

Ricardo Cesar Gonçalves Sant'Ana

ANEXO AO PROCESSO 251/99

Unidades de Conhecimento: Fatores e Métricas

Marília
2002



Ricardo Cesar Gonçalves Sant'Ana

**UNIDADES DE CONHECIMENTO: FATORES E
MÉTRICAS**

Marília

2002



Ricardo Cesar Gonçalves Sant'Ana

UNIDADES DE CONHECIMENTO: FATORES E MÉTRICAS

Dissertação apresentada ao Programa de *Pós-Graduação em Ciência da Informação* do Departamento de Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Campus de Marília, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos

1410001390



Marília

2002



Ricardo Cesar Gonçalves Sant'Ana

UNIDADES DE CONHECIMENTO: FATORES E MÉTRICAS

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO - UNESP
CAMPUS DE MARÍLIA

FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ORIENTADORA: PROFA. DRA. PLÁCIDA LEOPOLDINA VENTURA AMORIM DA
COSTA SANTOS

BANCA EXAMINADORA : PROFA. DRA. PLÁCIDA LEOPOLDINA VENTURA
AMORIM DA COSTA SANTOS

PROFA. DRA. SUELI MARA SOARES PINTO FERREIRA

PROFA. DRA. MARIÂNGELA SPOTTI LOPES FUJITA

Marília

2002



Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que me incentivaram e apoiaram na elaboração deste trabalho, especialmente minha esposa, Maria Teresa, que soube compreender as freqüentes ausências e que ainda colaborou na correção do texto, aos meus filhos Ricardo e Carolina, por me trazerem alegria e realização nos momentos em que pude estar com eles, e aos meus pais, que souberam desenvolver em mim o espírito de luta, que agora me permite buscar conquistas como esta. Agradeço também, e de modo muito especial, a orientadora deste trabalho, Dra. Plácida que acreditou neste projeto e que tanto contribuiu para a sua execução, trazendo luz e conhecimento.



Resumo

Com o avanço das novas tecnologias e a criação de novos cenários geopolíticos, não só as organizações competem em âmbito global, como, também, cada indivíduo passa a disputar espaço em uma nova concepção de comunidade, sem limitações geográficas ou temporais. Em contrapartida, tanto as organizações, como os indivíduos, passaram a contar com um dilúvio de informações, que precisam ser bem administradas, pois, neste novo cenário, o conhecimento representa o diferencial competitivo mais valioso – é a nova moeda forte. Esta pesquisa busca identificar e analisar os principais elementos e processos envolvidos na elaboração de uma solução tecnológica para gestão do conhecimento, propondo um ponto de partida para estudos e discussões sobre o tema, que não deve ficar restrito aos ambientes empresariais, devido a sua importância estratégica na distribuição do poder neste novo panorama. A pesquisa se baseou em revisão bibliográfica, na experiência anterior do autor no desenvolvimento de ferramentas de acesso a dados e, propõe, uma análise dos processos de interação entre os usuários e os novos suportes tecnológicos, propondo um conjunto de fórmulas para aferição do valor do conhecimento registrado. Também descreve as bases de um projeto para um repositório de conhecimento. Neste momento, em que o saber ganha tanta importância, a sociedade, como um todo, deve participar e estar atenta a este bem tão valioso, que todos nós vamos compartilhar nesta nova realidade social – a sociedade do conhecimento.

Palavras Chave: Gestão do Conhecimento, Unidade de Conhecimento, Repositório de Conhecimento, Modelos de Representação do Conhecimento.

SANT'ANA, Ricardo. **Unidades de Conhecimento: Fatores e Métricas**. Marília, 2002. 164 f. Dissertação (Mestrado e Ciência da Informação), Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília, UNESP.

Abstract

With the advance of new technologies and the creation of new geopolitics situations, the organizations not only compete in global wide, as, also each individual will dispute with themselves in a new conception of community, without geographic or temporal limitations. On the other hand, both, the organizations and the peoples, had started to have access a great abundance of information, that most be managed well, therefore, in this new world, the knowledge represent the more valuable competitive differential – the new strong coin. To identify and to analyze the elements and process involved in the development of a technological solution to knowledge management are the focus of this research, proposing a initial point for studies and quarrels about this subject, that does not have to be restricted to business environment, due to strategical importance in the distribution of the power in this new paradigm. The research it was based on bibliographical revision, previous experience of the author in the development of access tools to the data and, propose, an analysis of the processes of interaction between the users and the new technological supports, considering a set of formulas to take the gauge of the value of the registered knowledge. Also it describes the bases for the project of a knowledge repository. At this moment, where knowing it gains as much importance, the society, as a whole, must participate and be intent to this so valuable good, that we go to share in this new social reality – the knowledge society.

Keywords: Knowledge Management, Knowledge Unit, Knowledge Base, Business Intelligence



Sumário

1. Introdução	11
1.1. A Questão da Motivação para a Colaboração	19
1.2. O Caso Específico dos Departamentos de Tecnologia da Informação	20
1.3. A Comunicação Interna nas Organizações	21
1.4. A Identificação das Métricas	22
1.5. A Importância do Contexto para a Informação e para a Comunicação	23
2. Usuários em Ambiente de Tecnologia de Informação: Experiências Anteriores	26
2.1. Relatórios Parametrizáveis	27
2.2. Sistema de Acesso à Informações Jurídicas	30
2.3. Gerador de Consultas	32
2.4. Geradores de Relatórios	34
2.5. Totalizadores com telas definidas pelos usuários	34
2.6. Definição dos Usuários Técnicos	36
2.7. Armazéns de Dados Corporativos e Departamentais	39
2.8. Sistema de Apoio à Auditoria	40
2.9. Repositório de Soluções	42
2.10. Considerações sobre as Experiências Anteriores	43
3. Dos Dados a Gestão do Conhecimento	45
3.1. Definição dos Conceitos Principais	46
3.2. Dado	47
3.3. Informação	45
3.4. Conhecimento	52
3.5. Unidades de Conhecimento	59
3.6. Conhecimento Tácito e Explícito	60
3.7. Gerando Mapas do Conhecimento	66
4. Modelos de Representação de Conhecimento	73
4.1. Entendendo a Representação do Conhecimento	75
4.2. Os Esquemas de Rumelhart	78
4.3. Os Frames de Marvin Minsky	81
4.4. Comparação entre os Modelos	86
5. Estruturas Conceituais	90
5.1. Sistemas Conceituais	92
6. Identificando Métricas	97
6.1. Relações entre o Valor do Conhecimento e o Processo de Transmissão	99
6.2. Valor do Conhecimento Obtido pelo Receptor	102
6.3. Valor do Conhecimento para o Emissor após o Processo de Registro	106
6.4. Identificação dos Elementos Envolvidos na Formação das Perdas no Processo de	108

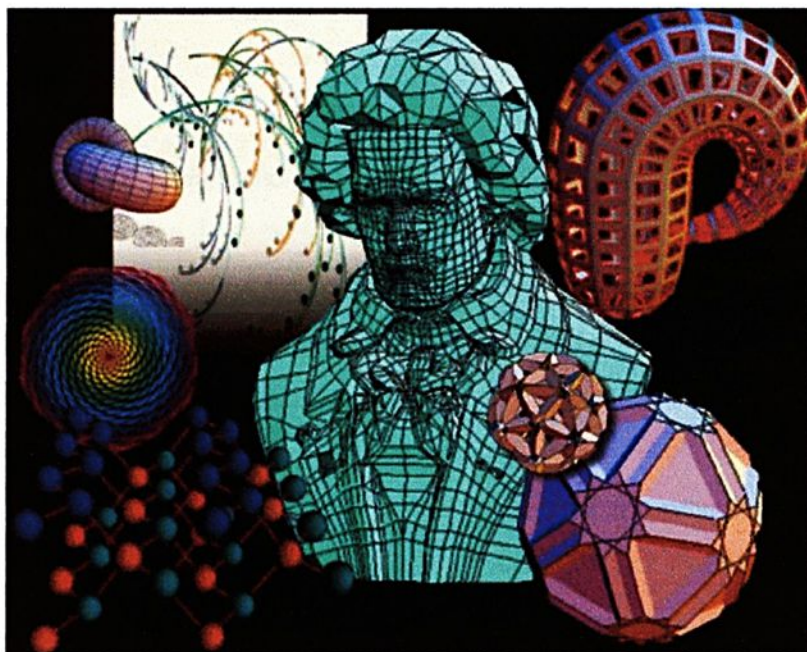
Transmissão	
6.5. Valor do Conhecimento Registrado pela Máquina	111
6.6. Valor de um Esquema em função do Tempo	116
6.7. Analisando a Fase de Utilização	120
7. Aplicação Prática	130
7.1. Introdução e Motivação	131
7.2. Visão Geral do Projeto	131
7.3. Os Módulos Complementares	133
7.3.1. Controle de Pendências	134
7.3.2. Repositório de Soluções	136
7.3.3. Repositório de Normas	137
7.3.4. Gestor de Regras	138
7.3.5. Páginas Amarelas	138
7.4. A Interface da Ferramenta	139
7.5. Visibilidade	139
7.6. As Unidades de Conhecimento e seus Contextos	140
7.7. O Valor do Conhecimento Registrado	141
8. Considerações Finais	143
9. Bibliografia	152
9.1. Referência Bibliográfica	153
9.2. Bibliografia Consultada	157
9.3. Bibliografia Comentada	159
9.4. Endereços Sugeridos	163

Índice de Figuras

Figura 1 : Acesso do Usuário aos dados dos Sistemas das Bases Operacionais da Empresa.	28
Figura 2 : Novo cenário para o desenvolvimento de acesso aos dados.	29
Figura 3 : Cenário de funcionamento do Gerador de Consultas	33
Figura 4 : Definição de Elementos e suas comunicações no Processo de Solicitação de Soluções	38
Figura 5 : Mecanismo de carga e consulta de um conjunto de Data Marts.	40
Figura 6 : Sistema de Apoio a Auditoria	42
Figura 7 : Processos de Comunicação e a Questão Dado x Informação	50
Figura 8 : A transformação de Dados em Conhecimento, demonstrando a característica multidimensional do conhecimento, em que cada usuário possui uma visão do Conhecimento, interferindo e interagindo em seu contexto, valor e aplicabilidade.	57
Figura 9: Dois tipos de conhecimento (NONAKA, 1997, p.67)	61
Figura 10: Conhecimento Tácito X Conhecimento Explícito. Fonte: (NONAKA, 1997, p.67)	62
Figura 11 : Agrupamento Esquemático do Conhecimento Corporativo. Adaptado de Contractor (2000).	65
Figura 12 : Ambiente com vários níveis de visibilidade e acessibilidade. (SANT'ANA, 2002)	70
Figura 13 : Processo de Substituição de Elementos do Mundo Exterior no Mundo Interior	77
Figura 14 : "ESQUEMA" – Modelo de Representação do Conhecimento baseado na definição de Rumelhart	80
Figura 15 : "FRAME" - Modelo de Representação do Conhecimento baseado na definição de Marvin Minsky	85
Figura 16 : Análise comparativa de características de frames e esquemas (SANT'ANA, 2002)	88
Figura 17 : Especialistas agindo em um mesmo domínio (Shaw&Gaines,1989)	92
Figura 18 : Consenso, conflito, correspondência e contraste entre especialistas. Adaptado de (SHAW&GAINES, 1989).(SANT'ANA, 2002)	93
Figura 19 : Especialistas e Clientes operando em um mesmo domínio (Shaw&Gaines, 1989)	94
Figura 20 : Criação de uma camada de tradução entre o Usuário e o Sistema	95
Figura 21: O Modelo Clássico de Comunicação (MCC) (Shannon&Weaver, 1963, in Garcia Marco, 1996, p. 124)	99
Figura 22 : Elementos envolvidos no processo de transmissão na gestão de conhecimentos	101
Figura 23 : Interação entre as informações fornecidas ao receptor e seu Conhecimento Prévio na valoração do conhecimento obtido	106

Figura 24 : Identificação dos pontos de interação entre os elementos envolvidos na Gestão do Conhecimento e os principais pontos de perda	111
Figura 25 : Análise de Valor de um esquema com base em três dimensões.	113
Figura 26 : Variação do valor de um esquema em função do tempo.	118
Figura 27 : Curva do valor do conhecimento em função do tempo dividida em duas fases principais: fase de utilização e fase residual.	120
Figura 28 : Comportamento esperado para uma curva na representação do valor de um esquema na fase de utilização	122
Figura 29 : A parábola adotada e sua fórmula básica.	124
Figura 30 : Comparativo para variações do valor inicial	126
Figura 31 : Comparativo para diferentes valores do Índice de longevidade	127
Figura 32 : Comparativo para diferentes valores do índice de incremento.	128
Figura 33 : Comparativo de resultados para valores diferentes do Índice de Degeneração.	129
Figura 34 : Modelo para ferramenta básica para gestão do conhecimento	133
Figura 35 : Módulo Complementar - Controle de Pendências.	136
Figura 36 : Interface sugerida para a opção de 'busca' da ferramenta	141

1. Introdução



Fonte: www.wolfram.com

“Mundos vazios são perfeitos porque é impossível detectar-se suas imperfeições”
Umberto Eco

Transformar o conhecimento em diferencial competitivo é o grande desafio que se apresenta. Desenvolver capacidades de controle e incremento do fluxo do conhecimento dentro das organizações e ambientes colaborativos será a diferença entre viver e desaparecer, no novo cenário de alta competitividade do mundo atual.

Com o advento das tecnologias de gestão da informação, estamos passando por um processo de aumento exponencial de recursos de armazenamento e disseminação de informação que poderia ser comparado, de forma figurativa, a um segundo dilúvio, uma cheia de informações, informações estas que formam um novo ambiente dinâmico e interativo, em que cada reserva de memória, cada grupo, cada indivíduo, cada objeto pode tornar-se emissor e aumentar o fluxo.

Este processo de adaptação passa pela necessidade de criarmos mecanismos pelos quais possamos gerar zonas de familiaridade e construir, cada um a sua maneira e de acordo com suas necessidades e preferências, totalidades parciais, que por sua vez deverão ser abertas e provisórias, conforme propôs Lévy (1998), e em mutação constante, alimentadas e limpas por processos internos de autogestão.

Não é sem razão que as metáforas utilizadas hoje para a relação com o saber sejam a navegação e o surfe, pois trata-se de enfrentar os desafios das correntes e ventos em uma extensão plana, sem fronteiras e sempre mutante, em contrapartida às metáforas da pirâmide do saber, da escala ou do curso, já todo traçado, como propõe Lévy (1998).

Temos a imagem de uma perspectiva plana e sem profundidade, sem fronteiras, sem rotas preestabelecidas, porém com uma capacidade infinita de deslocamento, contanto que se tenha o local de destino visualizado. Esta linha de pensamento não é unânime, mas tomo como base para esta pesquisa.

Se por um lado as novas tecnologias e mecanismos de administração de informações e comunicação causaram este aumento no volume de informações disponíveis, é também através deles que encontraremos as soluções para domarmos e controlarmos este oceano de dados a nosso favor. É a gestão do conhecimento e sua utilização da tecnologia e metodologias específicas que irá nortear esta tarefa.

Considero a Ciência da Informação como o novo foco de interesse para os próximos anos em função deste cenário e de sua importância estratégica diante destes desafios.

Mais tarde, a informação referente às ciências, às técnicas, às indústrias e ao Estado tomou a dianteira sobre esses assuntos, dinamizada pelo advento da tecnologia da informação e as necessidades crescentes de informação dos setores científicos, técnicos e industriais, bem como do grande público. A ciência da informação construiu-se, portanto, e se fundamenta atualmente, sobre essa base informacional. (LE COADIC, 1996, p.2)

São vários os fatores que tem alimentado o forte crescimento pelo interesse em identificar, registrar e utilizar o conhecimento que as organizações possuem, sendo que, dentre os principais, destacam-se:

- Resultados da reengenharia: Ainda que, como efeito secundário, a reengenharia trouxe à tona a importância do saber que as organizações possuíam, pois, após descartarem os níveis intermediários, que bem ou mal sintetizavam o saber e coordenavam sua utilização em suas áreas, as organizações sofreram grandes perdas de produtividade e eficiência, em função da falta de conhecimentos específicos em determinadas áreas;
- Grande Aumento da Concorrência (ou contato direto), ocasionado principalmente pela quebra de barreiras geográficas e políticas, bem como pela evolução das tecnologias de comunicação que permitem a interação de mercados até então isolados entre si;
- Avanços na Tecnologia da Informação: avanços estes que permitiram um nivelamento no acesso às informações por indivíduos e empresas que podem ter acesso a um volume cada vez maior e variado de informações que permitem que inovações sejam facilmente analisadas, emuladas e até mesmo superadas, fazendo com que as empresas que desejam manter seus mercados passem a buscar processos de desenvolvimento interno de suas capacidades, para tornarem-se responsáveis pelas superações de suas inovações ou do mercado, criando um ciclo em que as próprias empresas, muitas vezes, se vêem obrigadas a superar seus próprios produtos antes que a concorrência o faça.

Um outro ponto importante é a diferenciação entre gerenciar conhecimento e informação, já que com o termo informação temos uma certa familiaridade, até pelo senso comum, enquanto que com conhecimento temos a sensação de estarmos lidando com algo amorfo e intangível, e que só pode ser utilizado e tratado dentro da mente humana, questões estas que serão discutidas no capítulo “dos dados ao conhecimento”, mas vale ressaltar a diferença salientada por Thomas Koulopoulos (1998) que define gerenciamento da informação como a organização estruturada de dados predefinidos e gerenciamento do conhecimento como a capacidade de conectar informações estruturadas e não estruturadas, com a mudança das regras que as pessoas aplicam a elas.

Trata-se, portanto, não somente da aplicação de novas tecnologias, mas também de questões mais complexas que envolvem as culturas corporativas e suas relações com questões como colaboração, competência, aprendizado constante, inovação acelerada etc.

Porém, o objetivo da utilização de recursos tecnológicos no processo de gestão do conhecimento não deve ser entendido como um substituto ao fator humano,

Está destinada ao fracasso toda e qualquer análise da informatização que esteja fundada sobre uma pretensa essência dos computadores, ou sobre qualquer núcleo central, invariante e impossível de encontrar, de significação social ou cognitiva. (LÉVY, 1993, p.101)

mas sim como uma ferramenta de apoio, auxiliando no registro, recuperação e contextualização de informações, uma vez que não há, ainda, registro de nenhum recurso tecnológico capaz de ‘criar’ conhecimento sem o auxílio da intervenção humana, e reafirmando esta idéia, vale mencionar:

Em termos restritos, o conhecimento só é criado por indivíduos. Uma organização¹ não pode criar conhecimento sem indivíduos. A organização apóia os indivíduos criativos ou lhes proporciona contextos para a criação do conhecimento. A criação do conhecimento organizacional, pois, deve ser entendida como um processo que amplia “organizacionalmente” o

¹ Uma organização é um grupo humano composto por especialistas que trabalham em conjunto em uma tarefa comum. Ao contrário da sociedade, da comunidade ou da família – os agregados sociais tradicionais -, uma organização não é concebida e baseada na natureza psicológica dos seres humanos, nem em suas necessidades biológicas. Contudo, embora seja uma criação humana, ela é feita para durar – talvez não para sempre, mas por um período de tempo considerável. (Drucker, 1999, p. 33)

conhecimento criado pelos indivíduos, cristalizando-o como parte da rede de conhecimentos da organização. (NONAKA, 1997, p.65)

E como identificar a real importância de se obter o controle sobre os ativos intelectuais? Começo analisando esta questão com um apontamento de Peter Drucker (1999) sobre a relevância do conhecimento face às novas estruturas sociais:

[...] hoje o recurso realmente controlador, o 'fator de produção' absolutamente decisivo, não é o capital, a terra ou a mão-de-obra. É o conhecimento. Em vez de capitalistas e proletários, as classes da sociedade pós-capitalista são os trabalhadores do conhecimento e os trabalhadores em serviços. (DRUCKER, 1999, p. XV).

Ou em outro trecho em que completa:

Na verdade, o conhecimento é hoje o único recurso com significado. Os tradicionais "fatores de produção" – terra (isto é, recursos naturais), mão-de-obra e capital – não desaparecem, mas tornaram-se secundários. Eles podem ser obtidos facilmente, desde que haja conhecimento. E o conhecimento, neste novo sentido, significa conhecimento como uma coisa útil, como meio para a obtenção de resultados sociais e econômicos. (DRUCKER, 1999, p. 26)

Portanto, o conhecimento, passa a ter importância crescente. Mas esta nova moeda tem características muito especiais, e saber lidar com ela passa a ter uma importância crucial, não só para os indivíduos mas também para as organizações e governos, segundo Drucker:

As indústrias que passaram para o centro da economia nos últimos quarenta anos se baseiam na produção e distribuição de conhecimento e informação, e não na produção e distribuição de coisas. O produto real da indústria farmacêutica é conhecimento; as pílulas e ungüentos não passam de embalagens do conhecimento. (DRUCKER, 1999, p.173)

E acrescento, ainda, exemplos como os da indústria de software e empresas de pesquisa na área genética, que tratam única e exclusivamente de conhecimento, em seu estado mais puro.

E se alguém ainda se questiona se haverá demanda para tanta oferta de conhecimento, basta analisarmos como exemplo o foco atual de demanda de novas fontes de conhecimento que é a questão do relacionamento *one-to-one*, meta da grande maioria das empresas frente a forte competitividade, em que a necessidade de conhecimento cresce exponencialmente, exigindo a multiplicação da capacidade de gestão de funcionalidades de relacionamento com os clientes, contrapondo-se à estrutura de produção em massa, que orienta a grande maioria das plantas produtivas atualmente em operação. É a produção em grande escala atendendo os clientes de forma personalizada.

Vivemos, portanto, um momento de mutação, em que cada detalhe será uma semente importante para definição da nova sociedade que estamos formando. Devemos todos estar atentos para que o controle desta moeda não fique restrito, como aconteceu com os modelos anteriores, e fornecer meios que permitam que o acesso a este recurso tão importante seja o mais democrático e justo possível.

Temos ao nosso lado, características positivas: trata-se de um recurso inesgotável e que se auto-alimenta com o compartilhamento. Para tanto, necessitamos de novas estruturas de acesso e gestão deste bem tão precioso.

Esta pesquisa se originou da identificação de necessidades deste novo cenário, já descrito, e que destaco a seguir:

- necessidade de mecanismos que possibilitem a administração dos conteúdos acumulados nos novos suportes tecnológicos, específicos e muitas vezes independentes, de difícil correlação entre si;
- ferramentas de gestão de informações específicas, que registram seu conteúdo em repositórios próprios;
- a interação entre as definições adotadas para uma determinada unidade de conhecimento e os conhecimentos anteriores que os usuários já possuem ao interagirem com o repositório

de conhecimento, leva a conflitos, consensos ou discordância, em função das diferentes estruturas conceituais;

- ausência de um mecanismo de avaliação contextual do valor do conhecimento registrado, de utilização ampla e aberta ao conhecimento público;

Os objetivos desta pesquisa, englobam:

- analisar possibilidades de gestão do conhecimento contido nas organizações e nos indivíduos e a possibilidade de utilização de recursos tecnológicos como suporte ao novo ambiente de Gestão do Conhecimento;
- identificar elementos envolvidos nos processos de transmissão, registro, recuperação e valoração de unidades de conhecimento e propor fórmulas básicas que demonstrem as relações entre estes elementos;
- analisar como pode ser codificado o conhecimento para utilização posterior;
- propor fórmulas, como ponto de partida, no estudo de métricas e metodologias para identificação e mensuração das unidades de conhecimento registradas, não se atendo às questões de valoração ou análise do Capital Intelectual em si, mas sim ao novo ambiente criado pela utilização dos recursos tecnológicos para registro, análise, compartilhamento e disseminação de informações entre indivíduos e grupos e suas relações com as questões de valor e comparação entre as unidades de conhecimento registradas. Algumas Métricas são analisadas quanto ao seu conteúdo e possibilidades de utilização prática;
- propor um estudo preliminar para a criação de uma ferramenta única de gestão do conhecimento, tomando como exemplo a centralização de aplicativos já desenvolvidos pelo autor e, assim, tornar práticas as técnicas de Gestão do Conhecimento, permitindo que as pessoas produzam bases de conhecimento útil;

Para alcançar estes objetivos utilizo de revisão bibliográfica, de minhas experiências anteriores e proponho fórmulas matemáticas para os elementos básicos, como as perdas nos processos de interação entre os usuários e os repositórios, fatores propostos como utilizáveis como parâmetro na aferição do valor das unidades de conhecimento e as variações no valor das unidades de conhecimento em função do tempo, como ponto de partida para definição de métricas.

Para efeito desta pesquisa, considero *unidade de conhecimento* como conjunto de informações registradas, contextualizadas e tratadas de forma a ter valor maior que a soma dos valores das informações que a compõem.

Este texto está organizado de forma a descrever o desenvolvimento dos conceitos propostos pelo autor e sua relação com eles, auxiliando o leitor a compreender as conclusões obtidas e os pontos propostos para implementação de soluções tecnológicas para gestão do conhecimento e suas relações com os usuários.

Utilizei este primeiro capítulo para introduzir o contexto da pesquisa, descrevendo alguns dos tópicos que serão tratados e completando o capítulo, analiso algumas questões que serão detalhadas em capítulos posteriores, como a questão da motivação para o compartilhamento do conhecimento, a comunicação nas organizações, e a importância das métricas e do contexto para o conhecimento.

No capítulo 2 relato minha experiência anterior no desenvolvimento de ferramentas e soluções tecnológicas, que contribuíram para a formação do conjunto de propostas contidas nesta pesquisa.

No capítulo 3, descrevo os conceitos principais como dado, informação e conhecimento, utilizando, como ponto de partida, a definição destes conceitos por vários autores e linhas de pensamento, e detalhando, então, as definições adotadas.

Por se tratar de uma pesquisa sobre questões ligadas à gestão do conhecimento, com enfoque na adoção de soluções tecnológicas, é necessário um estudo sobre mecanismos que possam representar o conhecimento, e o capítulo 4 aborda a representação do conhecimento, tomando como base os conceitos de frame proposto por Marvin Minsky (1974) e o de esquemas proposto por Rumelhart (1980), estabelecendo uma comparação entre eles e descrevendo o modelo adotado nesta pesquisa.

Outro ponto importante a ser compreendido na busca por uma solução para a gestão do conhecimento, é a questão das estruturas conceituais e das várias necessidades surgidas da busca por mecanismos que permitam o compartilhamento de conhecimentos de forma ampla e

em ambientes heterogêneos, e esta questão é analisada no capítulo 5, descrevendo as dificuldades que podem surgir nestes cenários e propondo soluções.

Os processos envolvidos na gestão do conhecimento, exigem mecanismos que permitam avaliar o valor relativo de cada unidade de conhecimento, e estes mecanismos são analisados no capítulo 6, em que são propostas também fórmulas básicas sobre o valor do conhecimento que irá fluir durante os processos de aquisição, registro, transmissão e recuperação. Também analisa o valor do conhecimento em função dos contextos e em função do tempo.

No capítulo 7, é descrito um modelo de solução tecnológica para gestão do conhecimento baseado na evolução das ferramentas descritas nas experiências anteriores, criando um repositório único de unidades de conhecimento.

As conclusões sobre a utilização de soluções para gestão do conhecimento e propostas para trabalhos futuros estão no capítulo 8.

1.1. A Questão da Motivação para a Colaboração

O conhecimento não flui sem que haja atrito, como se imaginava, e esperar que a instalação de um sistema de troca de mensagens e ou simplesmente um repositório em que os funcionários registrariam seus conhecimentos sem uma contrapartida se mostrou totalmente ineficiente. É necessário criar motivação e encontrar uma forma pela qual o usuário tenha reciprocidade proporcional ao valor do que está transferindo ao ambiente, conforme afirmam Davenport&Prusak (1999)

Porém, esta é uma questão complexa e passa antes pela solução de uma série de outras questões, tais como:

- Qual a métrica que poderia ser utilizada para se valorar uma contribuição?
- Qual seria o mecanismo de análise desta contribuição?
- Seria necessária a participação de um administrador ou mediador?

Uma das características marcantes dos novos suportes informacionais baseados em bits, e não mais em átomos como os anteriores, é que a questão da reprodução e cópia, é totalmente modificada e facilitada, sendo a cópia tão perfeita quanto o original, e surge então a questão da origem.

Estando o acesso facilitado e aberto, novas contribuições serão construídas baseadas em anteriores, devendo ambas terem seu valor afetado em consequência disso, não muito diferente do modelo atual, porém com uma dinâmica totalmente nova.

A forma com que o conhecimento é utilizado e demandado, varia de setor para setor, mas um deles, merece especial atenção nesta pesquisa; são os departamentos de Tecnologia da Informação, que, além de serem grandes geradores de necessidade de conhecimento, serão responsáveis pelo fator tecnologia para as soluções de gestão do conhecimento nas organizações, e são analisados no próximo tópico.

1.2. O caso específico dos departamentos de Tecnologia da Informação (TI)

Se o valor de uma companhia está, em grande parte, baseado em seus funcionários e no conhecimento que eles detêm, no caso dos departamentos de TI esta questão torna-se mais aguda, e embora a retenção da equipe sempre deva ser a maior prioridade, desenvolver sistemas para capturar e aplicar seus grandes repositórios de conhecimento é igualmente importante.

A gestão de conhecimento na área de TI deve preocupar-se em como melhorar o desenvolvimento de aplicativos e a manutenção de sistemas, que inclui o gerenciamento de processos e projetos, bem como em registrar informações sobre os avanços tecnológicos disponíveis no mercado e fornecedores de soluções.

Os departamentos de TI, muitas vezes, desenvolvem projetos que visam gerenciar o conhecimento para as companhias como um todo, mas raramente utilizam este recurso internamente, para aprimorar o próprio desempenho.



É fundamental que se desenvolvam bases de conhecimentos que permitam o compartilhamento das melhores práticas, experiências e lições aprendidas. Os projetos de integração de aplicativos empresariais devem ser outro foco de atenção, uma vez que podem se beneficiar de um repositório que registre os passos do processo.

A criação de modelos (“*templates*”), é outra característica que unifica os padrões de desenvolvimento e permitem a evolução por igual do processo de desenvolvimento, além de outras tarefas exclusivas da área de TI, como:

- Desenvolvimento de novos aplicativos;
- Instalação de pacotes;
- Manutenção de aplicativos existentes;
- Gerenciamento de projetos;
- Operações de rede e computador;
- Gerenciamento de Mudanças;

e outras, que quando possuem seus dados registrados permitem um alto ganho de performance e segurança para os sistemas da companhia. Por exemplo, um departamento de suporte ao usuário terá muito mais facilidade em executar um processo de manutenção de um aplicativo, que talvez nem tenha mais sua equipe de desenvolvimento disponível na empresa, sendo que a própria manutenção passa a fazer parte da base de conhecimento, permitindo que manutenções similares sejam resolvidas em tempos menores.

Gerir o conhecimento, demanda aumento no fluxo das informações entre os elementos que irão utilizá-lo, e, para analisar este novo volume, o tópico a seguir é dedicado á uma breve introdução ao tema.

1.3. A Comunicação Interna nas Organizações

A criação de Ambientes Colaborativos de Informação pressupõe uma série de fatores como requisitos ao bom funcionamento dos mecanismos de troca de informações entre os participantes, e entre eles, a confiança no ambiente e nos mecanismos e regras de participação para compartilhamento destas informações. Para que se consolidem, necessitam de alterações no conceito atual de acessibilidade às informações.



Drucker (1999 A) comenta o impacto do processo de reanálise do processo de comunicação nas empresas:

Quando uma organização passa por uma reengenharia em torno da informação, a maioria das camadas gerenciais se torna redundante, pois não passavam de retransmissores de informações. Hoje, cada camada tem muito mais responsabilidade pela informação. (DRUCKER, 1999 A, s/p).

A princípio, é necessário uma superação da prática de transmissão unilateral de informações, típica de um período em que se buscava evitar ou ocultar os conflitos inerentes ao ambiente organizacional, em que só podem ser divulgados fatos que não gerem polêmica. Torna-se fundamental que as empresas estabeleçam relações mais transparentes e éticas com os seus diversos públicos, mudança esta que já vem sendo obtida pela própria força da concorrência.

Novos modelos organizacionais voltados para a cooperação e a competência e a possibilidade de se estabelecerem novas relações de trabalho não mais baseadas em normas e regulamentos padronizados de mediação, mas na confiança e na co-atividade.

Valorar o conhecimento, e os elementos envolvidos no processo de gestão deste recurso, requer um conjunto de métricas que permitam identificar estes valores em contextos específicos, e este assunto, que será tratado com mais detalhes no capítulo “identificando métricas” é proposto no tópico a seguir.

1.4. A Identificação das Métricas

Um dos objetivos desta pesquisa é tornar práticas as técnicas de Gestão do Conhecimento, permitindo que as pessoas produzam bases de conhecimento úteis. Para facilitar esta construção, é necessário estar apto a analisar o que está sendo criado, para determinar quanto trabalho tem sido feito, com que qualidade e definir parâmetros de comparação com outros trabalhos.

Descrevo a seguir os propósitos na criação de parâmetros de avaliação de uma base de conhecimento:

- Permitir que os engenheiros do conhecimento monitorem seus trabalhos e controle sua evolução;
- Facilitar a entendimento sobre como as bases de conhecimento, os usuários e os domínios diferem em termos de características como qualidade, experiência e características estruturais.

Um outro fator importante, na identificação de valores do conhecimento agregado, deve-se ao fato de que o cenário nas organizações não permite que esta qualificação seja realizada pelos níveis gerenciais, uma vez que a alta especialização do trabalhador do conhecimento torna único seu perfil, e nas palavras de Drucker:

[...] a organização baseada no conhecimento precisa assumir que os superiores não conhecem o trabalho dos seus subordinados, pois nunca estiveram em seu lugar. Os maestros não sabem como o oboé funciona, mas sabem com o que ele deve contribuir. Da mesma forma, o cirurgião sabe com o que o anestesista deve contribuir, embora não possa lhe dizer como fazer o seu trabalho. O maestro e o cirurgião ainda podem avaliar o desempenho dos seus companheiros de equipe. Mas nas organizações baseadas no conhecimento é freqüente ninguém saber o suficiente a respeito do trabalho do especialista para avaliar sua contribuição. (DRUCKER, 1999, p.96).

Mensurar o conhecimento em termos puramente financeiros não será tarefa fácil. Pelo menos, até o momento, não é possível quantificar o conhecimento identificando um valor financeiro claro e objetivo. Podemos estimar quanto custa sua produção e distribuição, mas aquilo que poderíamos chamar de 'retorno sobre o investimento', isto é, o valor proporcionado pela quantidade de conhecimento produzido, nós ainda não temos como saber.

1.5. A Importância do Contexto para a Informação e para a Comunicação



Pierre Lévy (1993) descreve com muita propriedade a importância do contexto para os processos de comunicação e de compreensão do que está sendo transmitido:

O jogo da comunicação consiste em, através de mensagens, precisar, ajustar, transformar o contexto compartilhado pelos parceiros. [...] O sentido emerge e se constrói no contexto, é sempre local, datado, transitório. A cada instante, um novo comentário, uma nova interpretação, um novo desenvolvimento podem modificar o sentido que havíamos dado a uma proposição (por exemplo) quando ela foi emitida... (LÉVY, 1993, p. 22)

Segundo opinião de especialistas como Karl Wick in (DAVENPORT&PRUSAK, 1999, p.99), “as pessoas pensam de forma narrativa, não argumentativa nem paradigmática”, preceito este reforçado por pesquisas como as conduzidas por Schank e Abelson (1977), ou ainda a afirmação de Thomas Davenport:

O conhecimento advindo de um relato comovente ou nosso estado de espírito quando lemos com atenção uma publicação, por exemplo, podem afetar muito mais a maneira como lidamos com a informação do que o fato de a vermos em uma tela de computador.(DAVENPORT, 1998, p.17),

ressaltam a importância da retórica no processo de transmissão de conhecimento. As pessoas tendem a absorver, com maior facilidade, informações que estejam sendo transmitidas neste formato, em função de parâmetros emocionais que passam a estar envolvidos no processo, parâmetros estes que são acionados em contrapartida à relações que o receptor da informação passa a realizar através de correlações com seu arcabouço, seu repositório de conhecimentos prévios, permitindo uma relação de conforto, pela sensação de familiaridade, entre o receptor e o conteúdo transmitido. São muitos os casos de empresas que se utilizam deste artifício para transmitir conhecimento aos seus funcionários.

Portanto, em nossa análise de como deve ser codificado o conhecimento para utilização posterior, devemos levar em conta este importante fator, ou seja, podemos nos utilizar de narrativas para armazenar conhecimentos, o que pode facilitar o reaproveitamento posterior.



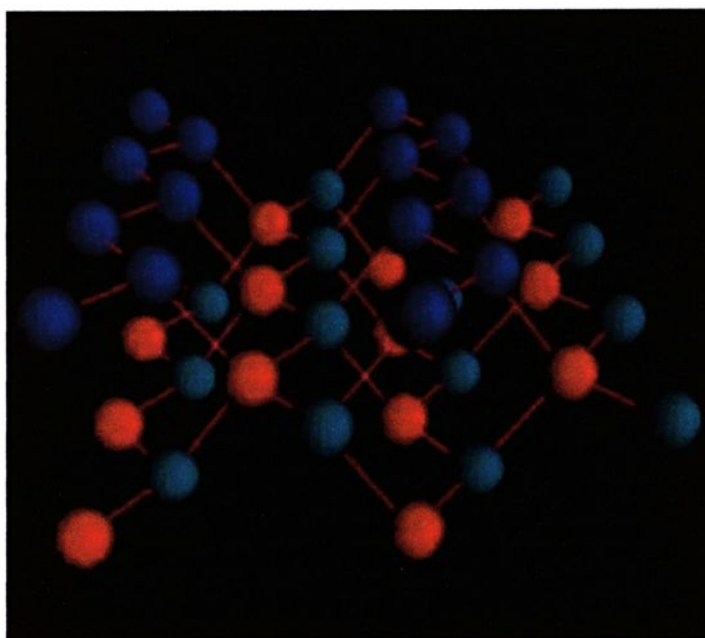
É importante ressaltar também que, como ocorre nos processos de comunicação, o formato que deverá ser adotado para o armazenamento e gerenciamento das unidades de conhecimento deve ser o mais claro e acessível possível, uma vez que deve encontrar eco nos conhecimentos prévios dos receptores, ou seja, os receptores devem ser capazes de identificar, com o maior grau de clareza possível, o contexto do que está se tentando transmitir. Evitar textos carregados de termos pouco utilizados ou muito restritos a uma determinada área de conhecimento, sem que tenha uma explicação complementar, pode aumentar de forma considerável o índice de absorção do receptor.

Vale lembrar, neste ponto, que boa performance nos processos de absorção na interação entre os usuários e os mecanismos de gestão das unidades de conhecimento são de fundamental importância na criação de um repositório de conhecimento, já que não se têm previamente estabelecidos, quais são as características dos usuários que irão se valer destas unidades de conhecimento armazenado.

Com o objetivo de melhor descrever o meu envolvimento com o tema proposto, apresento a seguir as experiências que me encaminharam ao objetivo desta pesquisa e a área da Ciência da Informação.



2. Usuários em Ambiente de Tecnologia de Informação: Experiências Anteriores



Fonte: www.wolfram.com

“Um mapa não é o território”
(KORZYBSKI, Alfred, *Science and Sanity*, 1933; 4^a ed., *The International Non-Aristotelian Library*, 1958, p.58)

Dedico parte deste texto para relatar meus trabalhos anteriores, uma vez que considero importante a forma como minhas pesquisas e experiências nos últimos anos se desenvolveram para o resultado e conclusões aqui relatadas.

Desde o início de minha carreira profissional trabalhei na busca da viabilização de acesso à informações, mesmo que de forma inconsciente no princípio. Este esforço foi se retroalimentando com o tempo e houve uma linha clara de evolução, partindo de processos de disponibilização de dados, passando por tratamento da informação, até culminar com o objetivo atual, que é o de possibilitar o acesso ao conhecimento ao maior número possível de pessoas, buscando agregar simplicidade e autonomia aos processos atuais, bem como propor e avaliar novos rumos.

A seguir, uma breve descrição de ferramentas e projetos que visavam a facilitação do acesso aos dados aos usuários, ordenadas em ordem cronológica, começando por “Relatórios parametrizáveis”.

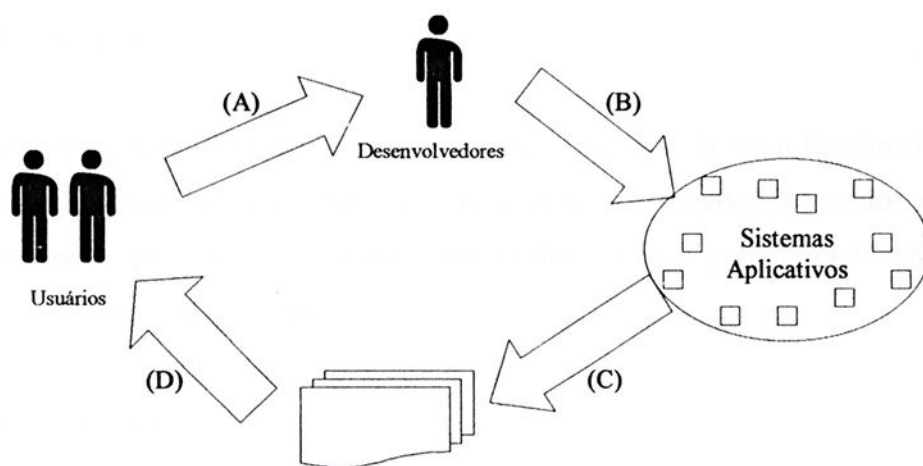
2.1 Relatórios Parametrizáveis (1988)

Trabalhando, nesta época, como consultor em pequenas e médias empresas, em processos de informatização, identifiquei a necessidade de haver uma maior facilidade de acesso aos dados disponíveis nas bases operacionais, para os usuários, fossem eles responsáveis pelas tomadas de decisão, fossem responsáveis pelo dia a dia das empresas. Percebi que apesar da grande quantidade de dados disponíveis nos sistemas, tais como faturamento, contas a receber, contabilidade etc., havia uma grande distância entre os usuários e estes dados.

O que havia de informação disponível, ficava restrito aos relatórios pré-formatados, e em sua maioria, criados e desenvolvidos pelos setores de desenvolvimento das empresas, ou pelas empresas desenvolvedoras de sistemas nos casos de sistemas terceirizados.

Os profissionais incumbidos desta tarefa, geralmente com informação insuficiente sobre detalhes administrativos, ou pelo menos muito distantes dos problemas do dia a dia de uma empresa, têm grande dificuldade em compreender as necessidades dos usuários. Além

desta insuficiência, havia também as muitas falhas advindas das dificuldades de comunicação entre os usuários e o *peçoal da área técnica*. Eles, literalmente, não falavam a mesma língua.



- (A) Solicitação de Necessidades via Departamento de Desenvolvimento
Falhas na Comunicação, Tempo de Resposta Incompatível,
(B) Desenvolvimento de todas as Soluções
Sobrecarga de Trabalho, Falta de Conhecimento da Realidade do Usuário
(C) Rigidez nos Modelos de Saída
Excesso de Relatórios, Modelos Desatualizados, Modelos Incompletos
(D) O excesso de informações e modelos não garantem atendimento às necessidades
Usuários descontentes, Falta de Informações, Controles Paralelos

Figura 1: Acesso do Usuário aos dados dos Sistemas das Bases Operacionais da Empresa. (SANT'ANA, 2002)

As características deste cenário resultaram em motivação para criação de um projeto de desenvolvimento de relatórios parametrizáveis, que seriam interfaces que teriam como função primária a facilitação de acesso aos dados de cada arquivo, porém, com uma característica diferente da que se tinha até então. O controle do formato do resultado seria controlado exclusivamente pelo usuário final, de forma simples e sem a necessidade de conhecimento técnico sobre a forma em que os dados estivessem armazenados.

O projeto foi realizado em duas partes principais. A primeira consistia em desenvolver uma biblioteca em uma linguagem que tivesse larga utilização no mercado, e para isso, optei pelo Clipper. Esta biblioteca foi construída de forma a atender o maior número possível de soluções com o menor esforço de programação possível.

Para atingir este objetivo, criei uma função que pôde ser incorporada a qualquer sistema desenvolvido em linguagem Clipper, sem a necessidade de alteração das interfaces do sistema preexistente, bastando, para isso, que fosse escolhida uma tecla que seria reservada

para acesso a esta nova função. Bastava, então, incluir esta função na inicialização do sistema, ou através de um menu em que o usuário poderia optar por qual arquivo consultar, e a função era, então, acionada, recebendo, como parâmetro, o arquivo alvo, ou seja, o nome da tabela de dados que deveria ser consultada.

Quanto às definições específicas ao arquivo, que seria alvo da nova funcionalidade, foram armazenadas em um outro arquivo auxiliar. Para cada arquivo alvo, havia um arquivo auxiliar correspondente, que podia ser editado com qualquer editor padrão, contendo uma estrutura básica e com informações como:

- localização física do arquivo;
- descrição lógica do arquivo;
- descrição física dos campos como: nome, tipo, tamanho e decimais;
- descrição lógica de cada um dos campos, permitindo que o usuário compreendesse a estrutura do arquivo;
- índices preexistentes, com sua especificação física e lógica;

Estava utilizando, com isso, de metadados, para permitir um canal entre os usuários e os dados, sem a interferência direta do desenvolvedor.

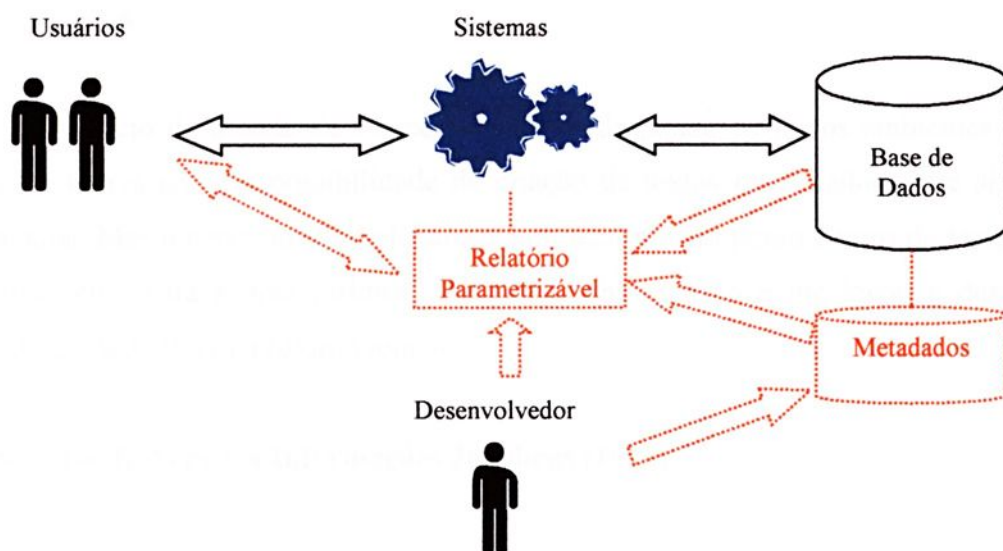


Figura 2 :Novo cenário para o desenvolvimento de acesso aos dados. (SANT'ANA, 2002)

Como resultado deste projeto, os usuários finais passaram a ter um mecanismo de acesso ágil, independente e, fundamentalmente, passaram a ter a possibilidade de realizar experiências de recuperação sobre sua base de dados, conhecendo-a melhor, descobrindo possibilidades e aprendendo novos conceitos, que facilitaram inclusive sua comunicação com os desenvolvedores. Conceitos como ordenação, seleção de colunas e filtros se tornaram familiares.

A segunda parte do projeto consistiu no desenvolvimento de um pequeno texto, que visava conscientizar as *'softhouses'* sobre a importância deste esforço de tornar acessível o processo de recuperação diretamente ao usuário final, já que entre as empresas que eu prestava consultoria, haviam sistemas terceirizados e que, portanto, a inclusão deste recurso passaria necessariamente por este trabalho de conscientização.

Entretanto, poucos foram os resultados obtidos neste trabalho, já que as empresas procuradas entenderam que seria melhor manter a fonte de receita com o desenvolvimento de relatórios sob solicitação, mesmo que isso prejudicasse o resultado final.

O mérito desta questão foge ao escopo desta pesquisa, mas a inserção do recurso, internamente levou os usuários a entender que poderiam obter muito mais do que vinham tendo até então e, com isso, houve uma melhora no processo de avaliação dos sistemas a serem adotados.

No início da década de 90, começavam a despontar os novos ambientes gráficos, e pouco se falava sobre a possibilidade de criação de textos interligados entre si, formando hipertextos. Mas a necessidade de localizar um determinado ponto dentro de textos maiores, principalmente para a área jurídica, chamou minha atenção e me levou a desenvolver o projeto que descrevo no próximo tópico.

2.2. Sistema de Acesso à Informações Jurídicas (1990)

Motivado por uma mudança que viria a ocorrer na legislação previdenciária, e pela dificuldade verificada por algumas empresas de consultoria jurídica em que eu prestava consultoria, trabalhei no desenvolvimento de um projeto voltado a fornecer acesso mais simples e com a velocidade que a informática pode proporcionar.



Algumas barreiras importantes tiveram de ser superadas. O ambiente gráfico ainda não era uma realidade e a forma de comunicação entre as máquinas, ainda baseada, na grande maioria, em disquetes de 5^{1/4} polegadas, que possuíam pouca capacidade de armazenamento. Esta era a realidade do mercado.

O projeto consistiu em criar um sistema que ocupasse o menor espaço possível e que rodasse em ambiente caracter. Estas características foram alcançadas com a adoção da linguagem C.

O próximo desafio foi criar um mecanismo que permitisse o acesso à informação de forma simples e direta. O projeto foi, então, dotado da característica – hoje tão comuns em nossos sistemas gráficos – que é a capacidade de conexão entre tópicos, como os nossos hipertextos atuais, apesar da diferença de ambientes. Esta questão foi superada com a criação de arquivos auxiliares, que serviam de parâmetro e permitiam uma navegação (apesar do ambiente caracter) muito amigável pelo texto.

Superadas estas dificuldades, restava apenas criar mecanismos que permitissem o armazenamento de uma grande quantidade de textos no menor número possível de disquetes, o que foi contornado por um processo de compactação, que apenas expandia o texto necessário no momento em que fosse acionado.

O produto foi colocado no mercado e obteve aceitação muito boa, tendo sido vendido em todo o país e merecendo, inclusive, artigos em jornais da época. Era um bom indicador da necessidade que os usuários tinham de um acesso mais amplo e simplificado às informações.

Trabalhando como consultor de Tecnologia da Informação para empresas de médio e pequeno porte, percebi que boa parte do esforço despendido era consumido na construção de relatórios adicionais, para os sistemas já instalados, e que esta tarefa, muitas vezes, deixava a desejar.

Os dois motivos principais deste problema eram a questão do tempo e da comunicação. O tempo porque o período decorrido entre a solicitação, o levantamento, análise, desenvolvimento e finalmente a implantação da solução fazia com que, quando o

relatório estivesse disponível, a necessidade podia já não ser a mesma. A questão da comunicação ocorria em decorrência da dificuldade que o usuário tinha em converter sua necessidade em uma solicitação e, posteriormente, em comunicá-la ao profissional, que a isso, agregava sua dificuldade em conhecer o contexto do usuário e, assim, identificar a necessidade de maneira completa.

Este cenário motivou o projeto do “Gerador de Consultas” descrito a seguir.

2.3. Gerador de Consultas (1994)

Nesta época, já começavam a surgir os geradores de relatórios para ambiente gráfico, que tinham como objetivo facilitar a criação de soluções de relatórios. Porém, havia muitos fatores limitantes, como a complexidade das interfaces e a necessidade de máquinas de alta performance.

Desenvolvi, então, o projeto de um gerador de consultas, que tinha como objetivos operar ainda em ambiente caracter e apresentar a maior simplicidade possível em sua interface, para que fosse, realmente, voltado para a utilização pelo usuário final.

Desenvolvi, então, o projeto de uma ferramenta que tinha como objetivo exclusivo a consulta à base de dados da empresa. Este acesso deveria ser pela descrição lógica dos arquivos e campos, ou seja, o acesso aos dados deveria ser realizado pela definição que os usuários conheciam e não pela definição física em que tinham sido armazenados, ou seja, o usuário deveria acessar por exemplo o campo ‘endereço’ do cadastro de ‘clientes’ e não o campo ‘cl05ed’ do arquivo ‘cgcl_05.dbf’.

Outro objetivo era o de poder visualizar o resultado da interação entre mais de um arquivo de forma transparente ao usuário. Assim, por exemplo, ao consultar um determinado item de uma nota fiscal, o usuário deveria visualizar também dados do cabeçalho desta nota (como a data de emissão, via de transporte) além de dados do cliente (como razão social e endereço) mesmo estando estes dados em arquivos físicos distintos, por questões de normalização da base de dados.

Assim, ao consultar o item da nota, que constitui um arquivo físico, ele visualiza, como se fosse parte do mesmo arquivo, os dados já mencionados, que pertencem aos arquivos de cabeçalho de nota fiscal e de clientes, respectivamente, além de dados do próprio produto, como descrição, unidade de medida etc. e que pertencem ao arquivo físico de produtos. E, no entanto, a visualização de todos estes dados é feita em uma única linha.

Realizar esta tarefa para um arquivo, como no caso mencionado, não constitui um problema, mas o objetivo era desenvolver esta ferramenta de forma a abranger toda a base de dados da empresa.

Tal tarefa custaria muitas horas de desenvolvimento, tornando-a inviável, e ainda teria a desvantagem da dificuldade de atualização nos casos de modificação de qualquer ponto da estrutura da base de dados, pois exigiria modificação em grande quantidade de manutenção nos códigos fonte.

Este desafio foi superado através da adoção de dicionários de dados, que contêm todas as informações necessárias para criar uma camada lógica entre o usuário e o registro físico dos dados e também informações sobre a conexão entre os diversos arquivos.

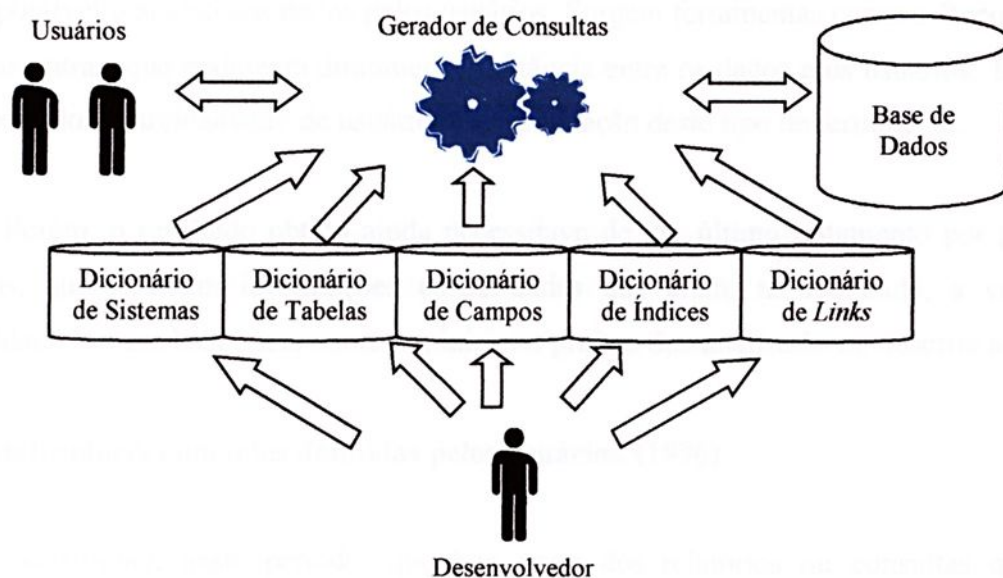


Figura 3 : Cenário de funcionamento do Gerador de Consultas (SANT'ANA, 2002)

Esta ferramenta trouxe muitas vantagens ao processo de acesso aos dados, entre elas a possibilidade de interação dos usuários com todos os arquivos disponíveis nos sistemas, conhecendo com mais amplitude, os dados que possui e a capacidade de gerar consultas em tela, que podem ser, então, emitidas em formato de relatório.

Nas situações em que foi utilizada, gerou um aumento de confiança dos usuários em interagir com os sistemas aplicativos em função de sua facilidade de utilização e do uso de conceitos para identificar os dados que lhes eram familiares. Sua implantação supriu grande parte das necessidades, mas em função da motivação e participação mais efetiva dos usuários, gerou outras tantas necessidades, desta vez mais elaboradas e específicas, demonstrando, mais uma vez, que o esforço estava na direção certa.

O mercado não ficou alheio às necessidades descritas anteriormente, e começava, então, a surgir novas e eficientes ferramentas a um preço acessível, conforme descrito no próximo tópico.

2.4. Geradores de Relatórios (1995)

Começam a surgir, então, ferramentas mais acessíveis no mercado com a promessa de tornar possível o acesso aos dados pelos usuários. Surgem ferramentas como o Report Smith, e muitas outras, que realmente diminuem a distância entre os dados e os usuários. Trabalhei, neste período, no treinamento de usuários para utilização deste tipo de ferramenta.

Porém, o resultado obtido ainda necessitava de um último tratamento por parte dos usuários, que extraíam informações consolidadas que eram, na realidade, a verdadeira necessidade, e, com base neste contexto, iniciei o projeto dos totalizadores, descrito a seguir.

2.5. Totalizadores com telas definidas pelos usuários. (1996)

Identifiquei, neste período, que boa parte dos relatórios ou consultas que eram executadas tinham como objetivo a obtenção de valores resultados, ou totalizados, como resultados de períodos ou avaliações sobre vendas de produtos, não no formato analítico, mas sim o que se buscava eram somatórias e médias, que somente em alguns casos iriam gerar



necessidade de análise detalhada e, mesmo assim, de maneira pontual, ou seja, focada somente nos elementos que apresentavam distorções ou qualquer outro interesse específico.

Este problema representava grande perda de tempo na execução de consultas, gerando custos, tanto de tempo do usuário, como de máquina e dos recursos tecnológicos envolvidos, como servidores e redes.

Foi desenvolvido, então, um projeto que visava utilizar o tempo ocioso dos servidores nos períodos de menor número de transações, geralmente durante as madrugadas e finais de semana, para gerar totalizadores que poderiam vir a ser necessários.

Após a realização de um levantamento com os usuários, foi relacionado um grande número de totalizadores, que os mesmos consideraram que poderiam vir a ser importantes, bem como aqueles que eram analisados com certa frequência.

A estes totalizadores foram incorporados aqueles que os desenvolvedores elegeram como freqüentes nas solicitações dos usuários, e obteve-se um catálogo bastante amplo de valores que deveriam ser apurados.

O segundo passo foi a elaboração da periodicidade de cada um deles, ou seja, o período em que estes totalizadores deveriam ser calculados, sendo classificados, então, em diários, semanais, quinzenais e mensais.

Concluído este levantamento foram desenvolvidos os algoritmos para a obtenção dos totalizadores e criados os mecanismos de execução dos mesmos nas janelas de processamento.

O próximo passo foi a construção de uma interface que permitisse o acesso aos totalizadores, mas devido ao grande número disponível, foi necessário criar uma alternativa para aqueles totalizadores que eram analisados com frequência. Em análise com os usuários, foi detectado que o conjunto de totalizadores que seria visualizado por cada um deles era diferente, mesmo quando se tratava da mesma operação. Cada um apresentava motivações para ter uma maneira diferenciada de acessar estes dados.

Desenvolvi, então, uma ferramenta que permitia a criação de telas de consulta aos totalizadores, criadas pelos próprios usuários, em que era possível posicionar cada um dos totalizadores e as informações que o usuário considerava importantes.

Devido ao grande número de telas que passou a ser desenvolvido, foi necessário, também, desenvolver um forma de acesso personalizada a elas, e foi então criado um menu de acesso, que também era desenvolvido pelo próprio usuário, permitindo que ele configurasse toda a interface conforme sua necessidade.

Outras funcionalidades foram incluídas no acesso aos totalizadores, como por exemplo, a possibilidade do usuário criar uma ligação entre um totalizador inserido em uma de suas telas com outras telas, trazendo características de hipertexto à interface.

Havia ainda dificuldades ao implantar uma solução como esta, e ficou claro que um fator limitante importante era o distanciamento que havia entre o usuário que realmente necessitava da informação e as novas funcionalidades criadas. Era necessário desenhar um novo modelo para a interação entre os usuários e as ferramentas tecnológicas, conforme descrito no projeto do próximo tópico.

2.6. Definição dos Usuários Técnicos (1997)

Durante a fase de treinamento para utilização das ferramentas geradoras de relatórios (IV) detectei que, apesar da aparente facilidade de uso, muitos dos usuários não conseguiam interagir com a ferramenta, seja por falta de tempo, seja por barreiras como o medo do novo, e começaram, então, a solicitar que os desenvolvedores criassem suas soluções.

Este refluxo trouxe à tona uma série de conseqüências, como a falta de mão de obra suficiente nos departamentos de desenvolvimento para o atendimento das solicitações.

Mas este efeito não era geral, havia sempre usuários dispostos a superar as dificuldades e que interagiam bem com as ferramentas. Visualizando este cenário, iniciei um projeto voltado a contornar esta situação. Realizando, na época, um curso de especialização *lato senso* em Ciência da Computação na Universidade de Marília, este projeto tornou-se o foco de minha monografia.



O objetivo foi definir os elementos envolvidos no processo de solicitação de novas consultas: o papel de cada um, o formato da comunicação e o mecanismo de desenvolvimento. Criei, deste modo, uma divisão na identificação do usuário, criando o papel do Usuário Gestor e do Usuário Técnico.

O primeiro, representando aquele que necessita da informação, mas não consegue interagir com a ferramenta. Geralmente é o usuário que atua mais próximo à tomada de decisão e que teve ou não tempo de se atualizar.

O segundo representa aquele usuário que apresenta facilidade de interação com os recursos tecnológicos, mesmo não atuando na área. O Usuário Técnico, então, passaria a ser o elo entre as necessidades do departamento em que atua e a ferramenta, podendo ocasionalmente se comunicar com o departamento de tecnologia para soluções mais complexas.

A grande vantagem desta divisão está na queda de perdas nos processos de comunicação entre os usuários e o departamento de tecnologia, já que o Usuário Técnico atua como um tradutor das necessidades na comunicação com os profissionais da área técnica.

Sua função não é somente traduzir as necessidades, mas também ajudar o usuário a identificar suas reais necessidades e transformá-las em soluções passíveis de serem implementadas, além de poder realizar aquelas que estiverem ao seu alcance.

Com isso, houve um grande ganho de performance no departamento de desenvolvimento, que pôde, então, focar seu esforço em melhorias e inovações. O fator treinamento também foi afetado, uma vez que agora as atenções poderiam ser voltadas com maior intensidade aos Usuários Técnicos, permitindo que estes atuassem como elementos multiplicadores.

A comunicação entre os elementos também foi padronizada, visando uma otimização dos processos de análise e desenvolvimento. Foram criados três modelos para a comunicação:



- Modelo Básico, que continha as informações primárias sobre as necessidades dos usuários, sem ainda uma preocupação de onde ou como obtê-las. A padronização deste modelo foi a menor possível, mantendo-se apenas os elementos básicos que necessariamente deveriam conter, permitindo uma maior liberdade por parte dos usuários na sua elaboração;
- Modelo Detalhado Lógico, desenvolvido para ser utilizado pelos Usuários Técnicos, já um formato bem padronizado, traz todas as informações necessárias para a elaboração de uma consulta ou relatório, porém, com um enfoque lógico, ou seja, os elementos são descritos da forma como são conhecidos pelo usuário. Sua função é servir de registro do esboço e, posteriormente, de registro da solução desenvolvida. Tem também o papel de servir como veículo de comunicação com os departamentos técnicos, para os casos em que o Usuário Técnico não tenha sido capaz de solucionar ou não tenha tido liberdade de ação para tal;
- Modelo Detalhado Físico, totalmente padronizado, é o resultado da análise pelo departamento de desenvolvimento de uma solicitação do Usuário Técnico. Contém todas as informações físicas para a elaboração de uma consulta ou relatório.

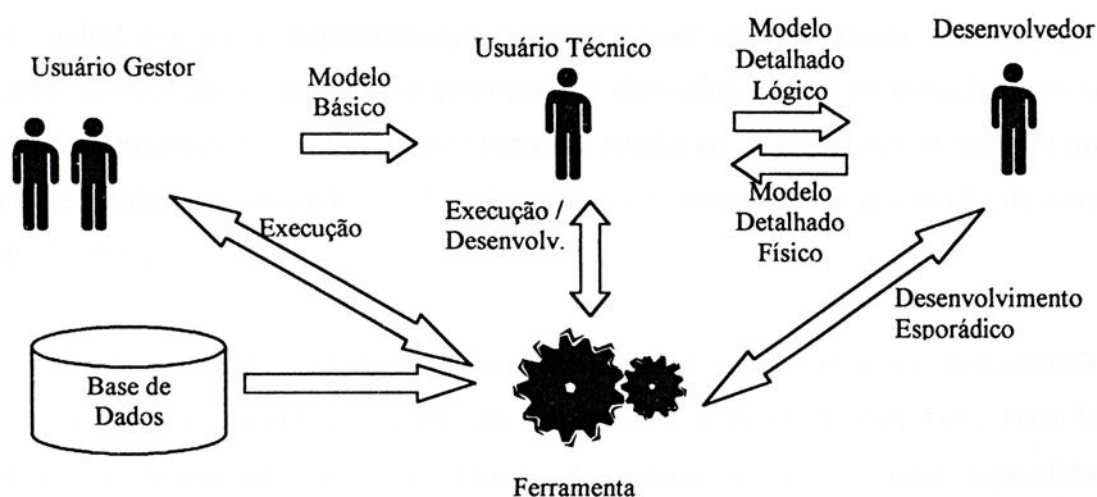


Figura 4: Definição de Elementos e suas comunicações no Processo de Solicitação de Soluções (SANT'ANA, 2002)

O acesso à informação se mostrava mais eficiente, porém, as bases de dados utilizadas como fonte para os resultados, não haviam sido desenhadas para este fim e, muitas vezes, acabavam impactando na performance e, outras vezes, não permitiam que certas informações fossem ligadas para obtenção de resultados únicos.

Agora, a necessidade se voltava para bases de dados especificamente desenvolvidas para fins de consultas e levantamentos, motivando, então, o projeto descrito no tópico a seguir.

2.7. Armazéns de Dados Corporativos e Departamentais – Data Mart e Data Warehouse (1998)

Em 1998 realizei curso de especialização '*lato senso*' na Fundação Paulista de Tecnologia e Educação de Lins, e defini, como objetivo de minha monografia, um estudo sobre a viabilidade de utilização de ferramentas, como Data Marts e Datawarehouses, em empresas com baixa capacidade de investimentos e Tecnologia da Informação.

A primeira conclusão obtida foi a de que um projeto de Datawarehouse em uma empresa de médio porte torna-se inviável, não só por seu alto custo de desenvolvimento e implantação como também por fatores culturais, tal como o despreparo dos usuários para lidar com uma fonte tão extensa de informações.

Uma alternativa apresentada foi a adoção de um conjunto de Data Marts, ou bases de dados multidimensionais departamentais constituídas por dados derivados, e cabe aqui uma pequena diferenciação entre dados primitivos e derivados, sendo os primeiros, os dados detalhados, utilizados na condução das operações cotidianas da empresa e, o segundo tipo, os dados resumidos ou calculados de forma a atender às necessidades gerenciais da empresa, INMON (1997).

Foi demonstrado que pode-se desenvolver, com poucos recursos, ferramentas que poderiam fornecer grande quantidade de informações a partir de **pequenos** Data Marts, criados e implementados com o enfoque de atender as necessidades específicas de departamentos.

Sendo que estes Data Marts poderiam, posteriormente, ser integrados em uma ferramenta única de consulta, que permitiria o acesso de toda a organização aos dados armazenados nos diversos DMs de forma transparente.



Também foi proposto o desenvolvimento de uma ferramenta de consulta, baseada em dicionários, que poderia ser facilmente configurada para atender a novos DMs criados ou à alterações aos existentes.

Um protótipo da ferramenta foi desenvolvido e nele foram agregadas algumas características interessantes, como um cadastro de **Eventos** que podiam ser atrelados as **Entidades Fato**, facilitando a análise de variações e anomalias nos valores daquela entidade, bem como o acompanhamento de resultados de eventos programados, como promoções, por exemplo.

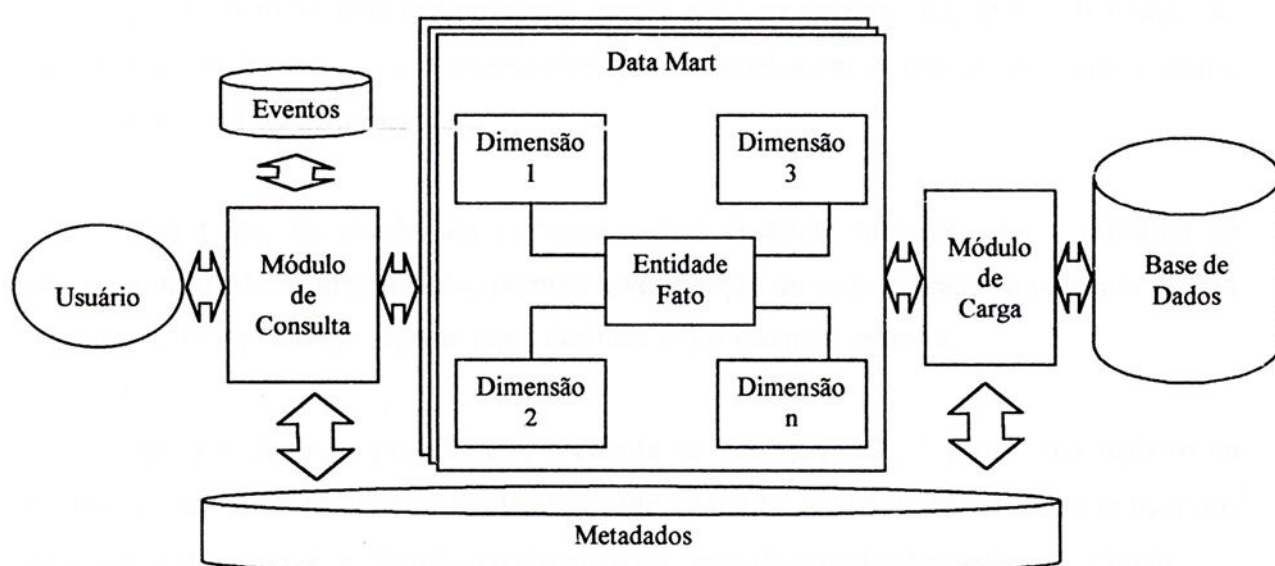


Figura 5: Mecanismo de carga e consulta de um conjunto de Data Marts. (SANT'ANA, 2002)

Algumas áreas das empresas traziam necessidades mais específicas, como por exemplo, o caso dos departamentos de auditoria, que necessitam de informações esporádicas, e extraídas em função de regras de negócio. Surgia, então, mais um projeto, conforme descrito no próximo tópico.

2.8. Sistema de Apoio à Auditoria (1998)

A necessidade de acesso às informações pelos usuários passou também pela necessidade de acompanhamento dos processos em andamento no dia a dia da organização, ou seja, o acompanhamento do fluxo de trabalho com suas respectivas regras.

Esta tarefa poderia ser suprida por um sistema de *'workflow'*, mas aí surge a questão do custo e a questão da interação da ferramenta com os dados gerados pelos sistemas em operação, (legados).

Para atender a esta necessidade específica, trabalhei em um projeto que visava permitir aos usuários gestores e àqueles responsáveis pelos processo de auditoria, que acompanhassem em tempo real o andamento dos processos operacionais da organização, através da criação de regras e detecção de ações e ocorrências que extrapolassem o que se determinou como operação normal ou corriqueira.

Para tanto, foi criado um mecanismo que, podendo interagir com a estrutura de software instalada na organização, permite a verificação de cada operação e compara se esta operação está prevista em alguma regra definida pelos usuários gestores.

No caso de uma operação que necessite ser acompanhada, é gerado um registro no repositório de ocorrências, e imediatamente, um conjunto de alertas ativado para indicar aos usuários gestores ou de auditoria que um novo processo de acompanhamento foi incluído.

Estes usuários, por sua vez, passam a interagir através de uma interface com estas ocorrências, acessando informações complementares, acionando outros usuários ou criando um processo de acompanhamento especial. Podem, assim, reagir ao acontecimento em tempo real e a tempo de levantar dados sobre o ocorrido ou tomar providências, a fim de contornar possíveis consequências.

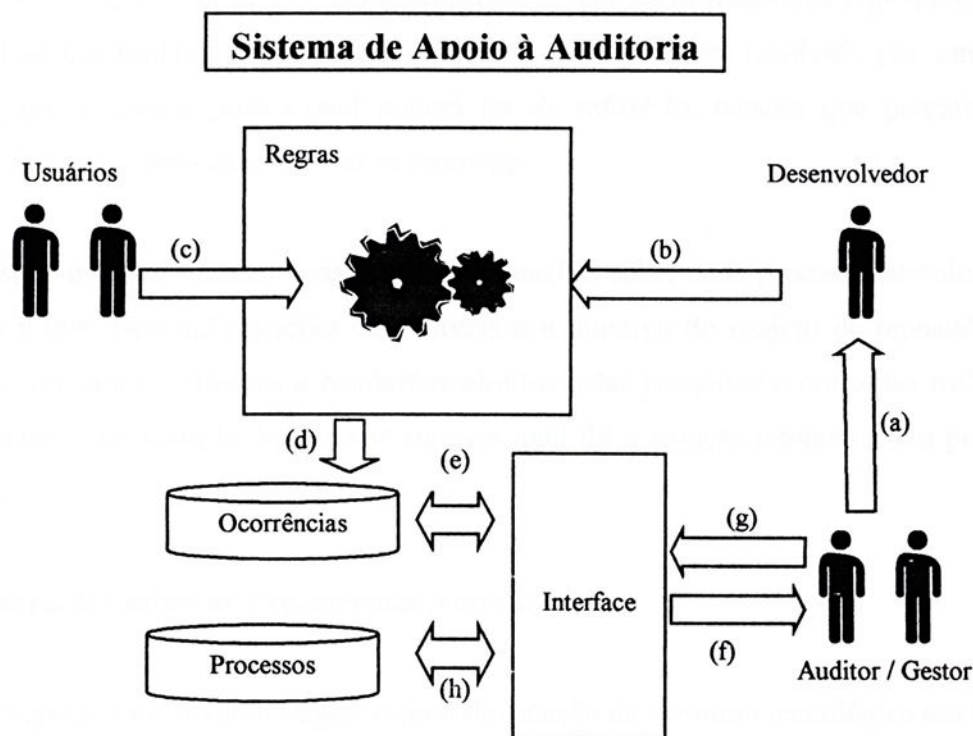


Figura 6: Sistema de Apoio à Auditoria (SANT'ANA, 2002)

Outras áreas necessitam de ferramentas que permitam a administração de soluções para problemas, que geralmente, se baseiam em forte conhecimento anterior, demandando tempo e horas valiosas de funcionários com alto nível de capacitação.

Além de evitar o retrabalho, buscava-se, também, a eficiência na efetivação da solução, evitando perdas em processos críticos. O projeto do “Repositório de Soluções”, visou atender estas necessidades e está descrito no próximo tópico.

2.9. Repositório de Soluções (1999)

O departamento de desenvolvimento lida com inúmeras situações diariamente, como, por exemplo, as manutenções em sistemas aplicativos, em que se faz necessário pesquisas em documentação de sistemas, documentação das bases de dados, consultas às equipes responsáveis pelo desenvolvimento do sistema em foco, consultas à fontes externas de informações técnicas e até mesmo interação com os usuários responsáveis pela operação do sistema para poder elaborar uma solução a um determinado problema.

Todo este processo de coleta de informações, se não for devidamente registrado, tende a ser refeito se um problema similar vier a ocorrer e tiver de ser resolvido por um outro profissional, ou o mesmo profissional poderá ter de refazê-lo, mesmo que parcialmente, dependendo do tempo decorrido entre as ocorrências.

Registrar o maior número possível de informações sobre cada processo de solução de problemas e tornar estas informações disponíveis é o objetivo do projeto de repositório de soluções, que registra os esforços e resultados obtidos pelas pesquisas e consultas realizadas durante o processo de solução, bem como registra qual foi a solução adotada e seu processo de execução.

2.10. Considerações sobre as Experiências Anteriores

Esta trajetória me levou a migrar o foco de atenção da estrutura tecnológica em si para o tratamento de dados em uma primeira fase, seguida por uma fase de busca por maior valor agregado a estes dados, analisando o tratamento de informações e chegando, finalmente, a consolidação de um nível mais elevado de análise, em que deveriam estar incluídas não só as estruturas informacionais como também sua relação com seus usuários e as organizações as quais pertenciam.

Ficou claro que o objeto de estudo agora não se restringiria ao tratamento tecnológico de informações, mas, sim, de algo mais completo, complexo e que extrapolava o arcabouço das ciências focadas no fator tecnológico.

Tratava-se, então, de gerenciar unidades de conhecimento. Com esta necessidade claramente estabelecida, busquei o campo da ciência que pudesse suprir todas as condições mencionadas, provendo um conhecimento profundo sobre o tratamento da informação e dos processos envolvidos no armazenamento e recuperação, bem como suas relações com os usuários sem, no entanto, abrir mão da sustentação dada por aportes em outras áreas como a de tecnologia da informação.

Encontrei na Ciência da Informação todas as características que compunham as necessidades descritas, o que me levou ao curso de mestrado na área e, como consequência, a elaboração desta pesquisa, segundo a definição de Robert Taylor em 1966, citado por

(CARVALHO, 1999, p.51), quando afirma: “Ciência da Informação é a ciência que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação, e os meios de processamento da informação para um acesso e uso ótimos”.

Para podermos analisar fórmulas e métricas a serem propostas, para utilização em bases de conhecimento, necessitamos, antes, analisar conceitos básicos como: dado, informação, conhecimento e unidade de conhecimento, adotando definições que permitam uma boa compreensão de todo o texto, e este é o objetivo do próximo capítulo.



3. Dos Dados a Gestão do Conhecimento



Fonte: www.xerox.com

“O saber não é como a moeda, que permanece fisicamente íntegra mesmo através das mais infames trocas: ele é antes como um hábito belíssimo, que se consome através do uso e da ostentação.”

Umberto Eco

Na primeira parte deste texto, estão identificados os aspectos envolvidos no desafio do desenvolvimento de capacidades de gestão do conhecimento, avaliando sua crescente importância em função dos novos cenários criados pelas inovações das Tecnologias da Informação, identificando os pontos principais que serão discutidos no transcorrer do texto.

Neste capítulo, estaremos trabalhando na análise dos conceitos centrais da pesquisa, que são: dado, informação, conhecimento e gestão do conhecimento, identificando as definições de vários autores e linhas de pensamento, traçando, em seguida, considerações sobre as definições adotadas.

Também é foco deste capítulo características do processo de agregação de valor, em que passam estes elementos para a obtenção de melhoria de performance na utilização e retenção do conhecimento.

Trata, ainda, da questão da importância da geração dos mapas do conhecimento e da identificação das competências para os ambientes colaborativos. Destaco, neste capítulo, a definição multifacetada do conhecimento, envolvendo seus elementos formadores e sua interação com os usuários, organizações e com as ferramentas de gestão.

3.1. Definição dos conceitos Principais

Antes de aprofundar a análise sobre questões ligadas a gestão do conhecimento, é necessário analisar os conceitos básicos envolvidos nesta análise, como dado, informação e conhecimento para trabalhar sobre o tema da gestão do conhecimento.

Vale destacar que o objetivo aqui não é o de buscar definições gerais para a utilização destes termos, até por considerar esta abordagem difícil em se tratando de termos extremamente polissêmicos, mas, simplesmente, adotar um padrão de definição a ser utilizado nesta pesquisa, contribuindo para uma melhor compreensão do conteúdo discutido. A seguir quadros em que estão destacados diferentes pontos de vista sobre estes conceitos e as definições adotadas.

3.2. Dado

Dado será o primeiro elemento apresentado e partirei da definição de autores consultados para então detalhar a definição que foi adotada para esta pesquisa.

DEFINIÇÕES DE DADO

Autor/Public.	Definição
Thomas Davenport	Simples observações sobre o estado do mundo, podem ser facilmente estruturados, obtidos por máquinas e transferidos. Frequentemente estruturados.(DAVENPORT, 1998, p.18)
Davenport e Prusak	Conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos, sendo descritos utilitariamente, no contexto organizacional, como registros estruturados de transações (DAVENPORT&PRUSAK, 1999, p.2).
Joseph Firestone	Um dado é o valor de um atributo observável, mensurável ou calculável. (FIRESTONE, 1999).
Yves-François Le Coadic	Em informática, chama-se dado a representação convencional, codificada, de uma informação sob uma forma que permite seu processamento eletrônico. (LE COADIC, 1996, p.6)
Michael Zack	Dados representam observações ou fatos fora de contexto e, portanto, sem uma significação direta. (ZACK, 1999)

Para efeito desta pesquisa estarei utilizando o termo dado como um elemento básico, formado por signo ou conjunto finito de signos que, intrinsecamente, contêm poucos componentes semânticos, e baseados em elementos sintáticos. A compreensão desta definição se fará mais clara após a definição de informação adotada, que segue no próximo tópico.

3.3. Informação

Outro conceito fundamental, é o de informação, que com tantas definições diferentes adotadas por diferentes autores e situações, necessitou de uma delimitação, que permitisse a

melhor compreensão deste texto. A seguir, um quadro com definições de autores e fontes consultadas durante a pesquisa e, em seguida, o conceito adotado.

DEFINIÇÕES DE INFORMAÇÃO

Autor/Public.	Definição
Ana Lúcia S. de Castro	Definindo informação semântica: “Possuindo alto teor de estrutura conceitual, de caráter pragmático, a informação semântica é aquela que prepara atos, tomadas de decisão, alterando o quadro cognitivo do receptor.” (CASTRO, 1999, p. 27)
Thomas Davenport	Dados dotados de relevância e propósito. Requer unidade de análise e exige consenso em relação ao significado, exigindo também necessariamente a mediação humana.(DAVENPORT, 1998, p.18)
Davenport e Prusak	...nós a descrevemos [informação] como uma mensagem, geralmente na forma de um documento ou uma comunicação audível ou visível. Como acontece com qualquer mensagem, ela tem um emissor e um receptor. A informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercer algum impacto sobre seu julgamento e comportamento. Ela deve informar; são os dados que fazem a diferença.[...] o receptor, não o emissor, decide se a mensagem recebida realmente constitui informação – isto é, se ela verdadeiramente o informa. (DAVENPORT&PRUSAK, 1999, p. 4)
Peter Drucker	Uma “base de dados”, por maior que seja, não é informação. Ela é minério de informação. Para que a matéria-prima se transforme em informação, ela precisa ser organizada para uma tarefa, dirigida para um desempenho específico, aplicada a uma decisão. Ela não pode fazer isso por si mesma, nem os especialistas em informação. Eles podem persuadir seus clientes, os usuários dos dados. (DRUCKER, 1999 A, p. 87)
Umberto ECO	Para Umberto Eco, as alterações provocadas no receptor, tendo em vista a forma pela qual o mesmo captou a mensagem que lhe foi enviada pelo transmissor – é fortemente influenciada pelo contexto em que foi gerada e pelo contexto em que ela atuará; depende da possibilidade ou não da sua recontextualização, quando for o caso; é condicionada também pela qualidade e pelo alcance do canal de transmissão da informação, da

	possibilidade de redução ou eliminação dos vários ruídos que surgem no processo e da capacidade interativa da informação com os agentes circundantes. (QUEIRÓS, 1999, p.48)
Joseph Firestone	Um dado por si só não proporciona informação, porém, informação, em termos gerais, é composta por dados agregados a interpretações contextuais, assim, uma informação é composta por dados extraídos, filtrados ou formatados de algum modo. (FIRESTONE, 1999)
Yves-François Le Coadic	A informação é um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual. A informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em um suporte espacial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora, etc. (LE COADIC, 1996, p.5)
Michael Zack	Informação resulta da agregação de dados com algum contexto significativo, geralmente sob a forma de uma mensagem... (ZACK, 1999)
Jirí ZEMAN	Discorrendo sobre a corrente da informação, afirma que "... a informação não existe fora do tempo, fora do processo: ela aumenta, diminui, transporta-se e conserva-se no tempo ... o transporte, a criação, a mudança da informação em dois níveis (designados habitualmente pelo conceito de fonte e destinatário), da inovação (a resistência que se opõe ao processo de igualização da diferença de nível) e do tempo". (CARVALHO, 1999, p.54)

Para efeito desta pesquisa, estou considerando informação como um conjunto finito de dados dotado de semântica e que tem a sua significação ligada ao contexto do agente que a interpreta ou recolhe e de fatores como tempo, contexto, forma de transmissão e suporte utilizado, e o valor deste conjunto poderá diferir da soma dos valores dos dados que o compõem, dependendo do processo de contextualização no agente que o recebe.

O uso efetivo de tecnologia da informação para comunicar conhecimento requer que o contexto interpretativo seja compartilhado também. Quanto mais os comunicadores compartilharem conhecimentos similares, experiências e conhecimentos anteriores, maior será a eficiência da comunicação do conhecimento por canais de mediação digital. Assim, quanto maior for o grau de compartilhamento de conhecimento contextual em uma comunidade

estabelecida, maior será a possibilidade de sucesso na utilização de um repositório central de conhecimento.

Entretanto, quando o contexto interpretativo é moderadamente compartilhado, ou o conhecimento trocado é menos explícito, ou a comunidade não é claramente definida, exige um uso maior de meios interativos para troca de conhecimento, sendo mais apropriados, portanto, elementos como as correspondências eletrônicas ou fóruns de discussão, conforme afirma Michael Zack (1999), e ainda, quando o contexto não é bem compartilhado e o conhecimento é nativamente tácito, a comunicação e a narração de experiências é melhor suportada por modos mais interativos como vídeo conferências ou conversação face a face.

Abre-se, assim, a possibilidade da existência da informação, independentemente da existência de um agente humano, como emissor ou receptor, permitindo o uso do conceito de informação também para o conjunto de dados, sendo transmitido de um agente humano para outro agente humano, via algum canal (conversação), transmitido de um agente humano para um agente não humano dotado de alguma capacidade de tratamento desta informação ou a partir deste último para um agente humano (interação) e, finalmente, a possibilidade de transmissão entre agentes não humanos (conexão). Já o processo de registro em suportes desprovidos de capacidades de tratamento foge ao contexto desta pesquisa.

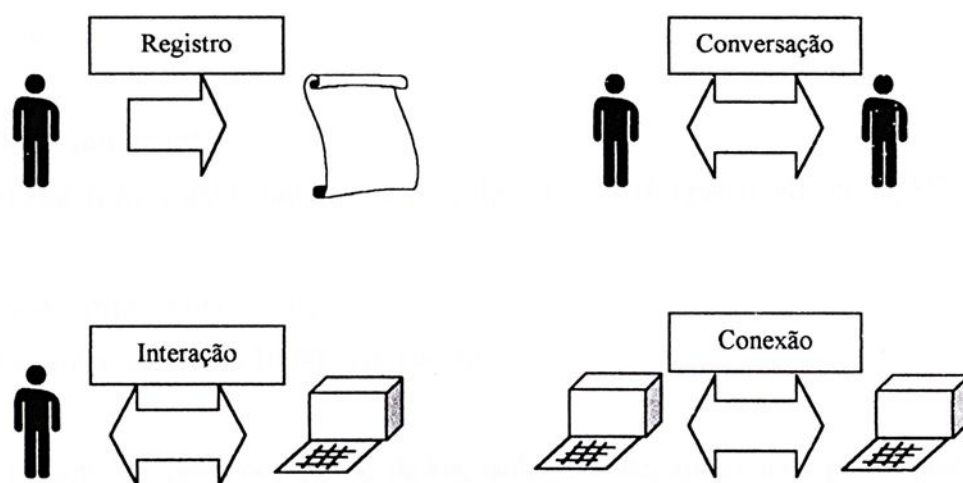


Figura 7. Processos de Comunicação e a Questão Dado x Informação. (SANT'ANA, 2002)

Para esta pesquisa, os processos que mais interessam são o de interação e o de conexão, em função da utilização de suportes tecnológicos como ferramentas de auxílio no aumento de performance na gestão do conhecimento.

A este suporte tecnológico, ou agente não humano, não basta a capacidade de registro do conjunto de dados ou elementos semânticos recebidos, ou estaríamos configurando um caso de processo de registro, mas deve sim, apresentar alguma capacidade no que diz respeito a um tratamento, ainda que em menor grau, da informação recebida, permitindo que se configure como informação, e não como um simples conjunto de dados a serem registrados, possibilitando inclusive a agregação de contextualizações posteriores a interação, e desta forma, não necessariamente dependente do emissor.

Surge, portanto, a figura deste agente como um gestor de algo maior que a própria informação, ou, como veremos a frente, um agente que seja capaz de gerir unidades compostas por um conjunto de informações cujo valor total será maior que a soma dos valores das informações que a compõem.

Partindo-se dos conceitos de dado e informação adotadas, podemos estabelecer com maior facilidade a compreensão do conceito de dado, e até utilizar um exemplo prático considerando um evento trivial de uma organização, como, por exemplo, uma venda em que poderíamos ter:

Exemplo de informação:

“O vendedor João realizou uma venda no valor de R\$ 10,00 para o cliente José.”

Exemplo de dados sobre a venda:

vendedor: João; valor: R\$ 10,00; cliente: José.

Percebe-se, portanto, que os dados, isoladamente, apresentam pouca possibilidade de uma interpretação semântica, permitindo apenas inferências baseadas em informações complementares que poderiam estar relacionadas àquele dado. Porém, o dado em si, se transmitido ou registrado fora do seu contexto, pouco ou nada pode representar em termos de significado.

Já o exemplo de informação utilizado, que se constitui da composição dos dados utilizados como exemplo, tornam-se como uma unidade, um elemento que já possui uma determinada carga semântica, ainda que pequena, e com poucos elementos que possibilitem sua contextualização.

Surge, então, a necessidade de utilização de um conceito mais abrangente que permita a definição de elementos com maior carga semântica que uma informação conforme discutido no próximo tópico.

3.4. Conhecimento

Seguindo a mesma linha de raciocínio, chegamos a determinação de um conceito para conhecimento, que será em última análise o produto a ser administrado pela gestão do conhecimento.

A seguir, um quadro com definições de autores e fontes consultadas e, em seguida, o conceito adotado nesta pesquisa.

DEFINIÇÕES DE CONHECIMENTO

Autor/Public.	Definição
Aurélio	Conhecimento : 1. Ato ou efeito de conhecer. 2. Idéia, noção. 3. Informação, notícia, ciência. 4. Prática da vida; experiência. 5. Discernimento, critério, apreciação. 6. Consciência de si mesmo (HOLANDA, 1986, p. 454)
Éteine Bonnot de Condillac	O conhecimento é o conjunto das sensações provindas dos cinco sentidos e fixadas pela linguagem (ABRÃO, 1999, p.269)
Confúcio	Saber o que dizer e como dizê-lo como o caminho para o aperfeiçoamento e o sucesso na terra. (DRUCKER, 1999, p.12)
Ingetraut Dahlberg	Conhecimento é a certeza subjetiva e objetivamente conclusiva sobre a existência de um fato ou do estado de um caso. Conhecimento não é transferível. Ele só pode ser adquirido por alguém através de seu repensar. (DAHLBERG, 1995, p. 10)
Thomas	Informação valiosa da mente humana, que inclui reflexão, síntese e

Davenport	contexto. Apresenta dificuldades em ser estruturada, transferida e capturada em máquinas. Frequentemente tácito. (DAVENPORT, 1998, p.18)
Davenport e Prusak	Conhecimento é uma maneira fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e <i>insight</i> 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. (DAVENPORT&PRUSAK, 1999, p. 6).
Peter Drucker	“Conhecimento é informação eficaz em ação, focalizada em resultados. Esses resultados são vistos <i>fora</i> da pessoa – na sociedade e na economia, ou no avanço do próprio conhecimento.” (DRUCKER, 1999, p.30)
Empirismo	Uma das vertentes da filosofia ocidental, o empirismo, alega que não existe conhecimento <i>a priori</i> e que a única fonte de conhecimento é a experiência sensorial, baseando-se no conceito que tudo no mundo tem um uma existência intrinsecamente objetiva; mesmo quando se tem uma percepção ilusória. A obtenção do conhecimento, por esta visão, se dá por experiências sensoriais específicas. (NONAKA, 1997, p.26)
Hegel	Segundo Hegel, o conhecimento começa com a percepção sensorial, que se torna mais subjetiva e mais racional através da purificação dialética dos sentidos, sendo obtido com base na conciliação da tese com a antítese ou de uma rejeição do que não é racional, mantendo o que é racional. (NONAKA, 1997, p.28)
David Hume	Para Hume, o conhecimento só pode ser resultado de associações de idéias, isto é, da conexão de várias impressões por meio de suas cópias, formando idéias complexas. Essa associação não se faz a esmo. Até mesmo no maior dos devaneios, uma idéia se liga a outra obedecendo a alguns princípios como: semelhança, contigüidade e causalidade. (ABRÃO, 1999, p. 262)
Husserl	Para Edmund Husserl o conhecimento só é possível pela descrição das interações entre a consciência pura e seus objetos, sendo que esta consciência pura é obtida pela análise pura de sua essência, não levando-se

	em conta conhecimentos fatuais e pressupostos. (NONAKA, 1997, p.29)
Kant	Para Kant a experiência é a base do conhecimento, mas não sua única fonte, afirmando que o conhecimento só surge quando o pensamento lógico do racionalismo e a experiência sensorial do empirismo trabalham juntos, sendo a mente humana um mecanismo ativo que ordena as experiências sensoriais no tempo e no espaço e supre conceitos como ferramentas para sua compreensão. (NONAKA, 1997, p. 28) “Mas embora todo o nosso conhecimento comece com a experiência, nem por isso todo ele se origina justamente da experiência. Pois poderia bem acontecer que mesmo o nosso conhecimento de experiência seja um composto daquilo que recebemos por impressões e daquilo que a nossa própria faculdade de conhecimento (apenas provocada por impressões sensíveis) fornece de si mesma, cujo aditamento não distinguimos daquela matéria-prima antes que um longo exercício nos tenha tornado atento a ele e nos tenha tornado aptos à sua abstração.” (KANT, 1787, in Chauí, 1999, p.53)
Joseph Firestone	“Conhecimento é um subconjunto de informação. Mas ele é um subconjunto que foi extraído, filtrado ou formatado de um modo muito especial. Mais especificamente, a informação que nós chamamos de conhecimento é informação que foi objetivada e que passou em testes de validação. O conhecimento do senso comum é informação que foi validada pela experiência do senso comum. Conhecimento científico é informação (hipóteses e teorias) validada por regras e testes aplicados sobre ela por alguma comunidade científica. Conhecimento organizacional, por este raciocínio, é informação validada por regras e testes pela busca por conhecimento pela organização. A qualidade deste conhecimento, então, será maior, dependendo da tendência destas regras e testes para produzir conhecimento que aumente a performance organizacional.” (FIRESTONE, 1999)
Yves-François Le Coadic	Um conhecimento (um saber) é o resultado do ato de conhecer, ato pelo qual o espírito apreende um objeto. Conhecer é ser capaz de formar a idéia de alguma coisa; é ter presente no espírito. Isso pode ir da simples identificação (conhecimento comum) à compreensão exata e completa dos

	objetos (conhecimento científico). O saber designa um conjunto articulado e organizado de conhecimentos a partir do qual uma ciência – um sistema de relações formais e experimentais – poderá originar-se. Le Coadic, admite neste trabalho, a existência de unidades de conhecimento registrados: “A atividade de pesquisa constitui, com efeito, a aplicação do raciocínio ao corpo de conhecimentos acumulados ao longo do tempo e armazenados nas bibliotecas e centros de documentação.” (LE COADIC, 1996, p.27).
Locke	O conhecimento é o resultado das operações que a mente realiza com as idéias, tanto da sensação como da reflexão, procurando perceber o acordo ou o desacordo entre elas. Afirma ainda que as palavras, na condição de sinais artificiais das idéias, constituem um instrumento indispensável ao conhecimento. (ABRÃO, 1999, p. 241).
Racionalismo	O racionalismo ocidental argumenta que o verdadeiro conhecimento é produto de um processo mental ideal e baseado em axiomas. Argumenta, ainda, que existe um conhecimento <i>a priori</i> que não precisa ser justificado pela experiência sensorial. Sua obtenção se dá por dedução, utilizando-se construtos mentais como conceitos, leis ou teorias. (NONAKA, 1997, p.25)
Protágoras	A finalidade do conhecimento é tornar seu detentor eficaz, capacitando-o a saber o que dizer e como dizê-lo. Para ele, o conhecimento significava lógica, gramática e retórica – que mais tarde se transformou no <i>trivium</i>, o núcleo do saber na Idade Média. (imagem)(DRUCKER, 1999, p.11)
Sócrates	A única função do conhecimento é o autoconhecimento: o crescimento intelectual, moral e espiritual da pessoa. (resultados internos) (DRUCKER, 1999, p. 11)
Taoísmo	Autoconhecimento é o caminho para o esclarecimento e a sabedoria. (DRUCKER, 1999, p.12)
Michael Zack	Conhecimento deriva de acúmulo organizado de informações (mensagens) significativas através da experiência, comunicação ou inferência. O conhecimento pode ser visto tanto como algo que pode ser armazenado e manipulado, como um processo simultâneo de saber e ação, ou seja, aplicação do saber. Na prática, as organizações precisam gerenciar o conhecimento tanto como objeto como processo. (ZACK, 1999)

Nesta pesquisa, adoto conhecimento como sendo um conjunto de informações contextualizadas e dotadas de conteúdos inerentes ao agente que o detém, seja a mente humana ou não, e seu conteúdo semântico se dará em função do conjunto de informações que o compõem e suas ligações com outras unidades de conhecimento, responsável pelo processo de contextualização.

Em função do fato de o conteúdo semântico do conhecimento derivar da contextualização, o conhecimento torna-se um elemento multifacetado, e todas as análises feitas sobre ele terão de respeitar esta característica, principalmente a sua valoração e, portanto, o valor deste conhecimento se dará em função do contexto escolhido como base para análise, como será discutido com mais detalhes no capítulo “identificando métricas”.

Utilizando as definições adotadas para os conceitos de dado, informação e conhecimento, pode-se visualizar um processo de comparação entre os três conceitos em análise, em que podem ser representados os dados, que serão os elementos básicos neste processo, com maior possibilidade de estruturação, porém, com baixo conteúdo semântico, o que leva a uma maior facilidade de registro em suportes físicos.

Estes dados podem ser agregados em conjuntos através de intervenção humana ou de recursos tecnológicos, sendo que este segundo terá maior eficiência nesta fase, gerando informação.

Esta informação pode ser convertida em conhecimento, também pela intervenção de agentes humanos ou tecnológicos, sendo que, neste processo, o agente humano se mostra mais eficaz, podendo ser registrado na mente humana ou em recursos tecnológicos que tenham capacidade de tratamento da informação recebida, gerando conhecimento, conforme ilustra a figura a seguir.

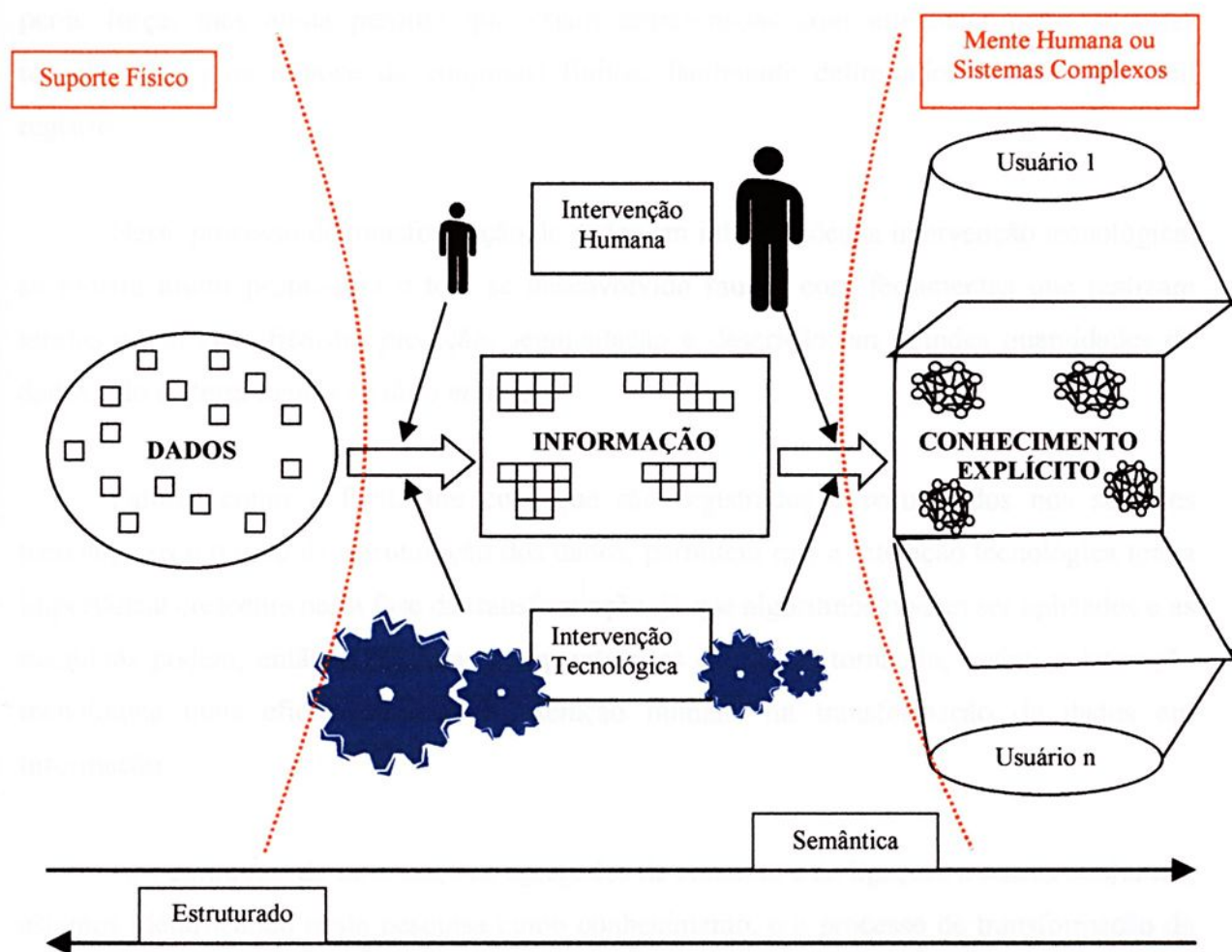


Figura 8 : A transformação de Dados em Conhecimento, demonstrando a característica multidimensional do conhecimento, em que cada usuário possui uma visão do Conhecimento, interferindo e interagindo em seu contexto, valor e aplicabilidade. (SANT'ANA, 2002)

Partindo das definições de dado, informação e conhecimento adotadas, podemos estudar uma possível transformação dos elementos mais simples, os dados, passando pela condição de informação até chegarmos a elementos mais elaborados e complexos, que identificamos como conhecimento, ilustrando assim suas diferenças e características.

De um lado, temos os dados, altamente fragmentados, constituídos de pequenos conjuntos de signos, porém com forte estruturação, o que facilita seu registro e manipulação pelos suportes tecnológicos. Basta uma área no suporte físico onde seja possível fixa-lo e um elemento que sirva de endereço de tal forma que possa ser localizado e assim recuperado.

Através de processos de intervenção humana ou tecnológica sobre os dados registrados, podem ser construídos elementos maiores e mais elaborados, formados por dados,

e dotados de uma carga semântica maior. São as informações. E neste ponto, a estruturação perde força, mas ainda permite que sejam armazenadas com eficiência pelos suportes tecnológicos, pois trata-se de conjuntos finitos, facilmente delimitados e assim de fácil registro.

Neste processo de transformação de dados em informações, a intervenção tecnológica, se mostra muito promissora e tem se desenvolvido muito, com ferramentas que realizam tarefas como classificação, predição, segmentação e descrição em grandes quantidades de dados, são as ferramentas de *data mining*².

Fatores como a facilidade com que são registrados e recuperados nos suportes tecnológicos e o grau de estruturação dos dados, permitem que a interação tecnológica tenha importância crescente nesta fase da transformação, já que algoritmos podem ser aplicados e as máquinas podem, então, tratar grandes quantidades de dados, tornando, assim, a interação tecnológica mais eficiente que a interação humana na transformação de dados em informação.

Aos conjuntos de informações, agregados de contexto e de ligações a outros conjuntos, estamos identificando nesta pesquisa como conhecimento, e o processo de transformação de informação em conhecimento também está ilustrado na figura 8.

Ao se construir conhecimento a partir de informações, reduz-se a possibilidade de estruturação e incrementa-se o conteúdo semântico de tais elementos, ainda que muito ligado ao elemento que o detém. Assim o conhecimento estará mais próximo ao processo de armazenamento da mente humana, ou exigirá a construção de sistemas complexos para tal função, e mesmo assim, podendo atender somente ao conhecimento explícito, conforme descrito no item 3.6.

A intervenção humana nesta fase se fará mais eficiente que a tecnológica, uma vez que o processo é mais complexo e exige a interação com outros elementos, como por exemplo o conjunto de conhecimentos prévios.

² *Data mining* é o processo de exploração e análise de grandes quantidades de dados, com o objetivo de descobrir padrões ou regras que permitam a geração de informações sobre estes dados.



Uma característica importante deste conhecimento gerado, é que ele terá muito de seu conteúdo e valor, aqui considerado como grau de importância, diretamente ligado ao contexto em que foi gerado e que estará sendo utilizado, introduzindo assim uma característica multifacetada e diretamente dependente do contexto.

Portanto, se vamos trabalhar na busca por mecanismos que permitam aferir o valor do conhecimento, necessitamos identificar sua unidade básica, ou seja, qual a menor parte que ainda pode ser chamada de conhecimento, para que possamos estabelecer sua estrutura e relações, para, então, tratarmos da questão do valor. No próximo tópico analisamos a definição de unidade de conhecimento.

3.5. Unidade de Conhecimento

Com o objetivo de analisar e valorar o conhecimento, foi preciso dividi-lo em partes que compõem o todo até chegar a um elemento simples, que servisse de medida, constituídas, a exemplo dos “esquemas” que serão discutidos no capítulo 4 sobre representação do conhecimento, por um núcleo principal, por um conjunto de ligações para outras unidades de conhecimento, por informações sobre partes variáveis e passíveis de serem adequadas ao contexto, por informações sobre a origem, forma e responsável por sua criação e por informações sobre os acessos sofridos por outros usuários e ou sistemas.

Para efeito desta pesquisa, considero *unidade de conhecimento* como um conjunto de informações registradas, contextualizadas e tratadas de forma a ter valor maior que a soma dos valores das informações que a compõem.

O termo unidade de conhecimento será utilizado para as análises e propostas de soluções, sempre com o enfoque na prática enquanto o termo esquema, que inclui também as funcionalidades que podem estar atreladas a um determinado conhecimento, será utilizada nas propostas e análises de cunho conceitual.

Por exemplo, o registro da resenha de um livro em um sistema de gestão do conhecimento, mais as ligações deste com outras unidades, mais as informações sobre consultas realizadas por usuários e ou outros sistemas, constituem uma unidade de

conhecimento bem delineada, ou, conforme a definição dada por Michael Zack (1999), o elemento estrutural básico do conhecimento ou unidade de conhecimento é definido como um pacote atômico, que pode ser rotulado, indexado, armazenado, recuperado e manipulado, sendo que o formato, tamanho e conteúdo das unidades de conhecimento podem variar dependendo do tipo do conhecimento explícito que está sendo armazenado e do contexto do seu uso. Já para Gudwin (1999), uma unidade de conhecimento é um grânulo de informação codificado em uma estrutura.

3.6. Conhecimento Tácito e Explícito

Adoto a divisão do conhecimento em conhecimento tácito e conhecimento explícito, conforme a adotada por Nonaka (1997), que se baseou na divisão definida por Polanyi (1966). Neste texto, esta divisão é fundamental, uma vez que a forma como serão tratados os dois tipos de conhecimento por uma ferramenta a ser implementada diferem e merecem análises separadas, como veremos a seguir.

O conhecimento tácito, é aquele que não tem como ser totalmente convertido em um conjunto de códigos ou sinais, não permitindo sua transmissão completa e, portanto, não podendo ser registrado em meios artificiais, tendo sua existência, portanto, ligada diretamente às pessoas que o detém, “O conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado.” (NONAKA 1997, p.65), ou, conforme afirma Michael Zack (1999), o conhecimento tácito é compreendido e aplicado subconscientemente, desenvolvido a partir da experiência e ação direta, o que dificulta sua articulação e, geralmente, só pode ser compartilhado através de conversação altamente interativa e ou experiências compartilhadas.

Por outro lado, o conhecimento explícito corresponde à parte do conhecimento que pode ser convertido em um conjunto de informações e, portanto, ser transmitido e conseqüentemente, registrado em suportes artificiais, e representa apenas uma pequena parte de todo o conhecimento:

Já o conhecimento explícito ou ‘codificado’ refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática [...] o conhecimento que pode ser expresso em palavras e números representa apenas a ponta do

iceberg do conjunto de conhecimentos como um todo. (NONAKA 1997 p.65)

ou, conforme descreve Michael Zack (1999), o conhecimento explícito pode ser formalmente articulado de forma mais precisa. Portanto, embora mais abstrato, ele pode ser mais facilmente codificado, documentado, transferido ou compartilhado.

O conhecimento explícito vem ocupando um papel cada vez mais importante nas organizações, e está sendo considerado o mais importante fator de produção na economia do conhecimento. Basta tentar imaginar uma organização sem manuais de procedimento, descritivos de produtos ou programas de computador. A figura a seguir demonstra a divisão em conhecimento tácito e explícito adotada por Nonaka.

Dois Tipos de Conhecimento	
Conhecimento Tácito (Subjetivo)	Conhecimento Explícito (Objetivo)
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento seqüencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Figura 9: Dois tipos de conhecimento (NONAKA, 1997, p.67)

A conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito traz à tona uma série de questões, que merecem uma análise mais profunda, e pretendo fazê-la na próxima etapa desta pesquisa, mas destaco algumas, já neste capítulo, em função da importância que têm para este estágio da pesquisa.

Uma delas diz respeito ao conhecimento tácito, que pode ser inerentemente tácito ou ainda não ter passado por uma tentativa de articulação, freqüentemente, em função de restrições sociais, pois articular tipos particulares de conhecimento pode não ser culturalmente legítimo, alterar o que a empresa sabe pode não ser social ou politicamente correto, até porque pode estar além dos direitos da organização ver além dos hábitos e práticas dos seus clientes.

Tornar público e acessível um conhecimento privado pode resultar também em uma redistribuição de poder que pode resultar em forte resistência, dependendo da cultura da organização.

O conhecimento também pode permanecer tácito pela dificuldade gerada pela falta de uma linguagem formal ou de um modelo para sua articulação.

De	Para	Conhecimento Tácito	Conhecimento Explícito
Conhecimento Tácito		Socialização	Externalização
Conhecimento Explícito		Internalização	Combinação

Figura 10: Conhecimento Tácito X Conhecimento Explícito. Fonte: (NONAKA ,1997, p.67)

Ainda, segundo Michael Zack (1999), o conhecimento explícito pode ser dividido em três categorias, sendo elas: conhecimento declarativo, a compreensão compartilhada de conceitos, categorias e definições, que são elementos fundamentais para a efetiva comunicação e compartilhamento de conhecimento nas organizações. Bernad (1995) também reconhece este tipo de conhecimento e define:

O conhecimento declarativo ou representacional – o que sabemos – se ocupa de saber o que são as coisas, o mundo que nos rodeia e o que fazemos para obter uma representação da informação na mente que nos permita compreendê-la, armazena-la e utilizá-la posteriormente. Este conhecimento está acumulado na chamada “memória de longo prazo” sob a forma de “esquemas”, “redes”, “mapas conceituais”, etc. [...]. (BERNARD, 1995, p.60) (grifo do original)

Uma outra categoria definida como conhecimento procedural composta pelo conhecimento sobre como algo ocorre ou é realizado, sendo elemento importante na coordenação eficiente das ações nas organizações, e é composto pelos processos, ações e seqüências de eventos, que Bernad (1995) descreve:

O conhecimento procedural – como sabemos – se ocupa de como utilizamos a informação, como operamos com ela e, em geral, dos procedimentos que empregamos para alcançar os conhecimentos e recuperá-los quando forem utilizados. (BERNAD, 1995, p.61).

E, finalmente, o conhecimento causal, representando todo conhecimento sobre por que algo ocorre e permite as organizações coordenar estratégias para atingir objetivos ou resultados.

Identificados os conceitos de dado, informação, conhecimento e unidades de conhecimento, e das necessidades inerentes a uma utilização eficaz destes elementos, partimos, então, para a questão da gestão destes recursos, começando pela análise do termo gestão do conhecimento pela descrição de autores e fontes consultadas e em seguida a definição adotada.

DEFINIÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Autor/Public.	Definição
Thomas Koulopoulos	O uso do termo Gerenciamento do Conhecimento deve ser feito no contexto da renovação contínua. Existem pelo menos três etapas para a implantação de um sistema de Gerenciamento do Conhecimento capaz de apoiar esta renovação e proporcionar os fundamentos para o Instinto Corporativo. Dificilmente será possível gerenciar o conhecimento sem desenvolver as seguintes fases: Captação do conhecimento, Inventário do conhecimento, Transferência do conhecimento. (KOULOPOULOS, 1998)
LIC-Londres	Gestão do Conhecimento envolve a identificação e análise do conhecimento disponível e requerido, e o subsequente planejamento e controle das ações para desenvolver os recursos de conhecimento capazes de satisfazer os objetivos organizacionais. (LIC, 1997)
Lotus	Gestão do Conhecimento é uma disciplina para sistematização de informação e conhecimento específico para o incremento da participação, inovação, competência e eficiência organizacional. Desenvolver estas qualidades chave tem importância estratégica para qualquer organização e oferece benefícios claros quando aplicados em desafios específicos do mundo empresarial. Com a Gestão do Conhecimento você pode:

	• Reduzir custos operacionais; • Defender ou incrementar sua participação no mercado; • Incrementar a retenção de clientes; • Inovar mais rapidamente e reduzir ciclos de desenvolvimento; • Identificar novas oportunidades antes dos concorrentes; A Gestão do Conhecimento gera incremento de produtividade pela criação de sinergia e contexto entre os três elementos que são o coração de toda organização: • Pessoas (colegas, clientes, parceiros, fornecedores e outros); • Espaços (Espaços virtuais como portais adaptados, teamrooms, salas de bate papo e bases de dados de discussões); • Coisas (todo o conteúdo de sua organização depende de criações das pessoas, gerenciamento dos sistemas e armazenado para fácil recuperação) A Gestão do Conhecimento permite que estes objetivos sejam aplicados aos problemas do negócio com velocidade e eficiência, obtendo produtividade. (LOTUS, 2001)
Hernandes, Cruz e Falcão	Gestão do Conhecimento é o processo pelo qual uma organização, consciente e sistematicamente, coleta, cria, organiza, compartilha e quantifica seu acervo de conhecimentos para atingir seus objetivos estratégicos. Estas atividades são dependentes da junção de políticas de gestão de recursos humanos, estruturas e culturas organizacionais e tecnologias adequadas. (HERNANDES, CRUZ, FALCÃO, 2000)

Para efeito desta pesquisa, adoto o termo gestão do conhecimento como sendo o conjunto de processos, metodologias e ferramentas envolvidos na otimização do registro e utilização do conhecimento, estando ele nas pessoas ou nos suportes tecnológicos.

Outro elemento a ser estudado é a identificação e localização do conhecimento dentro das organizações, e suas principais caraterísticas. A figura a seguir demonstra com detalhes os três níveis em que podemos classificar o conhecimento de uma organização.

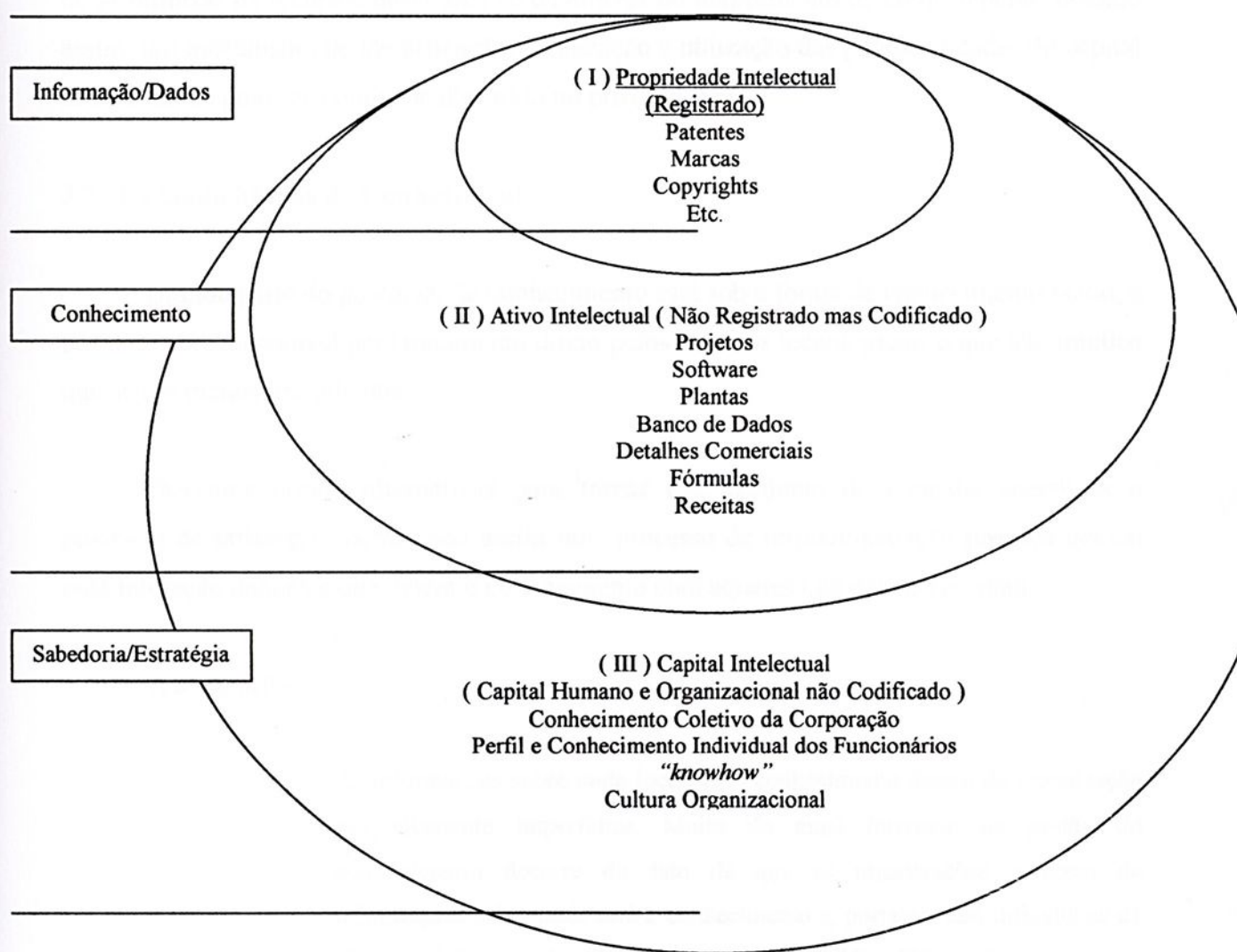


Figura 11 : Agrupamento Esquemático do Conhecimento Corporativo. Adaptado de Contractor (2000). (SANT'ANA, 2002)

Na figura anterior podemos identificar os vários níveis em que se encontram as fontes de conhecimento que deverão ser utilizadas para a composição de um repositório centralizado de conhecimento, sendo que as atenções deverão estar voltadas principalmente para a área II em que se definem conteúdos que em sua maioria são subutilizados ou restritos ao acesso de poucos, seja por sua importância estratégica, seja pela necessidade de conhecimentos específicos ou mesmo – e alvo de nossa atenção – pela falta de mecanismos que permitam a recuperação eficiente destes recursos.

O conteúdo da área III, passa a ter seu aproveitamento através do registro da interação dos profissionais com o repositório na formação de unidades de conhecimento. Outra forma de se otimizar os recursos desta área se dá através do mapeamento de competências, criando assim, um mecanismo de identificação, localização e utilização das potencialidades do capital intelectual disponível, conforme discutido no próximo item.

3.7. Gerando Mapas do Conhecimento

Grande parte do potencial de conhecimento está sob a forma de conhecimento tácito, e portanto, não disponível para tratamento direto pelos recursos tecnológicos, o que não implica que sejam menos importantes.

Devemos buscar alternativas para tornar este conjunto de recursos acessíveis e passíveis de utilização, permitindo assim um processo de retroalimentação positiva gerada pela interação daqueles que detêm o conhecimento com aqueles que dele necessitam.

A afirmação:

As informações sobre onde localizar o conhecimento dentro da organização são altamente imperfeitas. Muito do atual interesse na gestão do conhecimento decorre do fato de que as organizações carecem de informações sobre onde está o conhecimento e, portanto, têm dificuldade de chegar até ele e usá-lo. (DAVENPORT&PRUSAK, 1999, p.47),

realça a necessidade de termos um guia, ou um mapa, que possa indicar onde está depositado determinado conhecimento.

Desenvolver um processo que possa gerar o mapeamento³ do conhecimento disponível em uma organização não é tarefa fácil, e exige o estudo e compreensão de uma série de fatores como veremos a seguir.

³ Definição de Mapeamento do Conhecimento: "Nós definimos mapeamento do conhecimento como as técnicas e ferramentas para visualização do conhecimento e seus relacionamentos claramente, de tal forma que os pontos relevantes para o negócio estejam claramente destacados. Os mapas do conhecimento são criados pela

Quando afirmamos que nosso objetivo é mapear o conhecimento, estamos afirmando que nosso trabalho deverá resultar na codificação do maior volume possível de conhecimento útil, tornando-o inteligível, e o mais claro, portátil e organizado possível, conforme afirma Davenport (1998).

Porém, este trabalho de catalogação não deve levar em conta somente o conjunto básico da informação alvo, mas também e, principalmente, buscar o maior índice possível de contextualização, o que irá caracterizá-lo como uma unidade de conhecimento e não, simplesmente, um conjunto de informações. Estaremos, portanto, agregando valor a esta unidade.

Não é viável, e nem mesmo factível, registrar todo o conhecimento de uma organização. Devendo, portanto, nosso foco estar voltado para a relevância do que será catalogado. Conforme apresentado, devemos buscar o conhecimento útil. Porém, este filtro sobre o que é ou não relevante, deve ser flexível, já que algo que não é útil no contexto atual, pode vir a ser em um momento futuro.

Davenport (1998) descreve como exemplo o caso da Honda, que registra o acompanhamento de idéias fracassadas, reconhecendo que futuramente podem vir a ser promissoras. Esta postura é muito positiva nos casos de empresas que se preocupam com as tecnologias de ruptura, ou seja, inovações que, apesar de inadequadas para um contexto atual, podem assumir papel importante em novos cenários ou, com pequenas melhorias, virem a ser promissoras.

Acredito que devemos acrescentar um esforço para mudança de paradigmas no que diz respeito ao modo como lidamos com os problemas e desafios no dia a dia. Se as organizações, e mesmo os indivíduos, se habituarem a registrar suas dificuldades, a forma como solucionam, onde buscam conhecimento necessário, que resultado obtêm destas buscas e, principalmente, as decisões e ações tomadas com suas respectivas conseqüências, estarão gerando conhecimento registrado, conhecimento este que poderá ser tratado por recursos tecnológicos, que levarão à geração de repositórios de conhecimento útil.

transferência de certos aspectos do conhecimento em um formato gráfico que é facilmente compreendido pelos usuários finais, que podem ser administradores, especialistas ou desenvolvedores de sistemas" (Speel. 1999).



A forma como este conhecimento deve ser registrado, apesar do grande avanço que vivemos nas tecnologias de interface, ainda representa uma limitação importante, já que o estado atual das ferramentas de apoio que poderiam permitir este tipo de ação, teriam um custo, sob a forma de tempo despendido, que inviabiliza tal procedimento. Identifico este ponto do processo como um lapso importante entre a tecnologia disponível e a desejada.

Este novo modelo de interface deverá estar conectado às próprias ferramentas de trabalho, facilitando e registrando cada passo que o usuário toma durante seu trabalho, permitindo que, de maneira sintética, possa registrar suas considerações, dúvidas e conclusões durante o desenvolvimento do próprio processo, contextualizando automaticamente todas estas entradas.

Conforme mencionado anteriormente, nem todo o conhecimento pode ser registrado, já que existe aquele conhecimento que não pode ser verbalizado, por ser muito complexo, sutil ou demasiadamente baseado em experiências e conhecimentos prévios do seu possuidor, ou mesmo naqueles casos em que o conhecimento passa pela utilização de sensações ou emoções.

Sendo assim, nosso catálogo de conhecimento irá apontar para dados estruturados, não estruturados, sendo ambos registrados, e também para pessoas e ou outras organizações que sejam detentoras de tal conhecimento.

Neste caso, teremos um ponto vinculado fortemente com o setor de Recursos Humanos da organização, e estaremos criando um repositório de competências, ou as páginas amarelas da empresa, conforme descrito no tópico “Aplicações Práticas – Páginas Amarelas”.

Os fatores culturais também representam uma barreira importante no acesso às fontes de conhecimento e, principalmente, naquelas de importância estratégica, já que há uma tendência natural em não compartilhar suas fontes como forma de garantia de um diferencial frente àqueles que não dispõem de tal informação.

A cultura organizacional deve, portanto, estar preparada para enfrentar este desafio, mostrando sempre muita clareza de objetivos, respeitando regras e, principalmente, valorizando todas as contribuições realizadas, invertendo, sempre que possível o paradigma

atual, no qual quem detém o conhecimento é que detém o poder, e levando todos a se sentirem seguros em um novo modelo em que quem é valorizado é aquele que compartilha conhecimentos e agrega valor ao já existente, buscando sempre o desenvolvimento em equipe.

Este é um tema difícil e que merece mais atenção, principalmente, por parte da direção das organizações, porque está acima das fronteiras atuais de poder e de jurisdição interna, já que o conhecimento deve ser compartilhado de forma ampla, superando hierarquias e limites departamentais, sempre que possível.

Considero como recurso fundamental para ferramentas de catálogo de conhecimento, principalmente, em um primeiro momento da implantação, a possibilidade de utilização de parâmetros, definidos pelo gerador do conhecimento, em que fique bem claro o alcance de visualização de cada unidade de conhecimento acrescentado ao mapa, permitindo que sejam criados ambientes individuais, departamentais, corporativos e, até mesmo, restritos a novos grupos de indivíduos que passariam a formar equipes virtuais para possibilitar o trabalho conjunto.

Este recurso, permite que se tenha liberdade de decidir quando algo pode ser ou não realmente compartilhado. Esta decisão poderá estar ligada a:

- questões de segurança, como nos casos de informações sobre sistemas críticos das empresas;
- questões ligadas ao estágio do desenvolvimento de uma determinada idéia, permitindo por exemplo, que um trabalhador do conhecimento possa se utilizar da ferramenta, mesmo durante o desenvolvimento de algo novo, em que nem mesmo o usuário pode prever se o projeto será viável ou não;
- questões que envolvem a necessidade de sigilo, como, por exemplo, em casos de investigação de possíveis fraudes ou mesmo em casos de avaliação prévia de integrantes da equipe;

e outras, que poderiam inviabilizar o compartilhamento, temporária ou permanentemente.

Porém, a valorização da contribuição também deverá levar em conta esta característica, privilegiando o valor de contribuições que apresentem o espectro de

compartilhamento mais amplo em detrimento das demais, buscando, assim, uma conformidade da cultura organizacional com as características dos novos modelos de trabalho em conjunto.

Portanto, este recurso permite uma utilização mais ampla deste tipo de ferramenta, elevando as possibilidades de uso, bem como ajudando a tornar mais clara a necessidade de compartilhar, através da comparação entre as duas formas de se contribuir.

Os pontos de conhecimento teriam, então, sua visibilidade definida por seu criador e formaria um cenário, conforme descrito na figura a seguir.

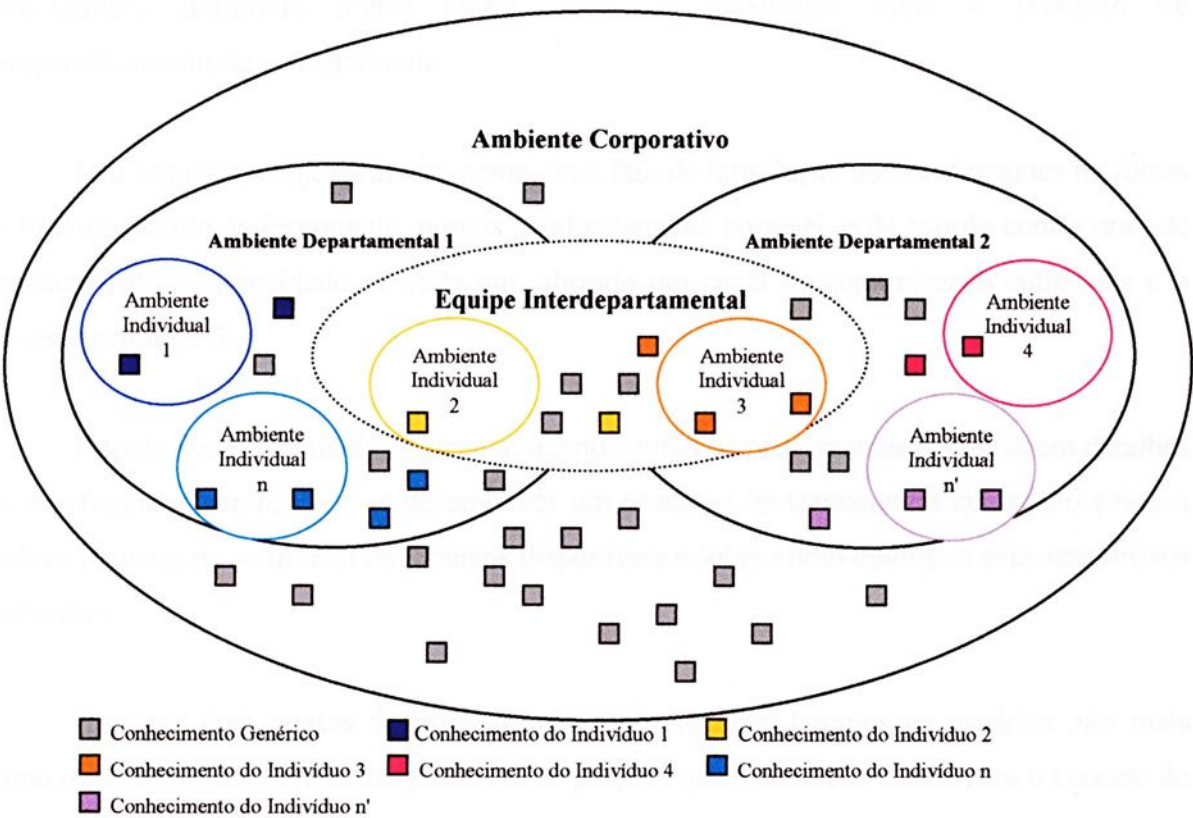


Figura 12 - Ambiente com vários níveis de visibilidade e acessibilidade. (SANT'ANA, 2002)

Outra característica fundamental, neste tipo de repositório, é sua capacidade de auto verificação, já que o conteúdo alvo pode ser alterado, excluído ou realocado, destruindo o valor da unidade de conhecimento.

A ferramenta deve, portanto, possuir mecanismos, preferencialmente automáticos, que realizem verificações da integridade das informações da qual são compostas, sejam elas estruturadas ou não.

As pessoas, que irão se utilizar da ferramenta, também podem se transformar em barreiras importantes no processo de implantação. Elas precisam estar envolvidas em um processo de grande confiança com os companheiros de organização e com a própria ferramenta.

O primeiro item só pode ser obtido através de um trabalho cuidadoso por parte da organização, na busca de uma cultura interna que busque este tipo de relacionamento entre os participantes, definindo regras claras, justas e detalhadas sobre o processo de compartilhamento de conhecimento.

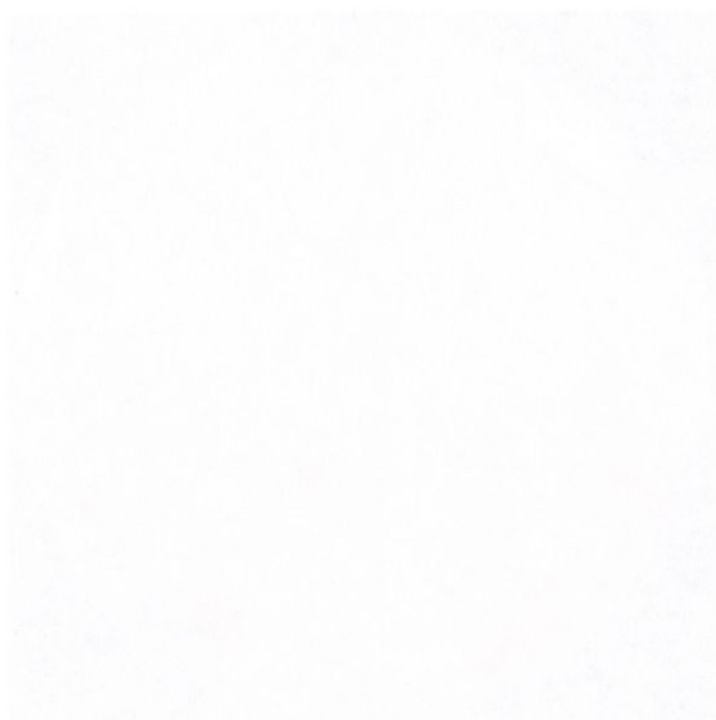
Já o segundo, exige, primeiramente, uma fase de introdução dos participantes na forma de funcionamento da ferramenta, o mais detalhadamente possível, e de acordo com o grau de conhecimento e curiosidade de cada um, abrindo um canal de comunicação entre eles e o recurso tecnológico.

Depois desta fase inicial superada, quando então os participantes já conhecem detalhes do seu funcionamento, deve se desenvolver um processo de treinamento cuidadoso sobre a melhor maneira de se utilizar os recursos disponíveis e sobre como configura seus respectivos ambientes.

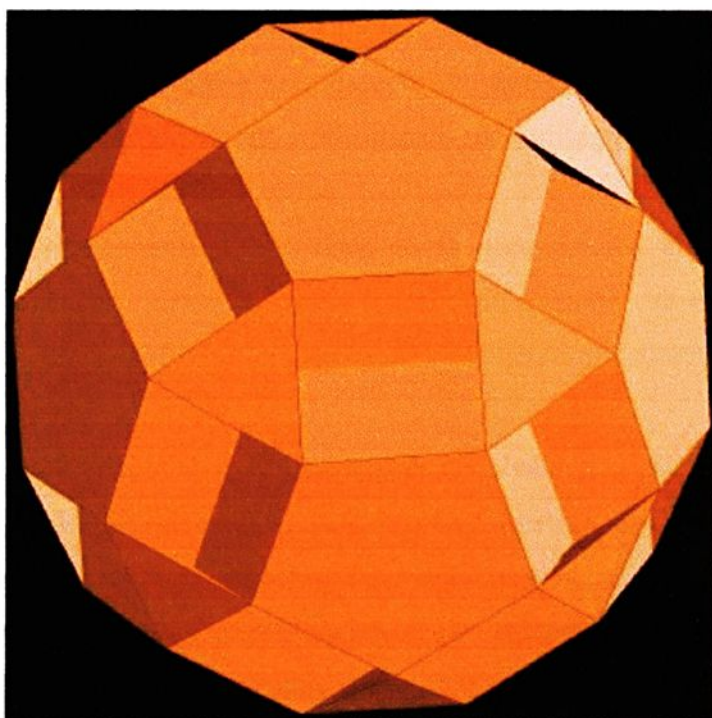
Se estes dois pontos forem superados com sucesso, teremos os usuários não mais como obstáculos, mas sim como parceiros do projeto, que é condição básica para o sucesso do mesmo.

Definidos que foram os conceitos básicos envolvidos nesta pesquisa, cabe ressaltar que um dos objetivos desta pesquisa é analisar as possibilidades de gestão do conhecimento contido nas organizações e nos indivíduos e que, para tanto, se faz necessário a adoção de modelos que permitam a representação destas unidades de conhecimento, seja para registro em suportes eletrônicos, seja para possibilitar análise das relações deste conhecimento com os processos envolvidos no seu compartilhamento, registro e utilização.

O próximo capítulo identifica alguns modelos conceituais de representação do conhecimento, descrevendo suas características e traçando um paralelo entre eles, concluindo com a descrição do modelo adotado nesta pesquisa e os motivos que direcionaram esta escolha.



4. Modelos de Representação do Conhecimento



“As idéias preconcebidas são ídolos, falsos deuses, que conduzem o intelecto humano ao erro”

**Francis Bacon
(ABRÃO,1999,188)**

No capítulo anterior, analisamos as definições dos principais conceitos envolvidos nesta pesquisa, como os conceitos de dado, informação, conhecimento e gestão do conhecimento, definindo uma linha que será adotada por este texto, bem como a importância dos mapas do conhecimento e da identificação das competências nos ambientes colaborativos.

Antes de entrar nos detalhes das estruturas conceituais e da identificação das métricas, vamos identificar os modelos de representação do conhecimento, identificando suas características, suas diferenças e semelhanças, traçando um comparativo entre eles.

Com a utilização das novas tecnologias, o volume de informações que passa a estar disponível tem aumentado consideravelmente. No entanto, as organizações carecem de informações sobre onde está o conhecimento Davenport (1998), criando, assim, a necessidade de novos mecanismos e metodologias de acesso a estas informações, para que sejam localizadas e filtradas permitindo e otimizando sua utilização.

Como uma das alternativas para estas novas necessidades, as pesquisas na área de Gestão do Conhecimento visam a gerência das informações disponíveis, tornando-as acessíveis e viabilizando seu registro em empresas e ambientes colaborativos.

No estudo de metodologias e tecnologias envolvidas na Gestão do Conhecimento, surge a necessidade de uma definição clara da matéria-prima envolvida neste processo de busca e recuperação em novos suportes, que seria o próprio conhecimento. Ou seja, é necessário que ele tenha suas características bem delineadas, bem como a forma de representá-lo⁴ analisada e bem conceituada.

Os modelos encontrados durante a elaboração desta pesquisa para representação de unidades de conhecimento são voltados para determinadas áreas de utilização. Nesta pesquisa, estamos analisando os modelos de representação do conhecimento que surgem com maior

⁴ Como analogia para ajudar a compreender a questão da representação do conhecimento, trago a definição de representação de conhecimento da inteligência artificial: "Em IA, representação de conhecimento é uma combinação de estruturas de dados e procedimentos interpretados que, se usados de forma correta em um programa, levam a um comportamento inteligente. O trabalho em representação do conhecimento em IA envolveu o desenvolvimento de muitas classes de estruturas de dados para armazenamento de informações em programas de computador, bem como o desenvolvimento de procedimentos que permitem a manipulação 'inteligente' destas estruturas de dados para realização de inferências" (Feigenbaum, 1981, p.143)

freqüência na literatura pertinente e que consideramos como mais relevantes para os objetivos desta pesquisa, sendo eles: os Esquemas de Rumelhart e os Frames de Minsky. São analisadas as características de cada um dos modelos e segue uma visão comparativa destas características dos modelos.

Para aqueles que desejarem maiores informações sobre outros modelos, sugiro: Micro-Mundos⁵ de Papert (1973); Espaços-Problemas de Newell e Simon (1972); ACT⁶ (*Adaptive Character of Thought*) de Anderson (1976), MCI⁷ (Modelos Cognitivos Idealizados) de Lakoff (1987) e os Constructs de Kelly (1955).

4.1. Entendendo a Representação do Conhecimento

Antes de apresentarmos os modelos de representação do conhecimento, é preciso delinear o conceito em si, respondendo a primeira pergunta que nos vem à mente: O que é isto? Vários autores já trabalharam sobre este assunto, sempre com seus focos destinados à finalidades específicas.

Nesta pesquisa, iremos focar as características principais que permeiam a representação, buscando, através delas, um melhor entendimento de seu funcionamento, propriedades e possibilidades de uso.

Segundo Gardner (1995), todo ser inteligente que busca compreender o mundo que o cerca necessita de elementos que possam ser analisados e processados internamente e que funcionem como substitutos aos objetos ou processos do mundo externo, portanto, todo o

⁵ Inicialmente, o conceito de micro-mundo foi proposto por Seymour Papert em 1973, baseado no trabalho de Piaget sobre a decomposição analítica do conhecimento. O objetivo de Papert era promover um ambiente interativo em que o aluno estaria apto a se tornar o arquiteto do seu aprendizado, elaborando e estruturando seu conhecimento. (David *et al*, 2001)

⁶ ACT distingue três tipos de estruturas de memória: declarativa, procedural e memória de trabalho. A memória declarativa tem a forma de rede semântica ligando proposições, imagens e seqüências por associações. A memória procedural representa informação na forma de apresentações (*productions*) sendo cada uma delas formada por um conjunto de condições e ações baseadas na memória declarativa e a memória de trabalho é aquela que será usada, e ainda propõe que todo conhecimento começa sob a forma de informações declarativas e que o conhecimento procedural é aprendido pela construção de inferências sobre conhecimentos prévios. Para maiores informações consulte: <<http://act.psy.cmu.edu/>>

⁷ Lakoff (1987) propôs que o ser humano organiza o conhecimento através de estruturas denominadas modelos cognitivos idealizados (MCI) e que estruturas categoriais são derivadas dessa organização. A proposta desses modelos admite que a organização mental ocorre por intermédio da construção cultural de esquemas de conhecimento do mundo. (Orrico, 1999, p.149)

processamento interno se dará sobre estas substituições do mundo real e as ações no mundo real terão também seus elementos correspondentes no mundo interior.

Temos, portanto, a necessidade de internalizar elementos que nos permitam tratar os sinais que nos chegam pelos sentidos, para que possamos apreender as características do ambiente que nos cerca ou as características de situações específicas e estar aptos a agir ou reagir, conforme afirma Simon(1973):

Os seres humanos agem como sistemas de processamento de informações que extraem “estruturas de significado” a partir da entrada de dados pelos órgãos sensoriais, armazenando-os sob a forma de novos conhecimentos ou usando-os para decidir cursos de ação. É o conhecimento que seleciona um número limitado ou, idealmente, um único conjunto, de conseqüências correlacionadas com cada estratégia de todas as conseqüências possíveis. (NONAKA, 1999, p.44)

ou, segundo Gudwin(1999), para construir uma unidade de conhecimento, precisamos acionar o que chamamos mecanismo do foco de atenção, que seleciona uma região fechada do espaço de representação, que é nosso campo primário de interpretação.

Afirma Gardner(1995), que desta necessidade de representação interna surgem duas questões importantes: a semântica e a fidelidade, sendo que a semântica é a relação entre o substituto com a referência no mundo real e a fidelidade o índice de exatidão, ou seja, quais os elementos que foram considerados e quais omitidos no processo de representação, definindo, assim, o quão completa esta representação está.

Gardner considera, também, que a não ser em casos especiais, como fórmulas matemáticas, por exemplo, não são possíveis representações perfeitas do mundo exterior, já que este processo de substituição será dependente de fatores como nossas necessidades e interesses, bem como de nossa capacidade de interpretá-lo através de nossos conhecimentos prévios.

Sendo assim, o mundo interior que teremos será sempre parcial e definido por decisões que tomamos no momento de escolher quais detalhes devem ser incluídos e quais devem ser

ignorados, criando um conhecimento novo e individual. Esta questão da dificuldade de representação será tratada com mais detalhes no capítulo que fala sobre a identificação das métricas e as relações entre o valor do conhecimento e o processo de transmissão.

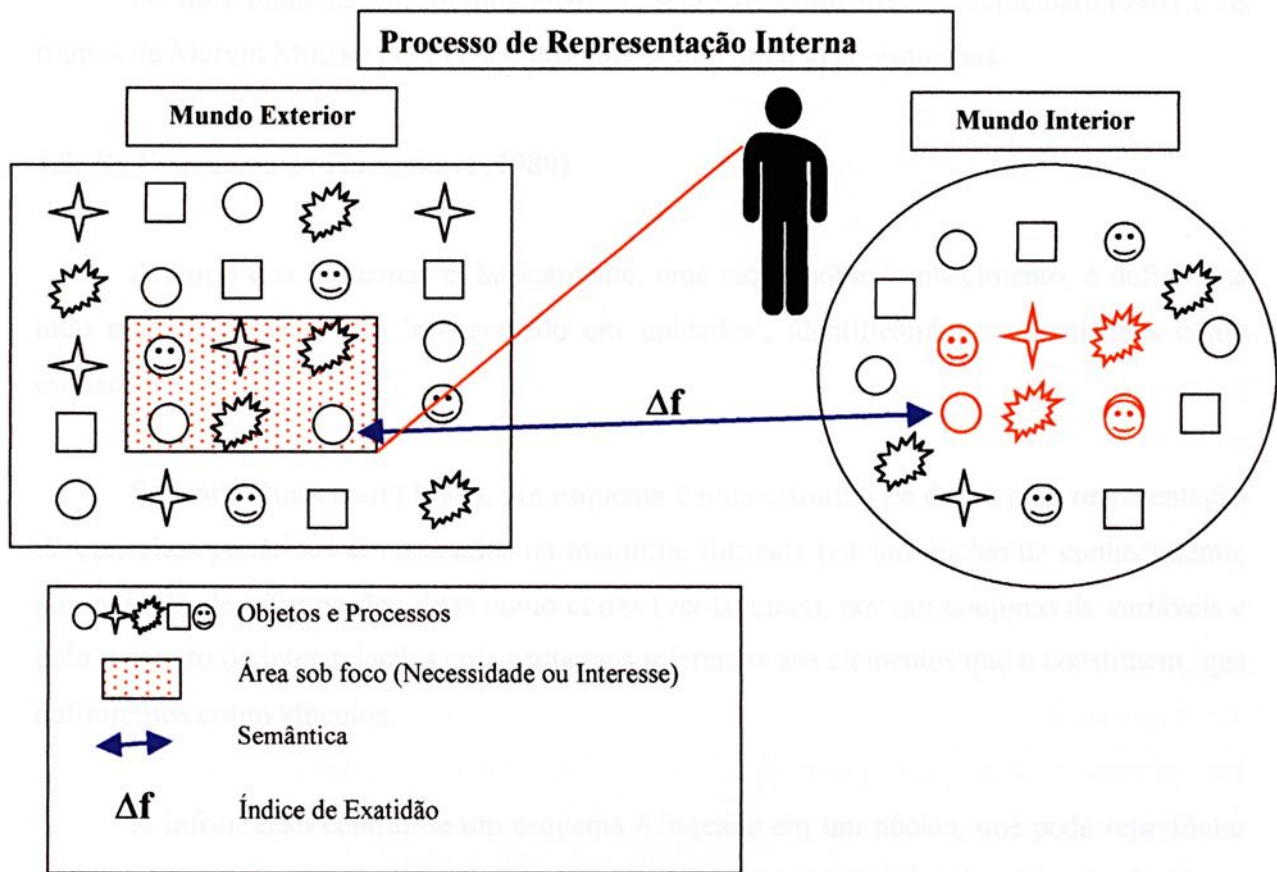


Figura 13 : Processo de Substituição de Elementos do Mundo Exterior no Mundo Interior (SANT'ANA, 2002)

Outra característica importante, que deve ser observada quanto à representação do conhecimento, diz respeito a suas duas formas principais, *representação declarativa*⁸ ou conhecimento codificado como um conjunto de fatos ou declarações armazenadas, e a *representação procedural*⁹ ou conhecimento codificado como um conjunto de procedimentos ou ações a serem executadas Gardner (1995).

⁸ **Representação Declarativa** Conhecimento codificado como um conjunto de fatos ou declarações armazenadas, sendo que linguagens de programação como o LISP são bons exemplos desta linha de pensamento. Os declarativistas julgavam que a inteligência reside em um conjunto de procedimentos altamente genérico que pode ser usado largamente, associado a um conjunto de fatos específicos úteis para descrever domínios particulares de conhecimento. Gardner (1995)

⁹ **Representação Procedural** Conhecimento codificado como um conjunto de procedimentos ou ações a serem executados. Os proceduralistas julgavam que a inteligência humana pode ser melhor concebida como um conjunto de atividades que os indivíduos sabem fazer, ou seja, todo o conhecimento necessário pode ser inserido nos procedimentos reais para realizar as coisas. Gardner (1995)

Estas duas linhas de pesquisa já foram alvo de grandes discussões a alguns anos, polarizando pesquisadores em uma ou outra como sendo a melhor, porém, nos últimos anos, a discussão levou a um consenso de que a melhor forma é realmente a utilização concomitante dos dois mecanismos.

Os dois modelos que iremos analisar, serão os esquemas de Rumelhart(1980) e os frames de Marvin Minsky (1974), e o primeiro será o modelo de esquemas.

4.2. Os Esquemas de Rumelhart (1980)

A teoria dos esquemas é, basicamente, uma teoria sobre conhecimento, e define que todo o conhecimento está ‘empacotado em unidades’, identificando estas unidades como esquemas.

Segundo Rumelhart (1980), um esquema é uma estrutura de dados para representação de conceitos genéricos armazenados na memória, formada por um núcleo de conhecimento, ou conjunto de informações tidas como certas (verdadeiras), por um conjunto de variáveis e pelo conjunto de inter-relações com esquemas referentes aos elementos que o constituem, que definiremos como vínculos.

A informação central de um esquema é baseado em um núcleo, que pode representar objetos, situações, eventos, seqüências de eventos, ações e seqüências de ações. Porém, estas informações precisam de um certo grau de generalização para que possam ser utilizadas em circunstâncias similares, caso contrário, seria necessário um volume muito grande de esquemas para que pudessem atender a cada uma das situações que se apresentasse, e o volume de processamento e os processos de busca e recuperação destas estruturas tornariam o processo inviável, sem contar que a cada nova situação, mesmo que similar, mas não idêntica, exigiria a criação de um novo esquema.

Para atender esta necessidade, Rumelhart propõe que a estrutura de um esquema seja formada também por um conjunto de partes que é variável e, portanto, permite à adaptação do esquema a situações similares, mas não idênticas. É como se fosse um grande jogo de montar, em que cada peça tivesse, em seus elementos de encaixe, um mecanismo que permitisse

pequenos ajustes para se adaptar a cada situação, otimizando sua utilização, porém, dentro de certos limites, para que estes ajustes não afetassem suas características fundamentais.

Para ilustrar esta característica, Rumelhart (1980) utiliza, como exemplo, o conceito ‘compra’, em que uma vez analisada uma situação e identificada como sendo de uma compra, o esquema acionado fornece a estrutura básica do processo, seus elementos formadores e a sequência básica de funcionamento do processo.

Neste exemplo, o esquema indica que deve haver, pelo menos, dois personagens, algo a ser obtido e um meio de troca. Este processo será formado por um personagem identificado como Comprador, que deve possuir um meio de troca que, no caso, foi identificado como Moeda. Um segundo personagem, o Vendedor, deverá possuir o objeto em questão, ou Mercadoria. Então, através de um processo de interação – Troca – um acordo é criado, e o Vendedor concorda em fornecer a Mercadoria ao Comprador em troca de uma determinada quantidade de Moeda. Neste esquema, a Mercadoria pode variar desde um objeto ordinário e de baixo valor até um objeto de alto valor. Comprador e Vendedor podem variar em ocupação, sexo, nacionalidade, idade etc. A Moeda pode variar em quantidade e espécie e o processo de Troca pode variar em sua forma.

Porém, apesar destas variações, e guardadas as características fundamentais do processo, podemos afirmar que se trata de um processo de compra e, portanto, o esquema será utilizado. Logo, os elementos variáveis do esquema: Comprador, Vendedor, Mercadoria, Troca e Moeda, permitem que o esquema seja utilizado em todos os processos de compra.



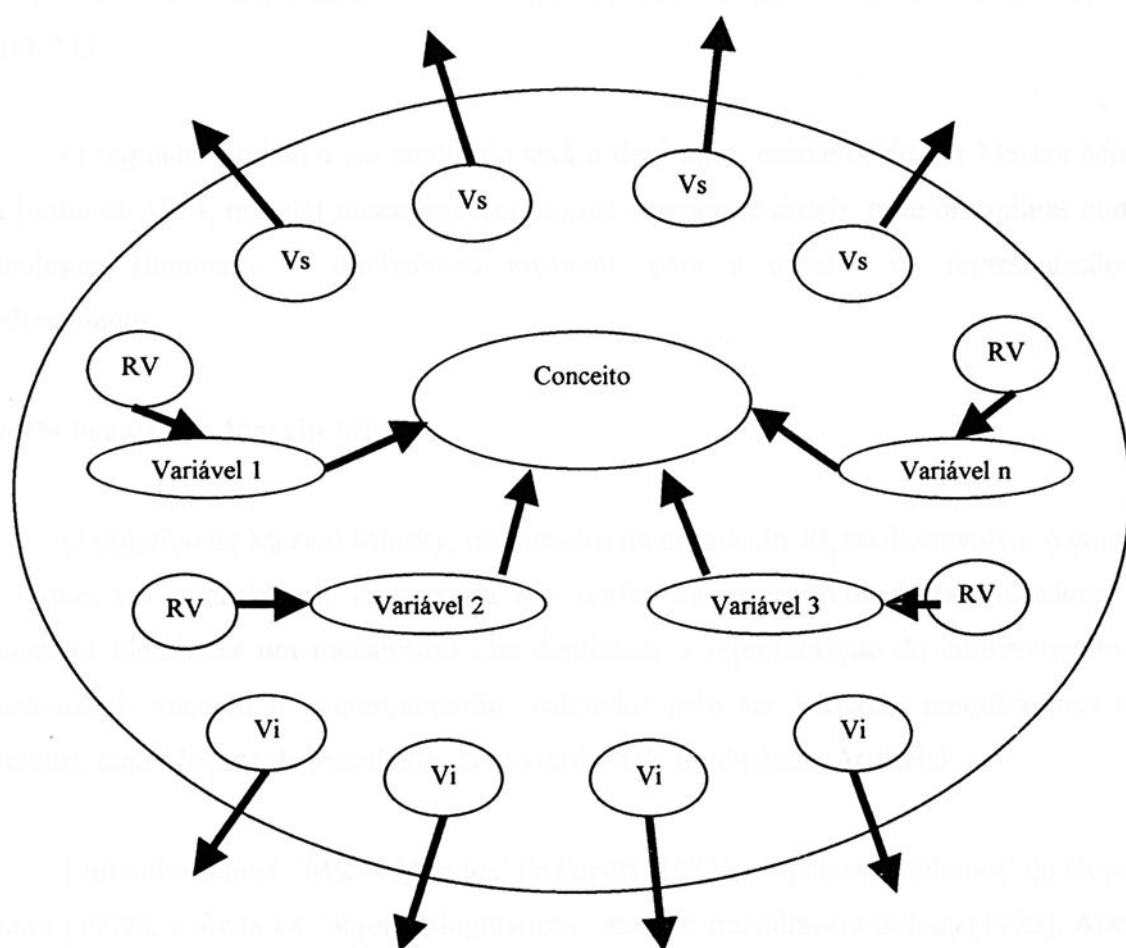


Figura 14 – “ESQUEMA” - Modelo de Representação do Conhecimento baseado na definição de Rumelhart (1980) (SANT’ANA, 2002)

- **Conceito** : unidade de informação a ser registrada pelo esquema.
- **Variáveis** : elementos do conceito, não fixos, que deverão ser preenchidos com conteúdos específicos da situação que está instanciando o esquema
- **RV** : Restrição das Variáveis. Trata-se do conjunto de conhecimentos prévios sobre as variáveis, o que permite a associação das características das situações que estão sendo interpretadas as variáveis. Permite, também, a inferência, nos casos em que as informações estejam incompletas.
- **Vs** : Vínculos Superiores. São ligações com esquemas superiores e permitem o processamento parte-todo ou *bottom-up*.
- **Vi** : Vínculos Inferiores. São ligações com esquemas inferiores e permitem o processamento todo-parte ou *top-down*.

As variáveis também agregam uma característica muito importante aos esquemas, pois, uma vez que possuímos uma série de conhecimentos prévios sobre estas variáveis, podemos inferir nos casos em que as informações sobre a situação que está sendo interpretada estejam incompletas e, utilizando-se do conhecimento prévio da variável em relação ao esquema, podemos definir valores possíveis para elas, obtendo uma visão geral do esquema,

que teria a maior probabilidade de ser o mais fiel possível ao mundo real observado. (Vide figura 11)

O segundo modelo a ser analisado será o de frames, estabelecido por Marvin Minsky em junho de 1974, no qual busca unificar teorias clássicas e atuais, e de disciplinas como a psicologia, lingüística e inteligência artificial, para a questão da representação do conhecimento.

4.3. Os Frames de Marvin Minsky

O objetivo de Marvin Minsky, em meados da década de 70, ao desenvolver o conceito de frame, era o de buscar uma teoria que unificasse os esforços de pesquisadores que buscavam identificar um mecanismo que explicasse a representação do conhecimento nos processos de raciocínio e compreensão realizados pelo ser humano, pesquisadores estes oriundos, tanto da área de psicologia, como da área de Inteligência Artificial.

Entre eles temos: ‘Micro-Mundos’ de Papert (1973), ‘Espaços-Problemas’ de Newell e Simon (1972), e ainda os ‘objetos lingüísticos’ em que trabalhavam Schank(1972), Abelson (1973) e Norman (1972), “como esforços para representar o conhecimento como coleções de simples fragmentos individuais” conforme relatado por Minsky(1974, p.3), sendo que as primeiras tentativas de representação do conhecimento em sistemas especialistas, podem ser atribuídas ao trabalho de Quillian (1968), sobre redes semânticas para interpretação de linguagem sugerindo que a memória humana poderia ser modelada por uma rede de nós representando conceitos e relações, por exemplo, atributos e métodos.

A popularidade do conceito de redes atravessou os anos 70, porém, muitos problemas foram encontrados, como a recuperação da informação e a falta de consenso sobre o que os nós e os relacionamentos representavam.

Segundo Minsky (1974), o processo de compreensão estaria baseado em estruturas de conhecimento composta por uma parte fixa, que seria o núcleo desta estrutura, e por uma parte variável, que permitiria a portabilidade destas estruturas para todas as situações encontradas no mundo real:

Quando alguém encontra uma nova situação (ou realiza uma mudança substancial em sua visão do presente problema) seleciona da memória uma estrutura chamada Frame. Esta é uma estrutura memorizada para ser adaptada e ajustada a realidade através da mudança de detalhes conforme necessário. (MINSKY, 1974, p. 1).

Minsky (1974) define, então, o conceito de frame como sendo um conjunto estruturado de dados que pode ser usado tanto no reconhecimento do ambiente ou de situações comuns:

Um frame é uma estrutura de dados para representação de uma situação estereotipada, como estar em um certo tipo de sala de estar ou ir a uma festa de aniversário de criança. (MINSKY, 1974, p. 1).

Um frame não se restringe apenas ao núcleo do conhecimento, que seriam as informações sobre o conceito, mas registra também informações sobre sua utilização e seu funcionamento, permitindo seu reconhecimento e seu uso.

Agrega, também, informações sobre o contexto que cerca o conceito, permitindo que sejam feitas previsões sobre qual o próximo evento que se seguirá em função da situação atual, bem como fornece elementos para que sejam direcionadas as próximas ações nos casos em que as previsões não se concretizem, formando situações atípicas, e não tidas como padrão para aquele momento, e nas palavras de Minsky:

Ligados a cada frame estão muitos tipos de informações. Algumas destas informações são sobre como usar o frame. Algumas são sobre o que se pode esperar que aconteça em seguida. Algumas são sobre o que fazer se estas expectativas não forem confirmadas. (MINSKY, 1974, p. 1)

Com relação a sua estrutura, podemos entender um frame como um conjunto de pontos de informação, ligados entre si através de relacionamentos, formando uma estrutura de rede. Esta estrutura possui dois níveis principais, sendo um superior, formado pelas informações tidas como pontas, ou verdadeiras, e que, portanto, não exigem verificação no mundo real, e que nesta pesquisa chamaremos de informações consolidadas, e um nível inferior, formado por aquelas informações que podem variar a cada situação, e que, portanto,

necessitam ser comparadas com o mundo real para incremento do índice de fidelidade do processo de substituição, que nesta pesquisa identificaremos como informações dependentes, porque são variáveis e vinculadas a cada situação.

Estas informações dependentes possuem, atreladas a si, um conjunto de informações sobre suas restrições e leis de formação, o que permite que sejam inferidos valores sobre as mesmas, assim como é possível, através destas informações adicionais, validar os conteúdos que estão sendo atribuídos a elas.

Este conjunto complementar de informações foi classificado em dois níveis por Minsky, sendo, os mais simples, responsáveis por uma classificação mais direta dos terminais, por exemplo, se eles se referenciam a pessoas, coisas ou ponteiros para outros frames, e são denominados marcadores.

Já os mais complexos, que podem inclusive servir a vários terminais, formam um conjunto maior de informações e podem ser, também, sub-frames e, a este conjunto auxiliar de informações sobre os terminais, estaremos identificando, nesta pesquisa, como especificações de terminais.

Segundo o próprio Minsky sobre a estrutura de um frame:

Nós podemos pensar nos frames como uma rede de nós e relacionamentos. Os 'níveis superiores' de um frame são fixos, e representam coisas que são sempre verdades sobre a suposta situação. Os níveis inferiores possuem muitos terminais, 'encaixes' que devem ser preenchidos por instâncias ou dados específicos. Cada terminal pode especificar condições que suas especificações devem encontrar. (As especificações em si, são freqüentemente 'sub-frames' menores) condições simples são especificadas por marcadores que podem requerer que a especificação do terminal seja uma pessoa, um objeto de valor suficiente, ou um ponteiro para um sub-frame de um certo tipo. Condições mais complexas podem especificar relações entre as coisas especificadas para diversos terminais. (MINSKY, 1974, p.1).

O conceito de sistemas de frames deriva de conjuntos de frames inter-relacionados que são utilizados nos processos de compreensão e relação com o mundo, e apresentam uma característica importante para a tarefa de se correlacionar com outros frames, que é a capacidade de compartilhamento de terminais ou informações dependentes, ou seja, dois ou mais frames podem compartilhar de terminais em comum o que facilita não só a passagem entre um e outro, como também a montagem dos dados necessários para utilização do próximo frame, criando um processo de continuidade na utilização de um sistema de frames, que Minsky assim definiu em seu trabalho:

Coleções de frames relacionados são ligados juntos em sistemas de frames. [...] Frames diferentes de um sistema compartilham os mesmos terminais; este é um ponto crítico que torna possível coordenar informações reunidas de diferentes pontos de vista. (MINSKY, 1974, p. 2).

O conjunto de valores atribuídos aos terminais de um frame, ou seja, suas informações dependentes, definem a substituição interna de uma entidade ou situação em particular, e, a princípio, poderíamos instanciar¹⁰ um frame sem nenhuma atribuição de valores aos terminais, graças a uma funcionalidade que os mesmos apresentam, que é a capacidade de armazenar valores padrão para as informações dependentes, valores que seguem as regras e restrições registradas nos marcadores e ou nas especificações de cada terminal, e registram o conhecimento adquirido em experiências anteriores, ajustando-se desta forma aos valores com maior probabilidade de serem obtidos em situações de uso.

Esta característica, permite que sejam feitas suposições sobre dados não coletados, assim como permitem que o processo de levantamento de dados para utilização de um frame, ou sistema deles, seja otimizado, ganhando-se tempo que seria gasto no levantamento de informações secundárias ou que apresentam uma grande possibilidade de terem conteúdo igual aos apresentados como padrão para as informações dependentes. Conforme relata Minsky:

¹⁰ Segundo Coenen (2000), o processo de criação de uma instância de um frame envolve o preenchimento dos terminais com informações específicas sobre a instância, ou seja, trata-se do processo de criação de um novo elemento baseado na estrutura preexistente e preenchido com as informações complementares referentes ao elemento que ele pretende representar.

Os terminais de um frame são normalmente preenchidos previamente com valores padrão. Assim, um frame pode conter muito mais detalhes que supostamente não estariam especificamente garantidos pela situação. Eles têm muitos usos na representação geral de informações, muitos como exemplos, técnicas para desvios 'lógicos', e modos de fazer generalizações úteis. (MINSKY, 1974, p.2) (grifo original)

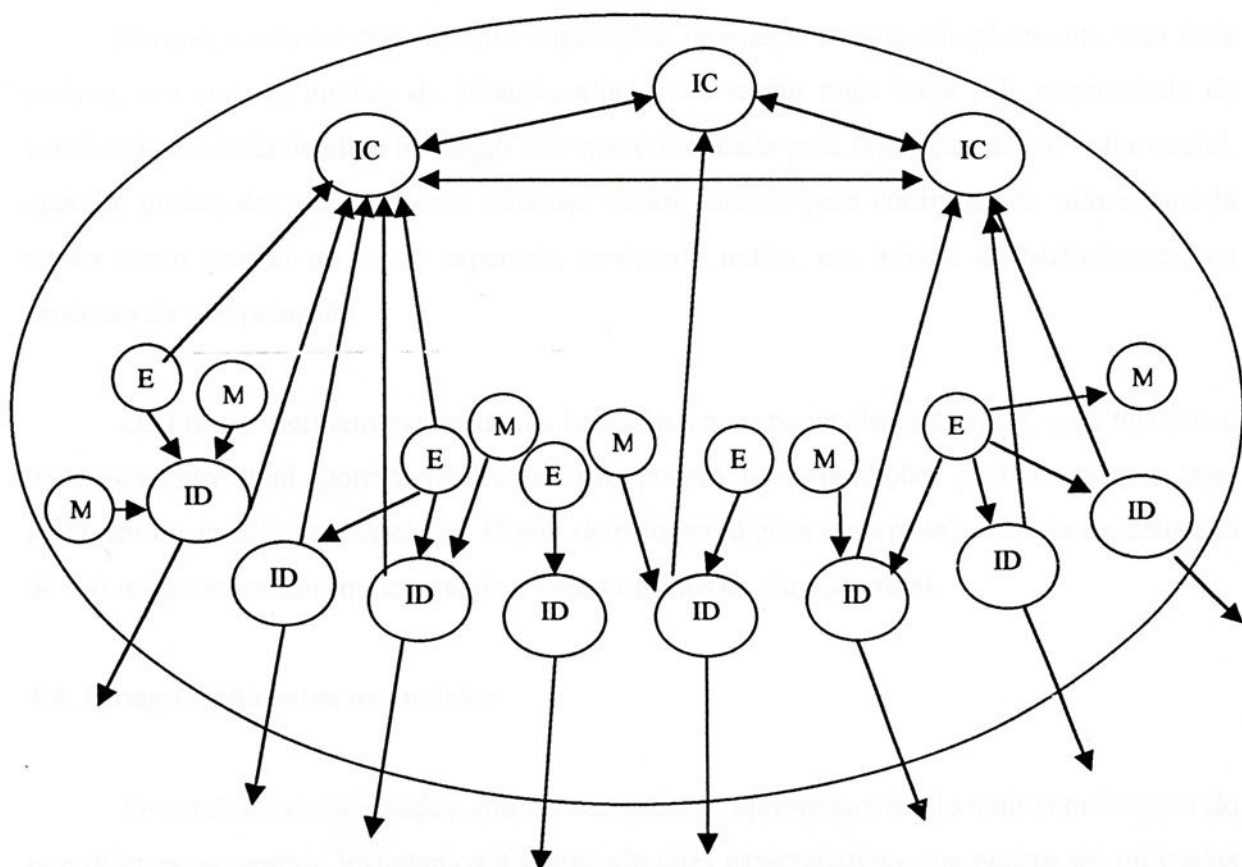


Figura 15 : "FRAME" - Modelo de Representação do Conhecimento baseado na definição de Marvin Minsky (1974) (SANT'ANA, 2002)

- IC – Informação Consolidada, formada por dados tidos como verdadeiros sobre a situação ao qual o frame se refere;
- ID – Informação Dependente, formados por aqueles parâmetros que são 'variáveis' para cada instância em que são utilizados. Funcionam como encaixes para o frame e permitem que o mesmo seja utilizado em situações diferentes, possibilitando a generalização do conhecimento registrado.
- M – Marcadores, ou informações dependentes, necessitam de um conjunto de informações auxiliares para que possam ser preenchidas. São regras e leis de formação, que permitem não só a sua utilização correta como também ajuda no processo de identificação e validação do frame a ser utilizado. Conjuntos mais simples e diretos destas informações, foram denominados por Minsky como Marcadores.
- E – Especificação de Terminais, da mesma forma que os marcadores, porém, para identificar os conjuntos de especificações mais complexos, e que, na maioria das vezes, são sub-frames menores e podem atender inclusive a mais de um terminal ou informação dependente.

Detalhes opcionais dos frames são facilmente substituídos pela realidade. Porém, a percepção da realidade necessita destes valores padrão. Surge uma questão: Por que utilizamos, como ponto de partida, todos os valores padrão ao invés de, simplesmente, olhar para o mundo real e obter todos os dados?

Porque, a não ser que façamos suposições prévias, o mundo, simplesmente, não faria sentido, e a própria análise da situação atual seria muito mais lenta pela necessidade de verificação de cada detalhe, operação esta que é facilitada pela utilização de um valor inicial, quando, muitas das vezes, apenas obtemos dados parciais para confirmar os valores que já temos como padrão ou como esperado, ganhando muito, em termos de performance, no processo de compreensão.

Os Frames definem expectativas, baseadas em experiências anteriores, para facilitar o processamento atual, porém, os frames não podem fazer predições perfeitas e, por isso, precisamos aprender a adaptá-los. Como detectar predições incorretas? Através da detecção de diferenças entre um frame ativado e dados obtidos da situação atual.

4.4. Comparação entre os modelos

Os modelos mencionados, frames e esquemas, apresentam muito mais semelhanças do que diferenças, porém, levantamos a seguir algumas características que podem ser utilizadas para diferenciar os dois pontos de vista.

	FRAMES	ESQUEMAS
Abordagem	Mais utilizado na Inteligência Artificial	Usado na teoria de processamento da informação
História	Introduzido por Marvin Minsky (1974) buscando unificar conceitos trabalhados em trabalhos como: ‘Micro-Mundos’ de Papert e dele mesmo, ‘Espaços-Problemas’ de Newell e Simon, e ainda os ‘objetos	Introduzido em psicologia por Bartlett (1932), porém, já era citado por Kant (1787), e educadores como Bruner (1960), Ausubel (1963) e Piaget (1969) demonstraram interesse. O termo é hoje mais

	lingüísticos' em que trabalhavam Schank, Abelson e Norman.	associado ao trabalho desenvolvido por Rumelhart (1980) .Conforme Cavalcante(1989)
Distinção	Melhor para representar objetos, situações, acontecimentos, seqüências de acontecimentos, ações e seqüências de ações. Capaz de produzir uma descrição dos objetos representados. Conforme Cavalcante (1989).	Mais apropriados para conceitos subjacentes a objetos, situações, acontecimentos, ações e seqüências de ações. Pode fornecer explicação sobre uma situação quando o esquema se aplica a ela. Conforme Cavalcante (1989)
Definição do Termo	Estrutura para representar uma situação estereotipada. (MINSKY, 1974, p.1)	Estruturas para representar o conhecimento genérico na memória. Rumelhart (1980)
Utilização no processo de compreensão	Processo ascendente (processamento unilateral), não possuindo traços orientadores e construtivos. Cavalcante (1989)	O processo de compreensão utiliza uma combinação de ascendente e descendente, e espera-se que ocorram simultaneamente (processamento bilateral) e de forma <u>ativa</u> , <u>interativa</u> (há interação dos esquemas com o insumo e entre os esquemas), <u>construtivos</u> (introdução de vieses tanto na evocação como na interpretação), <u>orientadores</u> (servem como guias para explorações), <u>reconstrutivos</u> (permitem a modificação e aquisição de novos esquemas). Cavalcante (1989)
Elementos constituintes	Um conjunto de pontos de informação relacionados entre si sob a forma de rede, divididos basicamente em dois níveis sendo um superior, formado por	o conhecimento em si ou conceito, informações sobre como este conhecimento pode ser usado e elementos variáveis que terão seu conteúdo definido dependendo da

	informações tidas como verdades comprovadas sobre a situação, e uma inferior, variável e dependente da instanciación, sendo que esta última possui marcadores ou especificações que regulam a obtenção do seu conteúdo.	instanciación.
--	---	----------------

Figura 16 : Análise comparativa de características de frames e esquemas (SANT'ANA, 2002)

Os dois modelos abordados são bastante abrangentes. Ambos apresentam deficiências e muitos pontos a serem melhor elucidados, entretanto, acredito que a melhor opção é a utilização das melhores características que ambos apresentam, assim como a utilização de características de outros modelos derivados destes ou não, buscando uma forma mais completa de representar este elemento de tão difícil definição, mas de importância crescente, que é o conhecimento.

Esta é uma área incipiente, e que acrescenta mais questões que soluções. Porém, é muito importante que se encontrem mecanismos mais eficientes para registro e acesso ao conhecimento registrado, o que permitiria uma utilização mais eficaz das novas tecnologias, que fornecem um novo suporte para armazenamento e processamento de informação, tornando o acesso ao conhecimento mais fácil e eficiente, transformando estes novos recursos em verdadeiras ferramentas de apoio aos processos internos de compreensão e aprendizado.

No decorrer da pesquisa concluí que, para análise das relações e dos processos envolvidos na gerência do conhecimento, deveria utilizar um conceito mais amplo e flexível, e ao comparar os dois modelos descritos, adotei o conceito de esquema. Na análise do projeto de uma ferramenta para utilização prática dos conceitos de gestão do conhecimento, adotei, nesta pesquisa, o conceito de unidade de conhecimento, que é mais restrito, e portanto, mais facilmente ajustável às dificuldades inerentes ao estágio atual das tecnologias em que estão baseados os novos suportes que irão registrar e gerir este conhecimento.

Após analisar os modelos de representação do conhecimento, surgem as questões ligadas ao relacionamento entre as unidades de conhecimento e os usuários, ou seja, as

questões ligadas à interação entre as definições adotadas em uma determinada unidade de conhecimento e os conhecimentos anteriores que os usuários já possuem ao interagirem com o repositório de conhecimento.

Esta interação leva a conflitos, consensos ou discordância quanto aos conceitos adotados em uma unidade de conhecimento em função das diferentes estruturas conceituais, e este é o assunto do próximo capítulo.



5. Estruturas Conceituais



Fonte: www.lotus.com

“O sentido de uma palavra não é outro senão a guirlanda cintilante de conceitos e imagens que brilham por um instante ao seu redor” (LÉVY, 1993, p.24)

A adoção de uma tecnologia para compartilhamento de conhecimento entre indivíduos, organizações, comunidades etc., pressupõe a formação de repositórios de pontos de informação que serão utilizados como matéria prima na formação da base de conhecimento, que passará a estar disponível aos usuários.

Porém, estas informações terão origem nos mais diversos pontos da comunidade de usuários, e até mesmo fora dela e, portanto, baseados nos sistemas conceituais que as originaram. No momento de tornar estas peças primárias da futura base de conhecimento integradas as demais peças, que por sua vez também possuem uma origem em um sistema conceitual próprio, surgem dificuldades de “encaixe” destas peças, como conflitos, correspondências, consensos e contrastes.

Para esta pesquisa, tomei como base o trabalho que Mildred Shaw & Brian Gaines (1989) realizaram com base na ferramenta KSS0 (*Knowledge Support System Zero*), em que definem estes problemas de forma clara e bastante prática, e portanto muito útil aos nossos objetivos.

Em um domínio científico bem estabelecido, é razoável supor que exista um consenso entre os especialistas com relação aos termos e distinções que compõem o domínio, formando um conhecimento objetivo, que independe dos indivíduos. Porém, nos novos repositórios de conhecimento, as fontes de informação têm origem das mais variadas, conforme mencionado e, na maioria das vezes, não existe um conhecimento objetivo e nem mesmo um consenso entre os sistemas conceituais.

E, portanto, especialistas podem adotar legitimamente diferentes terminologias para um mesmo domínio conceitual. A descrição destes termos também podem variar no nível de abstração, sendo que um especialista pode descrever um conceito em termos operacionais, enquanto outro em termos descritivos.

Eles podem, também, utilizar legitimamente a mesma terminologia para diferentes domínios conceituais, e podem estar usando o mesmo termo diferenciado por diferentes contextos. Na criação de um repositório de conhecimento, o foco não deve estar na busca de um falso consenso em um grupo de especialistas, forçando-os a assumir uma determinada

terminologia ou estrutura conceitual como sendo “a correta”. Entretanto, mais importante é esclarecer as diferenças entre as definições de cada sistema conceitual, tornando mais claro o entendimento.

5.1. Sistemas Conceituais

A figura a seguir representa a interação entre diferentes especialistas e um determinado domínio, em que o sistema conceitual de cada um dirige esta interação criando diferentes facetas de um mesmo domínio para especialistas distintos.

Os resultados tendem a ser os mesmos, e o conhecimento agregado a cada um dos especialistas tende a um objetivo comum, que é a resolução de problemas cobertos pelo domínio em questão, contudo, direcionados por seu ponto de vista que é formado por seu sistema conceitual e a faceta do domínio que este sistema acessa.

Não menos importante é a questão do acesso posterior, que poderá, e deverá ser feito por usuários que não são especialistas neste domínio, e terão de ter acesso a um sistema conceitual sobre o mesmo.

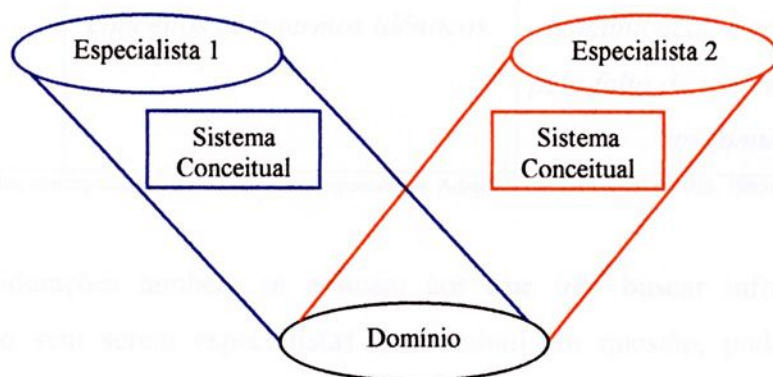


Figura 17 : Especialistas agindo em um mesmo domínio (SHAW&GAINES,1989).

A figura mostra a sobreposição de uma área dos dois sistemas conceituais, indicando conceitos correspondentes. Os especialistas terão suas próprias distinções e termos para os conceitos envolvidos.

A possibilidade de sobreposição de termos e distinções podem ser resumidas conforme as quatro relações descritas na figura a seguir.

Atributos	Terminologia		
		Igual	Diferente
	Igual	<u>Consenso</u> Especialistas usando terminologia e conceitos da mesma forma. <i>Estabelece uma base para a comunicação utilizando conceitos e terminologias compartilhados.</i>	<u>Correspondência</u> Especialistas usando diferentes termos para os mesmos conceitos. <i>Estabelece uma base para compreensão mútua para termos diferentes usados para conceitos comuns.</i>
	Diferente	<u>Conflito</u> Especialistas usando a mesma terminologia para conceitos diferentes. <i>Estabelece uma base para superação de confusões geradas pela identificação de diferentes conceitos com termos idênticos.</i>	<u>Contraste</u> Especialistas divergindo em terminologia e conceitos. <i>Estabelece que existem aspectos de diferentes especialistas sobre o qual poderá ser difícil uma comunicação e compreensão pela falta de termos e conceitos em comum.</i>

Figura 18 : Consenso, conflito, correspondência e contraste entre especialistas. Adaptado de (SHAW&GAINES, 1989).(SANT'ANA, 2002)

Estas considerações também se aplicam aos que irão buscar informações neste repositório, mesmo sem serem especialistas no domínio em questão, podendo surgir as mesmas relações com seus termos e conceitos, conforme descrito. O reconhecimento destes possíveis conflitos entre os fornecedores e os clientes destas informações, representam um fator chave de sucesso no desenvolvimento de um aplicativo que vise disponibilizar conhecimento.

Na próxima figura vemos as inter-relações entre os sistemas conceituais de clientes e de dois especialistas que possuem conhecimento para agregar valor e tornar mais acessível o conteúdo armazenado.

Na figura a seguir, o Cliente 1 é mostrado como tendo uma sobreposição com o Especialista 1, e não possui mais nenhum ponto em comum com outros especialistas ou clientes. O Cliente 2 por sua vez possui pontos em comum tanto com dois especialistas como com o Cliente 3. Ele está apto a compartilhar os conhecimentos do Especialista 2 e um pouco menos como o Especialista 1. Já o Cliente 3 não possui pontos em comum com nenhum dos especialistas, mas possui pontos em comum com o Cliente 2 em quantidade suficiente para que o Cliente 2 possa aconselhá-lo sobre como completar suas informações.

Estas relações devem ser levadas em conta no desenvolvimento de um sistema de apoio à Gestão do Conhecimento, sendo necessário, por exemplo, a criação de um sistema conceitual de apoio que permita que, por exemplo, o Cliente 1 possa optar por não utilizar o sistema conceitual do Especialista 1, com o qual tem pontos em comum, ou que o Cliente 3 possa, mais facilmente, compreender e interagir com a base de conhecimento disponível e com outros clientes, como no caso, o Cliente 2 que seria o seu ponto de apoio.

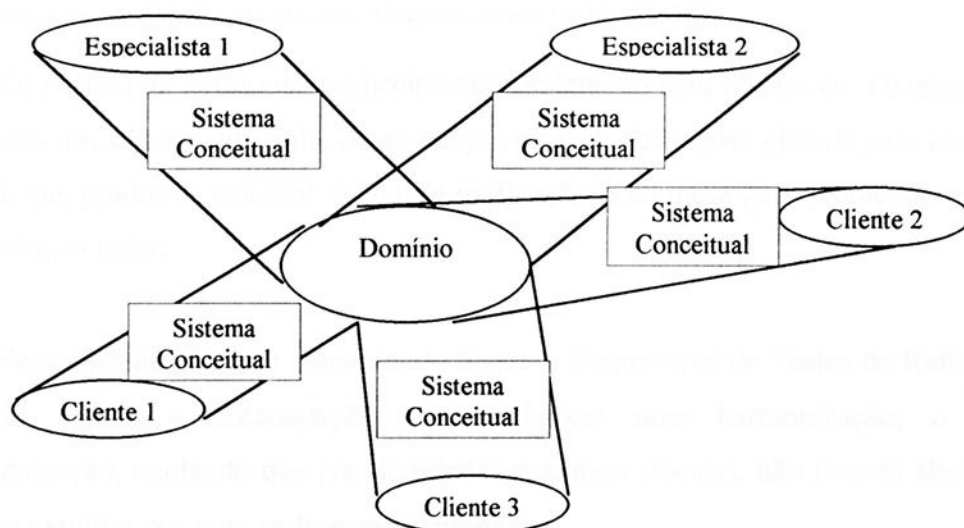


Figura 19 : Especialistas e Clientes operando em um mesmo domínio (SHAW&GAINES,1989)

O sistema ideal seria aquele que permitisse que cada usuário acessasse a base de conhecimento utilizando seu próprio sistema de conceitos, e que através de uma camada tradutora tivesse o conteúdo que necessita localizado e, posteriormente, convertido para dentro do seu próprio ambiente, permitindo que cada usuário tivesse sua faceta de visualização da unidade de conhecimento obtida, construída de acordo com suas peculiaridades, tornando o acesso à informação mais transparente, e permitindo a integração entre conteúdo e usuário.

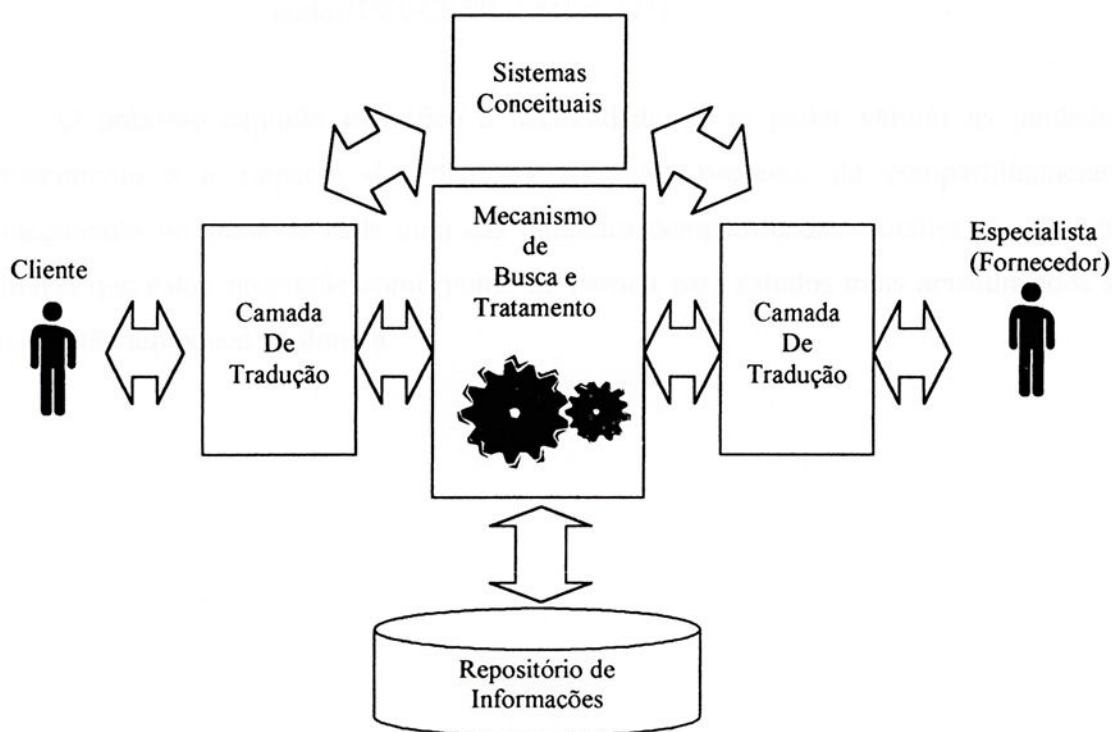


Figura 20 : Criação de uma camada de tradução entre o Usuário e o Sistema (SANT'ANA 2002)

No projeto de gestão do conhecimento implantado pela Monsanto, Davenport (1998), foi incluído um sistema que tinha como função unificar definições globais para termos chave, como cliente, produto e material. Sem esta unificação, a empresa teria problema na criação de um repositório único.

Neste sistema, que foi denominado Sistema Empresarial de Dados de Referência pela Monsanto, houve a preocupação em se buscar uma harmonização, e não uma homogeneização, cuidando que peculiaridades regionais (locais), não fossem absorvidas por restrições exigidas por uma padronização global.

Com base no que foi discutido sobre as estruturas conceituais, surge a questão da possibilidade de comparação entre as unidades de conhecimento, quanto a sua relevância ou mesmo quanto ao seu valor intrínseco perante a organização, o departamento ou mesmo cada um dos indivíduos que se utilizam do repositório.

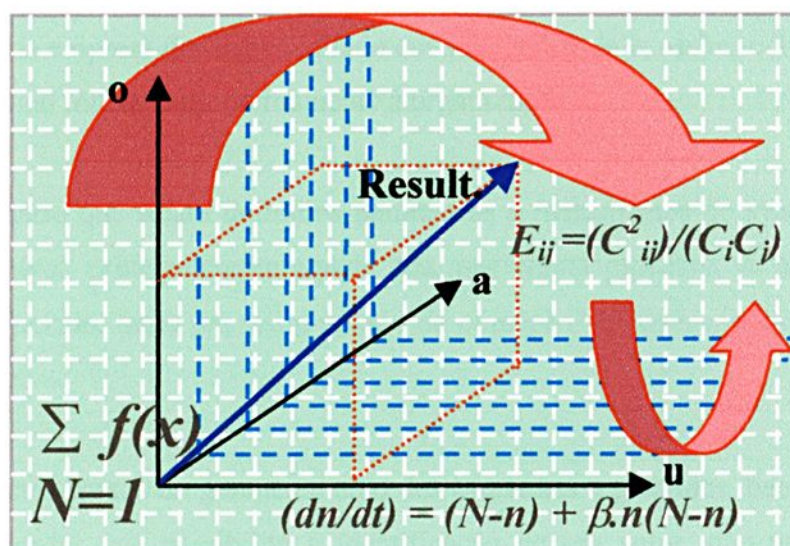
Ainda não compreendemos muito bem como o conhecimento se comporta como recurso econômico; nossa experiência é insuficiente para formular uma

teoria e testá-la. Por enquanto, só podemos dizer que precisamos dessa teoria. (DRUCKER, 1999, p. 175)

O próximo capítulo identifica a necessidade de se poder valorar as unidades de conhecimento e o impacto das diversas fases do processo de compartilhamento do conhecimento no valor de cada uma das unidades compartilhadas. Analisa ainda, algumas fórmulas que estou propondo como ponto de partida para estudos mais aprofundados sobre esta questão tão pouco explorada.



6. Identificando Métricas



Uma tendência à desrealização toma todas as pessoas que se apegam demasiadamente à perfeição limpa das matemáticas ou ao rigor lúdico da informática. (Philippe Quéau, 1996, p.98)

Entender e medir o valor do conhecimento é uma das mais discutidas e menos compreendidas questões nos estudos sobre a gestão do conhecimento, conforme Houlthouse (1999).

Esta dificuldade fica mais explícita ao analisar o conjunto do conhecimento de uma organização em relação ao mercado, porque esta medida tem como objetivo balizar transações comerciais como compras, licenças, fusões, alianças e tantas outras operações em que o valor da empresa deve ser avaliado em sua totalidade e, assim, cobrir, também, o valor de seu capital intelectual, internamente à organização.

É necessário que sejam definidos parâmetros e mecanismos de avaliação de cada esquema disponível, principalmente aquele que, por algum processo, já foi registrado e precisa ser gerenciado, tanto em seu processo de obtenção, armazenamento, acesso e, até mesmo, descarte.

Todos estes passos do gerenciamento dos esquemas registrados, necessitam de um atributo classificador que possibilite a identificação de seu valor, não necessariamente financeiro, mas, sim, como agregador de valor ao processo de utilização do conjunto de conhecimento.

O objetivo deste capítulo é identificar os principais elementos envolvidos nos processos de transmissão, registro, recuperação e valoração de esquemas e propor fórmulas básicas que demonstrem as relações entre estes elementos, sendo que estas fórmulas foram construídas com base no discurso do senso comum, e em minhas experiências anteriores, conforme relatado no início deste texto no tópico sobre experiências anteriores.

Proponho estas fórmulas como ponto de partida para estudos e levantamentos que pretendo empreender sobre o formato e o valor de esquemas registrados nas organizações, quando, então, será possível depurá-las e analisar mecanismos de valoração também para os elementos envolvidos.

Quando relaciono os elementos envolvidos em determinado processo, através de uma determinada fórmula, estou sempre fazendo referência a um valor específico a ser

atribuído a ele por mecanismos a serem avaliados em estudo futuro, conforme mencionado, relacionando, portanto, valores numéricos quantificados sob uma determinada unidade básica que também irá depender do contexto da utilização. Contornando, assim a questão da falta de contexto dos dados registrados conforme propõe Pierre Lévy:

Os diagramas sistêmicos reduzem a informação a um dado inerte e escrevem a comunicação como um processo unidimensional de transporte e decodificação. Entretanto, as mensagens e seus significados se alteram ao deslocarem-se de um ator a outro na rede, e de um momento a outro do processo de comunicação. (Lévy, 1993, p.22).

6.1. Relações entre o Valor do Conhecimento e o Processo de Transmissão

O processo de gestão do conhecimento e, principalmente, o registro do conhecimento explícito disponível na organização pressupõe uma interação entre os usuários que o detém e ou os usuários que irão registrar o conhecimento já fixado em outros suportes com interfaces tecnológicas que permitam o registro destes esquemas em suportes digitais.

Utilizando como base o modelo clássico de comunicação, proposto por Shannon e Weaver (1963), conforme demonstrado na figura a seguir, adaptei o modelo para análise das relações de valores.

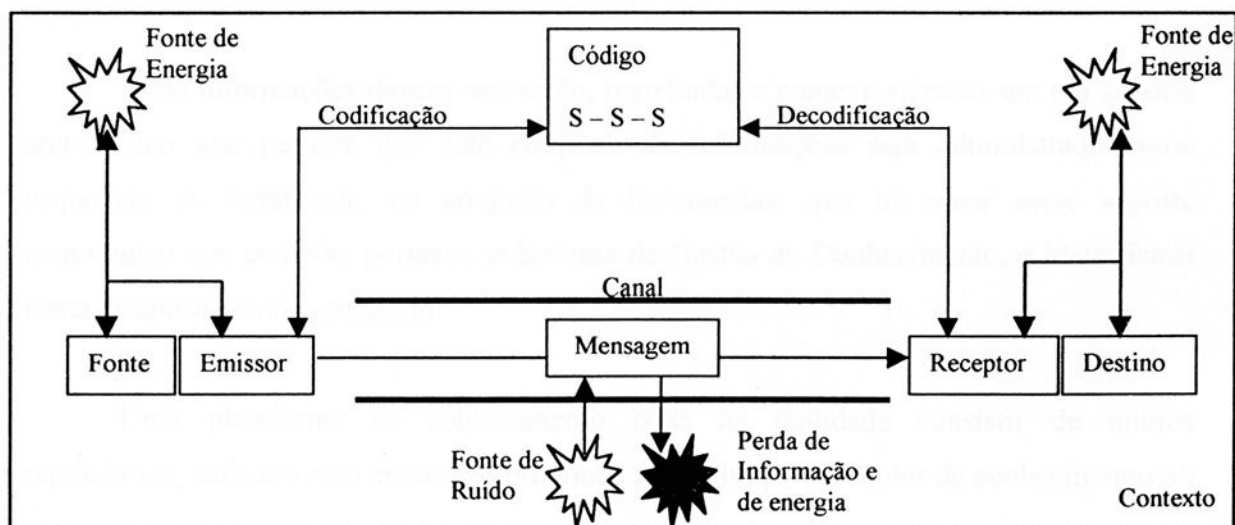


Figura 21: O Modelo Clássico de Comunicação (MCC) (Shannon&Weaver, 1963, in Garcia Marco, 1996, p. 124)

Para efeito desta pesquisa, estou considerando o conjunto destas interações entre usuários e a ferramenta tecnológica como processo de transmissão, permitindo, assim, uma análise inicial dos elementos envolvidos neste processo para que se possa estabelecer relações entre eles e, assim, possibilitar o acompanhamento deste processo e suas implicações. A análise do macro processo de transmissão permite também uma avaliação mais ampla das ferramentas envolvidas nesta tarefa.

Identifico, primeiramente, a figura do usuário que estará interagindo neste processo através da alimentação do repositório de conhecimento com novos esquemas que, nesta pesquisa, estou denominando de 'Emissor', ou seja, aquele que emite informações ao repositório. Este personagem terá esta designação em função do momento, ou seja, em sua interação com o repositório ele será o emissor enquanto estiver alimentando este repositório com novos esquemas através do fornecimento de informações que estarão sendo contextualizadas e registradas como novos esquemas registrados.

Esta interação do emissor com o sistema de gestão do conhecimento se dará através de informações que estarão sendo fornecidas pelo emissor. Para efeito de identificação de métricas¹, o valor do conjunto de informações inseridas pelo emissor é identificado, nesta pesquisa, como informações origem (Io), sendo, portanto, uma representação valorada do conjunto de informações que o emissor pode produzir sobre um determinado esquema tácito, ou explícito, que possui, e que pretende registrar como um esquema explícito no sistema.

Estas informações devem ser, então, registradas e contextualizadas em um suporte tecnológico que permita que este conjunto de informações seja administrado como esquemas. A ferramenta, ou conjunto de ferramentas, que irá atuar neste suporte tecnológico que compõe, portanto, o Sistema de Gestão do Conhecimento, é identificada nesta pesquisa como repositório.

Uma plataforma de conhecimento pode na realidade consistir de muitos repositórios, cada um com estrutura apropriada para um tipo particular de conhecimento ou

¹ Métrica. ...4. Geom. Anal. Forma diferencial que define, em um espaço, o elemento infinitesimal de comprimento. (Holanda, 1986, p.1128)



conteúdo e estes repositórios podem ser interligados logicamente para formar um repositório virtual ou composto, sendo que o conteúdo de cada um pode fornecer contexto para a interpretação dos outros, conforme descreve Michael Zack (1999).

Completando este processo de transmissão, está a figura do usuário, que recorre ao repositório em busca de informações e que, então, ao interagir com o repositório, atua como receptor, obtendo, assim, resultados que poderão vir a ser convertidos em conhecimento tácito, ou explícito, registrado em outros sistemas, ou mesmo suportes.

O conjunto de informações obtido pelo receptor em sua interação com o repositório tem um determinado valor, da mesma forma que o conjunto de informações origem (Io). O valor correspondente ao conjunto de informações obtido pelo receptor está identificado nesta pesquisa como informações resultantes (Ir).

Durante o processo de transmissão existem fatores que provocam perdas no valor das informações, seja no processo em que o emissor alimenta o repositório com informações, como no processo em que o repositório retorna informações para o receptor. Estas perdas serão analisadas com mais detalhes no tópico 'identificação dos elementos envolvidos na formação das perdas no processo de transmissão' ainda neste capítulo, mas para efeito de análise do processo de transmissão como um todo, estou identificando estas perdas como perdas no processo de transmissão entre o emissor e o repositório (Po), o valor das perdas que impactam no valor das informações origem e como perdas no processo de transmissão entre repositórios (Pr), o valor das perdas sobre o valor das informações resultado.

A partir dos elementos básicos estabelecidos, podemos visualizar o processo de transmissão conforme a figura a seguir:



Figura 22 : Elementos envolvidos no processo de transmissão na gestão de conhecimentos (SANT'ANA, 2002)

O que realmente trafega durante o processo de interação entre o emissor e o repositório e entre o receptor e o repositório são informações, apesar de estar sendo alimentado a partir de esquemas do emissor, estar sendo registrado no repositório como novos esquemas e, ainda, estar gerando ou agregando valor a esquemas no receptor. Pela definição de conhecimento adotada nesta pesquisa, o conhecimento só surge nas entidades emissor, repositório e receptor.

Os principais motivos para este fato são as limitações na criação dos canais de comunicação entre o repositório e as entidades emissor e receptor e a forma como as pessoas convertem conhecimento tácito em conhecimento explícito e, em seguida, convertem este conhecimento em um formato transmissível (emissor) e em como elas absorvem as informações externas no processo de geração de novos conhecimentos. Mas este detalhamento foge ao escopo desta pesquisa. O objetivo aqui é apenas identificar que o que flui em um processo normal de geração, registro e recuperação na gestão do conhecimento são conjuntos de informações.

No caso específico de transferência de conhecimento entre repositórios, existe a possibilidade de transferência de esquemas, porém, deverá haver uma uniformidade de formatos e metodologias no tratamento de esquemas e também a necessidade de transferência de todos os outros esquemas envolvidos na contextualização do esquema a ser transmitido e, também, das esquemas envolvidas com os envolvidos e assim por diante, podendo levar à necessidade de transmissão de todo o repositório.

A viabilização de transmissão entre repositórios é um bom argumento para se estabelecer padrões nas metodologias de gestão de esquemas, para que permita, que mesmo em casos de metodologias diferentes, possam ser criadas camadas de tradução, permitindo a comunicação entre repositórios.

6.2. Valor do conhecimento obtido pelo receptor

Analisando o processo de gestão do conhecimento sob o ponto de vista da interação do usuário atuando como receptor com o repositório, ou seja, do usuário enquanto utilizador do repositório como fonte de conhecimento, surge a necessidade de se identificar o valor do conhecimento que foi obtido pelo receptor neste processo, para que se tenha



condições de avaliar o retorno em função do tempo investido pelo receptor neste processo, permitindo assim um acompanhamento da performance, tanto dos usuários como receptores, como da ferramenta e de sua interface como repositório.

Iniciamos a análise identificando os elementos básicos envolvidos neste processo, e o primeiro deles é o valor que o conjunto de informações obtidas pelo receptor presumivelmente terá, e que nesta pesquisa estou identificando como $V_c(\text{rec})$. O $V_c(\text{rec})$ estará baseado no valor dos esquemas que foram acessados durante o processo de interação e que estamos identificando como $V_c(\text{rep})$.

A definição deste valor deverá passar necessariamente por uma análise mais detalhada, já que diz respeito a uma série de outros fatores que estarão envolvidos em sua definição, e esta análise deverá ser realizada em estudos futuros.

Para efeito de entendimento deste tópico, destaco os principais elementos que contribuem para a formação deste valor, sendo o primeiro deles a definição de quais dimensões levar em conta no momento da valoração (o conceito de valor dimensional é discutido mais a frente neste capítulo).

Este valor também sofrerá alterações em função do tempo que cada um dos esquemas estiveram sob o foco da ferramenta, ou seja, como elemento principal na interface com o receptor bem como das operações realizadas pelo receptor sobre cada esquema enquanto foco.

Vale destacar neste ponto, que a eficiência das interfaces² serão ponto fundamental na utilização prática dos repositórios, já que hoje, as redes formais de comunicação e mecanismos eletrônicos para o compartilhamento do conhecimento esbarram em obstáculos que não existem nas redes informais, tornado-as ainda hoje, mais eficientes que os recursos tecnológicos, conforme destaca Davenport e Prusak:

² A noção de interface remete a operações de tradução, de estabelecimento de contato entre meios heterogêneos. Lembra ao mesmo tempo a comunicação (ou o transporte) e os processos transformadores necessários ao sucesso da transmissão. [...] a palavra "interface" designa um dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação. Uma *interface homem/máquina* designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos. (Lévy, 1993, p. 176)(grifo do original)

Sistemas mais formais, tais como repositórios impressos ou eletrônicos de qualificações e interesses de empregados ficam imobilizados assim que se estabelecem. Além disso, falta-lhes a interatividade que faz funcionar as redes informais (Davenport & Prusak, 1999, p. 45)

Outro elemento que irá interferir no $Vc(rec)$ será um índice que identifique as perdas médias nas interações entre o repositório e o receptor, que representa o “Pr”, discutido no tópico anterior sobre o processo de transmissão.

Este índice, identificado aqui como perdas na transmissão (Pt), também será foco de estudo futuro, mas pode-se adiantar que deverá ser obtido em função de avaliações a serem realizadas por amostragem, em avaliações realizadas em receptores logo após um processo de interação, definindo, assim, qual o índice de absorção do receptor em função dos esquemas acessados e de fatores chave identificados em cada uma destes esquemas.

Outro fator a interferir no valor do conhecimento obtido pelo receptor diz respeito à intersecção do que foi obtido com o conhecimento prévio do receptor $Cp(rec)$, ou pelo menos, a parte que pode ser identificada como seu contexto em suas interações com a ferramenta.

A utilização deste elemento também pode permitir que a organização identifique o que considera importante no contexto do receptor, valorando, assim, somente os elementos que tenham maior probabilidade de serem utilizados e ou convertidos em vantagem para a própria organização. Assim, no contexto de um receptor, pode ser levado em conta somente os elementos que estejam, de certa forma, ligados à área de atuação do receptor ou do departamento à que pertence.

Identificados estes elementos, podemos estabelecer que o valor a ser considerado como resultante para o receptor $Vc(rec)$ será a soma dos valores dos esquemas envolvidos na formação das informações, que possuem intersecção com o $Cp(rec)$, menos as perdas de transmissão das informações destes esquemas, obtendo, assim, a soma a seguir:



$$Vc(rec) = \sum_{(I \wedge Cp(rec))} (Vc(rep) - Pt)$$

$Vc(rec)$ – Valor do Conhecimento para o Receptor

$Vc(rep)$ – Valor do Conhecimento no Repositório

Pt – Perdas no Processo de Transmissão

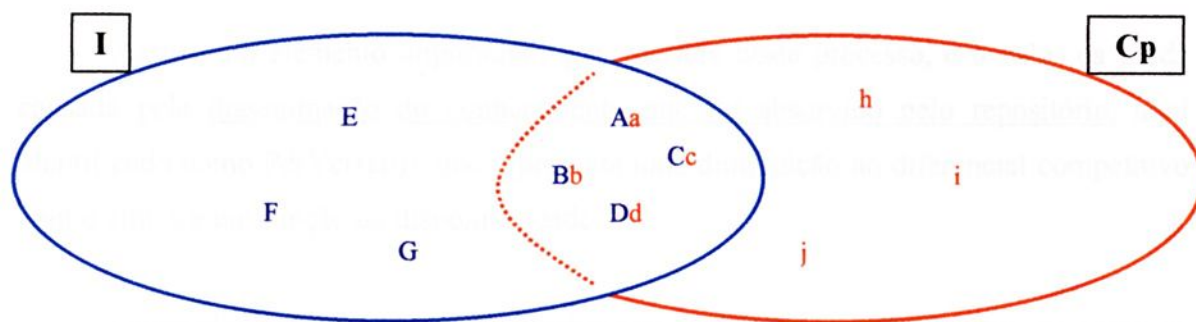
I – Conjunto de Informações trafegado durante o processo

$Cp(rec)$ – Conhecimento (ou Contexto) Prévio do Receptor

Graficamente, podemos visualizar a soma proposta com a figura incluída a seguir, que é composta de um conjunto que contém as informações geradas a partir dos esquemas acessados identificado como conjunto I (em azul), e um conjunto com os elementos formadores do contexto do receptor ou o conhecimento prévio do receptor.

Na figura, identifica-se alguns conjuntos de informações que puderam ser ligados aos elementos formadores do Cp e, assim, serem considerados como válidos, para efeito de determinação do valor resultado.

Assim, apesar de o receptor ter tido acesso ao conjunto de informações $\{ A, B, C, D, E, F, G \}$, será considerado, para cálculo de valor resultado, apenas os elementos que obtiveram um índice mínimo de ressonância com os elementos de $Cp(rec)$ $\{ A, B, C, D \}$.



$$I = \{ A, B, C, D, E, F, G \}$$

$$Cp(rec) = \{ a, b, c, d, h, i, j \}$$

$$Vc(rec) = (Vc(rep)^A - Pt) + (Vc(rep)^B - Pt) + (Vc(rep)^C - Pt) + (Vc(rep)^D - Pt)$$

Figura 23 : Interação entre as informações fornecidas ao receptor e seu Conhecimento Prévio na valoração do conhecimento obtido (SANT'ANA, 2002)

6.3. Valor do conhecimento para o emissor após o processo de registro

Avaliando o processo, agora focados no papel do emissor, surge a necessidade de identificarmos o que ocorre com o emissor, no que diz respeito à sua participação no processo de formação do repositório, sendo que a importância desta análise reside, principalmente, na necessidade de se reduzir o atrito no fluxo de conhecimento dentro da organização via repositório, sendo necessário, por exemplo, a criação de novos elementos que incentivem a interação do emissor com a ferramenta.

O primeiro elemento que vamos analisar é o valor do conhecimento que o emissor possui, aqui identificado como $Vc(e)$, sendo que o processo de interação com o repositório infringe a este valor transformações, uma vez que este conhecimento será revisto, convertido e inserido via interação no repositório, tornando, assim, este conhecimento acessível à outras pessoas.

A valoração inicial deste elemento depende de estudos mais aprofundados e nos ateremos aqui somente à questão de sua modificação após o processo de compartilhamento via repositório. Partimos do princípio que o valor do conhecimento, após o processo de interação, será calculado com base no valor do conhecimento para o emissor, imediatamente, antes do processo de interação, aqui identificado como: $Vc^A(e)$.

Assim, um elemento importante, que interfere neste processo, é o valor da perda causada pela disseminação do conhecimento que foi absorvido pelo repositório, aqui identificado como $Pd(Vc(rep))$, que representa uma diminuição no diferencial competitivo para o emissor em função da disponibilidade.

Outro elemento que aumenta o atrito neste processo é o custo do tempo gasto no processo de interação com o repositório, aqui identificado como tempo de interação Ti e, portanto, será mais um fator a pesar negativamente.

Como vantagem ao emissor, surge o valor agregado ao conhecimento, obtido pela inevitável reavaliação do conhecimento que se possui, para que possa ser convertido em um conjunto de informações a ser inserido no repositório.

Esta reavaliação, seja grande ou pequena, irá representar um valor a ser somado ao valor anterior do conhecimento e, nesta pesquisa, este valor está identificado como ganho por reanálise, ou Gr .

Outro elemento positivo do processo para o emissor é o valor do reconhecimento sobre o conhecimento absorvido pelo repositório.

Identificados estes elementos, podemos propor uma fórmula, que relacione os valores de cada um deles na formação do valor do conhecimento para o emissor, após o processo de compartilhamento com a organização, conforme descrito a seguir.

$$Vc(e) = Vc_A(e) - Pd(Vc(rep)) - Ti + R(Vc(rep)) + Gr$$

$Vc(e)$ – Valor do Conhecimento para o Emissor

$Vc_A(e)$ – Valor do Conhecimento para o Emissor imediatamente antes do processo de interação

Pd – Perda pela Disseminação;

$Vc(rep)$ – Valor do Conhecimento obtido pelo repositório;

Ti – Tempo de Interação (ou tempo consumido no processo de interação com a ferramenta)

R – Reconhecimento

Gr – Ganho obtido pelo processo de reanálise do conhecimento para registro

Utilizando-se esta fórmula como ponto de partida, a organização pode analisar a atuação dos usuários como emissores, criando formas de compensação para aqueles que possuírem perdas e, ou, mecanismos de incentivo, para aqueles que não estejam interagindo de forma coerente com o repositório.

Outro fator importante, que justifica esta análise, está ligada à avaliação do tempo gasto pelos usuários enquanto atuando como emissores, tal como analisado no caso da atuação como receptores, permitindo, assim, uma visão do retorno que este investimento feito sob a forma de tempo está trazendo, tanto para a organização, como para o usuário emissor. Para uma visão mais detalhada, da questão da motivação para o compartilhamento de conhecimento e a utilização de repositórios tecnológicos Hendriks (1999).

Neste ponto, vem à tona a questão de autoria que, no caso do suporte tecnológico, fica prejudicada a possibilidade de identificação de quem primeiro introduziu um determinado esquema no sistema.

Copiar e introduzir novamente o mesmo conteúdo, ou com pequenas modificações, pode mascarar o efeito de retorno sobre o conhecimento compartilhado, gerando valor negativo ao processo. Nesta pesquisa, estou considerando que esta perda está inserida no valor das perdas por disseminação, porém, a questão da autoria merece estudos futuros.

6.4. Identificação dos elementos envolvidos na formação das Perdas no Processo de Transmissão

Considero a soma das perdas no processo de transmissão tão elevados, que estou dedicando um tópico especialmente para o debate deste tema, em que estão identificados os principais pontos de geração de perdas e a relação entre eles.

O esforço realizado pelo emissor do conhecimento no sentido de converter um conhecimento interno, em um conjunto de informações definidas, utilizando um formato que possa ser registrado em um repositório, por maior que seja, não pode evitar existam



perdas, sejam elas por falta de elementos do contexto, sejam por erros de especificação, ou qualquer outro fator que venha a influir na impossibilidade que acredito haver, em se recriar um esquema registrado que espelhe exatamente o esquema interior que o emissor deseja transmitir.

Por sua natureza complexa, uma certa quantidade de elementos, dependendo do esforço despendido, tenderá a ser ignorado ou mau representado. Esta margem de perda está identificada nesta pesquisa como Perda no Emissor ou Pe, ou seja, trata-se nos elementos perdidos no esforço do emissor em converter seu conhecimento tácito em explícito.

Estou considerando para esta análise, a utilização de um sistema de Gestão do Conhecimento, que atue como um repositório do conhecimento e que funcione como um elo de ligação entre aqueles que detêm o conhecimento e aqueles que necessitam deles.

Sendo assim, o emissor, ou seja, o usuário que detêm uma experiência ou um conhecimento específico que deseja compartilhar, deverá interagir com a máquina, e neste processo registrar o maior número possível de informações.

Esta interação irá demandar tempo e esforço por parte do usuário, que será maior ou menor, dependendo da interface da ferramenta. Este esforço e tempo gastos na interação (Ti) fazem parte das perdas e portanto ajudam a compor o custo do emissor.

Este sistema deverá estar dotado de pelo menos três elementos básicos; uma interface de entrada, que permite que os emissores, ou seja, aqueles que desejam registrar um conhecimento interajam com o sistema.

O segundo elemento será o repositório propriamente dito, que será responsável pelo armazenamento e tratamento deste conjunto de informações que neste caso irá formar um esquema, ou algo compatível com as funcionalidades de repositório de conhecimento que nesta pesquisa, para as análises com enfoque prático, identificados como esquemas.

O terceiro elemento, uma interface de saída, que deverá estar apta a levar o receptor a ser capaz de encontrar o conhecimento e seus elementos formadores, da forma mais eficiente possível, formando assim um mecanismo conforme ilustra a figura a seguir.

O índice de ineficiência do primeiro e do segundo elemento, ou seja das interfaces e seus relacionamentos, tanto com aqueles que pretendem registrar conhecimento quanto aqueles que estejam utilizando o processo de recuperação, e o relacionamento destas interfaces com o repositório interferem na performance de transmissão do conhecimento e foram representados na fórmula como: perdas no sistema no processo de entrada ou $Ps(e)$ e perdas no sistema no processo de saída ou $Ps(s)$.

Um processo parecido ao que ocorre no emissor, ocorrerá no receptor que irá interagir com a interface do sistema em busca de conhecimento, porém no sentido inverso.

Considero que, por mais eficiente que seja a interface, a complexidade interior do receptor deverá levar a um índice de perdas no processo de recuperação do conteúdo do conhecimento registrado, no processo de busca e recuperação.

Este índice está identificado na formação do total de perdas no processo de transmissão como: Perda no Receptor (Pr) causado principalmente pela impossibilidade de o receptor possuir todas as informações dependentes, ou seja o contexto do receptor passa a ser fundamental para a assimilação do conhecimento que está sendo acessado, conforme afirmou Nonaka:

As pessoas não recebem um novo conhecimento de forma apenas passiva; elas o interpretam ativamente, adaptando-o às suas próprias situações e perspectivas. Assim, o que faz sentido em um determinado contexto pode mudar ou até mesmo perder o sentido quando comunicado a pessoas de um contexto diferente. (Nonaka, 1997, p. 16)

A figura a seguir demonstra os principais pontos de perda no processo de alimentação e recuperação nos repositórios de conhecimento:

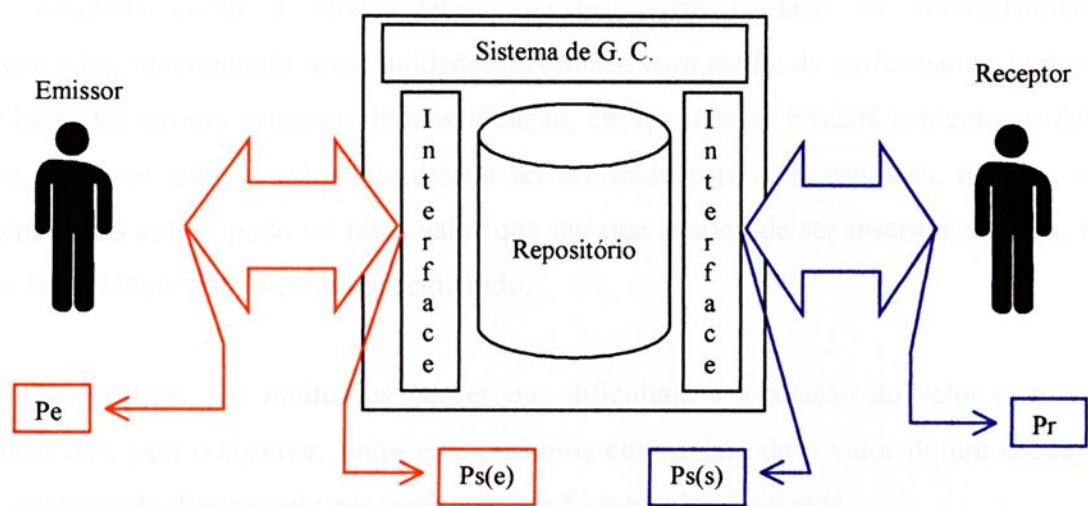


Figura 24 : Identificação dos pontos de interação entre os elementos envolvidos na Gestão do Conhecimento e os principais pontos de perda. (SANT’ANA, 2002)

Identificados os elementos envolvidos na valoração das perdas no processo de transmissão, podemos estabelecer uma relação entre eles de modo a obter o valor total das perdas envolvidas no processo de transmissão na atuação de sistema de gestão do conhecimento conforme ilustrado a seguir:

$$Pt = Pe + Ps(e) + Ps(s) + Pr$$

- Pt – Perdas no Processo de Transmissão
- Pe – Perda no Emissor
- Ps(e) – Perda no processo de entrada do sistema de repositório
- Ps(s) – Perda no processo de saída do sistema de repositório
- Pr – Perda no Receptor

6.5. Valor do Conhecimento Registrado pela Máquina

Para que o recurso tecnológico possa gerir de forma adequada os esquemas registrados, considero necessária a elaboração de mecanismos que avaliem o valor de cada esquema, para que as mesmas possam ser classificadas e até mesmo para facilitar o acesso a estes esquemas.

Medidas como o envio destes registros para unidade de armazenamento diferenciadas, funcionando como unidades auxiliares, para ganho de performance, terão de estar baseadas em um processo de classificação, em que não se baseará somente no fator tempo, mas sim em um valor que deverá ser arbitrado para cada esquema, ou seja, um esquema mais antigo pode ter mais valor que um que acabou de ser inserido, ou seja, ter maior importância para o conjunto registrado.

No entanto, são muitos os fatores que dificultam a avaliação do valor que cada esquema terá para o sistema. Entre eles podemos citar o fato de o valor de um esquema estar relacionado diretamente aos usuários, e de forma individualizada.

Outro fator que considero importante na avaliação do valor de um esquema registrado, é a multidimensionalidade deste. Conforme mencionado, acredito que o valor de um esquema registrado será composto por uma série de elementos, muitos deles independentes entre si, o que traz a este valor, características vetoriais³ e não escalares como estamos acostumados a lidar.

Este valor será então baseado na composição das várias dimensões que o formam, formando assim, em um espaço n -dimensional, um vetor resultante.

Até mesmo a definição das dimensões e o peso de cada uma delas será variável e respeitar a características inerentes a cada organização ou comunidade. Algumas dimensões entretanto, têm importância mais explícita que outras, como a dimensão do contexto do usuário, a dimensão do contexto da organização e a dimensão da área do conhecimento.

³ Do ponto de vista matemático, as grandezas físicas com que lidamos no cálculo, podem ser classificadas em duas categorias distintas. Existem grandezas, como áreas, volumes, massas, tempo, as quais são plenamente individualizadas pelo número que exprime sua medida e as dimensões que possuem. Tais grandezas são denominadas *escalares*. Outras grandezas existem, como forças, deslocamentos, velocidades, que, além do

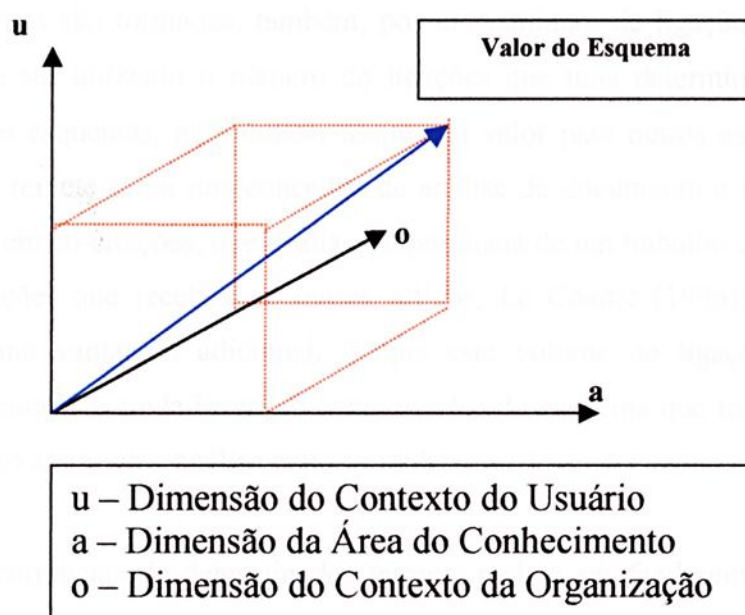


Figura 25: Análise de Valor de um esquema com base em três dimensões. (SANT'ANA, 2002)

Uma questão fundamental que surge neste ponto, e de como se poderia identificar o valor de um esquema em cada uma de suas dimensões. Ou seja, como definir o valor de um esquema para o contexto de um determinado usuário? Ou qual o valor deste esquema para a dimensão do contexto da organização?

São vários os elementos que podem ser utilizados nesta tarefa, entre eles destaco itens como:

- a avaliação dos acessos que foram realizados àquela esquema, identificando quantos acessos houveram, quem acessou, qual o fator de importância de cada usuário que o acessou e se houve novos acessos de um mesmo usuário;
- o tempo em que o esquema permaneceu em foco, ou seja, permaneceu selecionado e ou sofrendo interações, pode ser registrado pelo recurso tecnológico, demonstrando assim que houve investimento, ao menos de tempo, de usuários que estavam em processo de busca de conhecimento. Logo quanto mais tempo dispensado sobre um determinado esquema, indica que maior pode ser o seu valor para o contexto em análise;

valor numérico, expressão de sua medida, possuem uma direção, da qual não se pode prescindir ao fixar-lhes

- como os esquemas são formados, também, por um conjunto de ligações com outros esquemas, pode ser utilizado o número de ligações que uma determinado esquema recebe de outros esquemas, para indicar assim seu valor para outros esquemas. Este mecanismo nos remete a um dos conceitos de análise de documento e informação: a análise baseada em co-citações, que avalia a importância de um trabalho científico pelo número de citações que recebeu de outros artigos, Le Coadic (1996). No caso da máquina, há uma vantagem adicional, já que este volume de ligações pode ser facilmente mensurado e ainda levar em conta o valor do esquema que foi a origem do 'link', permitindo assim uma análise mais apurada;
- o número de ocorrências de determinados termos, podem ser facilmente detectados, quantificados e avaliados, formando assim um índice, que pode ter seu cálculo baseado em um vetor, a exemplo do que ocorre com o modelo vetorial do processo de recuperação da informação, Le Coadic (1996), que se utiliza de um conjunto de atributos textuais (palavras-chave, etc.) e paratextuais (elementos retirados do contexto da dimensão que está sendo analisada), para formar um vetor, que terá t dimensões, sendo t o número de atributos analisados. Sendo assim um conjunto de atributos:

Conjunto de Atributos

$$A = \{ a_1, a_2, \dots, a_t \}$$

irá gerar um vetor quando relacionado com uma determinado esquema, formado pelo número de ocorrências deste termo no documento, ou como no caso do modelo de recuperação, a importância ou o peso de cada um destes atributos para o texto:

Resultado do Número de Ocorrências

$$R = \{ o_1, o_2, \dots, o_t \}$$

Sendo R o resultante da análise e o_i a análise do elemento i do conjunto de atributos.



Considero que, para os objetivos de identificação de valor de esquemas, o que deve ser considerado é uma união dos dois elementos, ou seja, utilizar o número de ocorrências deste atributo no esquema porém sofrendo interferência de um coeficiente de peso ou importância predefinido para cada atributo.

Assim temos o conjunto de coeficientes de importância dos atributos selecionados:

Peso de cada Atributo neste Contexto

$$P = \{ p_1, p_2, \dots, p_t \}$$

Neste caso P representa o conjunto de pesos dos atributos e p_i o peso do atributo i . Pode ser obtido então o vetor que representa o valor do esquema, com base nas ocorrências e pesos de cada atributo:

Vetor que representa o Valor do Esquema em função do Peso e Número de Ocorrências para uma determinada Dimensão

$$Vd = \{ o_1 * p_1, o_2 * p_2, \dots, o_n * p_n \} \quad (1)$$

sendo Vd o vetor resultante do valor do esquema com relação ao conjunto de atributos e o operador $(*)$ a ser definido pelas circunstâncias da análise e da forma como foi calculado o conjunto de coeficientes.

Um detalhe importante deste mecanismo de análise, é que ele permite a comparação deste esquema com outros esquemas, quando esta avaliação estiver sendo realizada com base em um único conjunto de atributos, e assim como no exemplo do modelo de recuperação, os esquemas podem ser classificados entre si com referência a um conjunto específico de atributos, e a coleção de n esquemas analisados pode ser representada por uma matriz de dimensão (n, t) :



Composição do Valor de um Esquema em Função de Atributos e Dimensões

		A_1	A_2	...	A_t
	D_1	$o_{11} * p_{11}$	$o_{12} * p_{12}$	...	$o_{1t} * p_{1t}$
	D_2	$o_{21} * p_{21}$	$o_{22} * p_{22}$	...	$o_{2t} * p_{2t}$
$V_c =$	...	...	...	...	...
	D_n	$o_{n1} * p_{n1}$	$o_{n2} * p_{n2}$	...	$o_{nt} * p_{nt}$

É possível ainda, obter um valor escalar, a partir do vetor resultado de um esquema (1), o que permitirá então a utilização deste na interação com outros resultados de outros mecanismos de análise como o de verificação de acessos, tempo de foco e de ligações, conforme será discutido mais a seguir.

Valor Composto de n Esquemas em função de seus Valores Dimensionais

		D_1	D_2	...	D_t
	V_1	Vd_{11}	Vd_{12}	...	Vd_{1t}
	V_2	Vd_{21}	Vd_{22}	...	Vd_{2t}
$V_t =$	...	...	...	...	...
	V_n	Vd_{n1}	Vd_{n2}	...	Vd_{nt}

Seguindo o mesmo raciocínio, pode ser definido um critério de utilização de todos, que seria o ideal, ou de pelo menos mais de um dos mecanismos descritos na análise de valor do esquema com relação a uma determinada dimensão.

Uma vez definida uma metodologia de análise de valor para um esquema, surge a necessidade de analisarmos o valor destes esquemas em função do tempo, criando mecanismos que possam identificar o valor destes esquemas em diferentes momentos do seu ciclo de vida, que será o foco do próximo tópico.

6.6. Valor de um Esquema em Função do Tempo

Ao analisarmos os possíveis valores de um esquema, conforme discutido no tópico anterior, deve-se levar em conta também o tempo de vida que este esquema terá, ou seja, qual será a variação deste valor ao longo do tempo.

Quanto maior o fluxo e a facilidade de acesso a informação e por consequência ao conhecimento, menor será sua longevidade, se levarmos em conta seu valor agregado. Para ilustrar este aspecto do conhecimento, basta retomarmos elementos de conhecimento, $Cp(r)$ – Conhecimento Prévio do Receptor relativamente recentes, como por exemplo o conhecimento necessário para se consertar uma máquina de escrever mecânica.

Será que seu valor ainda é o mesmo do que tinha a apenas dez anos atrás, e será que este valor de dez anos atrás ainda era o mesmo do de vinte anos?

Outro exemplo, ainda mais recente, é o que vem ocorrendo no mundo das linguagens de programação, em que as gerações de linguagens vão se sucedendo e tornando as anteriores obsoletas, trazendo novas necessidades e paradigmas. Qual o valor atual de um programador experiente em linguagens como Fortran, Pascal, Cobol, Basic ou Clipper?

Na verdade, existe ainda um valor residual para estes conhecimentos, já que, como detalharei mais adiante, estes conhecimentos podem ser utilizados como base para absorção de novos conhecimentos, mas aqui a questão levantada, diz respeito ao conhecimento em si, como um todo e como suporte para ação.

Exemplos como estes, deixam claro que o valor de um determinado conhecimento apresenta uma curva, que considero ser muito similar a apresentada no gráfico da figura a seguir, em que se destaca um crescimento inicial, alimentado pelo aumento da necessidade por ele, seguida pelo momento que representa seu apogeu, ou sua maturidade, em que todo seu potencial pode ser explorado.

Porém, com a evolução natural das necessidades, das técnicas e dos cenários em geral, seu valor passa a sofrer uma depreciação que será ditada pela velocidade da evolução que o cerca.



Portanto, acredito que a área do conhecimento em que este esquema se insere, será predominante na forma desta curva de depreciação. Áreas que apresentem uma evolução mais rápida, trarão uma sobrevida menor ao valor de cada esquema.

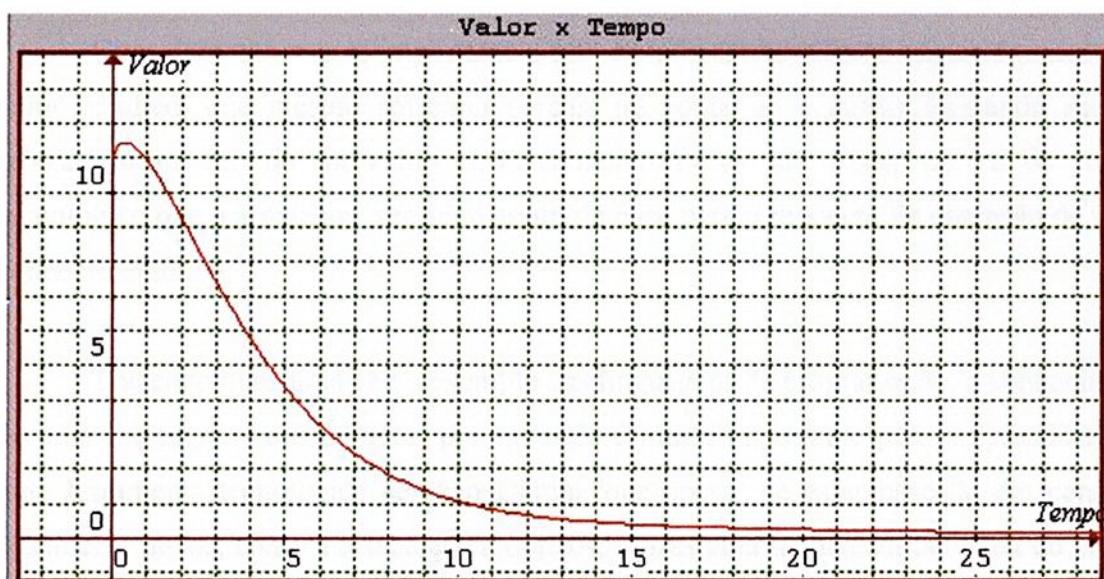


Figura 26: Variação do valor de um esquema em função do tempo. (SANT'ANA, 2002)

Destaco a seguir os elementos principais que considero estarem envolvidos neste processo, e que seriam: o valor inicial do conhecimento, ou seja, o valor que este conhecimento irá representar para seu usuário quando obtido; um índice que indica o tempo de vida médio ou índice de longevidade de esquemas da área a qual pertence especificamente; um índice de incremento deste conhecimento que indica o quanto este conhecimento pode ter seu valor incrementado em um primeiro momento durante sua utilização e um índice de tempo de vida do conhecimento residual médio ou índice de degeneração e que também diz respeito a área específica ao qual pertence, e tudo isso em relação ao tempo.

Como destaquei, este tema é complexo e envolve outros elementos como por exemplo a formação do tempo de vida do esquema que é composto por fatores como a velocidade de disseminação de informações na área de conhecimento em análise, a capacidade dos profissionais do setor em compartilhar conhecimentos, e com certeza outros detalhes não apontados aqui.

Mas considero importante levantar esta questão, pois as ferramentas tecnológicas que irão armazenar estes esquemas, deverão adotar mecanismos de classificação tanto para

armazenamento como para facilitação do acesso a eles e, portanto, deverão ser levados em conta, não só um valor arbitrado para ela como também a variação deste valor no decorrer do tempo.

Considero não menos importante o fato de todo conhecimento adquirido manter um valor residual, que mesmo sofrendo perdas, irá somar-se a outros formando assim o repositório interno do indivíduo (Conhecimento Prévio do Receptor) ou do recurso tecnológico que o armazena, servindo assim de base para o processo de obtenção de novos conhecimentos.

Trazendo mais uma vez o exemplo das linguagens de programação, o conhecimento de uma linguagem com o Pascal por exemplo é muito importante para o aprendizado de uma ferramenta tecnológica como o Delphi, que apesar de estar baseado em conceitos totalmente novos, como a orientação a objetos, utiliza uma linguagem derivada do próprio Pascal, que é o Pascal Orientado a Objetos, e que mantêm na sua estrutura, as mesmas características.

Para estudar esta curva de valor em função do tempo, dividi o período em que se analisa o valor do conhecimento em duas fases principais.

A primeira, que nesta pesquisa estou denominando como fase de utilização, composta pelo primeiro período em que o conhecimento é adquirido ou vem a tona, tendo então um valor inicial que sofre um incremento pela utilização e agregação de ligações com os conhecimentos anteriores bem como de novos elementos até atingir o apogeu de seu valor e, então, começar a sofrer um processo de depreciação causado pela disseminação do mesmo, perdendo, assim, o valor agregado pelo diferencial de escassez e inovação até atingir valor idêntico ao que tinha no início da fase, ou seja seu valor inicial.

Começa então a segunda fase, ou fase residual, em que o conhecimento ira somente sofrer perdas tanto por sua disseminação como por sua desatualização, sendo que estes elementos fatores irão formar o índice de degeneração, que irá indicar o quão rápido este conhecimento ira se degenerar, sem contudo chegar a zero.

Na figura a seguir, a curva já dividida em duas fases: fase de utilização e fase residual:

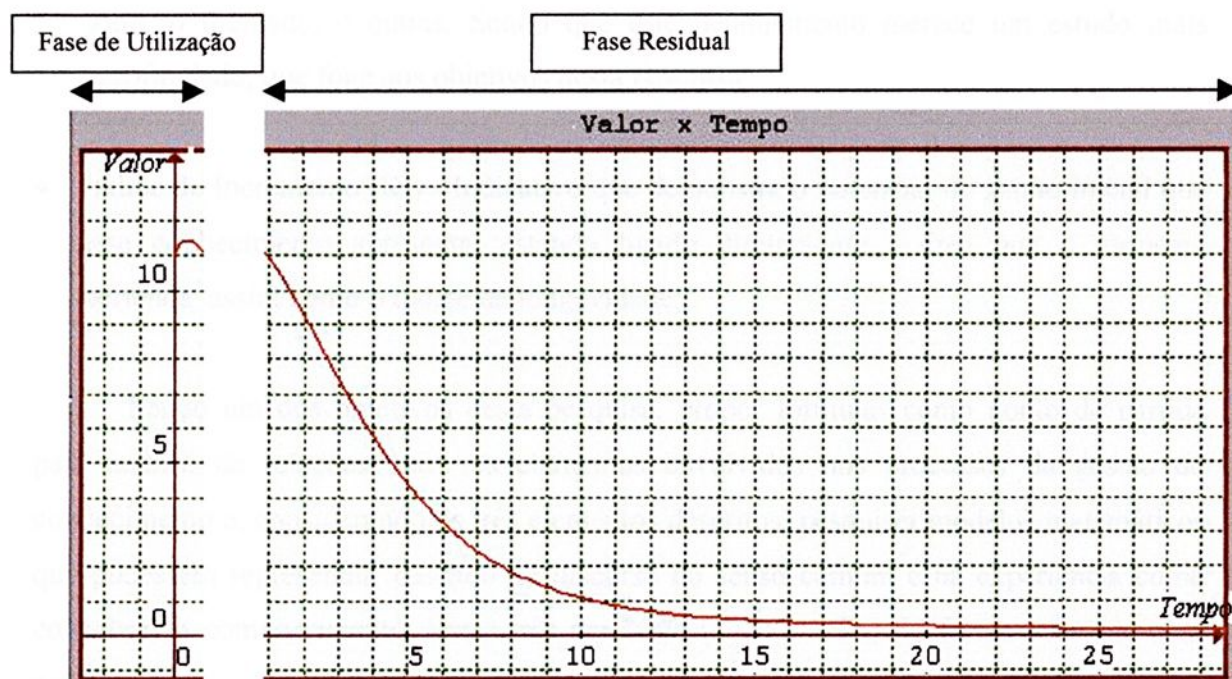


Figura 27 : Curva do valor do conhecimento em função do tempo dividida em duas fases principais: fase de utilização e fase residual. (SANT'ANA, 2002)

Sendo que, considero que cada uma das duas fases podem ser controladas por fórmulas matemáticas que permitam em função de algumas variáveis acompanhar o valor de um esquema no decorrer do tempo, mesmo que a mesma não tenha sido acessada ou utilizada diretamente, com base em indicadores da área a que pertence e no seu valor inicial.

6.7. Analisando a Fase de Utilização

Assim, analisando a primeira fase, podemos identificar os três elementos que irão interferir no valor deste conhecimento:

- Valor Inicial (V_i) - Valor inicialmente atribuído a este esquema no momento em que passou a ser analisada;

- Índice de Longevidade (K_t) - Trata-se do indicador que irá balizar o quão duradouro será esta primeira fase, devendo estar baseado em fatores ligados a área a que pertence, como a longevidade média, a capacidade de disseminação dos profissionais, influência sobre o mercado, e outras. Sendo que este detalhamento merece um estudo mais aprofundado, que foge aos objetivos desta pesquisa;
- Índice de Incremento (K_i) - Indicativo que demonstra o potencial de ganho inicial que este conhecimento apresenta, estando ligado diretamente a área que o esquema pertence, assim como o índice de longevidade;

Sendo um dos objetivos desta pesquisa, propor fórmulas como ponto de partida para análise de relações entre os elementos envolvidos nos processos da gestão do conhecimento e, considerando os três elementos descritos, pesquisei modelos matemáticos que pudessem representar, baseado no discurso do senso comum e na experiência como consultor, o comportamento destas três variáveis (V_i , K_t e K_i) de forma coerente com aquele considerado como esperado.

Buscava uma relação que permitisse em primeiro lugar um comportamento simétrico em relação a um ponto médio, que seria o ponto de inflexão da curva após uma etapa inicial de ganho de valor em que o conhecimento apresenta diferenciais em função de fatores como inovação, antecipação, e outros a serem analisados com mais detalhes em trabalhos futuros.

Após este ponto de inflexão o valor deste esquema teria seu valor depreciado por influencia de uma fase inicial de disseminação bem como superação do diferencial de inovação, sendo que esta fase deve durar até que o conhecimento atinja o mesmo valor que possuía quando foi inserido.

Temos, assim, uma curva que deveria, em um gráfico criado com base em um eixo representando os valores possíveis em relação a um segundo eixo representando o tempo de utilização, formando uma curva que deveria iniciar no eixo dos valores no ponto correspondente ao valor inicial deste esquema, apresentando em seguida um crescimento até atingir um ponto de inflexão e então repetir o movimento, porém agora, em sentido decrescente, até atingir o mesmo valor inicial, consumindo para tanto, o mesmo tempo que

foi consumido para atingir o ponto de valor máximo, criando um eixo de simetria na reta paralela ao eixo dos valores, conforme demonstra a figura a seguir.

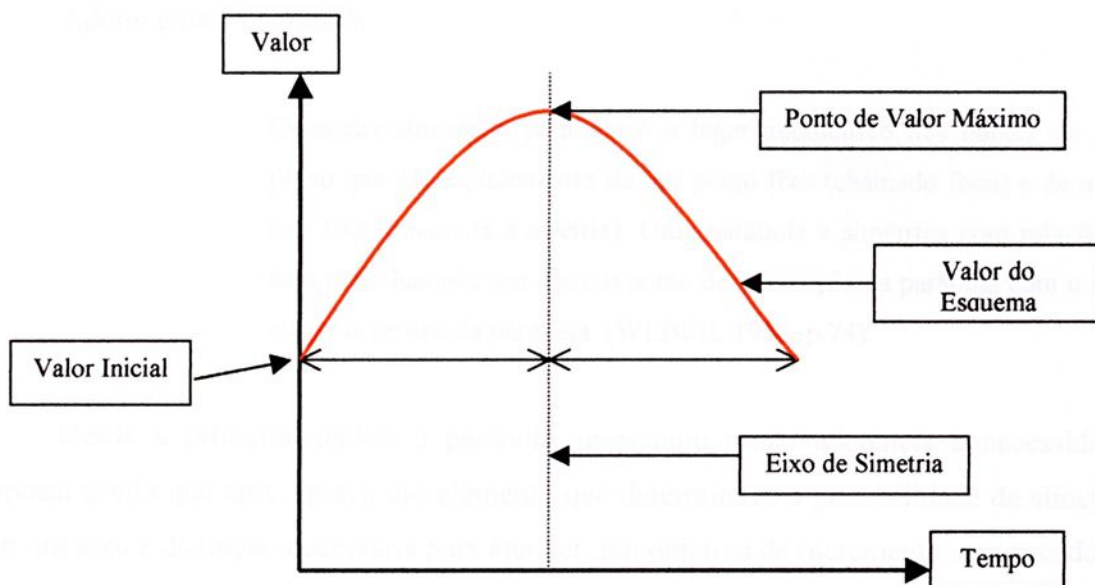


Figura 28 : Comportamento esperado para uma curva na representação do valor de um esquema na fase de utilização. (SANT'ANA, 2002)

O próximo passo foi analisar as cônicas⁴ e selecionar aquele que representasse o comportamento esperado e permitisse as variações correspondentes aos três elementos envolvidos neste processo: valor inicial, índice de longevidade e índice de incremento.

Trabalhei inicialmente com a circunferência, ou lugar geométrico dos pontos de um plano, que, segundo Weber (1986), estão a uma distância fixa de um ponto dado chamado centro, que apesar de permitir a existência de um eixo de simetria e a utilização de um índice de longevidade não permitia variações com o índice de incremento.

A utilização da elipse, ou o lugar geométrico dos pontos de um plano, tais que, conforme Weber (1986), a soma das suas distâncias a dois pontos fixos (chamados focos) é constante, se mostrou ineficaz uma vez que tinha sua curva influenciada não por um único foco, mas também por um segundo, o que perturbou o resultado.

⁴ Cônicas: "Uma equação quadrática pode representar uma circunferência, uma elipse, uma parábola, uma hipérbole ou vários casos imaginários ou degenerados destas curvas", (Weber, 1986,p. 67).

No caso da hipérbole, ou o lugar geométrico dos pontos de um plano, cuja diferença das distâncias em relação a dois pontos fixos (chamados focos) é constante, conforme Weber (1986), o resultado era afetado pela presença de dois eixos de simetria.

Adotei então a parábola:

Geométricamente, a parábola é o lugar geométrico dos pontos de um plano que são eqüidistantes de um ponto fixo (chamado foco) e de uma reta fixa (chamada a diretriz). Uma parábola é simétrica com relação a uma reta chamada seu eixo; o ponto de interseção da parábola com o seu eixo é o vértice da parábola (WEBER, 1986, p.74).

Desde a primeira análise a parábola apresentou muita aderência a necessidade proposta sendo que apresentava um elemento que determinava a possibilidade de simetria com um eixo e distorção necessária para atender um objetivo de incremento sem exceder o tempo de duração.

Baseado também no discurso do senso comum, busquei soluções que permitissem uma utilização similar aos cálculos de oferta e de demanda o que corroborou com a utilização da parábola pois:

Os segmentos pertencentes ao primeiro quadrante, de vários tipos de parábola são freqüentemente apropriados para representar funções de oferta e de demanda [...] As condições impostas aos coeficientes da equação, que especificam a família de curvas apropriadas para representar um determinado tipo de função econômica, podem ser determinados utilizando-se a forma canônica correspondente da equação. (WEBER, 1986, p.88)

Em função da necessidade inicial apresentada, foi analisada a parábola de vértice formado por coordenadas simultaneamente não nulas, concavidade para baixo e eixo de simetria vertical conforme mostra a figura a seguir:

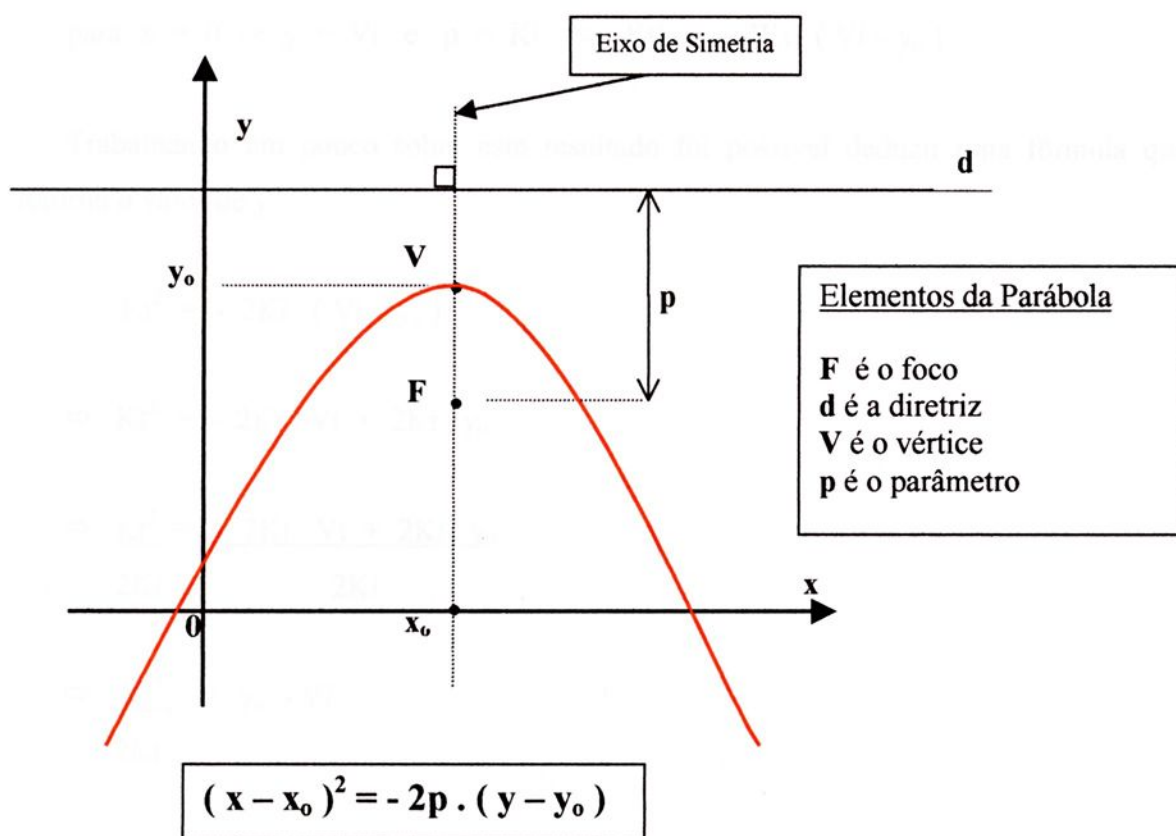


Figura 29 : A parábola adotada e sua fórmula básica. (SANT'ANA, 2002)

O pesquisa desenvolvida sobre esta fórmula começou com a avaliação dos elementos disponíveis para se chegar então a fórmula que atendesse a necessidade mencionada. O primeiro elemento que estaria disponível seria o valor inicial do esquema. Estaria também disponíveis o índice de incremento e o índice de longevidade.

Em seguida adotei o eixo do y como sendo o eixo relativo ao valor dos esquemas e o eixo do x relativo ao tempo.

A próxima etapa foi partir do princípio que o ponto de interseção da curva com o eixo dos valores deveria coincidir com o valor inicial, encontrando assim um ponto pertencente a curva formado pelas coordenadas $(0, V_i)$, sendo V_i o valor inicial do esquema. Com este ponto disponível foi possível substituir na equação: x por 0 e y por V_i e também substituindo p por K_i e ainda x_0 por K_t , obtém-se:

De: $(x - x_0)^2 = -2p \cdot (y - y_0)$

$$\text{para } x = 0 \rightarrow y = V_i \text{ e } p = K_i \Rightarrow Kt^2 = -2K_i \cdot (V_i - y_o)$$

Trabalhando um pouco sobre este resultado foi possível deduzir uma fórmula que retorna o valor de y:

$$Kt^2 = -2K_i \cdot (V_i - y_o)$$

$$\Rightarrow Kt^2 = -2K_i \cdot V_i + 2K_i \cdot y_o$$

$$\Rightarrow \frac{Kt^2}{2K_i} = \frac{-2K_i \cdot V_i + 2K_i \cdot y_o}{2K_i}$$

$$\Rightarrow \frac{Kt^2}{2K_i} = y_o - V_i$$

$$\Rightarrow y_o = \frac{Kt^2}{2K_i} + V_i$$

$$\Rightarrow \text{substituindo agora: } x \text{ por valor, } y \text{ por tempo e } y_o \text{ por } \frac{Kt^2}{2K_i} + V_i$$

$$\Rightarrow (\text{Valor} - Kt)^2 = -2K_i (\text{Tempo} - ((Kt^2 / 2K_i) + V_i))$$

Unindo assim estas três variáveis em uma parábola, temos uma fórmula básica para o acompanhamento do valor do conhecimento em função do tempo, na fase de utilização, conforme a seguir:

$$(\text{Valor} - Kt)^2 = -2K_i (\text{Tempo} - ((Kt^2 / 2K_i) + V_i))$$

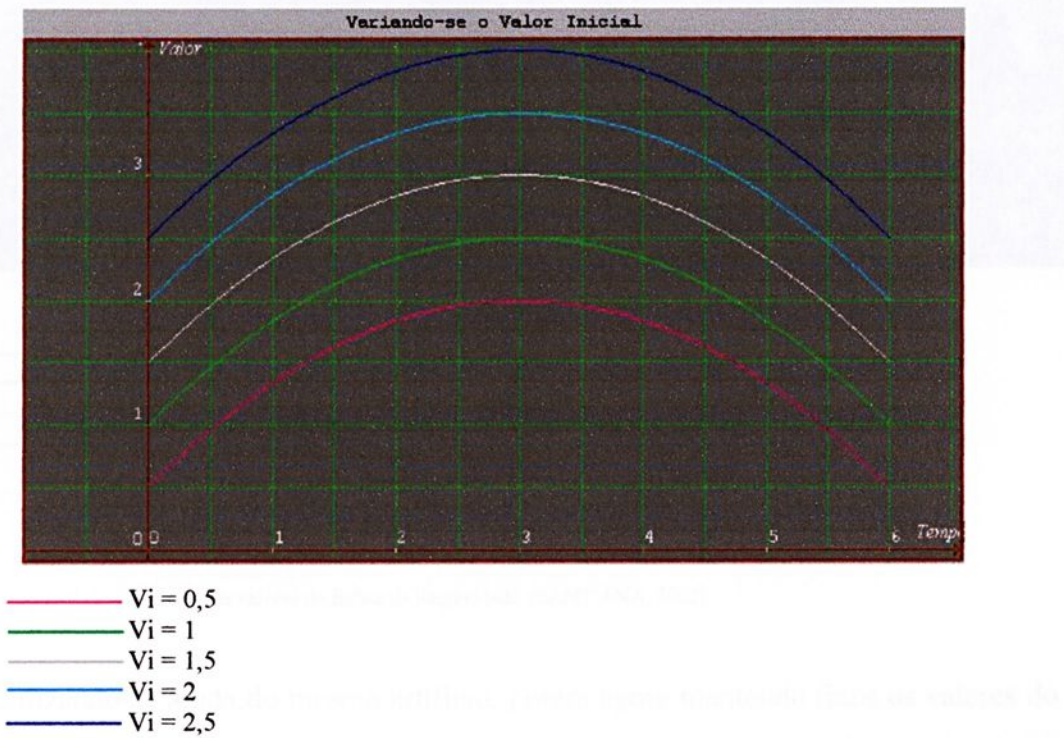
V_i - Valor Inicial

Kt - Índice de Longevidade

K_i - Índice de Incremento

Avaliando individualmente o papel de cada uma das variáveis no cálculo do valor do esquema, fica mais claro a relação entre elas, assim segue uma sequência de três figuras que demonstram o impacto da variação de cada uma das variáveis individualmente.

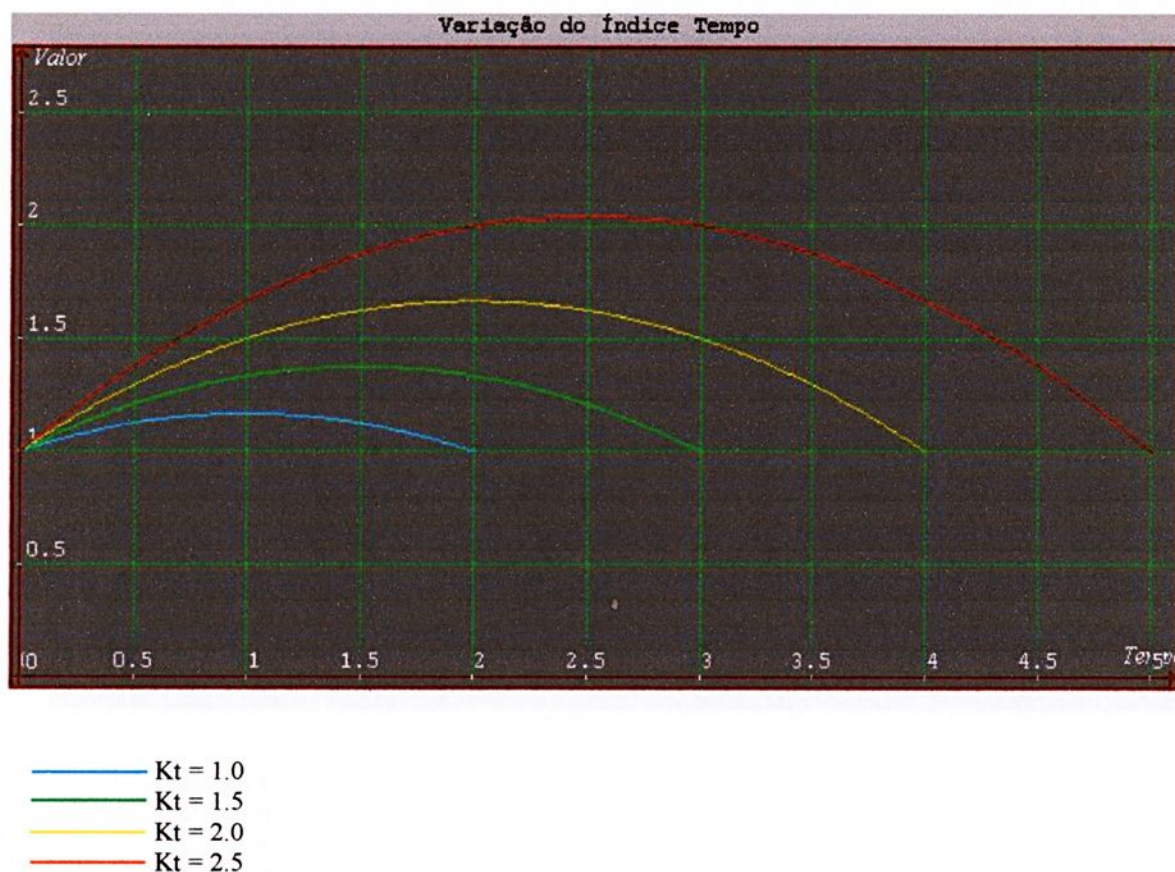
Assim utilizando valores fixos para o índice de longevidade (Kt) e para o índice de incremento (Ki), sendo 3 e 2 respectivamente, variamos o valor inicial e teremos então os resultados a seguir:



Fórmula: $(\text{Valor} - 3)^2 = -4 (\text{Tempo} - ((9/4) + Vi)) \{ 0, 6 \}$

Figura 30 : Comparativo para variações do valor inicialL. (SANT'ANA, 2002)

Agora para avaliar o impacto do índice de longevidade no cálculo, mantemos um valor fixo para o valor inicial e para o índice de incremento, sendo 1 e 3 respectivamente, e comparamos os resultados obtidos com diferentes valores para Kt, conforme demonstrado a seguir:

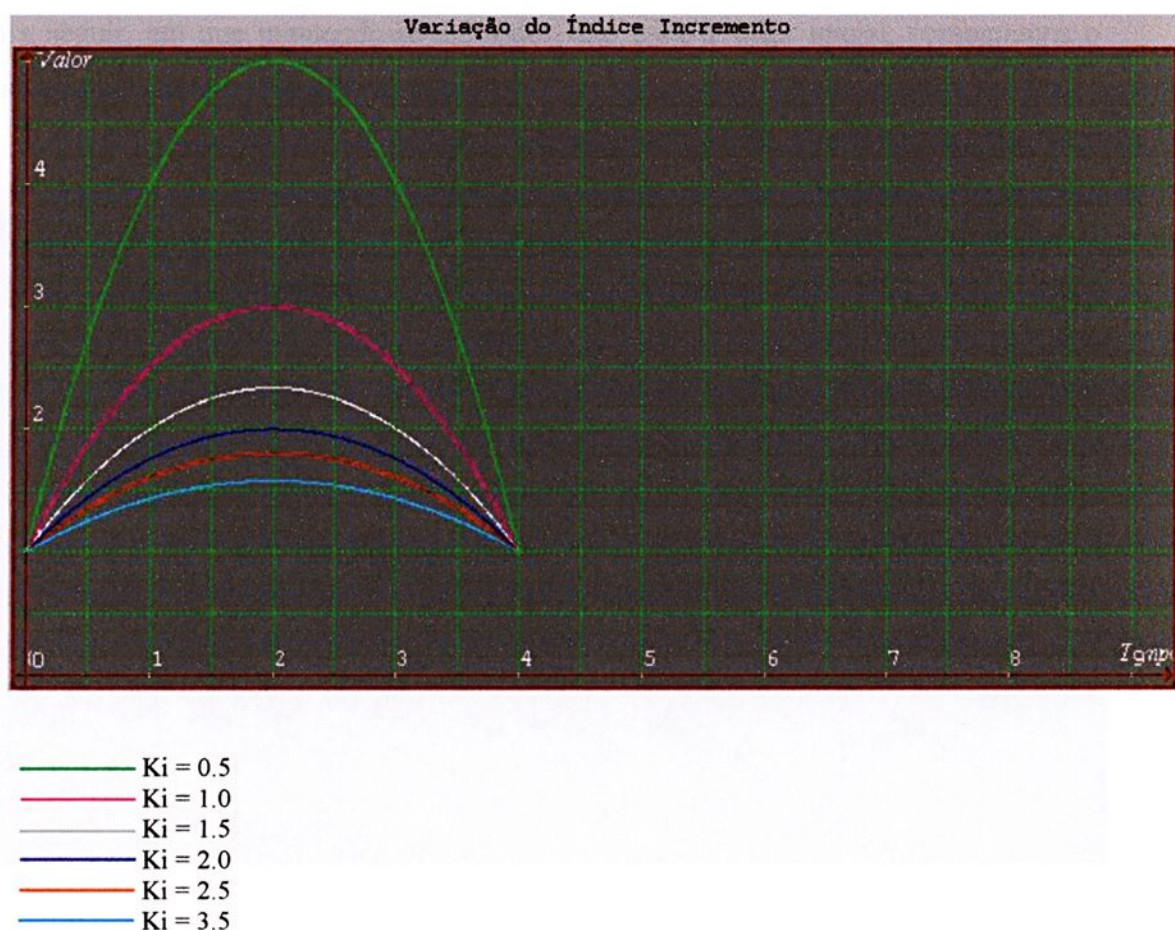


$$\text{Fórmula: } (\text{Valor} - Kt)^2 = -6 \left(T - \left(\left(\frac{Kt^2}{6} \right) + 1 \right) \right) \{ 0, (Kt * 2) \}$$

Figura 31 : Comparativo para diferentes valores do Índice de longevidade. (SANT'ANA, 2002)

Utilizando-se ainda do mesmo artifício, porém agora mantendo fixos os valores do valor inicial (V_i) e do índice de longevidade (Kt), sendo 1 e 2 respectivamente, temos então um comparativo dos resultados para diferentes valores no índice de incremento, conforme demonstrado na figura a seguir:





$$\text{Fórmula: } (\text{Valor} - 2)^2 = - (2 * K_i) (\text{Tempo} - ((4 / (2 * K_i)) + 1)) \{ 0, 4 \}$$

Figura 32 : Comparativo para diferentes valores do índice de incremento. (SANT'ANA, 2002)

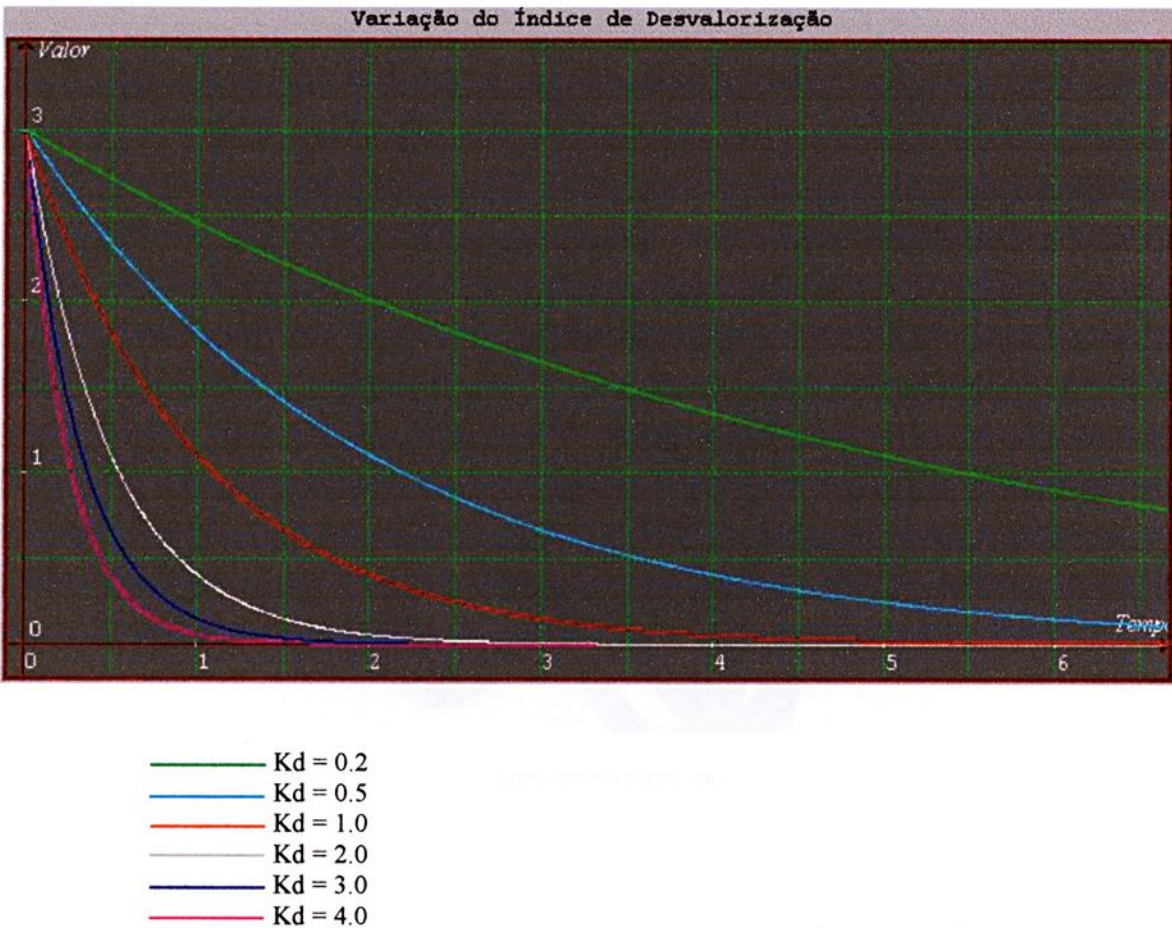
Analisando agora a segunda fase, ou fase residual, identificamos uma curva influenciada, principalmente, pelo quanto cada área consegue manter cada esquema, que irá compor então um indicativo de quanto perderá cada esquema com o decorrer do tempo, ou seja, um índice de degeneração.

Com este índice podemos então montar uma fórmula matemática por decaimento exponencial:

$$\text{Valor} = V_i * e^{-(K_d * \text{Tempo})}$$

K_d - Índice de Degeneração
 V_i - Valor Inicial

Que irá então gerar um resultado com o formato semelhante ao demonstrado na figura a seguir, em que mantendo-se um valor fixo para o valor inicial, comparamos o resultado de valores diferentes para o Kd.

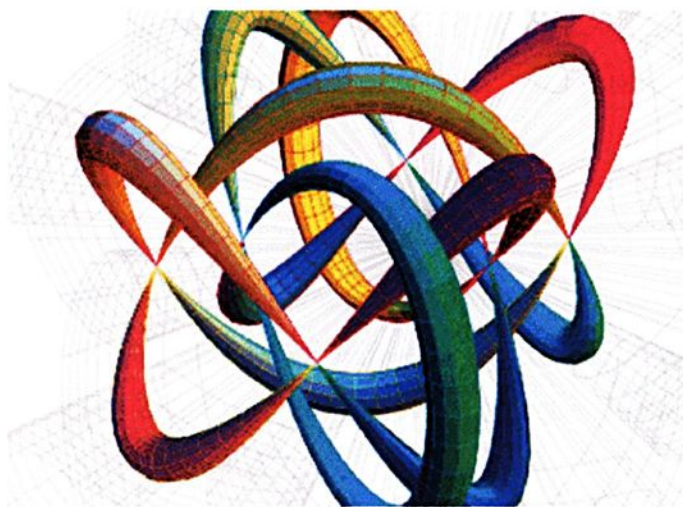


Fórmula: $\text{Valor} = 3 * e^{-(Kd * \text{Tempo})}$

Figura 33 : Comparativo de resultados para valores diferentes do Índice de Degeneração. (SANT’ANA, 2002)

De posse desta análise de possibilidades de classificação e de identificação do valor de um esquema, cabe agora, propor uma solução para construção de um repositório de conhecimento, com base no exemplo prático de unificação de ferramentas, já desenvolvidas pelo autor, em um repositório central, que permita a construção de interfaces para os processos de recuperação, que atinjam todo o conteúdo gerado pelas diversas ferramentas, e este é o objetivo do próximo capítulo.

7. Aplicação Prática



Fonte: www.wolfram.com

“Nem a sociedade, nem a economia, nem a filosofia, nem a religião, nem a língua, nem mesmo a ciência ou a técnica são forças reais, elas são, repetimos, dimensões de análise, quer dizer, abstrações. Nenhuma destas macroentidades ideais pode determinar o que quer que seja porque são desprovidas de qualquer meio de ação.” (Lévy, 1993, p.13)

7.1. Introdução e Motivação

Neste tópico, serão descritas algumas características da implementação prática resultantes dos conceitos desenvolvidos e propostos, como recurso auxiliar na descrição dos pontos propostos e suas correlações com as possibilidades de utilização, sendo que, os detalhes tecnológicos, as aferições de resultados junto aos usuários e as questões a serem levantadas no processo de implantação e disseminação desta ferramenta serão parte de um trabalho posterior a ser desenvolvido. Portanto, não será focado a solução técnica mas, sim, o modelo lógico e suas implicações básicas no que concerne aos conceitos levantados nesta pesquisa.

Esta pesquisa se originou da necessidade de mecanismos que possibilitassem a administração dos novos conteúdos, surgidos em função dos novos paradigmas, que, conforme descrito no tópico “experiências anteriores”, evoluíram no sentido de tornar mais eficiente o acesso dos usuários às informações que as organizações possuem.

A necessidade se intensificou com a implementação das diversas ferramentas que acumulam informações e administram pontos específicos, independentemente, dificultando, assim, a correlação entre estas informações e, portanto, desotimizando os processos de busca.

Unificar a interface das ferramentas não seria suficiente, uma vez que o formato em que os dados estavam sendo armazenados atendiam as necessidades específicas de cada módulo e, portanto, permaneceria a dificuldade de realização de buscas mais contextualizadas.

7.2. Visão Geral do Projeto

A parte prática desta pesquisa consiste na elaboração de um estudo preliminar, para a criação de uma ferramenta básica de gestão do conhecimento, que unifique aplicativos já desenvolvidos, e descritos em parte, no tópico sobre experiências anteriores, e que neste capítulo, terão suas funcionalidades descritas.

O objetivo desta ferramenta de gestão do conhecimento é de registrar em um repositório central, as informações geradas, pelos agora chamados módulos complementares, formando uma fonte única para administração e pesquisa, o mais interativa¹ possível, facilitando o processo de recuperação e permitindo que se crie mecanismos de relacionamento entre estes pontos centrais de informação.

Neste capítulo, em função de sua ênfase no aspecto prático do desenvolvimento de uma solução para gestão do conhecimento, as unidades básicas de conhecimento serão denominadas “unidades de conhecimento”, conforme definição adotada no capítulo “dos dados ao conhecimento”.

Assim, temos no projeto da ferramenta, um repositório central composto pela área responsável pelo armazenamento das unidades de conhecimento e pela área responsável pelo registro das informações auxiliares, conforme pode ser visto na figura a seguir.

Vale destacar, neste ponto, que as unidades de conhecimento devem conter informações suficientes para que possam ser contextualizadas e administradas, de forma independente dos módulos que as originaram e, portanto, haverá a necessidade de desnormalizar alguns campos de informação, que estarão “duplicados” na unidade de conhecimento e nos módulos de origem, estando na unidade de conhecimento, para atender as demandas de contextualização, unicidade e complementaridade e nos módulos complementares, para atender as necessidades específicas de suas funcionalidades, principalmente por questões de performance.

Temos, portanto, um núcleo central que recebe e fornece dados para os módulos complementares, que são parcialmente independentes entre si, mas utilizam o mesmo ponto de armazenamento para suas informações primárias.

¹ A interatividade pode ser entendida como capacidade do sistema de acolher as necessidades do usuário e satisfazê-lo. (Bettetine, 1996, p.69)



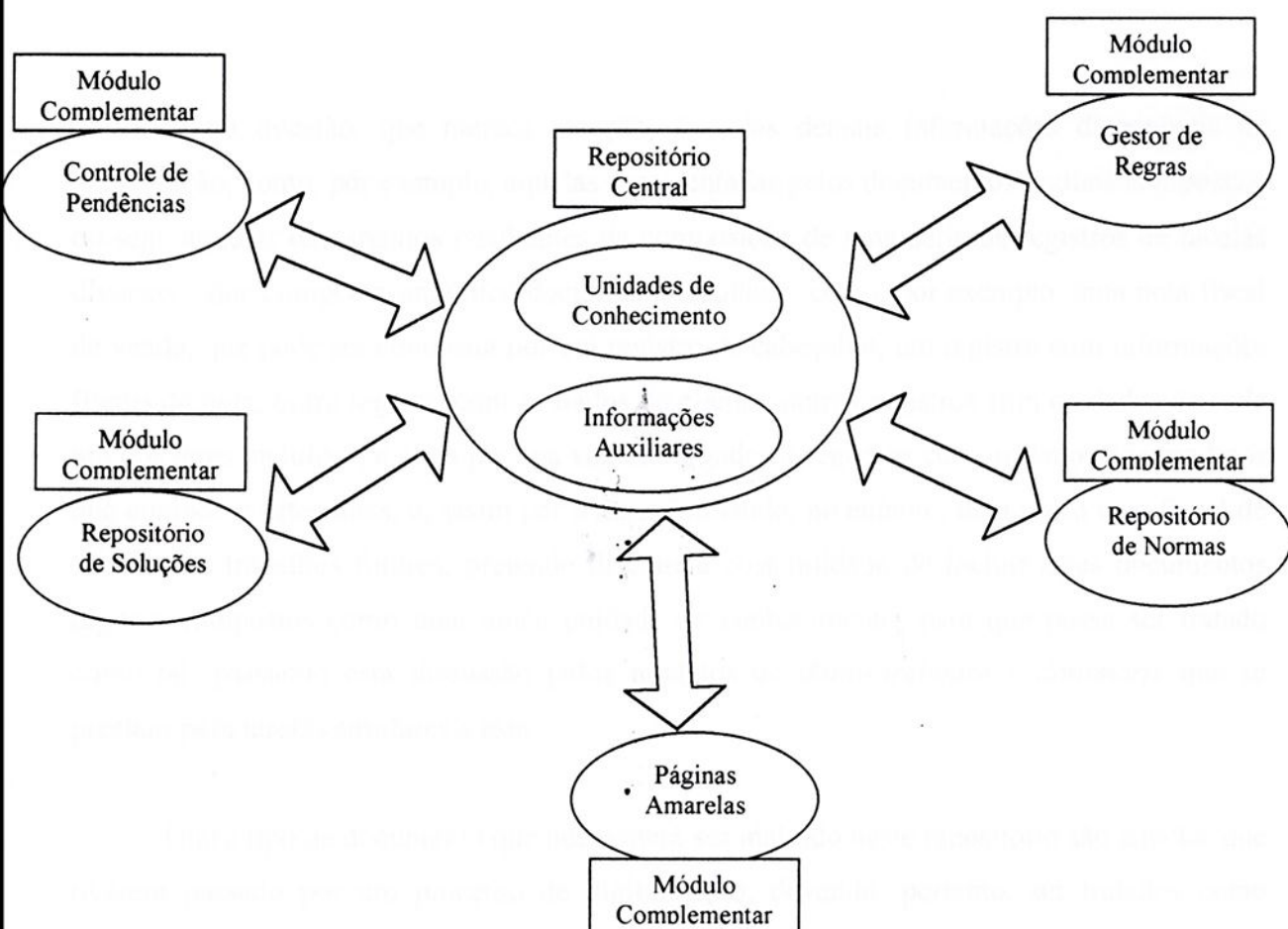


Figura 34 : Modelo para ferramenta básica para gestão do conhecimento. (SANT'ANA,2002)

7.3. Os Módulos Complementares

Cabe, aqui, uma descrição sucinta dos principais módulos complementares que fazem parte desta fase do projeto, já que outros poderão ser incluídos em fases futuras. O que são estes módulos complementares é a primeira questão que deve ser desenvolvida antes de entrarmos nos detalhes de cada um deles.

Os módulos complementares, antes sistemas completamente independentes, agora precisam se adequar à necessidade de utilizarem, como ponto central de suas informações básicas, um repositório, que possui uma estrutura que visa atender a utilização de sua função de repositório genérico e, portanto, diferindo das características que cada um dos módulos devem atender. Logo, estes, agora módulos, deverão manter suas funcionalidades anteriores, quando sistemas independentes, porém, registrando as informações no repositório, da forma mais transparente possível ao usuário, evitando problemas de adaptação às funcionalidades já existentes. Fica, para o usuário, a sensação que estará sendo disponibilizada uma ferramenta que consegue agregar informações de vários sistemas, antes desconexos.

Outra questão, que merece atenção, é a das demais informações disponíveis na organização, como, por exemplo, aquelas representadas pelos documentos digitais compostos, ou seja, aqueles documentos resultantes da composição de uma série de registros de tabelas diversas e que compõem um único documento resultado, como, por exemplo, uma nota fiscal de venda, que pode ser composta por um registro de cabeçalho, um registro com informações fiscais da nota, outro registro com os dados do cliente, outros registros com os dados de cada um dos itens incluídos, e estes por sua vez interligados a registros com os dados dos produtos que compõem estes itens, e, assim por diante, formando, no entanto, uma única nota fiscal de venda. Em trabalhos futuros, pretendo discutir a possibilidade de incluir estes documentos digitais compostos como uma única unidade de conhecimento, para que possa ser tratado como tal, passando esta discussão pelos modelos de *datawarehouse* e *datamarts* que se prestam para tarefas similares a esta.

Outro tipo de documento que necessitará ser incluído neste repositório são aqueles que tiverem passado por um processo de digitalização, devendo, portanto, ser tratados como imagens e terem seus metadados registrados no repositório. Mas este, também é objeto de estudos futuros e deve ter sua discussão permeada pelos atuais GEDs, ou gerenciadores eletrônicos de documento, e pela integração cada vez maior entre as empresas, o que tende a levar a uma diminuição dos documentos impressos em detrimento aos documentos digitais compostos.

A seguir uma breve discussão sobre cada um dos módulos que devem ser integrados ao repositório central nesta fase do projeto, com suas características básicas e como vão interagir com o repositório de unidades de conhecimento.

7.3.1. Controle de Pendências

O controle de pendências, que visava gerenciar o acompanhamento de processos de solicitações e sugestões entre os usuários, proporcionando, inclusive, métricas de performance de alguns departamentos técnicos em função do tempo de resposta às solicitações que recebem os seus integrantes, terá, também, um papel fundamental na questão da redução do atrito no fluxo do conhecimento, conforme descrito mais adiante.



O controle de pendências funciona baseado em um conjunto de ocorrências, que são as solicitações, ou sugestões, incluídas pelos usuários designados como “geradores”, ou seja, são aqueles que esperam por uma resposta, ou solução, para uma determinada necessidade, ou sugestão. Ao incluir a ocorrência, o usuário gerador deve indicar um segundo usuário, que será então identificado como “responsável”, ou seja, aquele que deverá responder pela ocorrência e, portanto, sendo dele o ônus da pendência enquanto aberta, mas, também, cabendo a dele o benefício do reconhecimento em função da quantidade de pendências a ele direcionadas. Portanto, o controle de pendências pode se prestar como um importante registro de performance de departamentos e indivíduos nas organizações, principalmente no que tange ao atendimento dos clientes internos.

Outros usuários também são ligados à ocorrência, porém com o papel de “participantes”, ou seja, devem acompanhar todos os passos que sofrem a ocorrência e participar ativa ou passivamente do seu desenrolar.

A evolução da pendência é registrada sob a forma de eventos, que são as informações sobre qualquer fato ou interferência de usuário, seja ele o gerador, o responsável ou qualquer um dos participantes. É através dos eventos, portanto, que se pode ter uma visão geral da pendência, durante seu tempo de vida. Por que tempo de vida? Porque a pendência permanece ativa, até que o usuário gerador, e somente ele, indique que a pendência está concluída. Sendo assim, aquele que a gerou é o único que pode identificar que a mesma teve seus objetivos atendidos.

Analisando, agora, o modelo do controle de pendências, podemos identificar os pontos que irão gerar informações no repositório de pendências, conforme mostra a figura a seguir, em que para cada ocorrência, será gerada uma unidade de conhecimento, assim como, para cada evento será, também, gerada uma unidade de conhecimento alimentada, do mesmo modo, pelo relacionamento entre ocorrências e eventos.



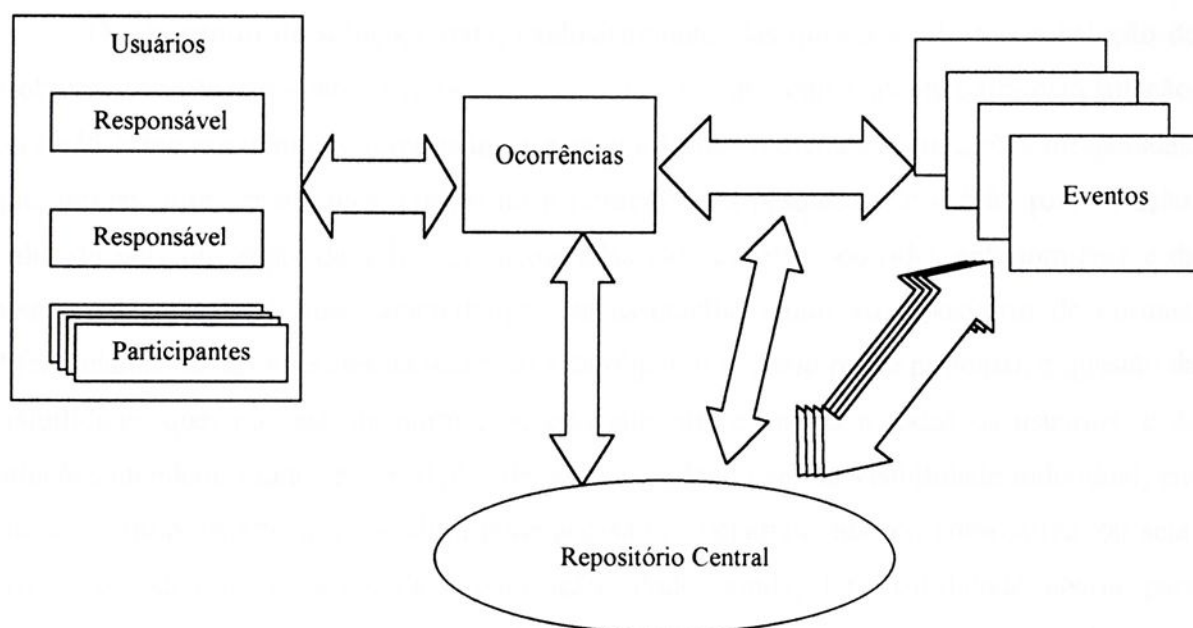


Figura 35 : Módulo Complementar - Controle de Pendências. (SANT'ANA, 2002)

Conforme mencionado, este controle de pendência tem um papel extra no contexto do repositório de conhecimento, no que tange a questão da motivação para a contribuição, pois, conforme descrito mais detalhadamente no capítulo “Identificando Métricas”, são necessários instrumentos para que o usuário interaja com a ferramenta, depositando nela elementos que podem ter importância, inclusive como moeda de poder e manutenção de posição, que é o “conhecimento”. E um destes instrumentos é a possibilidade de se incluir uma pendência, solicitando que determinado usuário registre informações sobre o procedimento executado por ele, assim, se por exemplo, em uma determinada empresa um único faturista executa uma operação de venda com especificidade tal que outros não teriam como fazê-lo, e a mesma ainda não se encontra registrada como norma de procedimento ou solução, outros usuários, ou, preferencialmente, o responsável pelo departamento, pode incluir uma pendência para este faturista solicitando que o mesmo registre o procedimento no repositório de soluções ou diretamente no repositório de normas. Vale ressaltar que este mecanismo é apenas parte do conjunto de instrumentos a serem utilizados, já que este gera somente um poder que poderia ser identificado como coação para o compartilhamento de um determinado conhecimento, devendo, portanto, ser utilizado em conjunto com outros mecanismos de valorização, que irão gerar retroalimentação positiva, conforme será discutido mais adiante.

7.3.2. Repositório de Soluções

O repositório de soluções trata, exclusivamente, das questões relativas a solução de problemas ou situações não previsíveis, e que requerem um conhecimento extra para solução, servindo como um ponto de referência para resolução de problemas ou situações inesperadas, que, muitas vezes recorrentes, podem ter o retrabalho da pesquisa e avaliação para solução, reduzido pela utilização de soluções encontradas para eventos ocorridos anteriormente e da mesma natureza. Por suas características, se assemelha muito ao repositório de normas, diferenciando-se nas questões da interface e de objetivo e, como ponto principal, a questão da visibilidade, que, no caso da norma, necessariamente, é visível a todos os usuários, e as soluções atendem a todas as restrições de acesso, podendo ser de visibilidade individual, em que somente o usuário que a incluiu pode acessá-la, departamental ou corporativa, ou seja, visível a todos os usuários da organização. Pode, ainda, ter visibilidade aberta para determinados grupos de usuários, voltados a projetos interdepartamentais, sendo todos estes detalhes discutidos no capítulo “Dos Dados a Gestão do Conhecimento”, no tópico “Gerando mapas do conhecimento”. Para maiores detalhes sobre o projeto do repositório e soluções vide no tópico “experiências anteriores” o item “Repositório de Soluções”

7.3.3. Repositório de Normas

Seguindo o mesmo padrão do repositório de soluções, este sistema gerencia as normas de procedimento da organização, sem que seja necessária, no entanto, a utilização de um departamento, ou grupo de pessoas, voltados, exclusivamente, para esta tarefa, delegando aos responsáveis de cada setor a gestão das respectivas normas, que, por sua vez, repassam a tarefa da redação das mesmas para os usuários que estão mais diretamente ligados ao processo, avaliando e validando, posteriormente, para que sejam consideradas ativas.

Outros grupos ou departamentos também podem requerer alteração em normas estabelecidas em função inter-relações com processos não previstos durante a sua criação, e todo este processo é, então, registrado, permitindo que toda a evolução da norma seja avaliada posteriormente, e evitando retrabalhos em questões já avaliadas e resolvidas anteriormente.

O registro das normas é composto por um texto principal que é gerido por um usuário identificado como “usuário responsável” pela norma, que também está ligado a outro usuário, que será indicado como o “usuário aprovador” da norma, ou seja, aquele que define se a norma já está pronta para ser ativada ou não, bem como autoriza ou não a inclusão e

implementações na norma. Estas “implementações” também permanecem registradas e estão ligadas a determinados usuários identificados como usuários participantes. No caso de dúvida em relação a determinada norma, qualquer usuário pode registrar uma “observação à norma”, que ficará, então, ligada a este usuário, que também será identificado como “usuário participante”.

A integração com o repositório central, se dá pelo registro de cada uma das normas como uma unidade de conhecimento, bem como, pelo registro das implementações e observações, cada uma das quais, como um registro no repositório sob a forma de unidades de conhecimento.

7.3.4. Gestor de Regras

O monitoramento dos processos em andamento na organização gera registros das anomalias em um repositório para que possam ser acompanhados de forma direta e em tempo real pelos indivíduos responsáveis por esta tarefa, sejam auditores ou responsáveis pelos respectivos departamentos. Estes registros são identificados como ocorrências e também constituem unidades de conhecimento a serem registradas no repositório central. Também as “observações” sobre as ocorrências, incluídas pelos usuários “auditores/gestores” serão registradas como unidades de conhecimento no repositório central.

Para maiores informações sobre o projeto do Gestor de Regras, vide no tópico “Experiências Anteriores” o item “Sistema de Apoio a Auditoria”.

7.3.5. Páginas Amarelas

Conforme discutido no capítulo “Dos Dados a Gestão do Conhecimento”, nem todo conhecimento pode ser, ou ainda não foi registrado, “conhecimento tácito”, e, portanto, faz-se necessário que se tenha mecanismos que permitam a localização dos detentores de determinados conhecimentos. Este sistema, que trabalha ligado, muito diretamente, ao departamento de recursos humanos, registra as competências dos indivíduos, otimizando a utilização e a comunicação direta entre aqueles que necessitam de determinada informação com aqueles que a detém.



O departamento de recursos humanos disponibiliza um cadastro básico dos indivíduos, e, a partir dele, os próprios usuários passam a interagir com ele e inserir novas competências de forma sucinta o bastante para não gerar custo (tempo consumido do usuário na interação com o sistema), mas detalhado o suficiente para que aqueles que dele necessitam tenham condições de identificá-los com o menor esforço possível. Uma inserção detalhada demais pode ser substituída por uma inserção no repositório de soluções, já com o próprio conteúdo a ser compartilhado.

A relação desta ferramenta com o repositório central, se dá no registro de uma das competências cadastradas para os usuários, que são, então, registradas como unidades de conhecimento. Os conceitos sobre este tópico devem ser discutidos com mais detalhes em fases futuras desta pesquisa, mas algumas considerações se encontram no tópico sobre “Identificação de Competências”.

7.4. A Interface da Ferramenta

A interface da ferramenta está sendo redesenhada para agrupar o maior número possível de módulos complementares em um mesmo modelo e permitir, assim, otimização do uso, principalmente no que diz respeito aos recursos de busca nas unidades de conhecimento.

7.5. Visibilidade

Cada uma das unidades de conhecimento contém informações sobre sua visibilidade, ou configuração sobre quem pode e quem não pode acessá-las, gerando cenários diferentes para cada usuário, dependendo, também, do departamento que o mesmo pertence e se pertence a algum grupo de trabalho. Assim, uma unidade pode ser totalmente privada e ser visível somente para o usuário que a criou, nos casos, por exemplo, de informações que o usuário pensa, ainda, precisarem de maior detalhamento, ou por pertencerem a algum processo em que o usuário julga importante e confidencial o suficiente, sendo que, exemplos possíveis para este tipo de situação, seriam unidades de conhecimento sobre investigações

ainda em andamento por um usuário de auditoria, ou uma dica para se lembrar de determinadas senhas que o usuário utiliza em outros sistemas.

O nível também pode ser estabelecido como departamental e, portanto, estar visível apenas para os indivíduos daquele departamento. Neste caso, a unidade de conhecimento pode estar relacionada a assuntos específicos ao departamento ou alçada, exclusiva do mesmo. Um exemplo deste tipo de restrição pode ser aplicado no caso do registro de soluções para problemas ligados aos sistemas aplicativos e que, para tanto, necessitem de informações que podem comprometer a segurança dos mesmos, devendo, portanto, ficar restrita ao departamento responsável por esta tarefa.

Já, se a visibilidade for definida como corporativa, a unidade de conhecimento passa a estar visível a todos os usuários identificados da organização. Este deve ser o nível de visibilidade preferencialmente adotado para permitir uma utilização mais abrangente.

Há, ainda, a possibilidade de se definir a visibilidade para grupos de trabalho, para os casos de assuntos ligados a projetos interdepartamentais.

Para os casos de integração entre repositórios de organizações distintas, surgem novas questões e até a necessidade de um novo nível de visibilidade, que poderia ser definido como “global”, mas esta questão foge ao escopo desta pesquisa, e deverá ser discutida num próximo trabalho em continuação a este.

7.6. As Unidades de Conhecimento e seus Contextos

Outro tópico importante, que envolve o armazenamento das unidades de conhecimento no modelo adotado, diz respeito ao registro dos contextos que cada uma delas deve manter como parte do valor agregado ao conjunto de informações que as compõem, assim, dentre as informações auxiliares que fazem parte do repositório de unidades de conhecimento, o registro do contexto de cada uma das unidades de conhecimento tem papel destacado, assim como o registro do contexto de cada uma das dimensões envolvidas e definidas no momento da parametrização da ferramenta.



7.7. O Valor do Conhecimento Registrado

A formação deste repositório traz uma série de necessidades atreladas à questão da gestão das unidades de conhecimento armazenadas, sendo que, entre elas, pode-se destacar a questão da valoração destas unidades para identificação daquelas que podem ser armazenadas em áreas físicas de acesso mais lento, ou mesmo para o seu descarte.

Outra questão importante é a da ordenação no processo de busca, em que o usuário deve ter o resultado de suas pesquisas ordenado, de acordo com os pesos definidos para os parâmetros, que ele define no momento da criação da pesquisa.

Veja a seguir, parte de uma tela de um dos processos de busca disponibilizados ao usuário para acesso às unidades de conhecimento.

A interface 'Busca Composta' possui uma barra superior com o título e uma aba ativa 'Estrutura da Busca', com outras abas 'Resultados' e 'Detalhes'. Abaixo, a seção 'Dimensões' contém quatro campos de seleção: 'Usuario', 'Grupo', 'Local' e 'Área'. Cada campo possui uma lista suspensa com uma seta para cima e uma para baixo, e um peso '(p)' ao lado. Abaixo de cada lista, há dois botões: 'Selecionar' (com um ícone de lupa) e 'Todos'. Abaixo das dimensões, há um campo de texto rotulado 'Palavra Chave:' e um botão 'Localizar' em uma barra vermelha na base.

Figura 36 : Interface sugerida para a opção de 'busca' da ferramenta. (SANT'ANA, 2002)

Na figura anterior, percebe-se a possibilidade do usuário identificar quais são as dimensões que ele quer envolvidas no processo de seleção e classificação dos resultados e seus respectivos pesos (p), assim, o contexto de cada dimensão é utilizado na montagem da matriz que se compõe com as palavras-chaves fornecidas pelo usuário na montagem da

consulta, sendo que o usuário pode, até mesmo, decidir não utilizar uma determinada dimensão, vide tópico “Valor do Conhecimento Registrado pela Máquina” no capítulo “Identificando Métricas”.

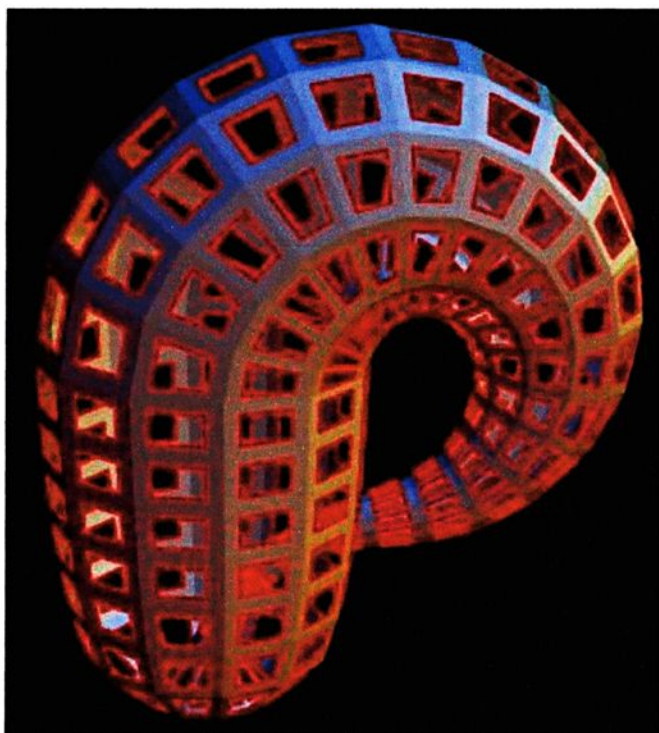
Processo semelhante é utilizado para identificar o valor de cada uma das unidades de conhecimento que estão armazenadas para efeito de gerenciamento, porém, trata-se de um processo que demanda tempo e processamento em excesso, o que inviabiliza sua execução constante.

A alternativa foi buscar critérios para avaliação do valor das unidades de conhecimento em função do tempo e detalhados no tópico “Valor de uma Unidade de Conhecimento em Função do Tempo” do capítulo “Identificando Métricas”, em que estão propostas fórmulas que são parametrizadas de acordo com a área que a unidade pertence. Estes parâmetros podem ser, periodicamente, verificados e ajustados através do confronto entre os resultados obtidos pela fórmula e aqueles obtidos pela avaliação refeita em momentos distintos.

É preciso, também, avaliar os recursos tecnológicos já existentes e ou disponíveis no mercado, para gestão do conhecimento, o que deve gerar motivação para estudos futuros sobre este tema, em que devem ser, também, avaliadas ferramentas comerciais, com suas principais características, e as iniciativas acadêmicas e suas inovações.



8. Considerações Finais e Trabalhos Futuros



Fonte: www.wolfram.com

**“Somos possuidores de certos conhecimentos a priori e mesmo o entendimento comum jamais
está desprovido deles”
Kant
(Abrão, 1999, 54)**

O incremento do volume de informações disponibilizado pelas novas tecnologias e novos suportes fez surgir um novo conjunto de necessidades para o tratamento, armazenamento e recuperação deste valioso recurso.

Administrar bem este recurso requer o controle de determinadas características como valor, longevidade e elementos envolvidos em seu ciclo de vida como, por exemplo, no seu processo de obtenção, armazenamento, utilização, transferência, degradação e perdas.

Quanto à questão do valor, esta pesquisa foi desenvolvida com foco no valor intrínseco do conhecimento em relação aos processos de recuperação, e para utilização deste valor como elemento básico para o sistema de medidas nos processos de gestão do conhecimento explícito registrado, e não do valor que o conjunto deste conhecimento pode ter para efeito de avaliação financeira da organização para o mercado.

A pesquisa teve seu início baseado na experiência anterior do autor no desenvolvimento de ferramentas de acesso a dados, principalmente para usuários finais, e na identificação das diversas necessidades que este contexto apresenta.

Foi identificada a necessidade de mecanismos que possibilitem a administração dos conteúdos acumulados nos suportes tecnológicos. Conteúdos estes, que se encontram dispersos, fragmentados e com pouca correlação, que possa facilitar análise e recuperação.

A pesquisa identificou, também, que apesar da necessidade de ferramentas específicas para cada ponto de interesse no processo de interação entre os usuários e os sistemas de apoio, é necessário que estes dados sejam registrados em um repositório centralizado e com parâmetros estruturais em comum, para que os processos de busca e recuperação possam ter maior abrangência e eficácia ao permitir o acesso, e até a correlação, entre elementos não previstos pela consulta solicitada.



Outro ponto abordado foi a questão da interação entre as definições adotadas para uma determinada unidade de conhecimento e os conhecimentos anteriores que os usuários já possuem ao interagirem com o repositório de conhecimento, que leva a conflitos, consensos ou discordâncias, em função das diferentes estruturas conceituais.

Também foi identificada a necessidade de um mecanismo de mensuração que permita a avaliação contextual do valor do conhecimento registrado, que seja flexível, e suficientemente dinâmica, a ponto de permitir que cada unidade de conhecimento seja avaliada quanto ao seu valor agregado em função do momento e dos elementos envolvidos na necessidade que gerou a avaliação. Este mecanismo deve ser claro e aberto ao conhecimento de todos os elementos envolvidos, tanto daqueles que contribuíram para o repositório, como daqueles que estão a buscar o conhecimento, e é claro por aqueles que respondem pelo repositório.

Com base no cenário descrito, a pesquisa buscou analisar as possibilidades para a melhor utilização do conhecimento disponível nas organizações e nos indivíduos, através da utilização de recursos tecnológicos, como suporte a um novo ambiente de gestão do conhecimento.

Para este fim, foi necessário identificar os elementos e relações envolvidos nos processos de transmissão, registro, recuperação e valoração do conhecimento a ser tratado, identificação esta, baseada na proposição de fórmulas.

Outra questão estudada foi a da estrutura a ser utilizada para que o conhecimento explícito registrado possa ser utilizado com maior eficiência em um repositório de unidades de conhecimento.

A pesquisa propôs ainda, fórmulas a serem utilizadas como ponto de partida para o estudo de métricas e metodologias para a mensuração de unidades de conhecimento explícito registradas, não se atendo às questões de valoração financeira em si, mas sim ao novo ambiente criado pela utilização dos recursos tecnológicos para o registro, análise,



compartilhamento e disseminação de informações entre indivíduos e ou grupos, e suas relações com as questões de valor e comparação entre unidades de conhecimento registradas.

Como complemento aos objetivos mencionados, propôs também um estudo preliminar para a criação de uma ferramenta única de gestão do conhecimento, tomando como exemplo a centralização de aplicativos já desenvolvidos pelo autor, criando, assim, possibilidade de utilização prática para esta pesquisa.

Utilizou-se, como instrumento para a realização desta pesquisa, de revisão bibliográfica sobre o tema e análise de um conjunto de fórmulas com o intuito de propor mecanismos de aferição de valor contextual de unidades de conhecimento, para que possam ser identificados os diversos elementos e relações envolvidos no processo de administração das unidades de conhecimento.

O formalismo introduzido neste trabalho não chega a propor uma teoria geral sobre a administração de sistemas para gestão do conhecimento, mas, simplesmente, propõe fundamentos para que trabalhos futuros possam ser desenvolvidos tendo um ponto de partida em comum.

Considero que o uso dos recursos tecnológicos, como base para a gestão do conhecimento em potencial nas organizações ou mesmo nas comunidades, é fator determinante no desempenho e na capacidade competitiva nas mais diversas áreas. E a Ciência da Informação terá papel preponderante neste contexto, criando a ligação entre as técnicas de organização do conhecimento e o uso dos recursos tecnológicos.

... a informação referente às ciências, às técnicas, às indústrias e ao Estado tomou a dianteira sobre esses assuntos, dinamizada pelo advento da tecnologia da informação e as necessidades crescentes de informação dos setores científicos, técnicos e industriais, bem como do grande público. A ciência da informação construiu-se, portanto, e se fundamenta atualmente, sobre essa base informacional. (LE COADIC, 1996, p.2)

É preciso considerar, também, que grande parte do conhecimento ainda permanece sob a forma de conhecimento tácito, e, portanto, não registrado. Para contornar esta característica, deve-se focar o mapeamento do conhecimento também para a identificação dos detentores do conhecimento, identificando qual e onde está o detentor do conhecimento desejado.

É possível, também, aumentar o volume do conhecimento registrado, captando as ações dos usuários e todos os elementos que forem possíveis, armazenando, por exemplo, a forma como um determinado problema foi solucionado.

Acredito que devemos buscar uma mudança de paradigmas no que diz respeito ao modo como lidamos com os problemas e desafios no dia a dia. Se as organizações, e mesmo os indivíduos, se habituarem a registrar suas dificuldades, a forma como solucionam, onde buscam conhecimento necessário, que resultado obtêm destas buscas e, principalmente, as decisões e ações tomadas com suas respectivas consequências, estarão gerando conhecimento registrado, conhecimento este que poderá ser tratado por recursos tecnológicos, que levarão à geração de repositórios de conhecimento útil.

Superar as barreiras culturais, no que diz respeito ao compartilhamento do conhecimento, é de fundamental importância, e para isso é necessário que existam regras claras quanto ao alcance de visualização de cada unidade de conhecimento acrescentada ao mapa, permitindo que sejam criados ambientes individuais, departamentais, corporativos e, até mesmo, restritos a grupos de indivíduos que passam a formar equipes virtuais possibilitando o trabalho colaborativo.

A questão do valor do conhecimento que está sendo compartilhado também deve ser amplamente discutida com todos os envolvidos, e deve ser estabelecido um conjunto de regras que permita algum tipo de retorno àqueles que contribuem para o repositório.



Quanto a questão da identificação dos elementos envolvidos nos processos de gestão do conhecimento, nesta pesquisa foram estudados: a ferramenta responsável pelo armazenamento e recuperação das unidades de conhecimento (os repositórios); os usuários que interagem com o repositório, e que dependendo da interação foram considerados ora como produtores, ora como receptores; o processo de transmissão entre os usuários e o repositório; o processo de valoração e o impacto do compartilhamento e do tempo no valor do conhecimento.

Para efeito de estudo, sobre o formato a ser tratado o conhecimento, desenvolveu-se, nesta pesquisa uma análise de dois modelos de representação do conhecimento, que mais se adequam com uso de recursos digitais, e foi proposta a utilização do conceito de unidades de conhecimento: conjunto de informações registradas, contextualizadas e tratadas de forma a ter valor maior que a soma dos valores das informações que a compõem, para o tratamento das questões envolvidas com a utilização prática dos processos de gestão do conhecimento registrado e a utilização do conceito de esquemas para a análise do conhecimento quando em âmbito mais amplo, considerando-se também os elementos não tecnológicos.

Esta pesquisa propõe, também, que as perdas de eficiência no processo de interação com o repositório de informações podem ser minimizadas pela utilização de camadas de tradução, que utilizam como base, um conjunto de sistemas conceituais, conforme descrito no capítulo sobre as estruturas conceituais.

Os elementos humanos, envolvidos no processo de criação e recuperação da informação nos sistemas de gestão do conhecimento, precisam ter pleno conhecimento do processo de valoração das unidades de conhecimento que ele, elemento humano, está formando no repositório, uma vez que trata-se de um processo de transferência de algo que apresenta um valor intrínseco para ele, enquanto detentor deste conhecimento.



Este conhecimento passará a ter um valor próprio para o repositório e, ainda, o mesmo conhecimento passará a ter um valor diferente para o usuário que o forneceu, em função da disseminação deste conhecimento.

Outro elemento introduzido por esta pesquisa, foi um conjunto de fórmulas que visam avaliar o valor do conhecimento em função das dimensões envolvidas no processo de utilização deste conhecimento, assim, este valor estará diretamente ligado ao momento e contexto da própria análise, gerando, assim, a possibilidade de valoração das unidades de conhecimento sob o aspecto multidimensional do momento da utilização ou análise.

O valor do conhecimento se modifica com o tempo, formando uma curva similar a curva de demanda, com um incremento inicial causado pelo impacto, inovação, oferta e utilização. Após o ápice, o conhecimento é disseminado, perde seu potencial como elemento diferencial e entra em declínio até que resulte apenas seu valor residual, que poderá ser utilizado como suporte para aquisição ou utilização de outras unidades de conhecimento.

Foi proposto também um modelo inicial para desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica (software), no capítulo 'aplicação prática', em que se discute a construção de um repositório centralizado de unidades de conhecimento, que serve como base para diversos sistemas auxiliares como, por exemplo, um controle de pendências, um repositório de soluções, etc. Este repositório centralizado de unidades de conhecimento tem como função principal servir como fonte unificada para processos de recuperação.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, constatei um aumento no volume de publicações e estudos sobre o tema Gestão do Conhecimento, o que indica um interesse crescente sobre o tema e a conscientização de sua importância tende a se intensificar.

Por ser uma área de pesquisa relativamente nova, um número grande de possibilidades para estudos se abre, e identifiquei, a seguir, aquelas que considero mais relacionadas ao contexto desta pesquisa.



O conjunto de fórmulas proposto apresenta uma série de elementos cuja variação de valor modificam o resultado obtido, sem no entanto alterar a natureza de tais fórmulas. Estes elementos precisam ter seu valor estipulado em pesquisas desenvolvidas em ambientes reais e, assim, poderá se desenvolver um conjunto de valores que servirá como base para utilização das fórmulas, podendo, então, ser ajustados para cada situação. Exemplos destes parâmetros são os índices de longevidade e de incremento envolvidos na fórmula proposta para avaliação do valor do conhecimento registrado em sua fase de utilização. Outro exemplo é o índice de degeneração utilizado na fórmula de avaliação do valor do conhecimento registrado em sua fase residual.

Na proposta sobre a composição da relação entre peso e atributo no cálculo do valor do esquema, o operador (*) não foi definido nesta pesquisa, e precisa de uma avaliação mais detalhada para sua definição.

A criação de um banco de dados público, voltado ao mapeamento e identificação de competências, com ênfase nas peculiaridades locais e regionais, também é uma área que deve receber atenção especial. Este repositório deve também poder ser utilizado como uma ferramenta de gestão do conhecimento, mapeando as fontes estruturadas e não estruturadas de conhecimento interessantes para a região.

O desenvolvimento de um repositório público de unidades de conhecimento, em que as organizações, pequenas e grandes, bem como o cidadão, possa ter acesso à informações contextualizadas e preferencialmente relacionadas às necessidades locais, permitindo o fluxo e compartilhamento de conhecimento e experiências entre os elementos das comunidades e das comunidades entre si.

Uma área que deverá receber maior atenção é a da possibilidade de integração entre os repositórios de conhecimento, permitindo, assim, que bases de dados constituídas com o fim de gerir o conhecimento possam interagir entre si, retroalimentando-se.



Acredito que com o desenvolvimento de novas metodologias e com o aumento crescente do interesse, principalmente das empresas, pela gestão do conhecimento, a busca por padrões e mecanismos de interação serão desenvolvidos, atendendo necessidades como a definição de qual formato esta comunicação se dará, em que linguagem, com qual estrutura, protocolos e mesmo as questões de qualidade, propriedade, autoria e valor do que estará sendo compartilhado.

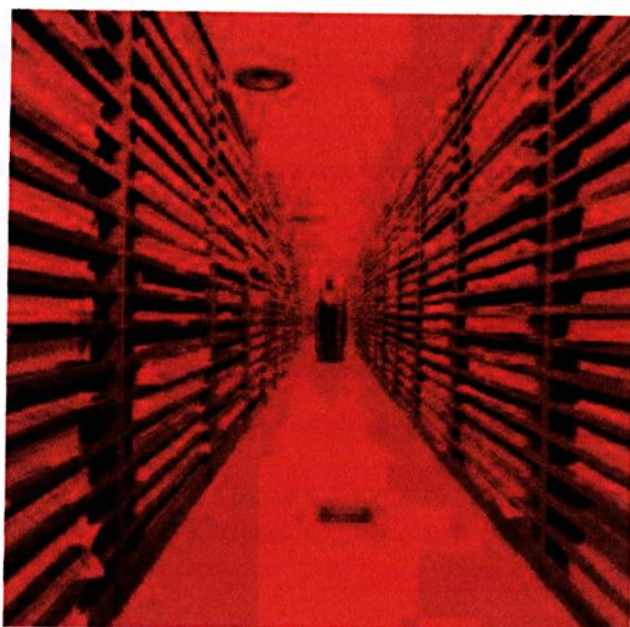
É importante que se trabalhe no sentido de disseminar as características envolvidas no processo de compartilhamento do conhecimento. Processo este irreversível e que tende a se intensificar com o incremento da tecnologia e de novos suportes. As organizações e principalmente as pessoas precisam estar conscientes da sua participação neste processo.

É preciso ter consciência de quanto estão ganhando, quanto estão gerando em termos de valor para aqueles que recebem ou terão acesso ao conhecimento, e quanto estarão perdendo com a disseminação do mesmo.

Esta conscientização deve servir tanto como facilitador no processo de compartilhamento do conhecimento, mas também, e principalmente, como garantia para aqueles que o compartilham. Esta é mais uma responsabilidade social que o profissional da Ciência da Informação deve estar atento e preparado para suprir.



9. Bibliografia



Fonte: www.lotus.com

“Sapere aude! Tem a coragem de te servir de teu próprio conhecimento.”

Kant

(Abrão,1999,271)

[‘Ousai saber!’]

9.1 – Referência Bibliográfica

ABELSON, R.P. **The Structure of Belief Systems.** in SCHANK, R.C. **Computer Models of Thought and Language.** São Francisco: W.H.Freeman, 1973., p. 287-340.

ABRÃO, B.S. **História da Filosofia.** São Paulo: Nova Cultural, 1999. p. 480.

ANDERSON, J. **Language, Memory and Thought.** Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates. 1976.

AUSUBEL, D. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning.** Nova York: Grune & Stratton, 1963.

BARTETT, F.C. **Remembering: A Study In Experimental And Social Psychology.** Cambridge: Cambridge University Press, 1931.

BERNAD, J.A. **Análises y representación del conocimiento: aportaciones de la Psicología Cognitiva.** Scire, v.1, n.1, p.57-80, Ene./Jun. 1995.

BETTETINI, G. **Semiótica, computação gráfica e textualidade.** in PARENTE, A. org. **Imagem-Máquina: A Era das Tecnologias do Virtual.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996. p. 65-71.

BRUNER, J. **The Process of Education.** Cambridge: Harvard University Press, 1960.

CARVALHO, E. C. **A Natureza Social da Ciência da Informação.** In: CASTRO, A. L. S. de, org. **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade.** Rio de Janeiro: EBSCO, 1999. p. 51-63.

CASTRO, A.L. S. de. **Informação Museológica: Uma Proposta Teórica a Partir da Ciência da Informação.** In: CASTRO, A.L.S., org. **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade,** Rio de Janeiro: EBSCO, 1999. p. 13-33.

CAVALCANTE, M. C., **Interação leitor-texto: aspectos de interação pragmática.** Campinas: Editora da Unicamp, 1989. pp.19-33

CHAUÍ, M. S. **Kant – Vida e Obra.** Coleção os Pensadores – Kant. São Paulo: Nova Cultural. 1999.

COENEN, F. **The Role of Object Orientation in Expert Systems: A Short Review.** Department of Computer Science The University of Liverpool. Disponível em: <<http://www.csc.liv.ac.uk/~frans/PostScriptFiles/ooInES.ps>> Acessado em: 15 janeiro 2000.

CONTRACTOR, F. **Valuing Corporate Knowledge and Intangible Assets: Some General Principles.** Knowledge and Process Management, The Netherlands, v.7, n. 4, p. 242-255. 2000.

DAHLBERG, I. **Current trends in knowledge organization.** In: GARCIA MARCO, F.G. (ed.) **Organización del conocimiento en sistemas de información y documentación.** Zaragoza: Lebreria General, 1995. v.1 p. 7-26.

DAVENPORT, T. **Ecologia da Informação – Por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Editora Futura, 1998.

_____.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

DAVID, B. et al. **Cooperative learning Systems : Extension of the micro-world concept**. Laboratoire GRACIMP - Groupe ICTT, Ecole Centrale de Lyon. Disponível em <<http://icct.insa-lyon.fr/tarpin/publis/tet97.pdf>> Acessado em 15 outubro 2001.

DOCULABS. **Functional Assessment of The Knowledge Center 3.1**. Chicago. Disponível em: < www.doculabs.com> Acessado em: 22 agosto 1999.

DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Editora Pioneira / Publifolha , 1999. 299 p.

_____. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. São Paulo: Editora Pioneira/Publifolha, 1999 A.

FEIGENBAUM, E. A. **The Handbook of Artificial Intelligence**. Los Altos, CA: Heuris Tech Press / William Kaufmann, Inc. Stanford. 1981. Vol.1, p.143.

FIRESTONE, J. M. **The Corporate Information Factory or the Corporate Knowledge Factory?** DKMS Brief No. One. 1999. Disponível em: <<http://www.dkms.com/CIFCKF.html>> Acessado em 18 maio 2000.

GARCIA MARCO, F.J. **Contexto y determinantes de la clasificación documental**. Scire, v.2, n.1, p. 109-145, en./jun. 1996.

GARDNER, H. **A Nova Ciência da Mente : Uma História da Revolução Cognitiva**. São Paulo: Edusp - Editora da Universidade de São Paulo. 1995.

GUDWIN, Ricardo R. **Computational Semiotics: An Introduction**. DCA-FEEC-UNICAMP. 1999. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/semiotics/TechPages/CompSemio/index.html>> Acessado em: 20 maio 2001.

HENDRIKS, P. **WhyShare Knowledge? The Influence of ICT on the Motivation for Knowledge Sharing**. Knowledge and Process Mangement, The Netherlands: 1999. v.6, n. 2, p.91-100.

HERNANDES, C. A. M.; CRUZ, C. S. da; FALCÃO, S. D. **Tutorial: Combinando o Balanced Scorecard com a Gestão do Conhecimento**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 01, nº 12, 2º trim./2000, p. 1-9 Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/>> Acessado em 23 abril 2001.

HOULTSHOUSE, D. **Tem Knowledge Domains: Model of a Knowledge-Driven Company?** Knowledge and Process Management, Vol. 6 N. 1, pp 3-8, 1999.

HOLANDA, A. B. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

- INMON, W. H. **Como construir o Data Warehouse**. São Paulo: Editora Campus, 1997.
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. 1787. in CHAUI, M. S. **Kant – Vida e Obra**. Coleção os Pensadores – Kant. São Paulo: Nova Cultural. 1999.
- KELLY, G.A. **The Psychology of Personal Constructs**. New York: Norton. 1955
- KOULOPOULOS, T. **As Peças do Quebra-cabeças do Gerenciamento do Conhecimento**. Seminário Internacional - Gerenciamento do Conhecimento São Paulo, 29/04/98. Disponível em: <<http://www.perspectivas.com.br/leitura/tec4.htm>> Acessado em: 07 abril 2001.
- LAKOFF, G. **Women, fire, and dangerous things**. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- LE COADIC, Y.F. **A ciência da informação**. Brasília, DF, Briquet de Lemos. 1996. 119 p.
- LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: O futuro do Pensamento na Era da Informática**. Rio Janeiro: Editora 34, 1993. 208 p.
- _____. **Educação e Cybercultura: A nova relação com o saber**. * Trecho da obra Cybercultura. 16/05/1998. Disponível em: <<http://www1.portoweb.com.br/pierrelevy/educaecyber.html>> Acessado em 30 maio 2000.
- LIC - Library and Information Commission. **Knowledge Management: Background and Key Issues**. Londres: Julho de 1997. Disponível em: <<http://www.lic.gov.uk/publications/policyreports/knowledge.html>> Acessado em 30 junho 2001.
- LOTOS Development Corporation. **Knowledge Management in Action – Three Scenarios**. Cambridge, MA. Disponível em <www.lotus.com/km> Acessado em 05 Outubro 2001.
- MAURER, W. A. **Curso de Cálculo Diferencial e Integral – Fundamentos Geométricos e Físicos**. Edgard Blücher, São Paulo, p.1-19. 1980.
- MINSKY, M. **A Framework for Representing Knowledge**, Memo n.306. Massachusetts: Institute of Technology – A. I. Laboratory. Junho, 1974.
- NEWELL, A.; SIMON, H. **Human Problem Solving**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1972.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI H. **Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. 5ª ed., Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.
- NORMAN, D. **Memory, Knowledge and the Answering of Questions**. Chicago: Loyola Symposium on Cognitive Psychology, 1972.
- ORRICO, E.G.D. **Interdisciplinaridade: Ciência da Informação & Linguística**. In: CASTRO, Ana Lúcia Sianes de, org. **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade**, Rio de Janeiro: EBSCO, 1999. p. 143-154.



PAPERT, S. **Uses of Technology to Enhance Education**. MIT Artificial Intelligence Memo No. 298. 1973

PIAGET, J. **The Mechanisms of Perception**. Londres: Rutledge & Kegan Paul, 1969.

POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966.

PYLYSHYN, Z. W. **Computation and Cognition – Toward a Foundation for Cognitive Science**. Massachusetts: The MIT Press, 1989.

QUÉAU, P. **O tempo do virtual**. in PARENTE, A. org. **Imagem-Máquina: A Era das Tecnologias do Virtual**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996. p. 91-99.

QUEIRÓS, C. F. G. G. de; **É a Ciência da Informação um Saber Humano ou Social**. In: CASTRO, Ana Lúcia Sianes de, org. **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade**, Rio de Janeiro: EBSCO, 1999. p. 33-49.

QUILLIAN, M.R. **Semantic Memory**. In Minsky, M., Ed., **Semantic Information Processing**, MIT press, Cambridge, MA, 1968. pp227-70.

RUMELHART, D. E. **Schemata: the building blocks of cognition**. In: R.J. Spiro et al (orgs.). **Theoretical issues in reading comprehension**. New Jersey. Lawrence Erlbaum Associate Publishers, 1980

SCHANK, R. C.; ABELSON, R. P. **Scripts, Plans, Goals and Understanding**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1977

_____. **Conceptual Dependency: A Theory of Natural Language Understanding**. *Cognitive Psychology*, vol. 3, n. 4, 1972, p. 552-631.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press, 1963.

SHAW, M. L. G.; GAINES, B. R. **Comparing Conceptual Structures: Consensus, Conflict, Correspondence and Contrast**. Knowledge Science Institute. University of Calgary, Alberta, Canada: 1989. Disponível em: <<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/>> Acessado em: 22 maio 1999.

SIMON, H. A. **Applying Information Tecnology to Organization Design**. *Public Administration Review*, n. 33, 1973. p. 268-278.

SPEEL, P.H., et al. **Knowledge Mapping for Industrial Purposes**. 1999. Disponível em: <<http://sern.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers/Spell1/index.html>> Acessado em: 19 fevereiro 2000.

WEBER, J. E. **Matemática para Economia e Administração**. São Paulo: Harbra, 1986. 674 p.

ZACK, M. **Management Codified Knowledge**. Sloan Management Review, Volume 40, Number 4, Summer, 1999, pp. 45-58, Northeastern University, Boston. Disponível em: <<http://web.cba.neu.edu/~mzack/articles/kmarch/kmarch.htm>> Acessado em: 18 maio 2000.

9.2. Bibliografia Consultada

ADDLESON, M. Ph.D.. **Exploring 'Systems Thinking'**. George Mason University Disponível em: <<http://psol.gmu.edu/Home/perspectives.nsf>> Acesso em: 30 dezembro 1999.

AUTHIER, M.. **Princípios Teóricos das Árvores de Conhecimentos**. Disponível em: <www.trivium.com> Acessado em: 12 julho 1999.

BARBARÁ, D.; et al. **The New Jersey Data Reduction Report**. Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Washington: IEEE Computer Society, dezembro, 1997. vol. 20, No. 4.

BOULOS, P. **Introdução ao Cálculo**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973

BRUNER, J. **Constructivist Theory**. Disponível em: <<http://tip.psychology.org/bruner.html>> Acessado em: 10 maio 2001.

CASTRO, A. L. S. de, org. **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade**. Rio de Janeiro: EBSCO, 1999. p. 51-63.

CHANDRASEKARAN, B. , JOSEPHSON, J. R. **The Ontology of Tasks and Methods**. paper presented at the Symposium on Ontological Engineering, AAAI Spring Symposium Series, Mar 24-26, 1997, Stanford, CA.

_____; _____. **Cognitive Modeling For Simulation Goals: A Research Strategy for Computer-Generated Forces**. Laboratory for AI Research, Department of Computer & Information Science. The Ohio State University, Columbus, OH. Disponível em: <<http://www.cis.ohio-state.edu/~chandra/CGF-conf-99.PDF>> Acessado em: 24 abril 2000.

CONNELL, C., et al. **Towards a Knowledge Management Consultation System**. Knowledge and Process Management, The Netherlands, v.8, n. 1, p.48-54. 2001.

DAVIS, R.; SHROBE, H.; SZOLOVITS, P. **What is a Knowledge Representation?** *AI Magazine*, 14(1). p.17-33, 1993. Disponível em: <<http://medg.lcs.mit.edu/ftp/psz/k-rep.html>> Acessado em: 03 setembro 2000.

DHAR, V.; STEIN, R. **Seven Methods for Transforming Corporate Data into Business Intelligence**. Prentice-Hall, 1997

FAYYAD, U. **Mining Databases: Towards Algorithms of Knowledge Discovery**. Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Washington, IEEE Computer Society, março, 1998, vol. 21, No. 1. P. 39-48.

FIRESTONE, J. M.. **Working Paper No. One: The Artificial Knowledge Manager Standard: A "Strawman"**. Prepared for First KMC/AIIM KM ANSI/ISO Standards

Committee Meeting, January 29, 1999. Disponível em:
<http://www.dkms.com/White_Papers.htm. (18/05/00)

GAINES, B. R. **Transforming Rules and Trees into Comprehensible Knowledge Structures**. Knowledge Science Institute. University of Calgary. Alberta, Canada. Disponível em: <<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

GUDWIN, R. R. **Contribuições ao Estudo Matemático de Sistemas Inteligentes**. 1996. 144f. Dissertação (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas.

HAN, E.H, et al. **Hypergraph Based Clustering in High-Dimensional Data Sets: a Summary of Results**. Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Washington, IEEE Computer Society, março, 1998, vol. 21, No. 1. P.15-22

HARIKI, S.; ONAGA, D. S.. **Curso de Matemática**. Harbra, São Paulo, 1979.

IMR, Information Management Research. **The Alchemy Database: An Open and Extensible Architecture for Efficient Management of Unstructured Data**. Englewood, CO. Disponível em: <<http://www.imrgold.com> > (13/07/2000)

LENAT, D. B. **From 2001 to 2001: Common Sense and the Mind of HAL**. Disponível em: <<http://www.cyc.com/halslegacy.html> (06/10/2001)

_____. **The Dimensions of Context-Space**. Cycorp. Disponível em: <<http://www.casbah.org/resources/cycContextSpace.shtml> (10/09/2001)

LETHBRIDGE, T. C. **Practical Techniques for Organizing and Measuring Knowledge**. 1994. 194 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – University of Ottawa, Ottawa, Ontario.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: Por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998. p.212.

_____; AUTHIER, M. **As Árvores de Conhecimentos**. São Paulo: Editora Escuta, 1995. p.188.

LONGO, E. **A Economia do Conhecimento**. *Informationweek Brasil*. São Paulo, p. 56-57, 05 dez 2001.

MANDELBROT, B. B. **On the theory of word frequencies and on related Markovian models of discourse** in JACOBSEN, R. (ed.): **Structures of Language and its Mathematical Aspects**. American Mathematical Society, 1961.

MCCARTHY, J. **Programs With Common Sense**. Computer Science Department Stanford University. Stanford, CA. 1959. Disponível em: <<http://www-formal.stanford.edu/jmc/> (01/04/2000)

NECHES, R. et al. **Enabling Technology For Knowledge Sharing**. AI Magazine, Volume 12, No. 3, Fall 1991. Disponível em: <<http://www.isi.edu/isd/KRSharing/vision/AIMag-small.html>> (07/06/2001)

NEGROPONTE, N. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p. 225.

ORESKY, C.M.; LENAT, D.B.; CLARKSON, A.; KAISLER, S. **Strategic Automatic Discovery System**, in (P. A. Fishwick, R. B. Modjeski, eds.) Knowledge-based simulation: methodology and application, New York: SpringerVerlag, 1991, pp. 223-260.

PAQUETTE, G. **Meta-knowledge Representation for Learning Scenarios Engineering**. LICEF Research Centre, Télé-université. Disponível em: <<http://www.liceftel.uq.quebec.ca>> (18/05/2000)

PRUEITT, P. S. **Foundations of Knowledge Science**. Março de 1999. Disponível em: <<http://www.bcngroup.org/area3/pprueitt/book.htm>> (25/02/2001)

RANKUMAR, G.D.; SWAMI A. **Clustering Data Without Distance Functions**. Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Washington, IEEE Computer Society, março, 1998, vol. 21, No. 1. P. 9-14.

RAREDON, J.; MELINDA, B. **The Frame Problem: in Artificial Intelligence**. Disponível em: <<http://www.engin.umd.umich.edu/CIS/course.des/cis479/projects/frame/>> (20/05/2000)

RESENDE, Y. **Informação para negócios: Os Novos Agentes do Conhecimento e a Gestão do Capital Intelectual**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, nº 1, janeiro/março 2001, p. 11-21 <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/>> (23/04/01)

SLOMAN, A. **The Computer Revolution in Philosophy: Philosophy, Science and Models of Mind**. Publicado em 1978 por Harvester Press and Humanities Press. Disponível em: <<http://www.cs.bham.ac.uk/research/cogaff/crp/index.html>> Acessado em: 25 novembro 2001.

SOWA, J. F. **Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations**. Brooks Cole Publishing Co. Pacific Grove. CA. 2000. Agosto 1999. 594f <<http://users.bestweb.net/~sowa/krbook/index.htm>> (01/09/2000)

WROBEL, A. **Concept Formation and Knowledge Revision**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994.

ZIPF, G. K. **Human Behavior and the Principle of Least Effort**. Addison-Wesley, Cambridge, 1949.

9.3 Bibliografia Comentada

ABERDEEN Group. **Correlate Technologies: Organizing Information for Action**. Aberdeen Group Inc., Boston. 15, agosto, 2000 <www.aberdeen.com> (16/01/01)

Informações básicas sobre versões antigas do Correlate: Personal, Office e Business, descrevendo as novas necessidades dos profissionais do conhecimento.

AKKERMANS, H.; SPEEL, P.H.; RATCLIFFE, A. **Problem, Opportunity, and Feasibility Analysis for Knowledge Management: An Industrial Case Study KAW'99**, October 1999, Banff, Canada. <<http://www.vu.cs.nl/~hansa>> (15/02/00)

Os autores pretendem apresentar um conjunto de técnicas práticas, baseadas na metodologia KADS, para análise de tarefas em organizações orientadas ao conhecimento, buscando assim identificar os gargalos e oportunidades na utilização do conhecimento. Trata-se de um texto bastante interessante, principalmente por sua característica prática e desfocada do lado tecnológico envolvido nos projetos de KM. Apresenta um caso prático, demonstrando inclusive formulários e quadros utilizados em uma situação real, caso raro neste tipo de texto.

CHANDRASEKARAN, B.; JOSEPHSON, G. **Architecture of Intelligence: The Problems and Current Approaches to Solutions**. Laboratory for AI Research, The Ohio State University, Columbus, OH, USA <http://www.cis.ohio-state.edu/~chandra/cogarch.html> (24/04/2000)

Neste trabalho os autores discutem uma distinção entre mente e cognição, e colocam cognição como um aspecto da mente e propõem que podemos extrair uma arquitetura para cognição de uma arquitetura mais geral para a mente. Discutem ainda diferentes posições sobre o quão biológica uma teoria sobre inteligência ou cognição precisa ser.

DOCULABS. **Functional Assessment of Correlate Technologies: "Knowledge Collaboration Out-of-the-Box"**. <www.doculabs.com, 2000> (16/01/01)

Se propõe a discutir os problemas fundamentais que os produtos de gestão do conhecimento buscam resolver e descreve como o Correlate interage com eles. Descreve os principais componentes do Correlates, capacidades chave e seus pontos fortes e fracos. Proporcionando portanto uma visão geral da utilização desta ferramenta e de sua utilização nas empresas. Me pareceu mais um relatório interno voltado a uma campanha de mercado que uma análise imparcial, porém tem a vantagem de descrever alguns pontos importantes para análise de ferramentas de mercado.

FIRESTONE, J. M. **Basic Concepts of Knowledge Management. White Paper No. Nine**. June 24, 1998. <http://www.dkms.com/KMBASIC.html> (20/08/2000)

O autor desenvolve uma estrutura conceitual básica para a gestão do conhecimento, tratando de conceitos de KMS (Knowledge Management System), bases de conhecimento, conhecimento, processamento do conhecimento e gestão do conhecimento. Duas metodologias para gestão do conhecimento são identificadas e caracterizadas, e conclui com uma discussão sobre alguns tópicos sugeridos pela estrutura descrita.

GAINES, B.R.; SHAW, M.L. G. **A Networked, Open Architecture Knowledge Management System**. KSI - Knowledge Science Institute. University of Calgary. Alberta, Canada. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

Este documento se propõe a relatar o desenvolvimento de ferramentas de gestão do conhecimento com arquitetura aberta operando na Web para suporte em processos de aquisição, representação e inferência de conhecimento através de redes semânticas, relatando as facilidades das novas gerações de ferramentas de gestão de conhecimento proporcionadas pelas tecnologias de hipermídia integradas com os sistemas e metodologias dos KBS (Knowledge-Based System).

GAINES, Brian R.; SHAW, Mildred L. G. **Eliciting Knowledge and Transferring it Effectively to a Knowledge-Based System**. Knowledge Science Institute. University of Calgary. Alberta, Canada. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

Ilustra todo o processo de desenvolvimento de um sistema de apoio a decisão utilizando ferramentas de aquisição de conhecimento. O exemplo é simples o suficiente para permitir ser completamente analisado, sem no entanto deixar de apresentar características do mundo real que ajudam a compreender características importantes da engenharia do conhecimento.

GAINES, B. R.; SHAW, M. L. G. **Knowledge Acquisition Tools based on Personal Construct Psychology**. Knowledge Science Institute. University of Calgary.

<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

Este texto busca desenvolver uma visão geral sobre *personal construct psychology* e suas manifestações como uma descrição lógica dos processos cognitivos de agentes de antecipação, e os usa para pesquisar ferramentas de aquisição de conhecimento derivadas da *personal construct psychology*. *Personal construct psychology* é uma teoria da psicologia individual e de grupo e processos sociais que tem sido extensivamente usada na pesquisa sobre aquisição do conhecimento para modelar os processos cognitivos de especialistas humanos.

GDSS, Group Decision Support Systems, Inc. **Blending Cultural Transformation and Groupware to Creating a Learning Organization**. 1997.

<http://www.mmm.com/meetingnetwork/readingroom/gdss_blending.html> (07/08/01)

Este documento discute e analisa a situação das necessidades que estão levando as empresas a buscarem o maior aprimoramento de seus recursos humanos. Analisa a questão: a LO “*Learning Organization*” como base para a competitividade. Busca também levantar dados sobre o que é uma LO, uma LC “*Learning Community*” e sobre as estruturas sociais necessárias para uma LO.

GONÇALVES, Cid; GONÇALVES, C. A. **Ensaio - Gerência do Conhecimento: Desafios e Oportunidades para as Organizações**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, nº 1, janeiro/março 2001, p. 47-59 <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/>> (23/04/01)

Mas, em que realmente consiste a Gerência do Conhecimento? Quais são os motivadores que levam à implementação da Gerência do Conhecimento? Como as organizações podem obter vantagens competitivas e resultados através do conhecimento? Este ensaio visa a analisar estas questões, bem como as diversas perspectivas deste importante campo da administração.

LE GOC, M. **Ontological models as shared model to validate a knowledge-based systems**. University of Marseilles, France <http://sern.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers/LeGoc1/index.html> (19/02/00)

Neste trabalho, o autor propõe uma modificação nas fases clássicas de desenvolvimento de um KBS “*knowledge-based system*” para facilitar o projeto e a validação do sistema e do seu modelo conceitual. Após uma reanálise do processo de especificação, o problema da *incompleteness* é proposto como base para introduzir o conceito de ontologia, um conjunto de propriedades de alto nível do conhecimento para solucionar este problema. Isto leva a introdução de um modelo ontológico de KBS como pivô entre os pontos de vista dos especialistas e dos engenheiros do conhecimento sobre o KBS a ser desenvolvido. O método deduzido a partir desta análise foi usado no projeto e validação de um grande e complexo KBS, o sistema Sachem.

MOURA, R.; GARCIA, A.C. B.. **DKAT: A Knowledge Configuration Tool applied to Design**. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brazil

<<http://sern.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers/Moura1/index.html>> (01/03/00)

Descreve pesquisa realizada com enfoque na busca por informações relacionadas ao processo de aquisição de conhecimento em projetos. Baseada em uma experiência usando ADD "*Active Design Documentation*" no auxílio de diferentes tipos de projetos, propõem um ferramenta de aquisição de conhecimento para construção de sistemas ADD, baseada em repositório de métodos reutilizáveis.

NEWMAN, B.; CONRAD, K. **A Framework for Characterizing Knowledge Management: Methods, Practices, and Technologies**. January 1999, in support of The Introduction to Knowledge Management, George Washington University Course EMGT 298.T1, Spring 1999. Janeiro, 1999.

Este texto busca fornecer uma visão geral de varias ferramentas (métodos, práticas e tecnologias) disponíveis para gestão de conhecimento, comentando termos chave e conceitos, descrevendo planilhas e exemplos de como utiliza-los. Explora também algumas áreas potenciais de utilização.

OFFSEY, S. **Picking the Right Approach to Knowledge Management: COPs, CKOs, Audits, or Yellow Pages?** <www.dataware.com> (15/01/00)

Offsey, que é diretor de produtos KM da Dataware, busca analisar neste trabalho os pontos fortes e fracos de algumas das metodologias mais comuns para gestão de conhecimento nas empresas, trazendo uma boa visão empresarial destas metodologias e de suas características.

ROKOS, D. **Neural Networks**. National Technical University of Athens, Laboratory of Remote Sensing

<<http://www.survey.ntua.gr/main/labs/rsens/DeCETI/IRIT/KNOWLEDGE-BASED/node59.html>> (12/01/2001)

Apresentação sobre redes neurais com boas definições sobre unidade de conhecimento e representação do conhecimento e suas possibilidades.

SEMIO, Corporation. (White Paper) **Automatic Taxinomy Building**. Semio Corporation. Março, 2000. www.semio.com (22/08/2000)

Este trabalho examina os desafios da construção de repositórios de informação acessíveis aos usuários. Discute também a necessidade de estruturas de classificação, ou taxonomia, que possa ser consultada, bem como os requerimentos para uma taxonomia de alta qualidade, concluindo com uma apresentação do produto: Semio Taxonomy. Trata-se de um texto voltado para a apresentação do produto, porem traz alguns aspectos interessantes na justificativa das vantagens do produto que esta sendo vendido.

SHAW, M. L. G.; GAINES, B. R. **Kelly's "Geometry of Psychological Space" and its Significance for Cognitive Modeling**. Knowledge Science Institute, University of Calgary. Calgary, Alberta, Canada. 1992 (from The New Psychologist, 23-31, October, 1992) <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

Este documento discorre sobre as teorias de Kelly sobre as unidades básicas de conhecimento "constructs" e suas possíveis utilizações nos campos das ciências computacional e cognitiva na questão da representação do conhecimento.

SHAW, M. L. G.; GAINES, B. R. **Comparing Conceptual Structures: Consensus, Conflict, Correspondence and Contrast**. Knowledge Science Institute. University of Calgary Alberta, Canada. 1995. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/> (22/05/1999)

Este texto esboça uma metodologia para elucidação e reconhecimento como diferenças individuais. Pode ser usado para focar discussões entre especialistas naquelas diferenças entre eles que requerem resolução, permitindo-lhes classificá-las em termos de diferentes terminologias, níveis de abstração, discordância, e assim por diante. A metodologia busca a exploração completa da estrutura conceitual de um domínio de especialidade encorajando os especialistas a operarem em equipe, usando diferentes pontos de vista para construção de uma estrutura mais abrangente.

SPEEL, P.H., et al. **Knowledge Mapping for Industrial Purposes**.

<http://sern.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers/Speel1/index.html> (19/02/2000)

Neste artigo, são discutidos o que são mapas de conhecimento, como eles podem ser criados e quais ferramentas (software) estão disponíveis. Apresenta também dois estudos de caso da Unilever para demonstrar o valor agregado do conhecimento mapeado.

Excelente texto como base de um caso real de implementação de um projeto de KM em uma empresa de grande porte.

9.4. Endereços Sugeridos

O Aberdeen Group Inc, é um bom ponto de referencia para informações sobre novidades e opções de mercado na área de Gestão de Conhecimento.

<http://www.aberdeen.com/>

Para aqueles que desejam se aprofundar sobre semiótica, este livro de Daniel Chandler, "Semiotics for Beginners", pode representar um bom inicio.

<http://www.aber.ac.uk/media/Documents/S4B/semiotic.html>

A pagina do pesquisador Frans Coenen, da Universidade de Liverpool, traz uma série de informações sobre KDD (Knowledge Discovery in Database) e KBS (Knowledge Based System)

<http://www.csc.liv.ac.uk/~frans/>

A Cognos Incorporated é uma empresa de grande penetração no mercado de BI "Business Intelligence

www.cognos.com/na/knowledge.html

CYC Corporation – Criadores do Cyc Knowledge Base, empresa criada por Douglas B. Lenat, para implementação prática de conceitos desenvolvidos em suas pesquisas sobre Gestão do Conhecimento.

www.cyc.com

O Delphi Group é um dos pontos de referencia na área de Gestão do Conhecimento, com propostas como a do KM2 e contando com nomes como "Carl Frappaolo"

<http://www.delphigroup.com/>

O Gardner Institute traz sempre boas pesquisas sobre a situação atual da tecnologia e das ferramentas de mercado.

http://www3.gartner.com/1_researchanalysis/focus/know2002.html

O professor Ricardo Ribeiro Gudwin, disponibiliza uma serie de materiais sobre a disciplina de Semiótica e Sistemas Inteligentes da Unicamp

<http://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/courses/IA005/>

A IBM teve algumas tentativas com insucesso na área de gestão do conhecimento, o que demonstra que a simples capacidade de investimento não é suficiente para garantir um projeto na área de GC, um bom exemplo é a KnowledgeX adquirida pela IBM e esquecida algum tempo depois.

<http://www-3.ibm.com/software/swnews/swnews.nsf/n/cjig425mkp/>

A Intelliseek Inc., é uma das fornecedoras de boas ferramentas para gestão do conhecimento no mercado.

<http://www.intelliseek.com/>

A Kofax Image Products, trabalha com boas alternativas para aqueles que buscam soluções para conversão e gestão de conteúdo.

www.kofax.com

Portal da Lotus sobre gestão do conhecimento, que após ser comprada pela IBM passou a investir ainda mais nesta área de pesquisa.

<http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/km>

MITECS , Enciclopédia digital sobre temas ligados a área pesquisada com vários conceitos e explicações sucintas

<http://cognet.mit.edu/MITECS/Entry/nebel.html>

Se o assunto em questão for Orientação a Objetos, há um livro muito interessante disponível na Internet "Object-Oriented System Development" que trata inclusive da correlação entre o conceito de Orientação a Objetos e o conceito de Frames.

<http://g.oswego.edu/dl/oosdw3/index.html>

Os trabalhos do Prof. Seymour Papert, Ph.D, incluindo alguns disponibilizados para consulta, podem ser encontrados em: <http://www.papert.com/works.html>

Plumtree Software, Inc., desenvolvedora de aplicativos para desenvolvimento de portais voltados a gestão de documentos

www.plumtreesoft.com

