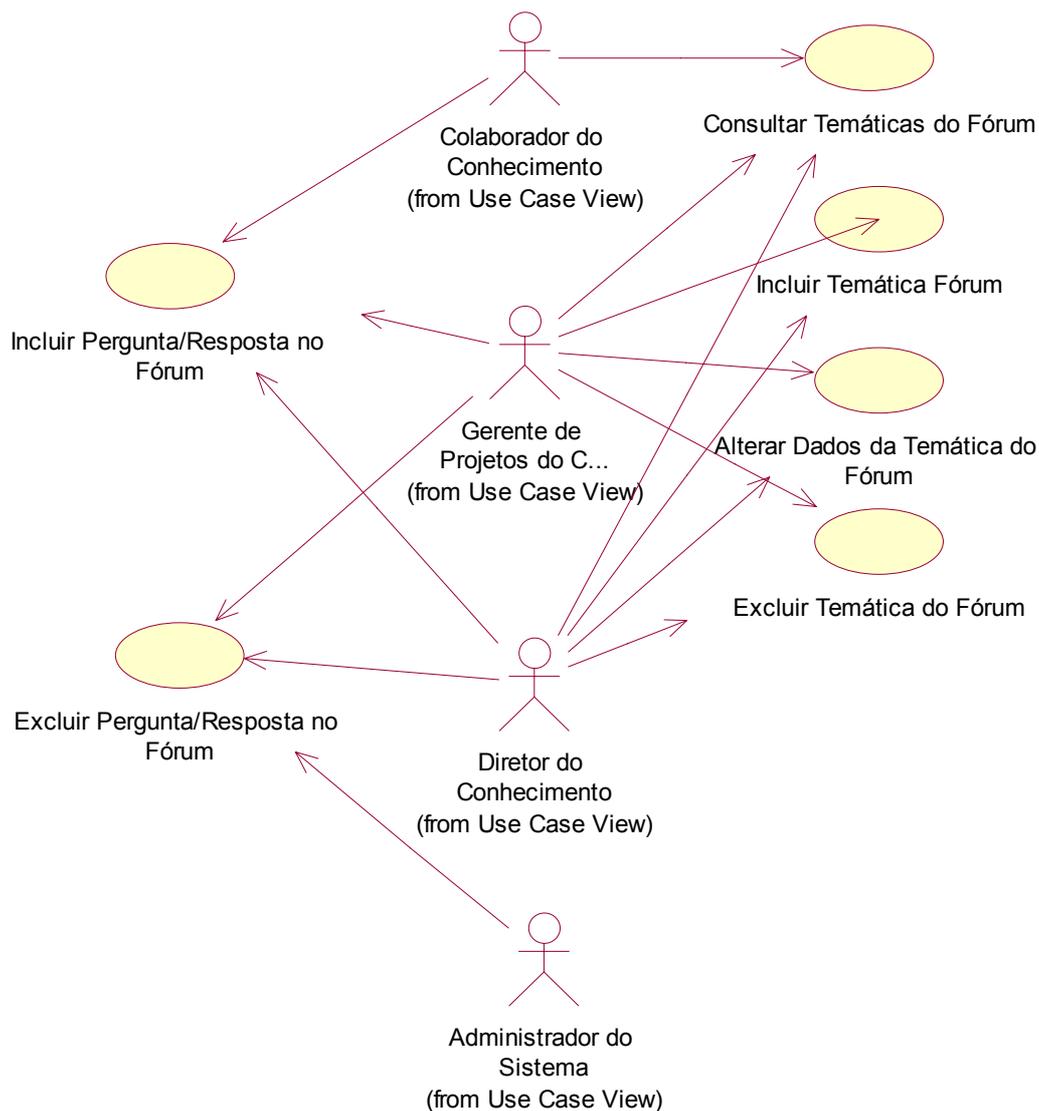


Figura 28 – Caso de uso: fórum.

### 3.4.3.3.2 Grupo de discussão

O grupo de discussão possui características similares ao fórum anteriormente apresentado. Porém, a interação entre os atores é formatada em opiniões emitidas sobre uma temática do grupo de discussão, enquanto no fórum a contribuição ocorre através da inclusão de perguntas ou respostas. A interação no grupo de discussão é assíncrona.

A figura 29 demonstra o caso de uso do grupo de discussão.

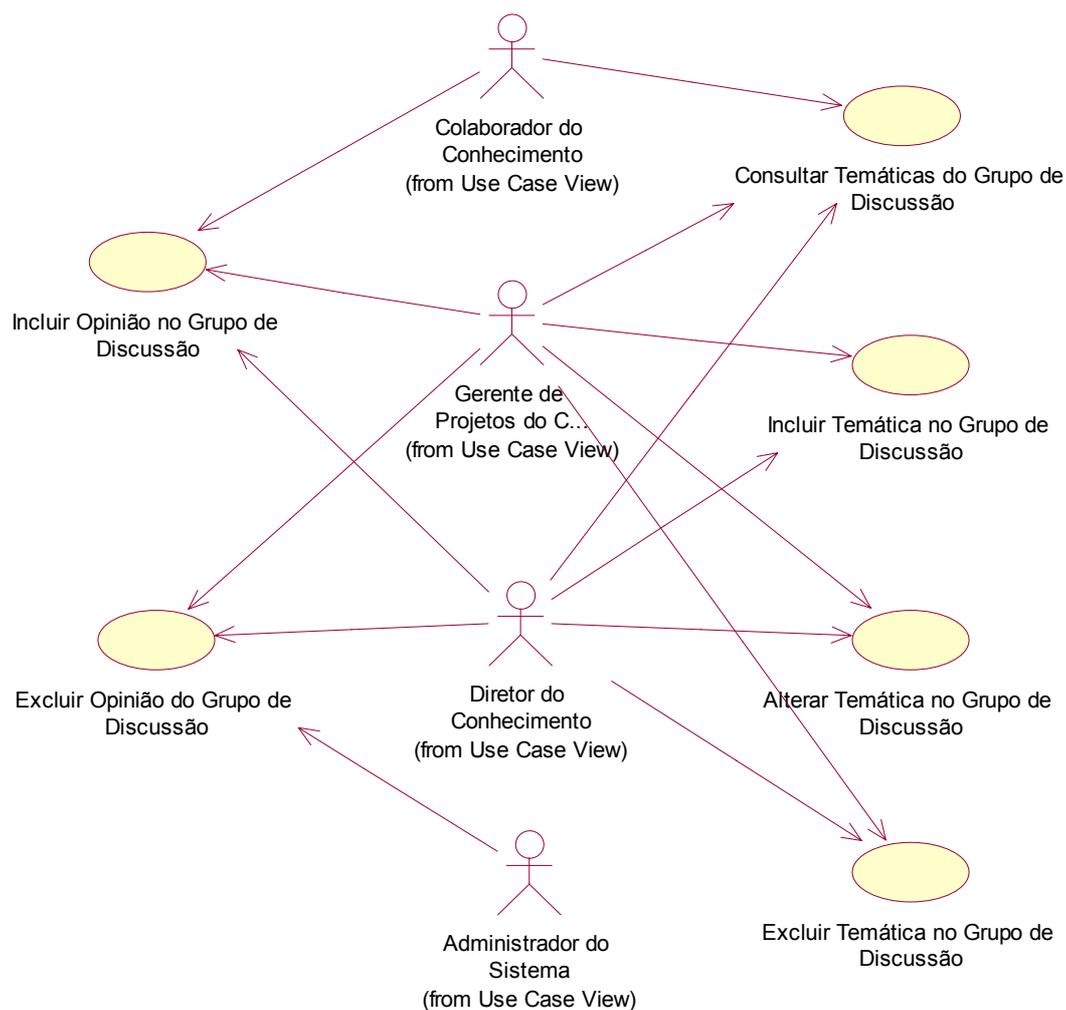


Figura 29 – Caso de uso: grupo de discussão.

### 3.4.3.3.3 Chat

O *Chat* é o único componente para socialização do conhecimento previsto no modelo que ocorre de maneira síncrona. Também conhecido como “salas de bate-papo”, o *chat* serve para que um ator possa compartilhar conhecimento com outros atores necessitando estar on-line no sistema e acessar uma sala previamente criada.

A figura 30 apresenta o caso de uso do *chat*.

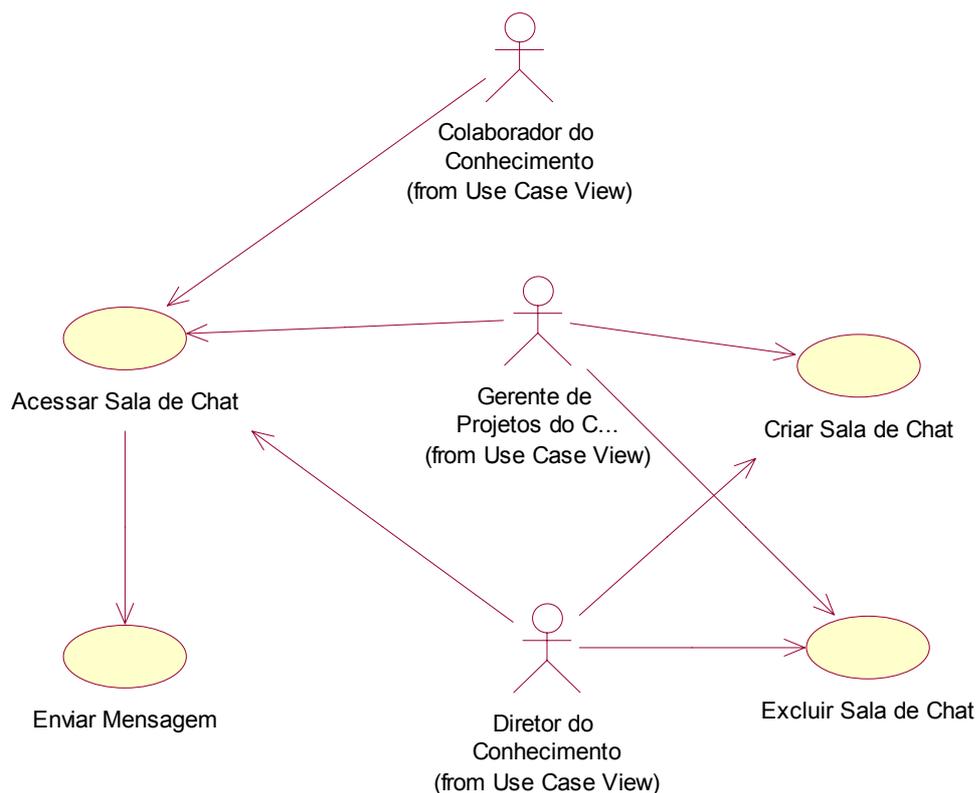


Figura 30 – Caso de uso: *chat*.

#### 3.4.3.3.4 Correio

O correio possibilita a troca de mensagens assíncronas entre atores. Tem como principais funções o esclarecimento de dúvidas e envio de sugestões ou críticas relacionadas a objetos de conhecimento, experiências e idéias registradas na base de conhecimentos.

A figura 31 apresenta o caso de uso do correio.

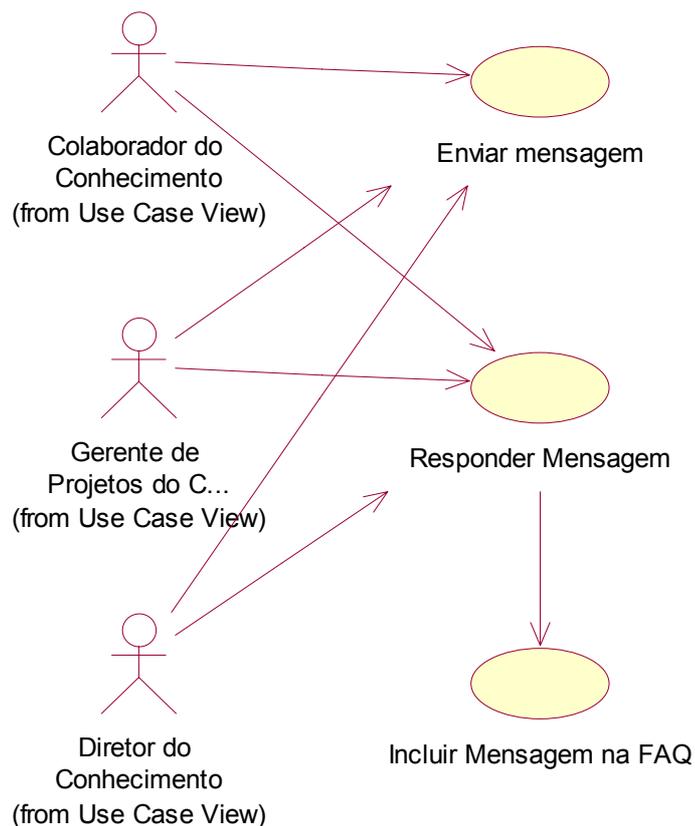


Figura 31 – Caso de uso: correio.

### 3.4.3.3.5 FAQ

A FAQ ou *Frequently Asked Questions* objetiva armazenar perguntas e respectivas respostas consideradas freqüentes nos processos de gestão do conhecimento. O caso de uso do correio apresenta a facilidade de um ator que, quando identifica uma mensagem que representa um questionamento freqüente, poderá respondê-la e automaticamente inseri-la na FAQ.

A figura 32 disponibiliza o caso de uso da FAQ.

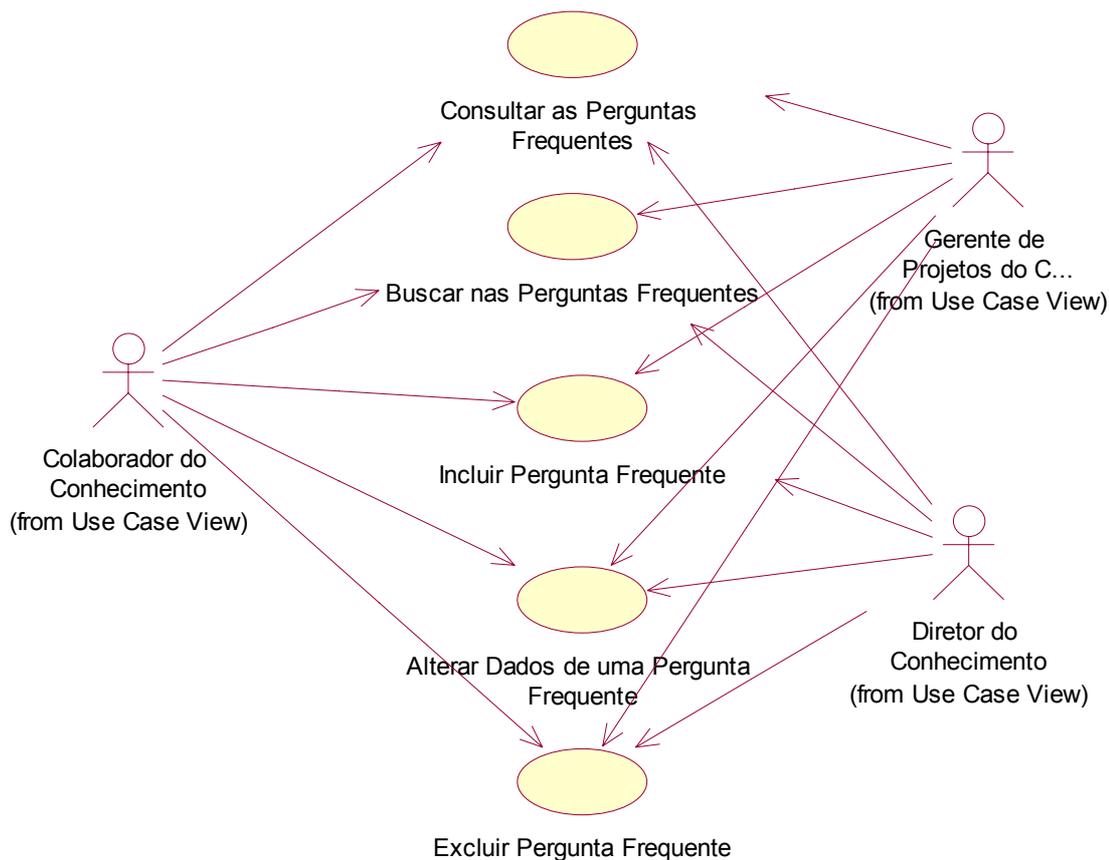


Figura 32 – Caso de uso: FAQ.

### 3.4.3.4 Sistema de autoria de conhecimento

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), “a transformação do conhecimento tácito em explícito (por meio de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos) é fator-chave para o desenvolvimento de novos conhecimentos”. Esse processo é denominado externalização, e no modelo de gestão inteligente do conhecimento é representado através do sistema de autoria de conhecimento, que agrega três componentes de software: cadastro de objetos de conhecimento, cadastro de experiências e banco de idéias.

#### 3.4.3.4.1 Cadastro de objetos de conhecimento

Um dos principais componentes de *software* previstos no modelo é o de cadastros de objetos de conhecimento. Através deste, os atores poderão representar conceitos, hipóteses e modelos, utilizando-se da multimídia. O

conhecimento, por meio deste componente, será representado em mídia eletrônica formatada para a Internet, seguindo os padrões SCORM (ver tópico 2.8.1), o que permitirá a troca de objetos de conhecimento entre organizações. Na figura 33 é apresentado um exemplo de um objeto de conhecimento formatado em html e na figura 34 a representação do mesmo objeto de acordo com o padrão SCORM, que corresponde a um arquivo XML de metaconhecimento. Um objeto de conhecimento, quando do momento do seu cadastramento, deverá ser relacionado a uma estrutura de conhecimento, projeto de conhecimento ou competência.

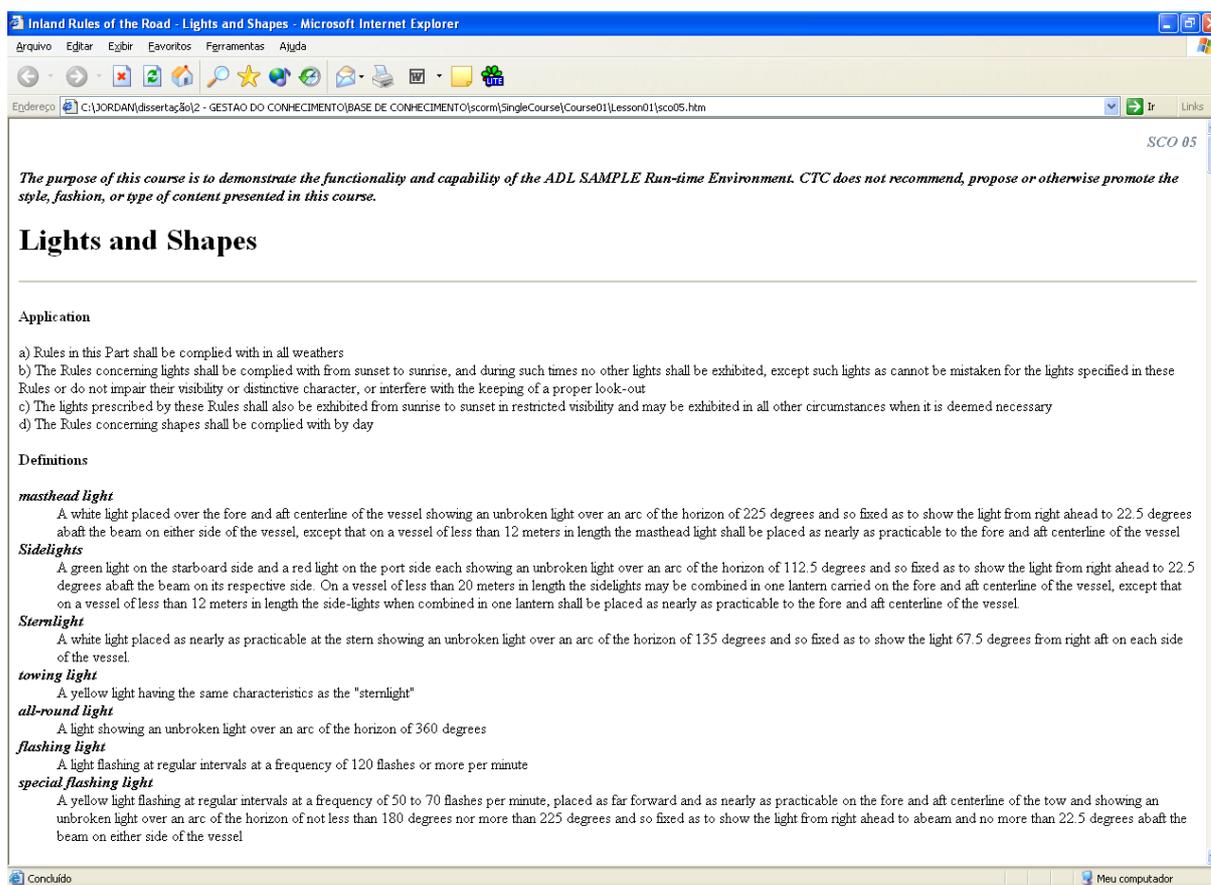


Figura 33 – Exemplo de um objeto de conhecimento em html.

```

<?xml version='1.0' ?>
- <lom xmlns='http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1' xmlns:xsi='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance'
  xsi:schemaLocation='http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1 imsmd_rootv1p2p1.xsd'>
- <general>
  - <title>
    <langstring>Lights and Shapes</langstring>
  </title>
  - <catalogentry>
    <catalog>ADL Sample Courses Catalog</catalog>
  </entry>
    <langstring>1000-01-05</langstring>
  </entry>
  </catalogentry>
  <language>en</language>
  - <description>
    <langstring>Lights and Shapes. Includes application, definitions, visibility and placement of lights.</langstring>
  </description>
  - <keyword>
    <langstring>Vessel Lighting</langstring>
  </keyword>
  - <aggregationlevel>
    - <source>
      <langstring xml:lang='x-none'>LOMv1.0</langstring>
    </source>
    - <value>
      <langstring xml:lang='x-none'>1</langstring>
    </value>
    </aggregationlevel>
  </general>
- <lifecycle>
  - <version>
    <langstring>1.1</langstring>
  </version>
  - <status>
    - <source>
      <langstring xml:lang='x-none'>LOMv1.0</langstring>
    </source>
    - <value>
      <langstring xml:lang='x-none'>Final</langstring>
    </value>
    </status>
  - <contribute>
    - <role>
      - <source>
        <langstring xml:lang='x-none'>LOMv1.0</langstring>
      </source>
    </role>
  </contribute>
</lom>

```

Figura 34 – Exemplo de um objeto de conhecimento de acordo com o padrão SCORM.

A figura 35 apresenta o caso de uso do cadastro de objetos de conhecimento.

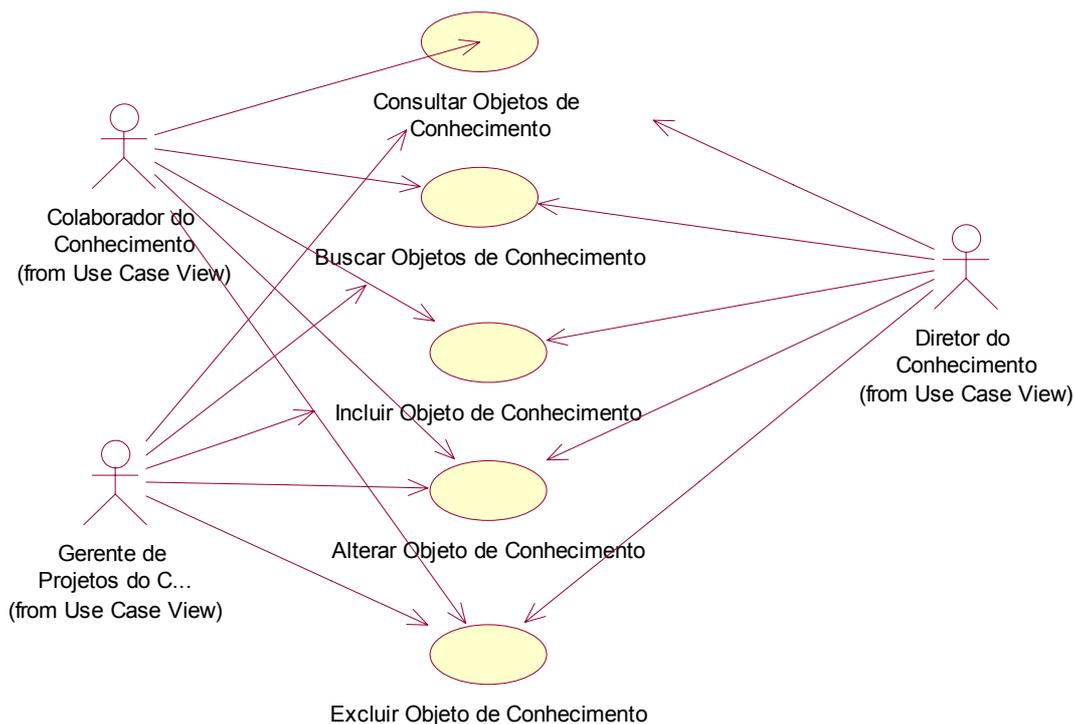


Figura 35 – Caso de uso: cadastro de objetos de conhecimento.

#### 3.4.3.4.2 Cadastro de experiências

Uma experiência de acordo com o modelo proposto corresponde a um tipo de conhecimento principalmente utilizado no processo de solução de problemas. Visando otimizar a utilização deste tipo de conhecimento, foi aplicado sobre o cadastro de experiências o conceito de raciocínio baseado em casos (RBC), representando mais uma técnica de inteligência artificial aplicada ao modelo. Para tanto, uma experiência foi modelada como um caso, cabendo ao ator registrar todas as suas experiências vivenciadas relacionadas a uma estrutura de conhecimento, projeto de conhecimento ou competência.

A figura 36 apresenta o caso de uso do cadastro de experiências.

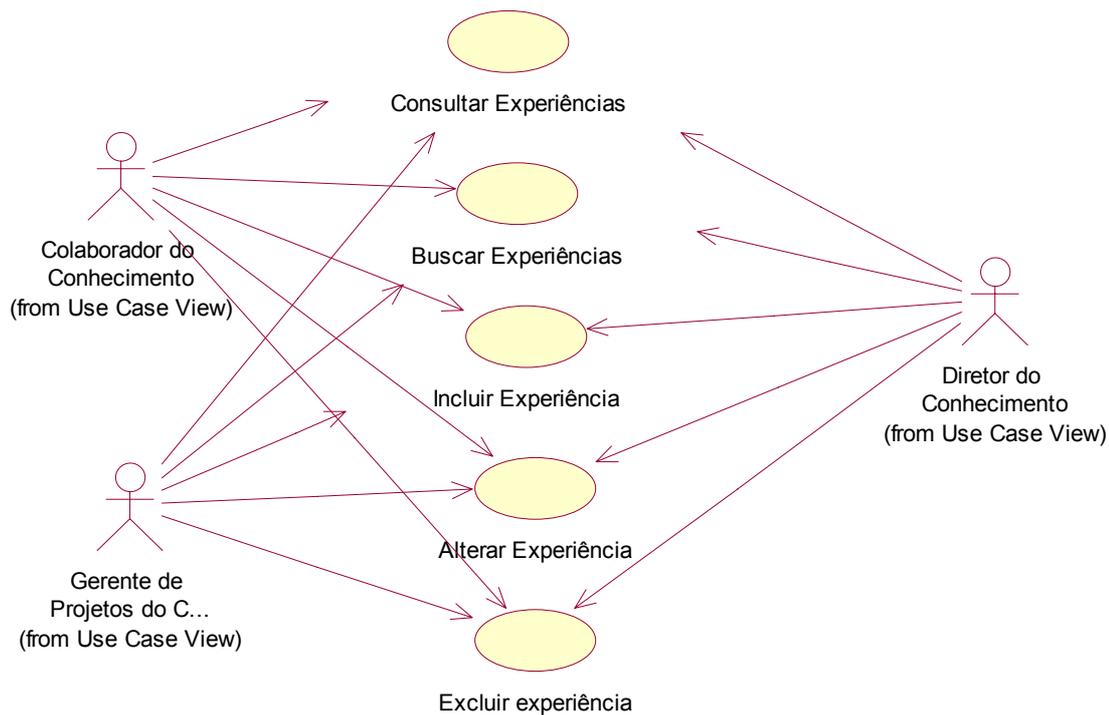


Figura 36 – Caso de uso: cadastro de experiências.

#### 3.4.3.4.3 Banco de idéias

Um dos principais insumos para o desenvolvimento de novos conhecimentos é a idéia. Considerando a importância das idéias como fator de manutenção ou alavancagem de negócios, foi previsto um componente do modelo que permitisse o registro das idéias dos atores. Da mesma forma que no cadastro de experiência e objetos de conhecimento, as idéias deverão ser registradas e vinculadas a uma estrutura de conhecimento, projeto de conhecimento ou competência individual.

A figura 37 apresenta o caso de uso do banco de idéias.

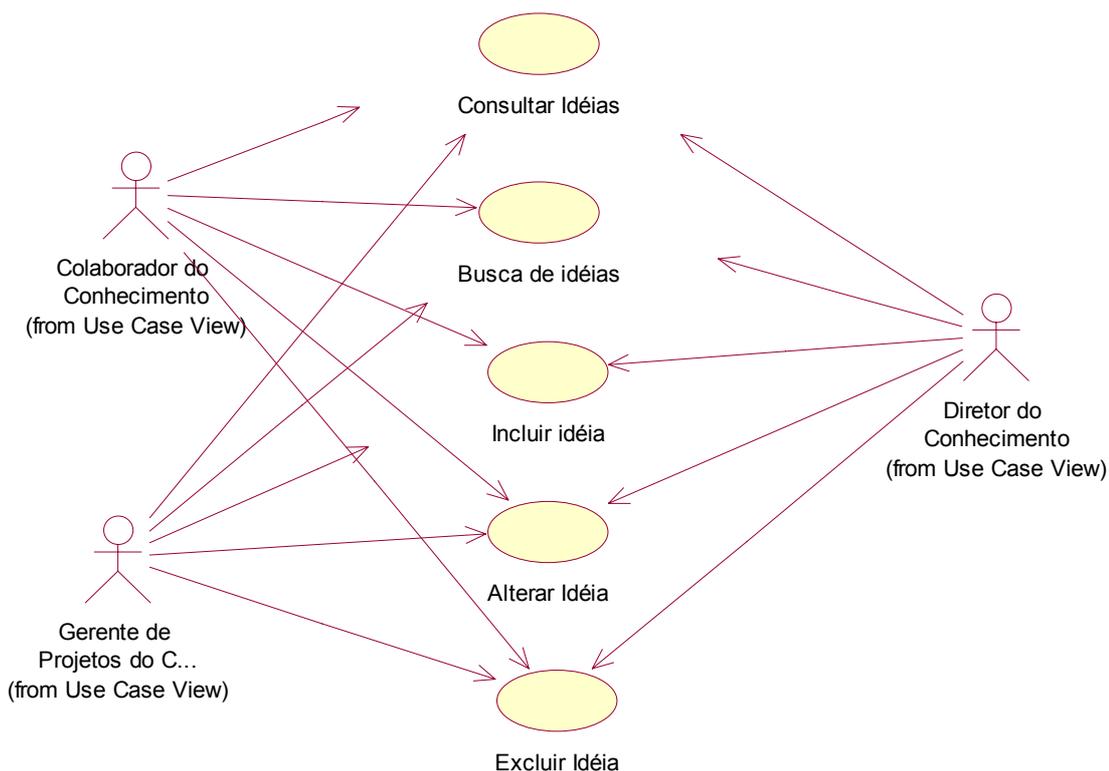


Figura 37 – Caso de uso: banco de idéias.

### 3.4.3.5 Sistema de busca e acesso ao conhecimento

É por intermédio deste sistema que os atores poderão encontrar e acessar conhecimento armazenado na base de conhecimentos, representado por objetos do conhecimento, experiências e idéias. Vislumbrando o processo de avaliação na gestão do conhecimento, a partir do acesso a um determinado conhecimento, é solicitado ao ator que emita seu parecer sobre aquele conhecimento acessado, gerando dados importantes sobre o desempenho da empresa quanto à geração e utilização dos conhecimentos por ela desenvolvidos e adquiridos. Com o acesso ao conhecimento explícito por meio deste sistema ocorre o processo de internalização ou incorporação do conhecimento explícito ao tácito, e a combinação ou junção de conhecimentos explícitos (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A figura 38 exhibe o caso de uso do sistema de busca e acesso ao conhecimento.

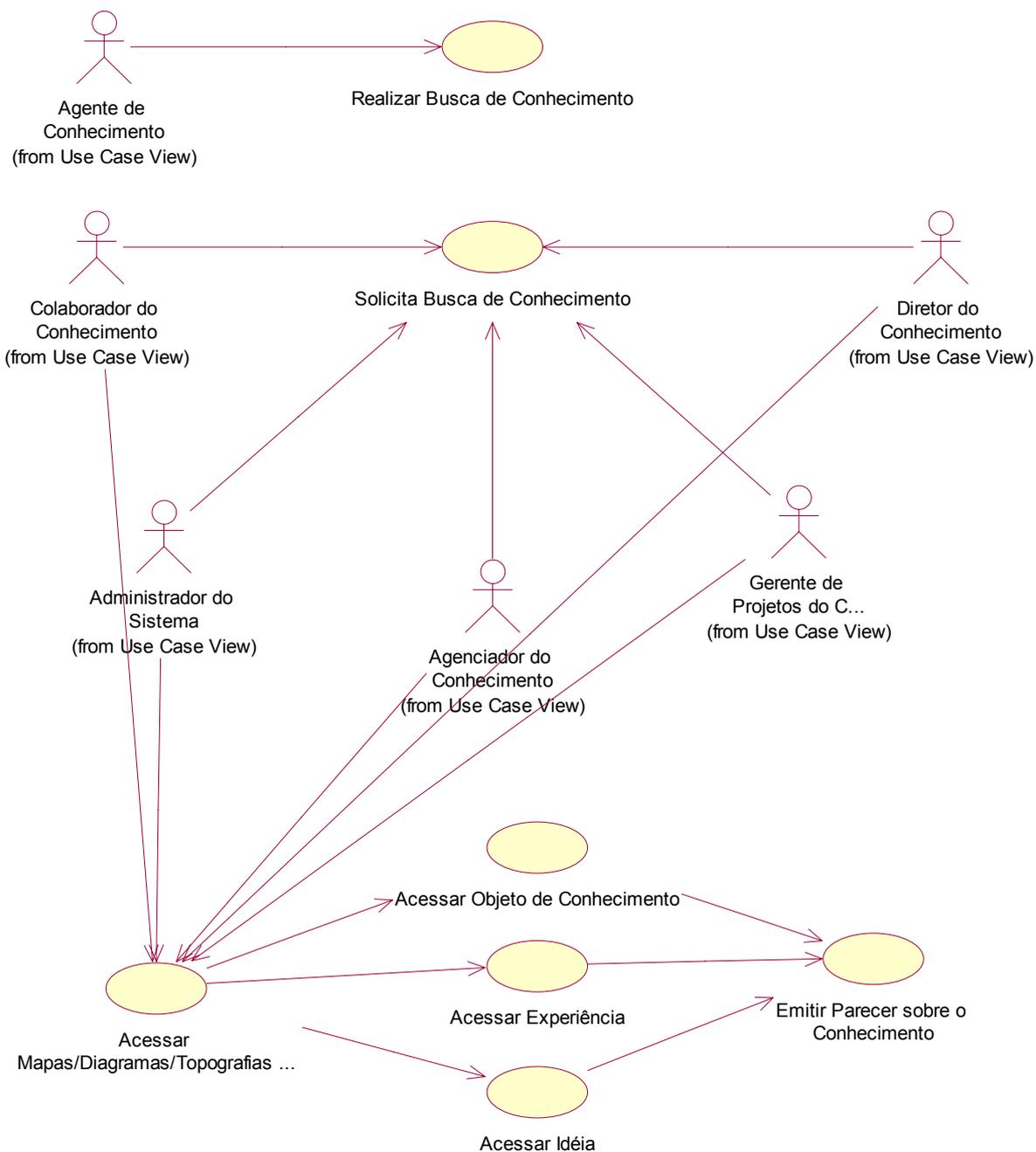


Figura 38 – Caso de uso: sistema de busca e acesso ao conhecimento.

### 3.4.3.6 Sistemas de descoberta de conhecimento

A estruturação deste sistema visa gerar instrumentos que facilitem a descoberta de conhecimentos a partir da análise de dados (KDD) produzidos pela empresa, e através de análise de textos (KDT) provenientes dos objetos de conhecimento, experiências e idéias armazenadas da base de conhecimentos organizacional.

Esta análise de dados ou textos é possível através da implementação de algoritmos de inteligência artificial, representando uma aplicação adicional desta tecnologia sob o modelo proposto.

A figura 39 apresenta o caso de uso dos sistemas de descoberta de conhecimento.

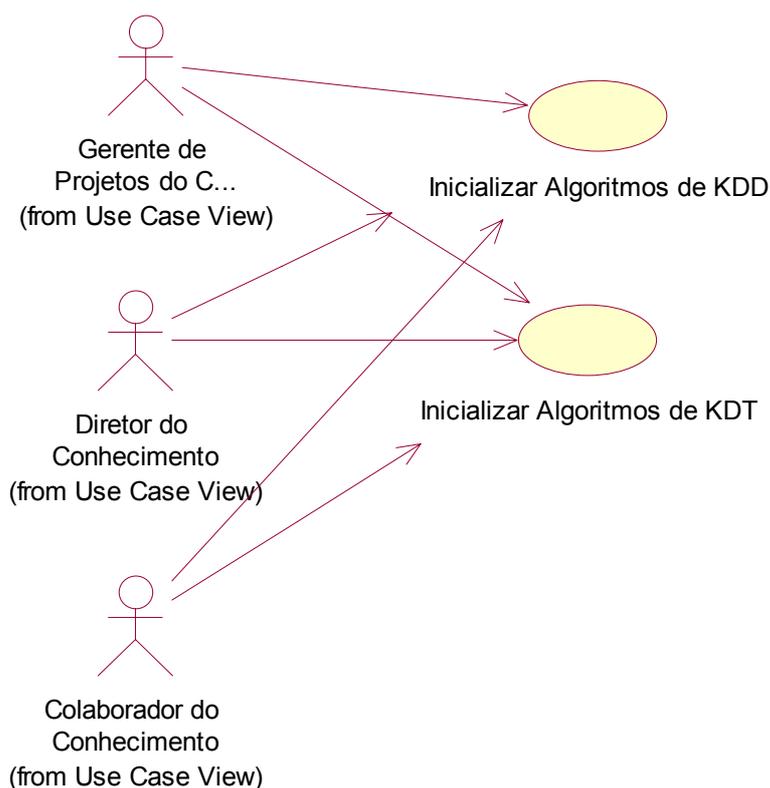


Figura 39 – Caso de uso: sistemas de descoberta de conhecimento.

### 3.4.3.7 Sistema para gestão de projetos de conhecimento

Já foram citados três mecanismos previstos no modelo que têm como objetivo mapear e promover o desenvolvimento do conhecimento na organização. São eles:

- Cadastro de estruturas do conhecimento.
- Cadastro de competências.
- Cadastro de atividades.

Outro recurso previsto corresponde à possibilidade de criação de projetos de conhecimento com foco no desenvolvimento coordenado de conhecimentos de acordo com as metas de conhecimento da empresa (estabelecidas através do cadastro de metas de conhecimento organizacionais).

Cada componente deste sistema é descrito a seguir.

### 3.4.3.7.1 Cadastro de projetos de conhecimento

Utilizando este componente os gerentes de projetos podem registrar um determinado projeto através da especificação detalhada de suas características.

A figura 40 exibe o caso de uso do cadastro de projetos do conhecimento.

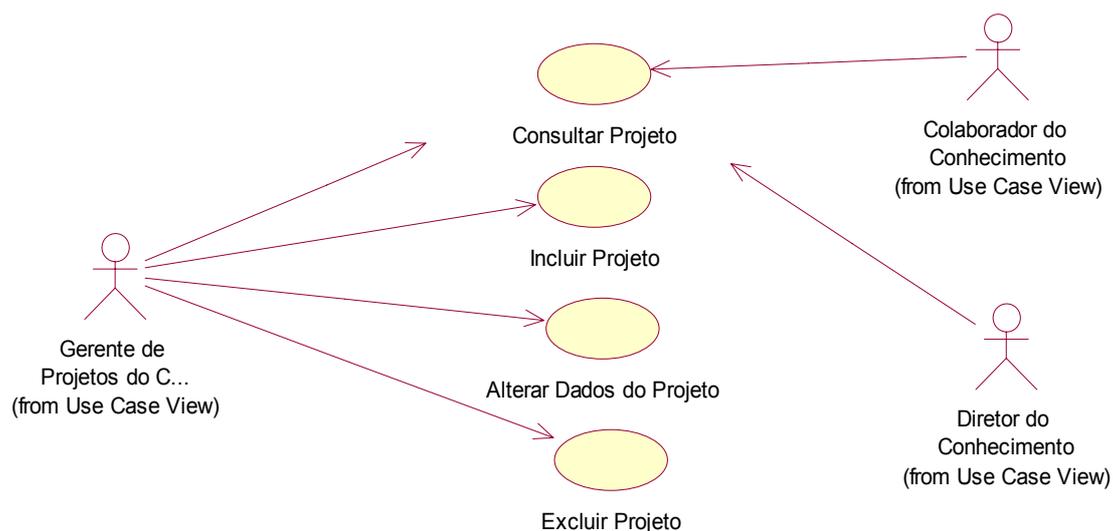


Figura 40 – Caso de uso: cadastro de projetos do conhecimento.

### 3.4.3.7.2 Cadastro da agenda do projeto de conhecimento

Conforme descrito anteriormente, o sistema de gestão de projetos de conhecimento tem como função o desenvolvimento coordenado de conhecimento. Para tanto, faz-se necessária a existência de uma agenda do projeto de conhecimento para definição do cronograma de atividades.

A figura 41 apresenta o caso de uso do cadastro de agenda do projeto do conhecimento.

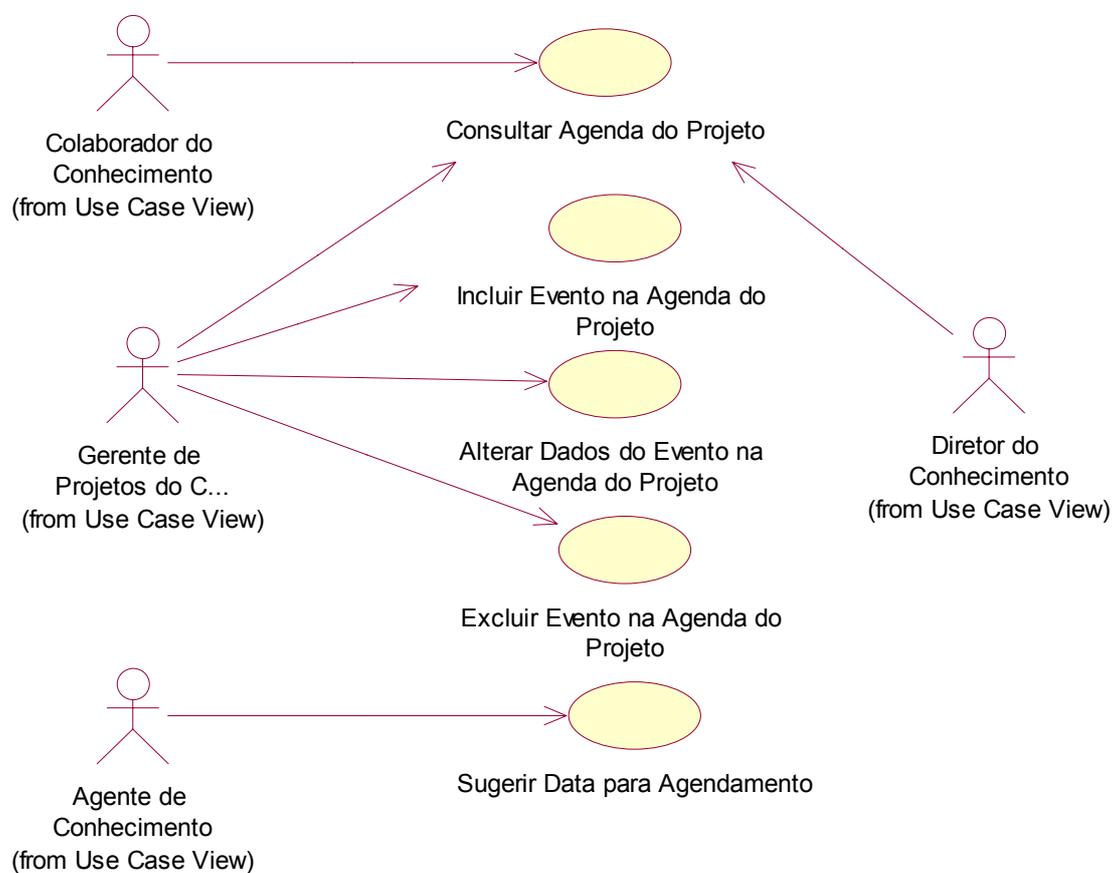


Figura 41 – Caso de uso: cadastro de agenda do projeto do conhecimento.

### 3.4.3.7.3 Cadastro da equipe de trabalho

Este componente permite que o gerente do projeto possa compor sua equipe de trabalho por meio da seleção de atores que possuam as competências necessárias para o desenvolvimento das atividades previstas para o projeto.

A figura 42 apresenta o caso de uso do cadastro da equipe de trabalho.

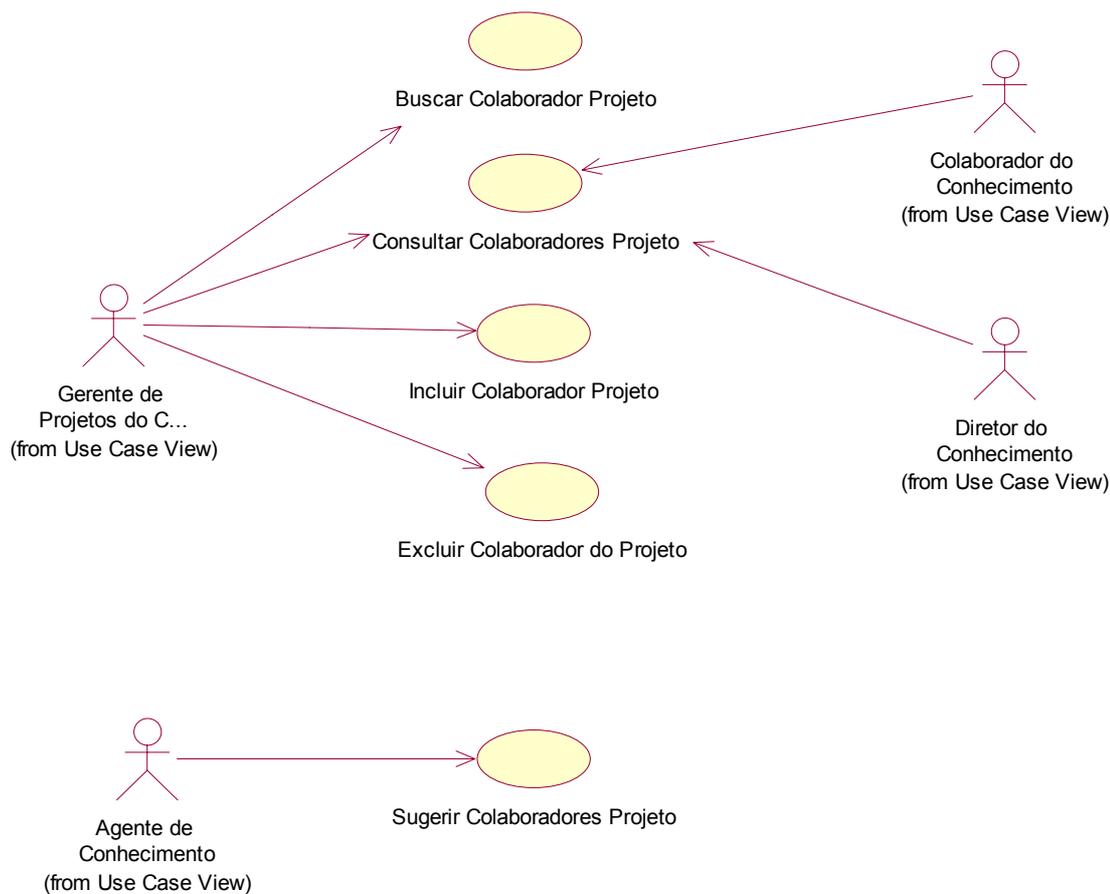


Figura 42 – Caso de uso: cadastro da equipe de trabalho.

#### 3.4.3.7.4 Cadastro de metas do projeto de conhecimento

No nível da organização são definidas metas de conhecimento que norteiam os projetos do conhecimento. Para cada projeto do conhecimento também são descritas metas para o entendimento pleno dos seus objetivos por parte de cada integrante do grupo de trabalho.

A figura 43 assinala o caso de uso do cadastro de metas do projeto de conhecimento.

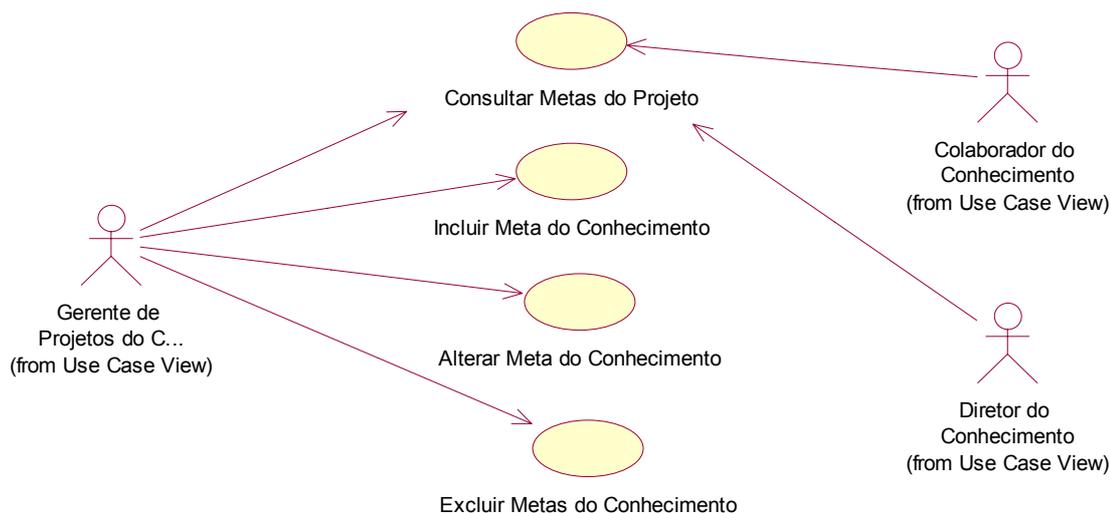


Figura 43 – Caso de uso: cadastro de metas do projeto de conhecimento.

### 3.4.3.8 Base de conhecimento

Conforme menciona Probst (2002), “a base de conhecimento organizacional é representada pelos ativos de conhecimentos individuais e coletivos que a organização pode utilizar para a realização de suas tarefas”.

A base do conhecimento definida no modelo foi estruturada a fim de suportar todas as operações com o conhecimento, ou inerente à sua gestão, executada através dos sistemas que compõem a camada de aplicações do modelo. Sendo assim, diferentes tipos de repositórios de dados e conhecimentos foram previstos. A seguir é apresentada uma breve descrição de cada tipo de repositório.

#### 3.4.3.8.1 Base de casos

Como citado no tópico 3.3.3.4.2, o cadastro de experiências foi concebido sob o modelo de um sistema de RBC, sendo que cada experiência é representada por um caso. Cada caso registrado por meio deste componente é armazenado na base de casos que, por sua vez, representa um repositório devido ao fato de um caso representar uma entidade específica no modelo da base de conhecimento, conforme ilustra a figura 44.

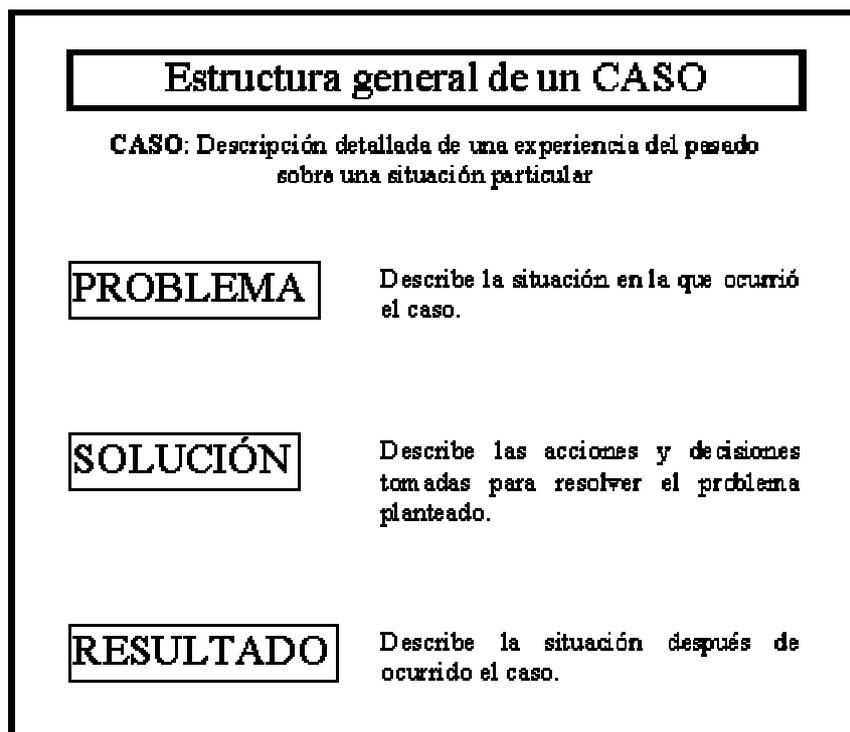


Figura 44 – Estrutura geral de um caso.

Fonte: PÉREZ (1997) apud SOLTERO (2002).

#### 3.4.3.8.2 *Data warehouse*

O armazém de dados ou data warehouse corresponde a um grande repositório de dados que são armazenados de acordo com as operações desempenhadas pela organização. No modelo proposto para a gestão inteligente do conhecimento não se busca implementar um data warehouse, mas sim utilizá-lo, se existir na organização, para aplicações de descoberta de conhecimento.

#### 3.4.3.8.3 Banco de dados da gestão do conhecimento

Neste repositório são armazenados os dados provenientes do processo de gestão do conhecimento, como por exemplo, o cadastro de atores e o cadastro de projetos de conhecimento.

#### 3.4.3.8.4 Base de objetos do conhecimento

Na base de objetos de conhecimento são mantidos os conteúdos do conhecimento expressos em arquivos multimídia, bem como arquivos de metac conhecimento de acordo com o modelo SCORM.

### **3.5 Considerações finais**

Neste capítulo foi apresentado o modelo proposto para a gestão inteligente do conhecimento através da definição de sua arquitetura e da especificação detalhada de cada componente. Deve-se ressaltar que o modelo descrito representa uma visão funcional da gestão do conhecimento a partir de seus princípios teóricos. Sendo assim, a etapa de desenvolvimento do modelo concebido, como um sistema computacional, é necessária para que ele seja validado pelas organizações.

## 4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A economia mundial vive um momento bastante delicado. A extinção das barreiras econômicas provocadas pelo fenômeno da globalização, aliada ao extremamente rápido avanço da tecnologia, faz com que os operadores das macro e microeconomia tenham que reavaliar periodicamente suas ações e decisões perante o mercado.

Isso ocorre pelo fato de estarmos na dita era do conhecimento, descrita por Peter Drucker na década de setenta e somente encarada efetivamente pelo mercado no final da década de noventa, quando as corporações reconheceram o valor e a importância do conhecimento para a manutenção e evolução de uma organização. Este conhecimento foi inicialmente entendido pelas empresas do setor terciário, principalmente por aquelas que desenvolvem soluções na área da informática e que essencialmente tem o conhecimento como principal insumo.

Atualmente, de acordo com as pesquisas realizadas a partir deste trabalho, empresas européias e norte-americanas buscam estruturar células de trabalho focadas na gestão do conhecimento organizacional, desenvolvendo instrumentos capazes de dinamizar e facilitar os processos inerentes à gestão do conhecimento.

Nos Estados Unidos, a preocupação com a gestão do conhecimento reflete em ações governamentais, como por exemplo, a alteração da categoria dos vistos para estudantes estrangeiros que realizam pós-graduação naquele País, permitindo a sua estada por tempo indeterminado em território norte-americano, mantendo os geradores de conhecimento e fortificando sua economia.

No Brasil percebe-se o despertar das empresas para a necessidade de gerir o conhecimento corporativo, porém poucas iniciativas concretas no sentido de reconhecer e utilizar o conhecimento para agregar vantagens competitivas são identificadas.

O surgimento de modelos de gestão de conhecimento, como o proposto neste trabalho, e sua implementação nas organizações, aliado à definição de políticas organizacionais e governamentais que promovam a cultura da gestão do

conhecimento e a formação de trabalhadores do conhecimento, tornarão a empresa brasileira mais forte, reconhecida e atuante no mercado globalizado, conseqüentemente incrementando a economia nacional, o que possibilitará maiores investimentos sociais, gerando um país menos desigual e mais justo.

Para refletir:

Segundo a revista *the economist*<sup>10</sup>, se as quatro mil companhias fundadas por professores e alunos do MIT fossem um país, seria o vigésimo quarto mais rico do mundo, produzindo \$230 bilhões anualmente e empregando 1 milhão de pessoas.

Como trabalhos futuros sugere-se:

- A especificação completa do modelo, incluindo diagramas de seqüência e classes, e modelo entidade-relacionamento (MER).
- A implementação de um sistema computacional via *internet* de acordo com a especificação do modelo.
- A validação do modelo através do uso do sistema por parte de diferentes empresas.

---

<sup>10</sup> Disponível em: <[http://www.economist.com/surveys/displayStory.cfm?story\\_id=600173](http://www.economist.com/surveys/displayStory.cfm?story_id=600173).>

Acesso em: 26 dez. 2002.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLWEYER, Thomas. **A Framework for Re-designing and Managing Knowledge Processes.** Disponível em: <<http://www.processworld.com/content/docs/8.doc>>. 1999. Acesso em: 12 dez. 2002.

ANGELONI, Maria Terezinha et al. **Organizações do Conhecimento – Infra-Estrutura, Pessoas e Tecnologia.** Rio de Janeiro: Saraiva, 2002. 240p.

ARIDOR, Yariv et al. **Knowledge Agents on the Web.** Disponível em: <<http://construct.haifa.ac.il/events/knowledgeagents.pdf>>. 2000. Acesso em: 21 dez. 2002.

BARROS, Aidil Jesus Paes de, LEHFELD, Neide A. de Souza. **Fundamentos de Metodologia.** São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

CAÑAS, Alberto J. et al . **Managing, Mapping, and Manipulating Conceptual Knowledge.** Disponível em: <<http://www.coginst.uwf.edu/projects/caseBasedCapture/AAAICBRCMaps99.htm>>. 1999. Acesso em: 20 dez. 2002.

COLEMAN, D. **Groupware: Collaborative Strategies for Corporate LANs and Intranets;** Prentice Hall, 1997. Disponível em: <[http://www.collaborate.com/publication/publications\\_resources\\_groupware\\_book\\_toc.htm](http://www.collaborate.com/publication/publications_resources_groupware_book_toc.htm)>. Acesso: 09 dez. 2002.

CIMBALISTA, Silmara. **A Importância do Conhecimento nas Organizações.** Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/downloads/boletim\\_aconjuntural23\\_4c.pdf](http://www.ipardes.gov.br/downloads/boletim_aconjuntural23_4c.pdf)>. 2001. Acesso em: 04 dez. 2002.

CERVO, Amado Luiz, BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** 4 ed. São Paulo: Makron, 1996.

DAVENPORT, Thomas H. ; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial .** Rio de Janeiro: Campus, 1998. 256p.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Uma era de descontinuidade : orientações para uma sociedade em mudança.** 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974. 427p.

DURKIN, John. **Expert Systems. Design & Development.** Printice Hall, 1994.

FILHO, Paulo José de Freitas. **Um sistema Inteligente de Simulação para a Avaliação de Desempenho Operacional de Sistemas Flexíveis de Manufatura,** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

FIRESTONE, J. M. **Defining Enterprise Information Portal.** Disponível em: <<http://www.dkms.com/papers/index.php?filename=ekpandeip.pdf>>. 1999. Acesso em: 09 dez. 2002.

FIRESTONE, J. M. **Enterprise Information Portals and Enterprise Knowledge Portals.** Disponível em: <<http://www.dkms.com/papers/index.php?filename=eipdef.pdf>>. 1999. Acesso em: 09 dez. 2002.

FRANKLIN, Stan; GRAESSER, Art. **Is it an Agent, or just a Program ? : A Taxonomy for Autonomous Agents.** Disponível em: <<http://www.msci.memphis.edu/~franklin/AgentProg.html>>. 1996. Acesso em: 22 dez. 2002.

FURTADO, Miguel Benedito Júnior. **XML.** Disponível em: <[http://www.gta.ufrj.br/grad/00\\_1/miguel/index.html](http://www.gta.ufrj.br/grad/00_1/miguel/index.html)>. 2000. Acesso em: 10 set. 2002.

GOLUBEV, Konstantin M. **Intellectual activity, knowledge, information, data... An attempt to define it in an applicable way.** Disponível em: <<http://www.geocities.com/gkmgeosite/gkmpaper.htm>>. 1999. Acesso em: 15 set. 2002.

HESSEN, Johannes. **Teoria do conhecimento.** 8 ed. Portugal: Editora Coimbra, 1987.

KANDEL, Abraham et al. **Fuzzy Expert System Tools.** John Wiley & Sons, 1996.

INMON, W. H.. **Como Construir o Data Warehouse.** Campus, Rio de Janeiro, 1997.

JENSEN, David et al. **Coordinating Agent Activities in Knowledge Discovery Processes.** Disponível em: <<http://babs.cs.umass.edu/papers/jensen-wacc99.pdf>>. 1999. Acesso em: 20 dez. 2002.

LEMOS, David. **A Utilização de Sistemas Especialistas para o Diagnóstico do Uso do Solo e seus Limites de Ocupação,** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

LIGHT, R. **Iniciando em XML.** São Paulo: Makron Books, 1999. p. 79-89

LOH, Stanley et al. **Formalizando e explorando conhecimento tácito com a tecnologia de text mining para inteligência.** Disponível em: <<http://mozart.ulbra.tche.br/~loh/iskmdm01.pdf>>. 2001. Acesso em: 27 nov. 2002.

MARTIN, Philippe; EKLUND, Eklund. **Embedding knowledge in Web documents.** Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. 1999. Acesso em: 11 dez. 2002.

MASI, Domenico de. **O Futuro do Trabalho: fadiga e o ócio na sociedade pós-industrial.** 4. ed. Brasília: Ed. da UnB, 2000.

MASI, Domenico de. Um tempo para criar. **Revista Amanhã: economia e negócios,** ano XV, n. 155, p. 97, jun 2000.

MEDSKER, Larry R. **Hybrid Intelligent Systems.** Kluwer Academic Publishers, 1995.

MERRILL, M. David. **Knowledge Objects**. Disponível em: <<http://www.id2.usu.edu/Papers/KnowledgeObjects.PDF>>. 1998. Acesso em: 11 dez. 2002.

MILLICAN, Peter et al. **Machine en Thought**. Oxford University Press, 1996.

NETO, Reinaldo Cherubini. **O que é conhecimento ? Sintetizando Epistemologia, Metodologia e Teoria de Sistemas em -Uma nova proposição**. Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read25/artigos/Artigo4.PDF>>. 2001. Acesso em: 18 nov. 2002.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinamica da inovação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358p.

PROBST, Gilbert et al. **Gestão do Conhecimento - Os elementos construtivos do sucesso**. São Paulo: Bookman, 2002.

RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência Artificial**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1995.

RAMOS, Ronaldo F. **Sistemas Especialistas - Uma Abordagen Baseada em Objetos com Prototipagem de um Selecionador de Processos de Soldagem**, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

RICH, Eliane; KNIGHT, Kevin. **Inteligência Artificial**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

SCHROEDER, J. **Enterprise Portals: A New Business Intelligence Paradigm**, 1999. <http://dmreview.com/master.cfm?NavID=55&EdID=1371>. Data de acesso: 09/12/2002.

SIERHUIS, Maarten et al. **Knowledge, Practice, Activities and People**. Disponível em: <<http://www.agentisolutions.com/documentation/papers/KMW97.PDF>>. 1997. Acesso em: 20 dez. 2002.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização de aprendizagem**. 3. ed São Paulo: Circulo do Livro, Best Seller, 1998. 443p.

SIMIÃO, Hugo Eduardo. **Memória Organizacional**. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/2001/bb115/memoria.htm>>. 2001. Acesso em: 01 dez. 2002.

SOLTERO, Alonso Pérez. **Memoria organizacional basada en casos**. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/rtec/art/art-031.html>>. 2002. Acesso em: 18 dez. 2002.

SPIEGLER , Israel. **Technology and knowledge: bridging a “generating” gap**. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. 2002. Acesso em: 15 nov. 2002.

STYHRE, Alexander. **Care of the other: knowledge-creation through care in professional teams**. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. 2001. Acesso em: 15 nov. 2002.

SVEIBY, Karl Erick. **A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 260p.

TAN, Ah-Hwee Tan. **Text Mining: The state of the art and the challenges**. Disponível em: <[http://textmining.krdl.org.sg/docs/text\\_mining\\_KDAD99.pdf](http://textmining.krdl.org.sg/docs/text_mining_KDAD99.pdf)>. 1999. Acesso em: 22 dez. 2002.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios**. Rio de Janeiro: SENAC, 2000. 191p.

TERRA, José Cláudio C. **Gestão do Conhecimento – o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade**. São Paulo: Negócio, 2001.

TSUI, E. et al. **The role of Artificial Intelligence in Knowledge Management**. Disponível em: <<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/~sst/Research/Publications/kbs-editorial-note2000.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2002.

WEBER L., Rosina. **Pesquisa jurisprudencial inteligente**. Florianópolis, 1998. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1998.

## 6 ANEXOS

### ANEXO A - Exemplo de objeto de conhecimento segundo o modelo SCORM

```
<?xml version="1.0" ?>
- <manifest identifier="SingleCourseManifest" version="1.1"
  xmlns="http://www.imsproject.org/xsd/imscp_rootv1p1p2"
  xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsproject.org/xsd/imscp_rootv1p1p2 imscp_rootv1p1p2.xsd
  http://www.imsproject.org/xsd/imscmd_rootv1p2p1 imscmd_rootv1p2p1.xsd
  http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2 adlcp_rootv1p2.xsd">
  <metadata />
- <organizations default="B0">
- <organization identifier="B0">
  <title>Maritime Navigation</title>
- <item identifier="B100" isvisible="true">
  <title>Inland Rules of the Road (HTML Format)</title>
- <item identifier="S100001" identifierref="R_S100001" isvisible="true">
  <title>References and Lesson Objective</title>
  </item>
- <item identifier="B110" isvisible="true">
  <title>Steering & Sailing Rules</title>
- <item identifier="S110001" identifierref="R_S110001">
  <title>Conduct of Vessels in any Condition of Visibility</title>
- <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
- <![CDATA[ S100001
  ]]>
  </adlcp:prerequisites>
  <adlcp:maxtimeallowed>0000:30:00.00</adlcp:maxtimeallowed>
  </item>
- <item identifier="S110002" identifierref="R_S110002">
  <title>Conduct of Vessels in Sight of One Another</title>
- <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
- <![CDATA[ S110001
  ]]>
  </adlcp:prerequisites>
  </item>
- <item identifier="S110003" identifierref="R_S110003">
  <title>Conduct of Vessels in Restricted Visibility</title>
- <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
- <![CDATA[ S110002
  ]]>
  </adlcp:prerequisites>
  </item>
  </item>
- <item identifier="S100002" identifierref="R_S100002" isvisible="true">
  <title>Lights & Shapes</title>
- <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
- <![CDATA[ B110
  ]]>
  </adlcp:prerequisites>
  </item>
- <item identifier="S100003" identifierref="R_S100003" isvisible="true">
  <title>Sound & Light Signals</title>
- <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
- <![CDATA[ S100002
  ]]>
```

```

</adlcp:prerequisites>
</item>
- <item identifier="S100004" identifierref="R_S100004" isvisible="true">
  <title>Exam</title>
  - <adlcp:prerequisites type="aicc_script">
  - <![CDATA[ S100003
  ]]>
  </adlcp:prerequisites>
  <adlcp:maxtimeallowed>0001:00:00.00</adlcp:maxtimeallowed>
  <adlcp:timelimitaction>continue,no message</adlcp:timelimitaction>
  <adlcp:masteryscore>75</adlcp:masteryscore>
  </item>
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  </item>
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  </organization>
  </organizations>
- <resources>
- <resource identifier="R_S100001" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco01.htm">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/sco01.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="Course01/Lesson01/sco01.htm" />
  <dependency identifierref="R_D1" />
  </resource>
- <resource identifier="R_S110001" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco02.htm">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/sco02.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="Course01/Lesson01/sco02.htm" />
  <dependency identifierref="R_D1" />
  </resource>
- <resource identifier="R_S110002" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco03.htm">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/sco03.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="Course01/Lesson01/sco03.htm" />
  <dependency identifierref="R_D1" />
  </resource>
- <resource identifier="R_S110003" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco04.htm">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>

```

```

<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/sco04.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="Course01/Lesson01/sco04.htm" />
<dependency identifierref="R_D1" />
</resource>
- <resource identifier="R_S100002" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco05.htm">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/sco05.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="Course01/Lesson01/sco05.htm" />
<dependency identifierref="R_D1" />
<dependency identifierref="R_A1" />
<dependency identifierref="R_A2" />
<dependency identifierref="R_A3" />
<dependency identifierref="R_A4" />
<dependency identifierref="R_A5" />
<dependency identifierref="R_A6" />
<dependency identifierref="R_A7" />
<dependency identifierref="R_A8" />
<dependency identifierref="R_A9" />
<dependency identifierref="R_A10" />
<dependency identifierref="R_A11" />
<dependency identifierref="R_A12" />
<dependency identifierref="R_A13" />
<dependency identifierref="R_A14" />
<dependency identifierref="R_A15" />
<dependency identifierref="R_A16" />
<dependency identifierref="R_A17" />
<dependency identifierref="R_A18" />
<dependency identifierref="R_A19" />
<dependency identifierref="R_A20" />
<dependency identifierref="R_A21" />
<dependency identifierref="R_A22" />
<dependency identifierref="R_A23" />
<dependency identifierref="R_A24" />
<dependency identifierref="R_A25" />
<dependency identifierref="R_A26" />
<dependency identifierref="R_A27" />
</resource>
- <resource identifier="R_S100003" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco06.htm">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/sco06.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="Course01/Lesson01/sco06.htm" />
<dependency identifierref="R_D1" />
<dependency identifierref="R_A28" />
<dependency identifierref="R_A29" />
<dependency identifierref="R_A30" />
</resource>
- <resource identifier="R_S100004" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco"
href="Course01/Lesson01/sco07.htm">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>

```

```

<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/sco07.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="Course01/Lesson01/sco07.htm" />
<dependency identifierref="R_D1" />
</resource>
- <resource identifier="R_D1" adlcp:scormtype="asset" type="webcontent" xml:base="Course01">
  <file href="SCOFunctions.js" />
  <file href="APIWrapper.js" />
</resource>
- <resource identifier="R_A1" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/underway_lights_big.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="pics/underway_lights_big.jpg" />
  </resource>
- <resource identifier="R_A2" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/underway_lights_small.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="pics/underway_lights_small.jpg" />
  </resource>
- <resource identifier="R_A3" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/underway_lights_hover.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="pics/underway_lights_hover.jpg" />
  </resource>
- <resource identifier="R_A4" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/underway_lights_boat.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="pics/underway_lights_boat.jpg" />
  </resource>
- <resource identifier="R_A5" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/underway_lights_GL.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="pics/underway_lights_GL.jpg" />
  </resource>
- <resource identifier="R_A6" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>

```

```

<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/tow_astern.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/tow_astern.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A7" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/pushing_composite.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/pushing_composite.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A8" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/tow_alongside.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/tow_alongside.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A9" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/tow_astern_small.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/tow_astern_small.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A10" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/tow_astern.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/tow_astern.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A11" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/being_towed_alongside.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/being_towed_alongside.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A12" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/pushing_west.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/pushing_west.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A13" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">

```

```

- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/sailing_underway.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/sailing_underway.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A14" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/row_underway.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/row_underway.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A15" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/sail_prop.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/sail_prop.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A16" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/trawling.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/trawling.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A17" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/trawling_underway.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/trawling_underway.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A18" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/fishing.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/fishing.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A19" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/not_under_command_making_way.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/not_under_command_making_way.jpg" />

```

```

</resource>
- <resource identifier="R_A20" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/restricted_maneuvering_small.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/restricted_maneuvering_small.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A21" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/restricted_maneuvering_tow.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/restricted_maneuvering_tow.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A22" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/dredging.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/dredging.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A23" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/diving_small.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/diving_small.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A24" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/mine_clearing.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/mine_clearing.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A25" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/duty_pilot.xml</adlcp:location>
</metadata>
  <file href="pics/duty_pilot.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A26" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>

```

```

<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/anchored.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/anchored.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A27" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/aground.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/aground.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A28" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/distress_sigs.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/distress_sigs.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A29" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/distress_sigs_add.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/distress_sigs_add.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="R_A30" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset"
xml:base="Course01/Lesson01/">
- <metadata>
<schema>ADL SCORM</schema>
<schemaversion>1.2</schemaversion>
<adlcp:location>Course01/Lesson01/pics/nav_aids.xml</adlcp:location>
</metadata>
<file href="pics/nav_aids.jpg" />
</resource>
</resources>
</manifest>

```