

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

**SISTEMA DE APOIO A HELP DESK UTILIZANDO GESTÃO
DO CONHECIMENTO E TÉCNICA DE RACIOCÍNIO
BASEADO EM CASOS**

CARLA WILVERT

BLUMENAU
2005

2005/1-04

CARLA WILVERT

**SISTEMA DE APOIO A HELP DESK UTILIZANDO GESTÃO
DO CONHECIMENTO E TÉCNICA DE RACIOCÍNIO
BASEADO EM CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Regional de Blumenau para a
obtenção dos créditos na disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso II do curso de Sistemas
de Informação— Bacharelado.

Prof. Dr. Oscar Dalfovo

**BLUMENAU
2005**

2005/1-04

**SISTEMA DE APOIO A HELP DESK UTILIZANDO GESTÃO
DO CONHECIMENTO E TÉCNICA DE RACIOCÍNIO
BASEADO EM CASOS**

Por

CARLA WILVERT

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos
na disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso II, pela banca examinadora formada
por:

Presidente: _____
Prof. Dr. Oscar Dalfovo – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Roberto Heinzle, FURB

Membro: _____
Prof. Francisco Adell Péricas, FURB

Blumenau, 29 de junho de 2005.

Dedico este trabalho a minha família que me ajudou diretamente na realização deste.

Não sei o que possa parecer aos olhos do mundo, mas aos meus pareço apenas ter sido como um menino brincando à beira-mar, divertindo-me com o fato de encontrar de vez em quando um seixo mais liso ou uma concha mais bonita que o normal, enquanto o grande oceano da verdade permanece completamente por descobrir à minha frente.

Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por estar presente em todos os momentos e me iluminando nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais, que me apoiaram durante toda a minha vida e sem os quais eu não teria chegado a este momento.

Ao meu orientador Oscar Dalfovo, pela orientação, atenção e apoio dispensados na elaboração deste trabalho.

A empresa Senior Sistemas Corporativos que me auxiliou em tudo que precisei para realização deste trabalho.

Ao meu namorado Dy, pelo apoio, incentivo, compreensão e carinho que recebi durante a elaboração deste trabalho, principalmente nos momentos mais difíceis.

Ao meu irmão, que sempre esteve presente nos momentos que precisei.

Finalmente, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para elaboração deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho se propõe a desenvolver um sistema de apoio a *Help Desk* com o intuito de facilitar e agilizar o serviço, organizar o conhecimento, apresentar sugestões similares e disponibilizar informações estatísticas, tomando como base as soluções fornecidas através da Gestão do Conhecimento, mais especificamente o Raciocínio Baseado em Casos utilizando o método do vizinho mais próximo (*Nearest neighbour*). Esse modelo foi aplicado com êxito em um projeto piloto na área de atendimento de uma grande empresa de desenvolvimento de *software* da região do Vale do Itajaí, resultando em diminuição no tempo total para resolução de chamados, mais chamados atendidos em menos tempo e menor custo para resolução das ocorrências.

Palavras chaves: Help Desk; Gestão do Conhecimento; RBC

ABSTRACT

This work proposes to develop a Help Desk support system, with the objective to ease and speed the services supplied by it, organizing the knowledge, showing similar suggestions and deploying statistics information taking as base the solutions given by Knowledge Management, more specifically the Case-Based Reasoning using the Nearest Neighbour method. This model was implemented in a pilot project at the support area of an Software Development Company located at the Vale do Itajaí Region, resulting in less total time to solve the calls, more calls attended in less time and lower cost to solve the occurrences.

Key-Words: Help Desk; Knowledge Management; Case-Based Reasoning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo de organização do conhecimento.....	20
Figura 2 – Espiral do Conhecimento	21
Figura 3 – Modelo de organização do conhecimento.....	23
Figura 4 – Ciclo clássico de um RBC.....	31
Figura 5 – Arquitetura de um sistema RBC	32
Figura 6 – Diagrama de atividades	45
Figura 7 – Diagrama de Contexto	47
Figura 8 – DFD Usuário	48
Figura 9 – DFD Sistema	48
Figura 10 – DFD Módulo	49
Figura 11 – DFD Categoria	49
Figura 12 – DFD Versão	49
Figura 13 – DFD Similaridade	50
Figura 14 – MER Lógico.....	51
Figura 15 – Tela de login.....	57
Figura 16 – Menu principal	57
Figura 17 – Cadastro de usuários	58
Figura 18 – Cadastro de Pesos.....	58
Figura 19 – Cadastro de Sistemas	59
Figura 20 – Cadastro de módulos	59
Figura 21 – Cadastro de categorias.....	60
Figura 22 – Cadastro de versões.....	60
Figura 23 – Cadastro de Ocorrências	61
Figura 24 – Cadastro de Soluções	62
Figura 25 – Consulta de similaridades	63
Figura 26 – Trecho Código Fonte	64
Figura 27 – Relatório de estatísticas.....	65
Figura 28 – Diagrama de atividades	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Base de casos	39
Tabela 2 – Caso de entrada.....	40
Tabela 3 – Resultados obtidos	40
Tabela 4 – Tabela de Usuários	52
Tabela 5 – Tabela de Pesos.....	52
Tabela 6 – Tabela de Sistemas	52
Tabela 7 – Tabela de Módulos	52
Tabela 8 – Tabela de Categorias.....	53
Tabela 9 – Tabela de Versões.....	53
Tabela 10 – Tabela de Ocorrências	53
Tabela 11 – Tabela de Palavras Chaves	53
Tabela 12 – Tabela de Soluções	53
Tabela 13 – Tabela Temporária.....	54
Tabela 14 – Tabela Usuários Especialistas	54
Tabela 15 – Tabela Estatísticas	54
Tabela 16 – Tabela Auxiliar de Estatísticas	54
Tabela 17 – Base de Dados.....	55
Tabela 18 – Resultados Obtidos	56

LISTA DE SIGLAS

CI's - Centros de Informação

ERP – *Enterprise Resource Planning*.

GC – Gestão do Conhecimento.

MOP's - *Memory Organization Packets*

RBC – Raciocínio Baseado em Casos

SAHD – Sistema de Apoio a *Help Desk*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	OBJETIVOS DO TRABALHO	15
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	HELP DESK	16
2.2	CONHECIMENTO.....	17
2.3	GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	18
2.3.1	CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES.....	19
2.3.2	CAPITAL INTELECTUAL.....	22
2.3.3	GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DE UMA ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL.....	23
2.3.4	IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES.....	26
2.4	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS.....	27
2.4.1	HISTÓRICO	28
2.4.2	CONCEITO	29
2.4.3	CASOS E BASE DE CASOS.....	31
2.4.4	ARQUITETURA	32
2.4.5	MEMÓRIA DE CASOS.....	33
2.4.6	MODELO DE MEMÓRIA DINÂMICA	33
2.4.7	MODELO DE CATEGORIA DE EXEMPLARES.....	34
2.4.8	REPRESENTAÇÃO DE CASOS.....	34
2.4.9	INDEXAÇÃO DE CASOS.....	35
2.4.10	RECUPERAÇÃO DOS CASOS	35
2.4.11	SIMILARIDADE.....	36
2.4.12	MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO	37
2.4.13	RECUPERAÇÃO INDUTIVA.....	37
2.4.14	RECUPERAÇÃO DE PADRÕES	38
2.4.15	FLAT MEMORY, SERIAL SEARCH.....	38
2.4.16	VIZINHO MAIS PRÓXIMO (NEAREST NEIGHBOUR).....	38
2.4.17	SELEÇÃO DO CASO MAIS RELEVANTE.....	41
2.4.18	ADAPTAÇÃO DE CASOS	41
2.4.19	APRENDIZAGEM	42
3	SISTEMA ATUAL	43
3.1	ÁREA DE HELP DESK SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS	44
4	DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	46
4.1	REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO	46
4.2	ESPECIFICAÇÃO.....	46
4.2.1	ANÁLISE ESSENCIAL	47
4.2.1.1	DIAGRAMA DO CONTEXTO DO SISTEMA	47
4.2.1.2	LISTA DE EVENTOS DO SISTEMA.....	47
4.2.1.3	DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS DO SISTEMA	48
4.2.1.4	MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO DO SISTEMA	51
4.2.2	DICIONÁRIO DE DADOS.....	52
4.3	APLICAÇÃO DO RBC COM SISTEMA ATUAL.....	55
4.4	OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO	57
4.5	TRABALHOS CORRELATOS	66
5	CONCLUSÕES.....	68
5.1	CONCLUSÃO.....	68
5.2	EXTENSÕES.....	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

1 INTRODUÇÃO

Com os atuais avanços tecnológicos, cada vez mais as empresas tendem a departamentalizar estes avanços computacionais. Desta forma, faz-se necessário o acompanhamento dos mesmos para tornar-se mais competitiva perante seus concorrentes. Tendo em vista esta necessidade, tornam-se indispensáveis ferramentas que auxiliem no dia-a-dia das empresas. Para este desenvolvimento de facilitadores, toma-se como base a Gestão do Conhecimento (GC).

Conforme Schwartz (2002), a GC é o conceito que cria rotinas e sistemas para que todo o conhecimento adquirido num determinado ambiente cresça e seja compartilhado. Uma importante função da GC é explicitar, registrar e disseminar por toda a organização maneiras de fazer que estão restritas a indivíduos, propiciando a geração de novos conhecimentos. Nas organizações, a criação, explicitação, compartilhamento, apropriação e aplicação do conhecimento, são algumas etapas que ilustram o processo de GC. Na GC, o conhecimento explícito, ou aquele que pode ser mais facilmente codificado, tem uma característica mais voltada às tecnologias da informação e comunicação, principalmente através do uso de ferramentas (*intranets*, grupos de discussão, *datawarehouse*) que facilitam integrar e trocar informação e conhecimento.

De acordo com Wangenheim e Wangenheim (2003), para a disseminação da Gestão do Conhecimento, uma das técnicas aplicadas é o Raciocínio Baseado em Casos (RBC), que estabeleceu-se nos últimos anos como uma das tecnologias mais populares para o desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento. RBC é uma abordagem para solução de problemas e aprendizado por meio da reutilização de casos anteriores já conhecidos. Neste contexto, o RBC pode funcionar inclusive como um modelo cognitivo para se entender alguns aspectos do pensamento e comportamento humano, além de ser uma tecnologia simples de se usar para construir sistemas computacionais inteligentes e resolver problemas reais em áreas como as do comércio eletrônico, centrais de atendimento de clientes e diagnóstico médico.

Carvalho (1996) afirma que o fundamental de um sistema RBC deve ser a sua definição computacional do significado de similaridade relevante entre casos, já que a sua eficiência está ligada a representação do caso, o qual é representado por um conjunto de características e sua solução.

Conforme Lee (1998), o processo de similaridade em sistemas de RBC refere-se à comparação do caso de entrada com os casos que constam na base de casos do sistema. Esta avaliação é executada no nível dos atributos, associando-se valores cuja natureza determina a função de combinação a ser empregada.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), um dos descuidos das organizações tem sido a negligência em catalogar e classificar o conhecimento tácito de grupos e pessoas, que poderia integrar seu patrimônio estrutural. O conhecimento tácito, do latim *tacitus*, quando o conhecimento não pode ser exteriorizado por palavras, e conhecimento explícito, do latim *explicitus*, quando o conhecimento está declarado, mostrado, explicado.

A empresa Senior Sistemas Corporativos Ltda., empresa que atua na área de desenvolvimento de software, percebeu que possui um grande capital intelectual (conhecimento tácito) que é utilizado para execução de processos internos, só que este capital ainda não está devidamente fazendo parte do patrimônio estrutural (conhecimento explícito) e isto pode ser um problema, pois os colaboradores ficam com seus conhecimentos para si, não deixando registrado a resolução de inúmeras dificuldades já enfrentadas.

Considerando a situação anteriormente apresentada, constata-se que a empresa Senior Sistemas Corporativos necessita cada vez mais conhecimento para o aumento da produtividade. Visando melhorar a prestação de serviço de suporte ao cliente, pretende-se desenvolver um sistema de apoio a *Help Desk* utilizando Gestão do Conhecimento e técnicas de Raciocínio Baseado em Casos. A abordagem de RBC proposta no presente trabalho origina-se do fato de que esta técnica representa computacionalmente relembrar uma experiência anterior ao defrontar-se com uma nova situação, sendo esta semelhante, e conduzir a situação nova a partir da informação e conhecimento contidos na experiência passada.

Atualmente as informações referentes às respostas das ocorrências são totalmente informais, sendo que alguns atendentes utilizam meios eletrônicos diversos (planilhas, arquivos texto, imagens) e outros mantêm este conhecimento na forma tácita. Com a utilização deste sistema único e compartilhado, no qual os usuários irão explicitar as soluções das ocorrências, e a realização de buscas a problemas similares aos já resolvidos anteriormente, o tempo e a qualidade de resposta das ocorrências será muito superior ao registrado hoje, aumentando o nível de satisfação dos clientes do suporte da Senior Sistemas Corporativos Ltda.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de apoio a *Help Desk* utilizando Gestão do Conhecimento e técnica de Raciocínio Baseado em Casos para área do suporte de sistemas de informação, visando automatizar a busca por soluções similares a novas ocorrências. Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) organizar o conhecimento necessário para solucionar a ocorrência;
- b) apresentar sugestão similar para auxiliar os atendentes de *Help Desk*;
- c) disponibilizar informações estatísticas para evidenciar qual área e problema geram maiores pesquisas, assim podendo identificar áreas e processos a serem reformulados.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos.

No capítulo 1 Introdução, apresenta-se toda a introdução do trabalho.

No capítulo 2 Fundamentação Teórica, inicialmente apresenta-se um conceito sobre *Help Desk*, em seguida é apresentado todo embasamento teórico que permite compreender os aspectos e elementos que a GC aborda, o qual são necessárias à construção do modelo proposto, juntamente com a Tecnologia da Informação, usando o RBC.

No capítulo 3 Sistema Atual, apresenta-se o embasamento necessário que permite compreender a área de *Help Desk* da Senior Sistemas Corporativos atualmente. Em seguida é apresentado a empresa Senior Sistemas Corporativos com seu produto Sapiens.

No capítulo 4 Desenvolvimento do Trabalho, são apresentados todos os recursos tecnológicos utilizados para implementação do sistema.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica apresenta o embasamento necessário para compreensão da área de *Help Desk*, o tema de Gestão do Conhecimento e os vários elementos que compõem um projeto em uma organização empresarial, em seguida é apresentada a tecnologia da informação utilizada RBC.

2.1 HELP DESK

Empresas prestadoras de serviços em geral e assistência técnica, estão aumentando a qualidade de seus serviços sendo este um dos poucos diferenciais que proporcionam aumento de competitividade no mercado. Muitas empresas estão preocupadas cada vez mais em melhorarem o atendimento ao cliente. Com o intuito de atingirem este objetivo, colocam a disposição dos seus clientes ferramentas que agilizam esta interação. São muitos os procedimentos, com ou sem o suporte de hardware/software, que interagem neste processo: suporte telefônico (*Help Desk*), telefones gratuitos e Internet, por exemplo.

O termo *Help Desk* surgiu com o aparecimento dos computadores pessoais nos anos 80, quando cresceu a necessidade de suporte aos novos usuários de computadores, entre eles gerentes, técnicos e secretárias. Assim, muitas empresas criaram os Centros de Informação (CI's) para auxiliar no uso dos computadores pessoais. Os primeiros sistemas usados pelos CI's foram os sistemas gerenciadores de bancos de dados com informações sobre os clientes de *software* e *hardware*. Com o advento dos sistemas especialistas, importantes funções de auxílio a clientes puderam ser desenvolvidas pelos CI's. Assim, os teóricos de sistemas especialistas chamaram estes sistemas de Sistemas Especialistas Baseados em Diagnósticos, conforme afirmação de Kamp (1993), e o pessoal do CI's chamou o conjunto, sistema mais funções de auxílio de *Help Desk*.

Inicialmente usados para problemas relacionados com os computadores, os *Help Desk* atualmente são usados para auxiliar clientes a qualquer tipo de assistência por telefone. Os clientes fazem um contato com um operador de *Help Desk* e numa operação bem simples os operadores tomam conhecimento do problema e baseados na sua experiência e conhecimento prestam uma informação ou recomendam uma determinada ação para resolver o problema.

2.2 CONHECIMENTO

Conhecimento é a informação mais valiosa e, conseqüentemente a mais difícil de gerenciar. É valiosa, precisamente porque alguém deu a informação um contexto, um significado, uma interpretação; alguém refletiu sobre o conhecimento, acrescentou a ele sua própria sabedoria, considerou suas implicações mais amplas. O conhecimento ainda implica na síntese de múltiplas fontes de informações e também é tácito, existe simbolicamente na mente humana e é difícil explicitar (DAVENPORT, 2000, p. 19).

Conforme Nonaka e Takeuchi (1997), na década de 60 foram definidos os dois tipos de conhecimento: o explícito e o tácito. O conhecimento explícito é aquele que pode ser expresso em palavras e números, e é facilmente processado, comunicado e compartilhado sob a forma de dados brutos, fórmulas científicas, procedimentos codificados ou princípios universais. De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), as empresas ocidentais trataram o conhecimento como sendo necessariamente “explícito”, formal e sistemático. Já o conhecimento tácito, também chamado de conhecimento informal, é intrínseco e pessoal. Está enraizado na experiência individual e envolve inclusive as crenças, perspectivas e valores pessoais. De acordo com von Grogh, Ichijo e Nonaka (2001), o conhecimento tácito é considerado o mais importante e exerce papel fundamental na criação de novos valores. É visto como a verdadeira chave para resolver os problemas

Segundo Tiwana (2004), o conhecimento na sua plenitude não pode ser capturado. A comunidade de inteligência artificial tem tentado há décadas capturar o conhecimento tácito, porém, com poucos casos de sucesso. A tecnologia da informação trabalha melhor com a informação do que com o conhecimento. Tenta-se colocar a informação dentro de objetos para transformá-la em conhecimento. Quando isso ocorre tem-se um problema: a informação não se transforma em conhecimento sozinha. O conhecimento tácito está embutido na mente das pessoas e não se transfere eletronicamente. Este é um dos grandes desafios quando se necessita capturar o conhecimento tácito de especialistas.

A definição de Drucker (2001) mostra a importância que a informação pode assumir em uma organização, quando ele diz que: “o conhecimento é a informação que muda algo ou alguém tanto por transformar-se em base para ação ou por fazer um indivíduo (ou uma instituição) ser capaz de ações diferentes e mais efetivas”.

O conhecimento pode ser definido ainda em um sentido mais amplo, conforme a definição citada a seguir: “Conhecimento é crença verdadeira e justificada, individual e social, tácito e explícito” (VON KROGH, ICHIJO, NONAKA, 2001, p. 44). É dessa forma que a gestão do conhecimento procura abordar e gerenciar todas as linhas e correntes do conhecimento. Acredita-se que sejam essas as maiores missões da GC: oferecer a possibilidade de unir em um único tema, integrar e possibilitar uma referência para diversos tipos e formas de conhecimento.

2.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A Gestão do Conhecimento é vista como um conceito difícil de se definir com precisão e simplicidade. Torna-se necessário sempre defini-la juntamente com o conceito de conhecimento, porque uma definição faz parte da outra.

Existem inúmeras definições de GC. Para este trabalho, utiliza-se como principal referência, um conceito de Davenport & Prusak (1998), por ser esta uma definição mais próxima dos objetivos que este trabalho se propõe.

A Gestão do Conhecimento pode ser vista como uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos a organização (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

Segundo Davenport & Prusak (1998), Gestão do Conhecimento não é apenas gerir ativos de conhecimento, mas também gerir os processos que atuam sobre estes ativos. Esses processos incluem: desenvolver, preservar, utilizar e compartilhar conhecimento. Por isso, gestão do conhecimento envolve identificação e análise dos ativos de conhecimento disponíveis e desejáveis, além dos processos com eles interligados. Também envolve o planejamento e o controle das ações para desenvolvê-los, com o intuito de atingir os objetivos da organização.

Stewart (2004) afirma que, se em uma empresa não há conhecimento comum, não existe razão para ser uma empresa. A conclusão que se faz dessa afirmação é que para uma coesão efetiva de uma empresa, deve existir um conhecimento comum. Daí percebe-se a importância do papel da GC, que deve ser de gerenciar e criar formas de identificar, sintetizar, integrar e disseminar o conhecimento importante, tornando-o comum em uma organização empresarial.

A seguir, encontra-se uma definição que reflete o papel da GC.

Gestão do Conhecimento não é tecnologia. Mas pode se beneficiar, e muito, das novas tecnologias de informação e de comunicação. Gestão do Conhecimento não é criatividade e inovação, mas tem a ver com usar, de forma sistemática, as inovações geradas na empresa para um melhor posicionamento de mercado. Gestão do Conhecimento não é Qualidade, mas usa técnicas e ferramentas que já foram muito usadas na modelagem de processos, nos Círculos de Qualidade e na abordagem de melhoria contínua. Gestão do Conhecimento não é documentação, mas tem tudo a ver com uma memória organizacional coletiva, dinâmica e compartilhada. Gestão do Conhecimento também não é gestão de Recursos Humanos, mas só se realiza com as pessoas da organização (TEIXEIRA FILHO, 2000).

Von Krogh, Ichijo, Nonaka (2001), definem o principal objetivo que a GC deve possuir, mas neste conceito percebe-se outra visão, em que os autores definem que a tecnologia exerce um papel fundamental.

O derradeiro objetivo da gestão do conhecimento é assegurar a informação certa, á pessoa certa, no momento certo – dependendo intensamente da tecnologia da informação(VON KROGH, ICHIJO, NONAKA, 2001, p. 39).

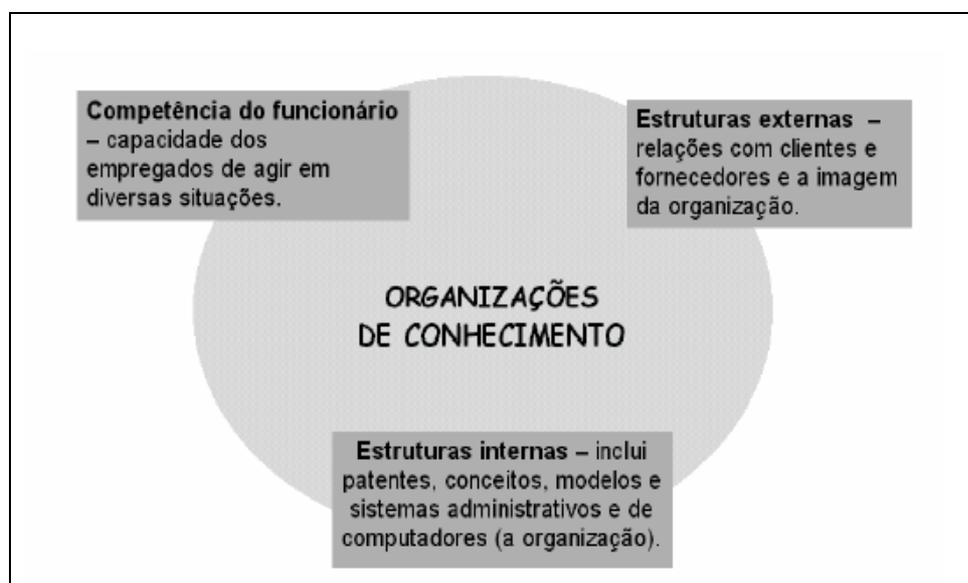
O próximo item irá mostrar como a GC se vincula e adere à organização. A necessidade de aplicação de GC é mais valorizada em organizações com fins lucrativos, por esse motivo, o seguinte item aborda somente as organizações empresariais.

2.3.1 CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

Para Terra (2000), o conhecimento em sua variedade de formas vem a cada dia assumindo um papel determinante nos processos competitivos das empresas. O crescimento da quantidade de indivíduos que realizam em seu trabalho atividades ligadas diretamente ao tratamento de símbolos e utilizando várias maneiras de conhecimento, leva a constatação de que estamos vivendo um momento de transição importante nas organizações. O tratamento de termos hoje comuns como criatividade, capital intelectual, competência, habilidade, ativos intangíveis, inteligência empresarial remete ao tema gestão do conhecimento.

A definição dada por Sveiby (1998) para organizações de conhecimento é que as mesmas são redes geradas por um fluxo de processos constantes de transformação de informações em conhecimento, contando com profissionais qualificados onde o valor financeiro está baseado nos ativos intangíveis.

A figura 1 apresenta o modelo de organização do conhecimento segundo Sveiby.



Fonte: Sveiby (1998, p. 68)

Figura 1 – Modelo de organização do conhecimento

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), as organizações de conhecimento, têm a capacidade de criar sistematicamente e disseminar conhecimento por toda a empresa gerando conseqüentemente a incorporação do mesmo nas tecnologias utilizadas e nos produtos gerados. A visão mecanicista de processamento de informação concebe a organização como processadora de informações a partir do ambiente externo visando uma adaptabilidade a novas circunstâncias. Este processo não se limita a uma adaptabilidade circunstancial. O autor denomina de inovação um processo que além de adquirir informações externas para resolver problemas existentes de adaptação, cria novos conhecimentos e informações redefinindo tanto os problemas quanto as soluções, recriando o meio organizacional. A inovação produz uma nova visão sobre o conhecimento organizacional que se baseia na distinção entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O fundamento desta nova visão está na mobilização e conversão do conhecimento tácito.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), existem quatro modos de conversão do conhecimento a partir da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, são eles: socialização, externalização, combinação e internalização. Quanto à criação do conhecimento o autor apresenta duas dimensões. A ontológica que retrata o conhecimento criado pelos indivíduos agregando este conhecimento à rede de conhecimentos da

organização. A dimensão epistemológica que corresponde ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática (Figura 2).



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p.80)

Figura 2 – Espiral do Conhecimento

Os conhecimentos explícitos e tácitos não são separados, ou antagônicos e sim complementares, interagem um com outro realizando trocas nas atividades criativas. Dessa forma a interação social e o intercâmbio entre o conhecimento tácito e explícito são os catalisadores da criação do conhecimento humano (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A característica central para identificar uma organização de conhecimento, segundo Stewart (1998), é a substituição de produtos estocados por informações e a substituição de ativos fixos por conhecimento, preconizando a importância do capital intelectual como o conjunto de todo o conhecimento relacionado com a organização, que dependendo do contexto organizacional, pode se apresentar das seguintes formas: Capital humano ligado ao conhecimento, habilidade e experiências individuais, compartilhado. Capital estrutural como capacidade que a organização tem de manipular, armazenar, transmitir o capital humano. Capital do cliente que está voltado para o relacionamento da organização com pessoas e outras organizações com realização de negócios

O próximo item apresenta o conceito de capital intelectual ao qual está diretamente ligado ao processo de GC e a organizações voltadas para o conhecimento.

2.3.2 CAPITAL INTELECTUAL

Para Edvinsson (1998), capital intelectual é o domínio de conhecimentos, experiência acumulada, tecnologia da organização, relacionamento com clientes e habilidades profissionais”. E que capital intelectual é todo conhecimento que traz uma vantagem competitiva para a empresa, sendo composto de duas partes: Capital Humano e Capital Estrutural.

Edvinsson (1998) ainda diz que, “empresas com altas taxas de crescimento, como a Intel, Microsoft, Netscape, são cotadas muito acima de seu valor de livros. A maioria das empresas que passaram por um processo de fusão no período de 1981 a 1993 foi negociada de duas a nove vezes o seu valor contábil”. A diferença, para o autor, é o Capital Intelectual. Afirma que:

- a) capital intelectual é informação que suplementa as demonstrações financeiras;
- b) capital intelectual é capital não financeiro;
- c) capital intelectual é um passivo, não um ativo.

Edvinsson (1998) considera que o capital humano gera na empresa um tipo de Capital Estrutural, que inclui bancos de dados, sistemas de informação, etc. Não se pode “possuir” o Capital Humano, mas o capital estrutural resultante é de propriedade da empresa e pode ser vendido. Infelizmente, afirma o mesmo autor, nem capital humano, nem capital estrutural são visíveis nos sistemas de contabilidade convencionais, e para isso são necessários sistemas especiais de informações gerenciais.

A figura 3 apresenta um modelo de organização do conhecimento segundo Stewart.



Fonte Stewart (1998, p.95)

Figura 3 – Modelo de organização do conhecimento

O conceito de capital intelectual é um elemento de suma importância em um projeto de GC. A seguir são apresentados outros elementos importantes que devem ser considerados em um projeto de GC.

2.3.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DE UMA ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL

A quantidade de informação e conhecimento existente em uma empresa, com o uso intensivo da internet e os meios de comunicação disponíveis, cresce a cada dia. Os empregados necessitam criar e trocar informações com maior rapidez e em um volume maior. Embora parte desse intercâmbio entre os empregados se faça sob a forma documental, há também a necessidade de troca de conhecimento tácito nas interações entre as pessoas. Percebe-se que neste volume de informações existentes nas organizações, muitas vezes não existe a cultura, tempo ou disposição para as pessoas lerem e assimilarem o que existe documentado.

Stewart (2004) aborda dois problemas que as empresas podem enfrentar em relação à GC. Um dos problemas pode ser o alto custo financeiro para buscar fora da empresa, através

de consultoria, os conhecimentos de que necessitam. Ou ainda, buscar fora da empresa a forma de gerenciar o conhecimento existente dentro da empresa. Este autor alerta que a circulação diária de informações nas empresas sempre foi considerada prática comum e obrigatória, tornando-se uma técnica de gestão do conhecimento simples e barata.

Hoje, segundo Stewart (2004), a responsabilidade de compartilhamento de informações e circulação de informações dentro de certas empresas é responsabilidade da GC. Este é um papel pesado e às vezes oneroso para as corporações. Isso acontece, em algumas situações, devido ao fraco desempenho, retrabalho intelectual e a falta de recursos de gestão do conhecimento disponíveis. As empresas, geralmente, procuram reduzir o tempo que uma pessoa passa procurando uma informação da qual necessita e que deveria estar facilmente acessível.

Gomes e Barroso (2000) consideram a gestão do conhecimento como uma atividade de negócios, com dois aspectos básicos. O primeiro aspecto aborda o componente de conhecimento das atividades de negócios explicitamente, como um fator de negócios refletido na estratégia, política e prática em todos os níveis da empresa. O segundo aspecto estabelece uma ligação direta entre as bases intelectuais da empresa, o que existe explicitamente e o que existe de tácito, ligando tudo isso aos resultados.

Para Stewart (2004), o projeto, desenvolvimento e organização, de um sistema para GC deve ser criado, tendo-se em mente somente uma organização, a própria organização onde se trabalha. Deve-se buscar na estratégia da própria empresa quais são as informações das quais ela necessita e onde se localizam os processos críticos e de maior valor para empresa. Para que uma empresa possa antever e prevenir-se de uma situação de perda dos seus ativos intangíveis, é necessário antes de tudo haver uma forte conscientização desta questão, por parte da alta direção da empresa. Neste caso, a empresa deve procurar a melhor forma de conservar a memória da organização e manter as competências existentes. É necessário propiciar um ambiente favorável nas organizações, e criar a infra-estrutura adequada, para gradativamente gerar uma conscientização geral do problema e da necessidade de preservar a memória organizacional, juntamente com a transferência de conhecimento através do compartilhamento.

Grant (1998) afirma que as empresas devem buscar valorizar e preservar os seus maiores conhecimentos ou o seu conhecimento mais forte, de maior valor e recursos. As

empresas devem aprofundar o próprio conhecimento de si mesmas para entender melhor as suas capacidades e recursos. Grant (1998) apresenta uma estratégia baseada em recursos que compreende três elementos chave, conforme os exemplos.

- d) selecionar uma estratégia que explora os principais recursos e as capacidades de uma empresa. Exemplo: Coca-cola, BMW e Motorola têm alcançado uma forte ligação entre sua estratégia e seus recursos básicos. Companhias cuja estratégia não valorizou ou não se alicerçou em seus maiores conhecimentos e valores perderam a sua direção e lucratividade, tais como a Saatchi & Saatchi nos anos 80;
- e) assegurar que os recursos da empresa sejam empregados completamente em seus lucros potenciais e explorados até seu limite. Exemplo: a característica que Walt Disney mais se preocupou entre 1984 e 1988 foi valorizar e explorar ao máximo os seus valores e habilidades produzindo assim aumento substancial nos lucros;
- f) construir os recursos base da empresa. A análise de recursos não é exatamente sobre os recursos existentes. É crucial para a empresa, concentrar-se nas falhas dos recursos existentes e na necessidade de recursos e capacidades necessárias para manter a empresa e expandir no futuro. Exemplo: a Honda, Microsoft e Motorola são companhias de sucesso ao longo do tempo porque seus talentos estão comprometidos em desenvolver tecnologia e construir capacidades para permitir a empresa se adaptar as mudanças do mercado e se manter competitiva em seu ambiente de negócio.

Segundo Grant (1998), o ponto de partida da empresa deveria ser sempre identificar e valorizar as capacidades e os recursos disponíveis na empresa. Uma forma de identificar os recursos da empresa é o que já é feito normalmente, quando se identificam equipamentos, habilidades individuais dos empregados, patentes, marcas, bons fornecedores e clientes potenciais. Mas para analisar como uma empresa pode conseguir vantagem competitiva, devem-se verificar como os recursos trabalham em conjunto para criar novas capacidades. Este deve ser o segundo nível de análise.

Estes são elementos importantes que devem ser considerados em um projeto de aplicação de GC. São elementos que fazem parte da base de uma empresa. Seguindo esta linha de abordagem, o próximo item trata das questões relacionadas à aplicação de um projeto

de GC nas organizações. Foi incluído o item: importância da GC nas organizações, a fim de introduzir a abordagem que trata as causas que originam a necessidade da aplicação da GC nas organizações empresariais, atualmente.

2.3.4 IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

Acredita-se que com a crescente competitividade no mercado mundial, as empresas estão aprimorando seu capital intelectual e buscando diferenciais para que possam sobreviver e ganhar o seu espaço em meio a este mercado altamente competitivo e inovador. Nesse contexto, pode-se tornar crucial o desafio de utilizar cada vez mais e melhor o conhecimento residente na empresa, com o objetivo de criar vantagens competitivas.

Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001) destacam que o importante para qualquer empresa se tornar competitiva e se manter sempre no mercado é criar conhecimento. A empresa se mantém sempre viva, mantendo um espírito criador do conhecimento, onde se busca e visualiza a criação de uma organização do conhecimento, onde haja compartilhamento e transferência de conhecimento efetiva. Além disso, a empresa deve estar aberta para discutir e desenvolver um espírito de colaboração e cooperação entre os seus empregados.

Segundo Gomes e Barroso (2000), esta situação torna-se evidente à medida que o avanço tecnológico e o conhecimento dos mercados determinam as inovações nos produtos. Percebe-se mais claramente tudo isso quando a participação no mercado cresce com um melhor conhecimento dos clientes atuais e potenciais e de como melhor atendê-los. Através de pesquisas sobre as práticas mais comuns de GC nas empresas, chegou a algumas conclusões. Existem três práticas de GC que estão se tornando mais comuns nas empresas brasileiras. O mais comum que se encontra em aplicações de GC na prática, nas empresas, é a tentativa de agregar e integrar as informações importantes ou necessárias à empresa em um único local. O que já se torna um benefício para as pessoas, porque elas sabem onde encontrar rapidamente as informações.

Outra prática comum é o mapeamento por competências dos empregados, onde os especialistas possuem suas habilidades registradas. Quando alguém na empresa necessita saber quem possui uma especialidade específica, ou se alguém já passou por uma determinada experiência, facilmente e rapidamente encontra.

A terceira prática mais comum e talvez seja a que mais dê resultados práticos e rápidos, são as empresas que possuem *call center* (centro de chamadas a suporte e resolução de problemas) e fornecem suporte. Para isso desenvolvem algum software especialista, geralmente através do método de Raciocínio Baseado em Casos (RBC). Esse tipo de software auxilia rapidamente a encontrar a solução do problema (GOMES e BARROSO, 2000).

Segundo Carbonell (2001), na sociedade atual o valor mais apreciado já não são as mercadorias, mas a informação. Comprar, adquirir, a informação e distribuí-la, controlá-la e convertê-la em conhecimento. Esses são os desafios da pós-modernidade e da globalização. A informação e o conhecimento se renovam de forma acelerada. Afirma-se que a quantidade de informação duplica a cada cinco anos e até menos. E prevê-se que pela primeira vez na história, constatamos que o ciclo de renovação do conhecimento é mais curto que o ciclo de vida da pessoa.

Acredita-se que o conhecimento faz parte cada vez mais do dia a dia das empresas, demonstrando que cresce a sua importância e valorização no cenário empresarial. Sob esse aspecto, o conhecimento está sendo considerado como um ativo intangível da empresa. O conhecimento possui valor, mas não pode ser medido como se fosse um bem patrimonial, por exemplo.

Nos itens anteriores foi apresentado a GC suas relações com as organizações e também o capital intelectual que encontra-se diretamente ligado ao GC nas organizações. Os próximos itens demonstrarão com detalhes a tecnologia da informação RBC.

2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

Segundo Carvalho (1996), a capacidade das pessoas de compreender e aprender está ligado ao processo de recordar, considerado um aspecto crucial da memória humana. Ao tentar compreender o que está vendo e ouvindo, o ser humano sempre busca em sua memória, mesmo que inconsciente, algo que possa ajudá-lo nesta compreensão, ou seja, ele sempre se recorda de algo que já foi compreendido no passado e que, de alguma forma, lhe é útil para compreender a situação atual.

Um dos objetivos do Raciocínio Baseado em Casos é o desenvolvimento de sistemas computacionais que representem o modelo de funcionamento do raciocínio humano e que

manifestem o comportamento intelectual através da realização de uma determinada atividade ou tarefa (CARVALHO,1996).

A seguir um breve histórico sobre a tecnologia de RBC o qual será utilizado neste trabalho.

2.4.1 HISTÓRICO

Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é uma técnica recente de resolução de problemas cuja origem é o trabalho desenvolvido por Schank e Abelson em 1977. Seu desenvolvimento foi estimulado pelo desejo de entender como as pessoas recuperam informações e que comumente resolvem problemas lembrando como solucionaram problemas similares no passado (KOSLOSKY,1999).

O mesmo Shank desenvolveu em 1982 estudos sobre programas de computadores que fossem capazes de compreender o que lessem. Nesses estudos, ele descobriu que a compreensão da linguagem está diretamente relacionada com a informação em memória. O ser humano, ao reler uma história, é capaz de reconhecê-la imediatamente, mesmo tendo-a lido poucas vezes (KOSLOSKY,1999).

A teoria de Memória Dinâmica desenvolvida por Shank, foi uma importante contribuição para o desenvolvimento da pesquisa na área de RBC. Essa teoria baseou-se na idéia que não é possível separar experiência, compreensão, memória e aprendizado. Propôs então o conceito de Pacotes de Organização de Memória ou MOP's (*Memory Organization Packets*), que utilizam a lembrança de experiências passadas associadas a tipos de situações para a solução de problemas de aprendizado.

Embora o uso da teoria de RBC possa ser aplicado a diversas áreas, foram sem dúvida os trabalhos do grupo de Shank, no início dos anos 80, que produziram o modelo cognitivo de RBC e as principais aplicações baseadas nesse modelo. Nessa época, Janet Kolondner, desenvolveu o primeiro sistema utilizando RBC, chamado CYRUS. O sistema continha as viagens e encontros do ex-secretário de estado dos Estados Unidos da América, Cyrus Vance, descritos na forma de casos e implementado como MOP's (CARVALHO,1996).

Carvalho (1996) ainda afirma que, esses trabalhos e conceitos evoluíram rapidamente para inúmeras aplicações de sistema baseado em casos, especialmente nos domínios de Direito, Medicina e Engenharia. Essas aplicações normalmente buscam resolver problemas de classificação, projeto, diagnóstico ou planejamento, especialmente em domínios onde naturalmente o especialista utiliza casos anteriores como base para a solução do problema.

2.4.2 CONCEITO

Raciocínio Baseado em Casos é uma técnica que reproduz aspectos do raciocínio humano para resolver problemas especialistas. Os sistemas de RBC simulam o ato humano de relembrar um episódio prévio para resolver um determinado problema em função da identificação de afinidades entre os mesmos.

O ato de relembrar um episódio anterior é simulado em um sistema de RBC através da comparação de um novo problema com um conjunto de casos do mesmo tipo. Este conjunto chama-se de Base de Casos. A comparação é efetuada através da avaliação da similaridade entre o novo problema com os problemas e soluções contidos na base de casos. Os casos mais similares são recuperados e uma fase de seleção determina qual o caso mais útil completando o ato de relembrar (LEE,1998).

Conforme Koslosky (1999), o entendimento da técnica de RBC está implícito em assumir alguns princípios da natureza do mundo, que são:

- a) regularidade: o mundo é na maioria das vezes regular, as ações executadas nas mesmas condições tendem a ter os mesmos resultados. Conseqüentemente, soluções para problemas similares são utilizáveis para o início da resolução de outro problema;
- b) tipicidade: os tipos de problemas tendem a se repetir. As razões para as experiências passadas são provavelmente as mesmas para as futuras ocorrências;
- c) consistência: pequenas mudanças ocorridas no mundo requerem apenas pequenas mudanças na maneira como interpretamos o mundo, e conseqüentemente, pequenas mudanças nas soluções de novos problemas;
- d) facilidade de adaptação: as coisas não se repetem exatamente da mesma maneira. As diferenças tendem a ser pequenas e essas pequenas diferenças são fáceis de se compensar.

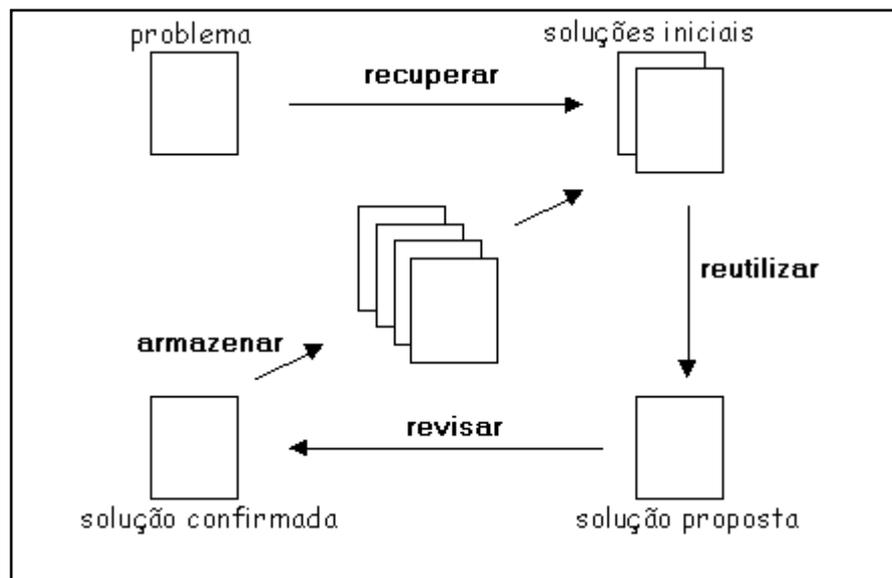
Uma forma de classificar o RBC é dividi-lo em sistema interpretativo e de solução de problema. A diferença entre eles pode ser identificada a partir das tarefas e metas de cada sistema. O RBC interpretativo usa casos passados como referência para classificar e caracterizar os novos casos; enquanto que nos sistemas de solução de problema, os casos são reutilizados para prover soluções para o novo problema. Com relação às metas, os sistemas interpretativos procuram a interpretação do novo caso enquanto que resolver o novo problema é o objetivo dos sistemas de solução de problema. Esta diferenciação indica, por exemplo, que uma etapa de adaptação é bem mais necessária para os sistemas de solução de problema do que para sistemas interpretativos.

De acordo com Koslosky (1999), são quatro as etapas principais no desenvolvimento de sistema de RBC:

- a) recuperar: é o processo de retornar um ou mais casos da base de casos em resultado à comparação de um novo caso (caso alvo) com cada um dos casos da base (casos candidatos). Esta comparação é feita através de uma avaliação de similaridade. O resultado desta comparação é a seleção de um caso (ou uma combinação de casos) que sugere uma solução ao caso alvo;
- b) reutilizar: é a etapa pertinente ao aproveitamento do conteúdo presente no caso recuperado (adaptado ou não) no sentido de resolver o caso alvo;
- c) revisar: consiste na avaliação da solução proposta;
- d) armazenar: refere-se à adição desta nova experiência, ou das experiências que inicialmente compõem a memória de conhecimento, podendo a adição de novos casos representar um mecanismo de aprendizagem.

Estas quatro etapas conduzem e orientam o raciocínio empregado por um sistema RBC, como mostra a figura 4. Além disso, outros quatro fatores indispensáveis no RBC são:

- a) problema: é o caso de entrada propriamente dito;
- b) soluções iniciais: é a solução de partida, após um processo de recuperação de casos na base de casos;
- c) solução proposta: consiste na reutilização de casos iniciais;
- d) solução confirmada: é a solução revisada para o caso atual.



Fonte: adaptado de Barrone (2003, p.211).

Figura 4 – Ciclo clássico de um RBC

2.4.3 CASOS E BASE DE CASOS

As principais entidades envolvidas no processo de raciocínio de um sistema de RBC são os casos e a base de casos. O caso representa uma experiência ou uma interpretação de uma experiência. A base de casos consiste no conjunto de casos (base de casos) e os procedimentos de acesso a estes casos (LEE,1998).

De acordo com Silva (1997), um caso é a abstração de uma experiência descrita através de atributos devidamente valorizados. Esses atributos devem descrever não apenas o conteúdo da experiência, mas também o contexto em que esta se passou.

Um caso representa o conhecimento associado a uma determinada situação em um nível operacional. Isso é tornado explícito como uma determinada tarefa foi executada ou como uma parte específica do conhecimento foi aplicada e quais estratégias particulares foram utilizadas para atingir o objetivo. Um caso descreve todos os aspectos importantes que caracterizam a situação e a solução associada, muitas vezes incluindo o julgamento da eficácia dessa solução (LENZ,1998).

Para exemplificar, pode-se levar em consideração um sistema de RBC desenvolvido para satisfazer as necessidades médicas. Nessa área, um caso passa a ser a descrição de um paciente e seu diagnóstico. Essa descrição irá incluir as características e sintomas que são

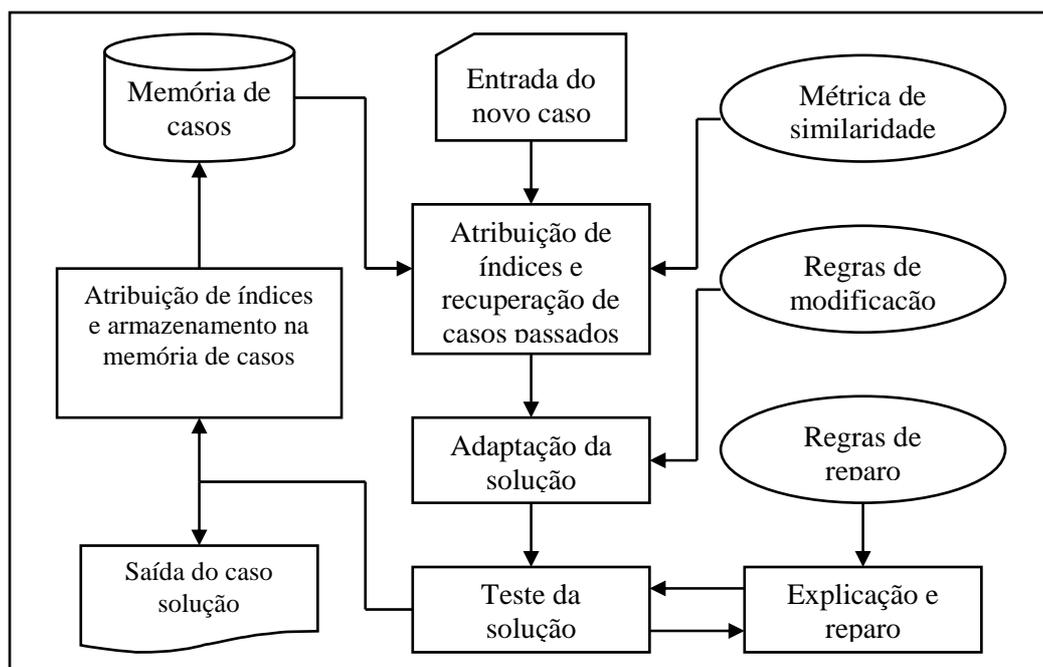
efetivamente relacionadas à doença, omitindo os que não são. Se o diagnóstico do paciente for a de um enfarto no miocárdio, serão incluídas informações como a idade do paciente, se ele é fumante e sintomas como angústia e dor no peito. Ao mesmo tempo, se o diagnóstico for de uma fratura, o médico não incluirá o hábito de fumar como um aspecto relevante ao caso. Além do diagnóstico, serão incluídos os respectivos tratamentos para cada um dos casos e seu resultado. Em ambos os casos, esses pacientes só serão armazenados se o seu quadro clínico for diferente dos outros pacientes com o mesmo diagnóstico, já armazenados na memória (LENZ, SPORL, BURKHARD, 1998).

2.4.4 ARQUITETURA

A arquitetura de RBC é composta por três componentes:

- a) memória de casos de domínio;
- b) mecanismos de pesquisa que executam a procura e recuperação na memória de casos;
- c) as descrições dos casos com índices que permitem a diferenciação entre os casos.

Essa arquitetura RBC pode ser representada esquematicamente pela figura 5, aonde são demonstrados todos os processos necessários que serão comentados a seguir.



Na aplicação do sistema de *Help Desk*, as etapas utilizadas foram:

- a) memória de casos: são informações referentes as ocorrências cadastradas;
- b) representação dos casos: é a disponibilidade das ocorrências;
- c) indexação dos casos: correspondem aos atributos que descrevem as características da ocorrência, como: sistema, versão, módulo, categoria;
- d) recuperação dos casos: consiste na aplicação da fórmula de cálculo do vizinho mais próximo nos atributos mencionados acima.

2.4.5 MEMÓRIA DE CASOS

Conforme Carvalho (1996), a principal fonte de conhecimento do modelo RBC são as experiências vividas pelos especialistas. Essas experiências são problemas que os especialistas já resolveram, sendo que cada uma delas é representado como um caso. O objetivo do RBC é fazer uso dessas experiências para resolver novos problemas, tornando-se necessário que os casos representam o que elas têm de importante em relação as resoluções dos respectivos problemas. Eles devem representar estas experiências numa forma tal que elas possam ser recuperadas quando forem úteis, ou seja, os casos devem ser identificados (indexados) pelo que eles têm de útil.

Abel (1996) apresenta dois modelos de organização de casos, o de memória dinâmica e o de categoria de exemplares.

2.4.6 MODELO DE MEMÓRIA DINÂMICA

Conforme Abel (1996), o sistema de memória dinâmica de casos é composto principalmente por Pacotes de Organização e Memória (MOP). Eles representam conhecimento sobre classes de eventos de duas formas:

- a) instâncias: representam casos, eventos ou objetos;
- b) abstrações: representam versões generalizadas de instâncias ou de outras abstrações.

Esse modelo de memória é considerado dinâmico porque novas MOP's são criadas no momento da inserção de novos casos, para discriminá-los em relação aos anteriormente armazenados. Esse processo, que permite a indexação automática de novos casos, de acordo com Abel (1996), tende a levar a uma explosão no número de índices à medida que cresce o número de casos.

2.4.7 MODELO DE CATEGORIA DE EXEMPLARES

Este modelo considera que os casos no mundo real podem ser vistos como exemplares de acontecimentos passados. Aqui, uma memória de casos é uma rede semântica de categorias e os casos são ligados por relações semânticas de hierarquia, de semelhança ou diferenças. Cada caso é associado a uma categoria e suas feições têm importância distinta para enquadrá-lo ou não na categoria. Feições similares de um caso apontam para as de outro caso ou categoria, assim como, categorias com pequenas diferenças também são ligadas. Essa rede compõe uma estrutura de conhecimento genérico do domínio que permite alguma recuperação do raciocínio do sistema para gerar aplicações (ABEL, 1996).

Nesse tipo de memória, para armazenar um novo caso é pesquisado um caso semelhante no banco de casos. Se houver pequenas diferenças entre os dois, apenas um deles é retido, ou é armazenada uma única combinação dos dois.

2.4.8 REPRESENTAÇÃO DE CASOS

Sistemas baseados em casos possibilitam a aquisição do conhecimento utilizado para resolver problemas ou situações passadas, na forma de estruturas complexas como o especialista o utiliza. Ainda, a utilização de casos permite a reutilização de bancos de dados prontos já disponíveis nas instituições.

Uma das grandes dificuldades de representação em RBC é principalmente o problema de decidir como a memória de casos deverá ser organizada e, devendo assim, ser indexada para a recuperação efetiva de um novo caso de uma forma eficiente. Um outro problema seria a integração da estrutura de memória de casos em um modelo de conhecimento de domínio geral, para a extensão do conhecimento incorporado (LENZ, SPORL, BURKHARD, 1998).

No entanto, analisar um sistema RBC como sendo uma panacéia para a aquisição de conhecimento merece certa cautela. De acordo com Carvalho (1996), a aquisição de casos pode ser uma tarefa quase tão complexa quanto a construção de modelos. Uma medida da disponibilidade dos casos pode indicar o grau de dificuldade na construção de um sistema que utiliza o RBC.

2.4.9 INDEXAÇÃO DE CASOS

A indexação determina o que deve ser comparado entre os casos para avaliar sua similaridade no intuito de recuperar casos que conduzam à tarefa principal – permitir a recuperação dos casos mais úteis para resolver ou interpretar o novo caso (LENZ, SPORL, BURKHARD, 1998).

Os índices são usados para indicar os casos na memória que são mais similares a um caso dado como entrada. O conjunto correto de índices em qualquer sistema depende do que é considerado importante para ele. Por exemplo, enquanto a editora de um livro não é uma característica importante para a recuperação de livros em uma base de dados de uma biblioteca, ele passa a ser uma característica relevante para o banco de dados de uma livraria que compra livros de tal editora (CARVALHO, 1996).

As características a serem usadas como índices precisam ser cuidadosamente escolhidas de forma que apenas os casos mais úteis para a situação inicial sejam recuperados. Lee (1998) ainda apresenta o problema da indexação através de duas subtarefas: a definição do vocabulário de indexação e a atribuição dos índices. A definição do vocabulário de indexação consiste na análise das tarefas e dos domínios considerados para descobrir os descritores relevantes que serão usados na descrição e indexação dos casos. Na atribuição dos índices são selecionados esses descritores que serão atribuídos como índices.

2.4.10 RECUPERAÇÃO DOS CASOS

O objetivo desta etapa é recuperar os casos que possam auxiliar o raciocínio. A recuperação é feita usando as características do novo caso que são relevantes na solução de um problema. A partir de um problema a ser resolvido (problema de entrada), a etapa de recuperação parte da identificação das características deste problema, fazendo uma busca na memória de casos e, então seleciona a melhor solução, através de algoritmos que estabelecem as similaridades (KOSLOSKY, 1999).

O caso escolhido como solução para o problema de entrada, de acordo com Silva (1997), é denominado *Best Match*. Dependendo do domínio da aplicação do sistema, a descrição dos casos deverá tomar a forma mais adequada.

A similaridade é a primeira questão a ser estudada na etapa de recuperação. O que faz um caso ser similar ao outro depende do domínio do conhecimento da aplicação. Quando a recuperação é do tipo que busca a similaridade diretamente, comparando com os índices, uma função que mede a similaridade é usada (SILVA, 1997).

2.4.11 SIMILARIDADE

O fundamental de um sistema RBC deve ser a sua definição computacional do significado de similaridade relevante entre casos, já que a sua eficiência está ligada a representação do caso, o qual é representado por um conjunto de características e sua solução (CARVALHO, 1996).

O processo de similaridade em sistemas de RBC refere-se à comparação do caso de entrada com os casos que constam na base de casos do sistema. Esta avaliação é executada no nível dos atributos, associando-se valores cuja natureza determina a função de combinação a ser empregada (LEE, 1998).

Estas funções de combinação são responsáveis pela combinação e comparação de valores numéricos e alfanuméricos, exatamente ou dentro de intervalos pré-definidos. Uma forma simples e direta de modelar similaridade, conforme Lee (1998), é através da atribuição de um valor de uma (1) unidade para a função resultante similar e o valor zero (0) para o resultado não similar e ainda atribuir valores intermediários entre estes.

A similaridade entre o caso de entrada e um caso na base de casos é determinada para cada atributo. Esta medida deve ser multiplicada por um fator peso. A somatória de todos os atributos é calculada e permite estabelecer a medida de similaridade entre os casos da base de casos e o caso de entrada (KOSLOSKY, 1999).

Conforme Lenz, Spörl, Burkhard (1998), as características de um caso na base de casos que correspondem qualitativamente a um caso de entrada, terá um grau de similaridade maior se seus valores estão na faixa numa escala qualitativa ou numérica. Esse grau de similaridade cai a medida que a distância entre os dois valores aumentam na escala. Quando duas características têm valores diferentes que contribuem para o mesmo resultado não é possível computar um grau de similaridade, diz-se então que elas não são similares.

2.4.12 MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO

A recuperação é a etapa em que uma função é utilizada para recuperar os casos mais similares. Esta função pode utilizar uma medida, pode ser orientada por metas ou restrições ou ainda pode possuir métodos de classificação. A recuperação requer a delimitação de limites de casos que podem ser recuperados (SILVA, 1997).

Os métodos de recuperação de casos podem ser variados, tais como: métodos numéricos, métodos eliminatórios, métodos de classificação de casos mais similares ou ainda uma combinação destes (SILVA, 1997).

Os métodos numéricos fazem o uso de funções para medir o grau de similaridade entre dois casos – o caso de entrada e o candidato da memória. Estas funções são normalmente conhecidas na literatura de RBC como medida de similaridade. Normalmente, são atribuídas diferentes importâncias às características e métodos de agregação, como média ponderada, funções matemáticas ou regras.

Atualmente duas técnicas são utilizadas através de ferramentas de RBC comerciais: o vizinho mais próximo, que é utilizado no sistema de *Help Desk* desse trabalho, e o método de recuperação indutiva. Existe porém outros métodos de recuperação como: algoritmo de indução, indução guiada pelo conhecimento, recuperação de padrões, *flat memory*, entre outros. Alguns desses métodos de recuperação serão descritos a seguir (WATSON, 1996).

2.4.13 RECUPERAÇÃO INDUTIVA

Outra técnica para o estabelecimento da similaridade, também utilizada em ferramentas comerciais, são os algoritmos de indução. Esses algoritmos de recuperação identificam padrões entre os casos e particionam os mesmos em conjuntos (*clusters*). Cada conjunto contém casos que são similares. Um requisito da indução é a definição de uma característica do caso de entrada (KOSLOSKY, 1999).

No tipo de busca indutiva, constroem-se árvores de decisão baseadas em dados de problemas passados. Para a construção dessas árvores a partir de casos da base de casos, é necessário passar-lhe os atributos que melhor identificam os casos. Encontrando o primeiro atributo, é montado o 1º. nó da árvore. O passo seguinte é encontrar dois novos atributos que

formem os próximos nós e assim por diante. Montada a árvore a partir da base de casos, o próximo passo é percorrer a árvore com o caso em questão. O último nó da árvore contém o caso mais similar (KOSLOSKY , 1999).

2.4.14 RECUPERAÇÃO DE PADRÕES

Este tipo de recuperação realiza consultas diretamente no banco de dados, recuperando todos os casos que são similares em certas feições pré-definidas. Este método, embora eficiente, mesmo em grande volume de dados, é pobre na seleção de um melhor caso para o caso de entrada. Normalmente é utilizado antes de outros algoritmos de recuperação, para restringir o número de casos a serem analisados (ABEL, 1996).

2.4.15 FLAT MEMORY, SERIAL SEARCH

Na *Flat Memory*, os casos são armazenados seqüencialmente em uma lista simples. Os casos são recuperados pela aplicação de uma função de casamento seqüencialmente a cada caso do arquivo, que retorna os casos que casaram melhor (REIS, 1997).

O mesmo Reis (1997) ainda afirma que existem variações na *flat memory*. Um deles é o uso de índices invertidos usados em sistemas de banco de dados. Indexando um nível mais profundo, cada descritor escolhe um ponteiro de índice para aqueles casos que incluem em suas representações, e depois desse casamento, são selecionados apenas os casos que são apontados pelo descritor especificado na nova situação.

2.4.16 VIZINHO MAIS PRÓXIMO (NEAREST NEIGHBOUR)

Este método baseia-se na comparação entre um novo caso e aqueles armazenados no banco de dados utilizando uma soma ponderada das suas características. Para isso, é necessário atribuir um peso a cada uma das feições que descrevem o caso e que serão utilizadas na recuperação. O primeiro passo é identificar as características (atributos) para a solução do problema ou caso de entrada. Estes atributos devem ser representados em algum sistema de coordenadas, de tal modo que possa ser medida a distância entre o novo problema e os casos existentes na base de casos (ABEL, 1996).

A determinação da similaridade entre o caso de entrada e um caso na base de casos é determinada para cada atributo. Esta medida deve ser multiplicada por um fator peso. A somatória de todos os atributos é calculada e permite estabelecer a medida de similaridade entre os casos da biblioteca e o caso de entrada (KOSLOSKY, 1999).

A semelhança pode ser encontrada pela seguinte fórmula (LENZ, 1998):

$$\text{Similaridade}(T, S) = \sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i$$

onde: T é o caso designado (novo caso);

S são os casos existentes na base de casos;

n é o número de atributos;

i é o atributo individual;

f é a função de similaridade para o atributo i nos casos T e S ;

w é o peso do atributo i .

Normalmente o resultado deve ser entre zero (0) e um (1), onde zero é totalmente dissimilar e um é exatamente similar. Exemplo de cálculo de similaridade de vizinho mais próximo, para a recuperação de casos, conforme Varela (1998), considerando a tabela 1 como base de casos.

Tabela 1 – Base de casos

	Caso A	Caso B	Caso C
Atributo X1	Raciocínio	Sistemas	Inteligente
Atributo X2	Inteligente	Inteligente	Métricas
Atributo X3	Análise	Robótica	Similaridade
Atributo X4	Casos	Computador	Análise
Atributo X5	Baseado	Análise	Prototipagem

Deseja-se recuperar o(s) caso(s) que tenham similaridade ao caso de entrada descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Caso de entrada

Caso de entrada	
Atributo X1	Raciocínio
Atributo X2	Inteligente
Atributo X3	Análise
Atributo X4	Casos
Atributo X5	Sistemas

Com a aplicação da fórmula, descrita acima, sobre a base de casos inicial e atribuindo um (1) para atributos coincidentes e zero (0) para não coincidentes, tem-se os resultados contidos da tabela 3.

Tabela 3 – Resultados obtidos

	Caso A	Caso B	Caso C
Atributo X1	1	0	0
Atributo X2	1	1	0
Atributo X3	1	0	0
Atributo X4	1	0	0
Atributo X5	0	0	0

Considerando todos os atributos com o peso (w) igual a um (1), a comparação entre os casos será:

$$\text{Similaridade}(\text{CasoNovo}, \text{CasoA}) = \frac{1+1+1+1+0}{5} \times 1 = \frac{4}{5} \times 1 = 0,8$$

$$\text{Similaridade}(\text{CasoNovo}, \text{CasoB}) = \frac{0+1+0+0+0}{5} \times 1 = \frac{1}{5} \times 1 = 0,2$$

$$\text{Similaridade}(\text{CasoNovo}, \text{CasoC}) = \frac{0+0+0+0+0}{5} \times 1 = \frac{0}{5} \times 1 = 0,0$$

Com esses resultados, o caso A é o mais semelhante, pois é o que mais se aproxima de um (1).

No trabalho apresentado é utilizado a técnica da similaridade através do cálculo do vizinho mais próximo.

Este método diferencia-se da pesquisa tradicional utilizada em banco de dados pela seguinte razão: na pesquisa tradicional de banco de dados, o caso é recuperado através da indexação do atributo, sendo que, levando em consideração os atributos citados, este deverá ser idêntico ao atributo procurado, ou seja, todos os atributos do caso novo deverão estar no

caso da base de casos (A,B,C). Em RBC, através da utilização do cálculo do vizinho mais próximo, se no momento da procura qualquer um dos atributos do caso de entrada estiver em um dos casos na base de casos, este caso será recuperado com sua respectiva similaridade. Assim, este método mostra-se mais interessante, uma vez que qualquer atributo coincidente entre os casos em questão, possibilitará a recuperação de um caso.

2.4.17 SELEÇÃO DO CASO MAIS RELEVANTE

A seleção do melhor caso é a etapa final de recuperação. Normalmente esta seleção é uma etapa mais elaborada do que a busca pelo conjunto de casos mais similares. A importância desta etapa reside no fato de que seu resultado é exatamente a saída do sistema. O melhor caso selecionado é o caso cuja solução será sugerida para solucionar o problema de entrada (LEE, 1998).

Conforme Carvalho (1996), a primeira atitude é olhar as diferenças entre o novo caso e cada um dos velhos que tiveram algum grau de similaridade, e descartar os velhos casos que diferenciarem em características que são úteis em realizar as metas do novo caso e em satisfazer as suas restrições. Se as características de um caso encontrado não são suficientes, são examinados novos casos na tentativa de encontrar o mais similar no grupo de casos recuperados da memória. Esta sub-tarefa exige mais do que o próprio processo de recuperação. Isto pode ser feito usando o próprio modelo do sistema de conhecimento de domínio geral, ou pedindo para o usuário interferir na escolha com novas informações.

Esta seleção pode ser feita através de heurísticas, regras, e inclusive com a participação de usuários, que pode ser tanto para realizar a escolha como também para contribuir com informações adicionais que proporcionem ao sistema um conjunto de variáveis suficientes para a sua decisão (LEE, 1998).

2.4.18 ADAPTAÇÃO DE CASOS

Assim que o caso mais similar ao caso de entrada é escolhido, o próximo passo é revisar a solução para verificar a necessidade de adaptação em relação ao problema de entrada.

A etapa de adaptação de casos consiste em modificar um caso para solucionar o problema de entrada. A adaptação avalia as diferenças entre o problema escolhido e o problema de entrada (SILVA, 1997).

Quanto maior e mais representativa for a base de casos, menores serão as necessidades de adaptação e, portanto, mais simples poderão ser as regras usadas para essa finalidade. Esta adaptação ainda pode ser feita de duas formas: adaptação estrutural e adaptação derivacional. Na adaptação estrutural, as regras ou fórmulas são diretamente aplicadas a solução armazenada em casos. Já na adaptação derivacional são reaplicados os métodos, que geraram a solução original, sobre as características do novo caso, para gerar a nova solução (CARVALHO, 1996).

Koslosly (1999) conclui afirmando que, apesar da adaptação poder ser usada de várias formas e em várias situações, ela não é essencial e sistemas comerciais de RBC não implementam a adaptação. Eles simplesmente recuperam o caso mais similar e disponibilizam a solução para o usuário, deixando-o livre para proceder a adaptação.

2.4.19 APRENDIZAGEM

Após realizada a adaptação, a solução do caso selecionado pode então ser utilizada para resolver o problema de entrada. Um sistema de RBC somente se tornará eficiente quando estiver preparado para aprender a partir das experiências passadas e da correta indexação dos problemas (KOSLOSKY, 1999).

A aprendizagem significa incorporar à base de casos informações úteis relativas à resolução de um novo problema. Este processo corresponde à aprendizagem de um sistema RBC, sendo disparado pelas tarefas de avaliação e adaptação de soluções (KOSLOSKY, 1999).

Em sistemas de RBC, a aprendizagem pode ser empregada ao nível dos casos e da base de casos. As bases de casos podem ser estendidas por processos incrementais de aprendizagem se a tarefa e o projeto do sistema permitirem. A partir de um pequeno conjunto de casos, a base de casos pode crescer com novos casos. A geração destes novos casos oriunda-se de novos casos informados pelo usuário ou a partir de uma fonte externa (LEE, 1998).

3 SISTEMA ATUAL

Neste capítulo é apresentado um breve histórico da empresa Senior Sistemas Corporativos com seu produto Sapiens, em seguida possui uma definição de sistema ERP. Finalmente é apresentado o processo atual de atendimento a cliente; a área de *Help Desk* Sapiens.

A empresa Senior Sistemas Corporativos surgiu em 1996 devido a uma necessidade de desenvolvimento de sistemas na área de ERP (*Enterprise Resource Planning*). A mesma teve origem em conjunto com a empresa Senior Sistemas Ltda, fundada pelas seguintes pessoas: Agnaldo Montibeler, Guido Heinzen, Juarez Santos Moysés, Jorge Censi e Nésio Roskowski, na cidade de Blumenau. Desde a sua fundação até os dias de hoje, atua no ramo de gestão empresarial com o sistema Sapiens®. Atualmente a Senior Sistemas Corporativos possui aproximadamente setenta colaboradores efetivos e em torno de trinta consultores credenciados (SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS LTDA., 2004).

O Sistema Sapiens® é uma ferramenta de Gerência Automática, constituída por um conjunto de sistemas integrados de Gestão Empresarial que abrange e integra todas as rotinas administrativas e de manufatura da empresa, permitindo controle e a visão completa da sua posição econômica, financeira, comercial e produtiva.

São considerados clientes do sistema Sapiens as revendas, parceiros, consultores credenciados e os próprios clientes que ligam diretamente para a área de atendimento. Mensalmente são atendidas aproximadamente duas mil ocorrências (SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS LTDA., 2004).

Para Stamford (2000, p. 1):

o ERP é um sistema integrado, que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa sob uma única base de dados. É um instrumento para a melhoria de processos de negócio, tais como produção, compras ou distribuição, orientado por estes processos e não as funções/departamentos da empresa, com informações on-line e em tempo real. Possui uma arquitetura aberta, a qual viabiliza operar com diversos sistemas operacionais, banco de dados e plataformas de hardware. Desta forma, o ERP permite visualizar por completo as transações efetuadas pela empresa, desenhando um amplo cenário de seus processos de negócios. Segundo o autor, com o objetivo de ampliar a abrangência dos produtos vendidos, os fornecedores desenvolveram mais módulos integrados aos módulos de manufatura, ultrapassando os seus limites.

3.1 ÁREA DE HELP DESK DA SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS

A área de *Help Desk* da Senior Sistemas Corporativos Ltda, conta com quatorze profissionais, sendo que cada área tem uma quantidade de profissionais especialistas no assunto, sendo que em muitos destes casos o mesmo especialista atua em mais de uma área. A área Comercial (Compras, Vendas, Estoque) conta com quatro profissionais, a área de Produção (Engenharia do Produto, PCP, Chão de Fábrica) conta com dois profissionais, a área de Custos (Formação de Preço, Contabilidade Custos) conta com um profissional, a área Financeira (Contas Pagar, Contas a Receber, Tesouraria) conta com três profissionais, a área de Contábil (Contabilidade, Impostos, Patrimônio) conta com três profissionais e a área de tecnologias do sistema (Gerador de relatórios, Importação/ Exportação de dados, Atualização do Sistema) conta com cinco profissionais.

Atualmente o processo de atendimento inicia-se com uma ligação de um cliente que expõem sua dúvida ao consultor que lhe atender no momento, se o consultor for o especialista da área onde se origina a dúvida dará continuidade ao atendimento, caso não seja, este estará repassando o atendimento a um consultor especialista na área. Porém, este processo nem sempre é simples, pois normalmente o consultor sabe que já respondeu sobre esta mesma dúvida a outro cliente, no entanto, muitas vezes o consultor não se recorda da solução apresentada anteriormente. Diante desta situação o cliente sempre terá que aguardar mais pela solução, pois o consultor irá procurar a solução e posteriormente ligará ou enviará um e-mail contendo a resposta ao questionamento.

Ocorrem freqüentemente situações onde o especialista (consultor responsável pelo módulo) está atendendo um cliente e surge uma nova dúvida de um outro cliente. Neste caso o cliente ficará aguardando o atendimento ou um retorno posteriormente do especialista. Normalmente esta situação causa insatisfação do cliente e gera desconforto para o consultor que atendeu a ligação, por não ter uma resposta ou solução para ser apresentada ao cliente.

A figura 6 apresenta o diagrama de atividades do processo de atendimento a clientes na empresa Senior Sistemas Corporativos Ltda.

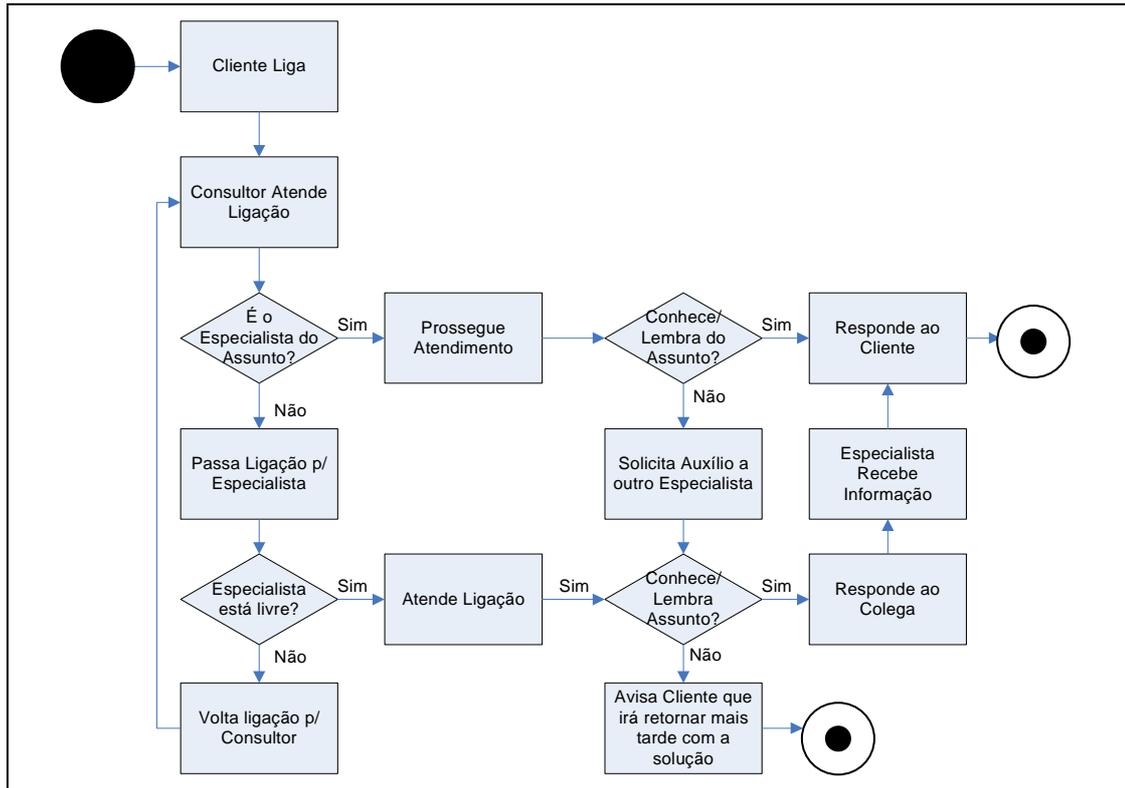


Figura 6 – Diagrama de atividades

O sistema apresentado no capítulo seguinte é proposto como ferramenta de apoio para os atendentes externalizarem e armazenarem em local único e compartilhado com os outros colaboradores, o conhecimento informal que cada um possui. Este conhecimento informal pode ser armazenado atualmente em arquivos eletrônicos nas estações locais de cada um, ficando à critério do próprio atendente a responsabilidade de disseminar estas informações, e atualizá-las em caso de alteração. Como este é um processo manual e não integrado nas rotinas do dia-a-dia, podem haver falhas na qualidade da informação já disponível, por falta de atualização. Além disso, este conhecimento informal pode estar também armazenado apenas na memória de cada colaborador, resolvendo as ocorrências com base nos casos já ocorridos anteriormente de acordo com suas lembranças. Devido ao número de ocorrências e clientes, a qualidade deste tipo de atendimento tende a ser baixa, devido à quantidade de informações e detalhes que precisam ser lembrados para solucionar com qualidade o atendimento.

4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

De acordo com os objetivos propostos por este trabalho, foi desenvolvido um sistema para gestão do conhecimento utilizando RBC direcionado a área de *Help Desk* da Empresa Senior Sistemas Corporativos Ltda. O sistema auxilia aos atendentes no compartilhamento do conhecimento, e estes serão úteis para a resolução de problemas encontrados no Sistema Sapiens.

4.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O sistema deve auxiliar os usuários a compartilhar os conhecimentos necessários para resolução de problemas. O mesmo foi desenvolvido utilizando padrão de desenvolvimento da empresa Senior Sistemas Corporativos Ltda. Foi utilizada a técnica de RBC com o método do Vizinho mais Próximo (*Nearest Neighbour*) de acordo com Abel (1996), conforme citado anteriormente.

4.2 ESPECIFICAÇÃO

Para a realização deste trabalho foram utilizadas algumas ferramentas e tecnologias, a fim de especificar e desenvolver o sistema.

Na modelagem do sistema foram utilizados os diagramas de contexto, DFD e Modelo Entidade-relacionamento, criados com a ferramenta CASE Power Designer 9. Devido à forma como são construídos atualmente os softwares da Senior Sistemas, a modelagem foi realizada utilizando técnicas da Análise Estruturada.

Para o desenvolvimento do Sistema de Apoio a *Help Desk* (SAHD) foi utilizado o ambiente de desenvolvimento Borland Delphi 5 e o sistema gerenciador de banco de dados Microsoft SQL Server 2000.

A seguir será abordada a análise essencial.

4.2.1 ANÁLISE ESSENCIAL

Após obter as informações necessárias para a construção do sistema, partiu-se para a modelagem do sistema criando o diagrama de contexto, a lista de eventos, o DFD, o modelo entidade-relacionamento e o dicionário de dados.

4.2.1.1 DIAGRAMA DO CONTEXTO DO SISTEMA

No diagrama de contexto demonstrado na figura 7 são apresentados os relacionamentos do RBC com as entidades externas.

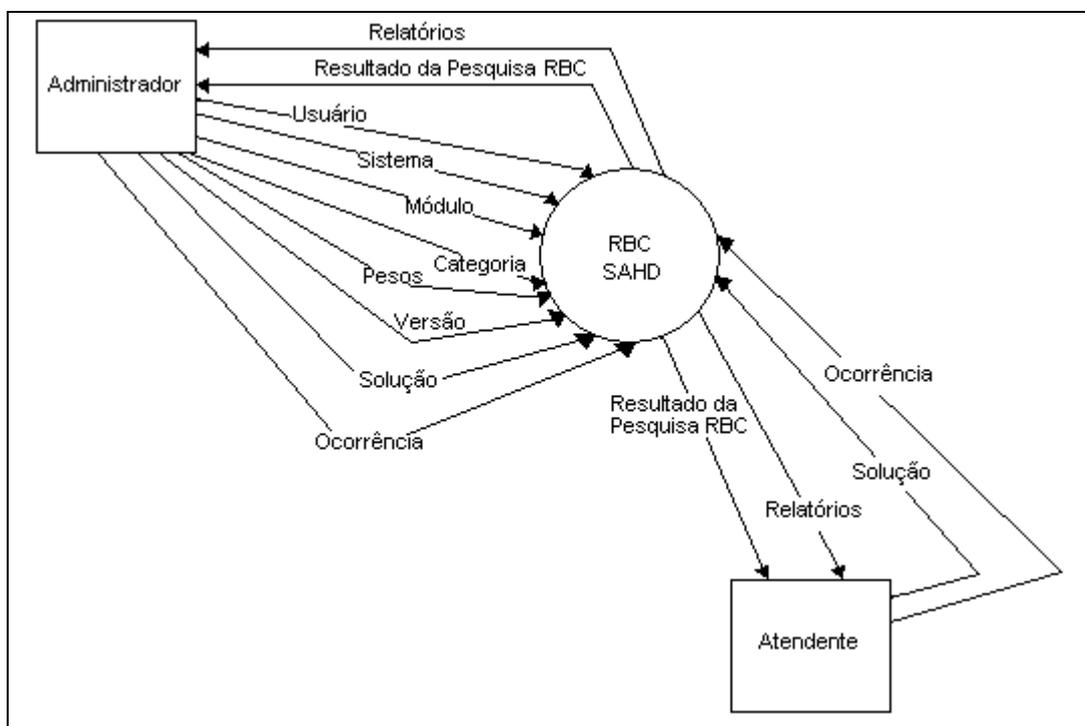


Figura 7 – Diagrama de Contexto

4.2.1.2 LISTA DE EVENTOS DO SISTEMA

Nesta lista é possível encontrar os acontecimentos (eventos) que ocorrem para que o sistema possa ser criado a partir deles. Os eventos são enumerados a seguir:

- 1 – Administrador cadastra usuário;
- 2 – Administrador cadastra pesos das características;
- 3 - Administrador cadastra sistema;

- 4 – Administrador cadastra módulo;
- 5 – Administrador cadastra categoria;
- 6 – Administrador cadastra versão;
- 7 – Administrador/Atendente cadastra ocorrência;
- 8 – Administrador/Atendente cadastra solução;
- 9 – Administrador/Atendente visualiza resultado da pesquisa RBC;
- 10 – Administrador/Atendente emite relatórios.

4.2.1.3 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS DO SISTEMA

A Figura 8 representa o processo em que o administrador do sistema insere o cadastro dos usuários na base de dados através do SAHD.



Figura 8 – DFD Usuário

Na figura 9 é possível visualizar o processo em que o administrador do sistema insere o cadastro dos sistemas na base de dados através do SAHD.

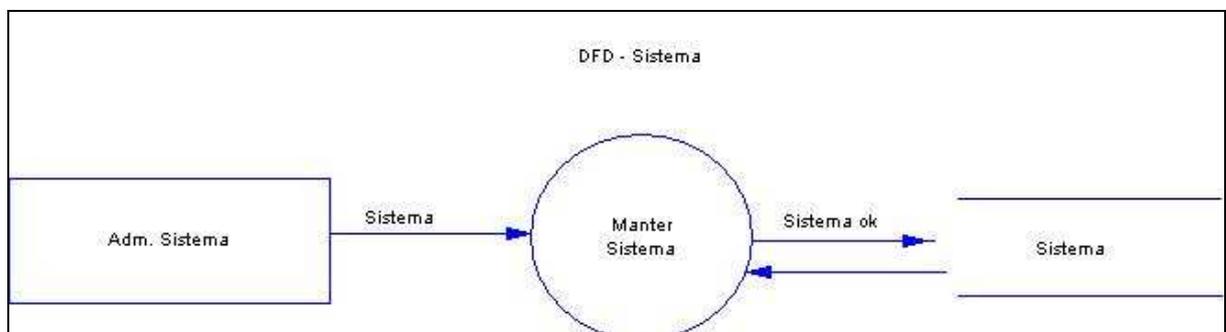


Figura 9 – DFD Sistema

Na figura 10 é possível visualizar o processo em que o administrador do sistema insere o cadastro dos módulos na base de dados através do SAHD.

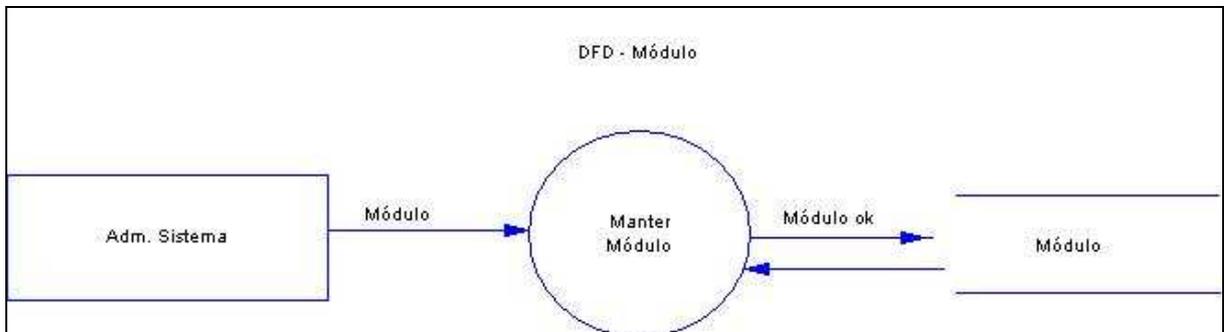


Figura 10 – DFD Módulo

A Figura 11 representa o processo em que o administrador do sistema insere o cadastro de categorias na base de dados através do SAHD.

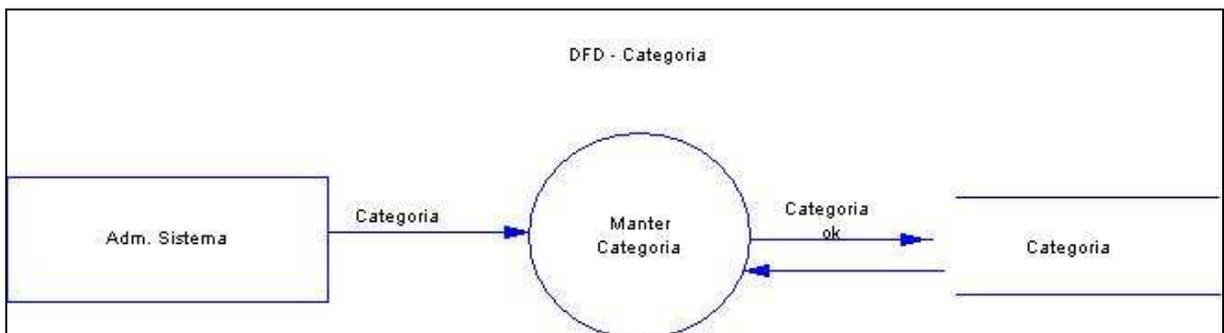


Figura 11 – DFD Categoria

Na figura 12 é possível visualizar o processo em que o administrador do sistema insere o cadastro das versões na base de dados através do SAHD.



Figura 12 – DFD Versão

Na figura 13 é possível visualizar o processo em que qualquer tipo de usuário do sistema insere o cadastro de ocorrências na base de dados e faz a consulta de similaridades utilizando a técnica de RBC, utilizando os atributos Sistema, Módulo, Categoria, Versão e Palavras chave.

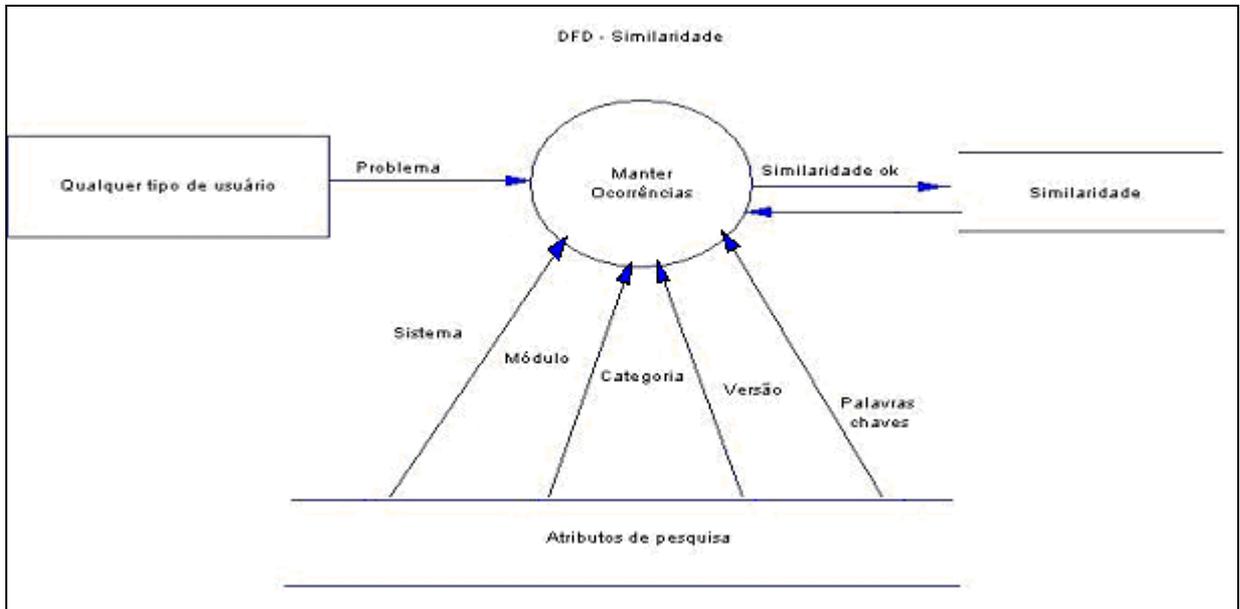


Figura 13 – DFD Similaridade

4.2.2 DICIONÁRIO DE DADOS

O dicionário de dados desenvolvido para especificar o sistema, é apresentado nas tabelas a seguir.

Tabela 4 – Tabela de Usuários

TUSUARIOS – A tabela TUSUARIOS serve para cadastrar os usuários que poderão Ter acesso ao SAHD. Somente o usuário administrador poderá cadastrar novos usuários, e uma vez cadastrado, o usuário comum poderá acessar determinadas telas do SAHD.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODUSU	Código do usuário	Numeric	4
SEUSU	Senha do usuário	Char	20
NONUSU	Nome do usuário	Char	20
CONSEN	Confirmação da senha	Char	20
NOMCOM	Nome completo do usuário	Char	50
IDEADM	Identifica Administrador	Char	1

Tabela 5 – Tabela de Pesos

TPESOS – A tabela TPESOS serve para armazenar qual o peso de cada característica e o percentual de similaridade que deseja consultar.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
PESSIS	Peso da característica sistema	Numeric	3
PESMOD	Peso da característica módulo	Numeric	3
PESCAT	Peso da característica categoria	Numeric	3
PESVER	Peso da característica versão	Numeric	3
PERSIM	Percentual de similaridade	Numeric	3

Tabela 6 – Tabela de Sistemas

TSISTEMAS - A tabela de TSISTEMAS serve para cadastrar o sistema que foi detectado o problema. Atualmente tem somente o sistema Sapiens, mas posteriormente poderá ser utilizado por outros sistemas dentro do grupo Senior.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODSIS	Código do sistema	Numeric	5
NOMNIS	Descrição do sistema	Char	50

Tabela 7 – Tabela de Módulos

TMODULOS - A tabela TMODULOS serve para cadastrar o módulo correspondente ao Sistema. Atualmente dentro do Sistema Sapiens temos os módulos: Comercial, Contábil, Custos, Financeiro, Ferramentas de Tecnologia, e Produção.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODMOD	Código do módulo	Char	5
CODSIS	Código do sistema	Int	5
NOMMOD	Descrição do módulo	Char	30

Tabela 8 – Tabela de Categorias

TCATEGORIAS - A tabela de TCATEGORIAS serve para cadastrar a categoria que tem dentro de cada módulo.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
SIGCAT	Sigla da Categoria	Char	3
CODMOD	Código do módulo	Char	5
CODSIS	Código do sistema	Numeric	5
NOMCAT	Código do usuário	Char	20

Tabela 9 – Tabela de Versões

TVERSOES – A tabela TVERSOES serve para armazenar as informações das versões liberadas no sistema Sapiens.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
DESVR	Descrição da versão	char	10
CODSIS	Código do sistema	Numeric	5
OBSVR	Observação da versão	Char	200

Tabela 10 – Tabela de Ocorrências

TOCORRENCIA – A tabela TOCORRENCIA serve para armazenar as ocorrências lançadas no SAHD, com as respectivas características de sistema, módulo, categoria e versão no qual ocorreu a situação.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODORC	Código da ocorrência	numeric	5
DESVR	Descrição da versão	char	10
CODUSU	Código do usuário	numeric	4
CODSIS	Código do sistema	numeric	5
CODMOD	Código do módulo	char	5
SIGCAT	Sigla da categoria	char	3
TITOCR	Título da ocorrência	char	80
DESPRO	Descrição do problema	char	2000

Tabela 11 – Tabela de Palavras Chaves

TPALCHAVES – A tabela TPALCHAVES serve para armazenar todas as palavras chaves correspondentes às ocorrências.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
PALCHA	Palavra chave	char	20
CODOCR	Código da ocorrência	numeric	5

Tabela 12 – Tabela de Soluções

TSOLUCOES – A tabela TSOLUCOES serve para armazenar as soluções correspondentes as ocorrências já cadastradas.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODSOL	Código da solução	numeric	5
CODOCR	Código da ocorrência	numeric	5
CODUSU	Código do usuário	numeric	4
DESSOL	Descrição da solução	char	2000
DATALT	Data da inclusão da solução	datetime	dd/mm/yyyy
IDEESP	Identifica especialista	char	1

Tabela 13 – Tabela Temporária

TCONSSIMTEMP – A tabela TCONSSIMTEMP é uma tabela temporária que é utilizada para o cálculo de similaridade.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
SIGCAT	Sigla da Categoria	char	3
USUCON	Usuário logado	numeric	4
PERCON	Percentual da consulta	money	zzz,99
OCRCON	Código da Ocorrência	numeric	5

Tabela 14 – Tabela Usuários Especialistas

TUSUARIOSESPECIALISTAS – A tabela TUSUARIOSESPECIALISTAS serve para vincular os usuários que são especialistas de determinadas categorias.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
CODUSU	Código do usuário	numeric	4
CODSIS	Código do sistema	numeric	5
CODMOD	Código do módulo	char	5
SIGCAT	Sigla da categoria	char	3

Tabela 15 – Tabela Estatísticas

TESTATISTICAS – As informações desta tabela são alimentadas à medida que o usuário faz pesquisas no sistema para com base nesses dados, gerar o relatório de estatísticas.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
SEQUEST	Sequencia	numeric	10
PALEST	Palavra chave	char	20
SISEST	Sistema	numeric	5
MODEST	Módulo	char	5
CATEST	Categoria	char	3
VEREST	Versão	char	10
DATALT	Data	datetime	dd/mm/yyyy
USUALT	Usuário	numeric	4

Tabela 16 – Tabela Auxiliar de Estatísticas

TRELESTATISTICAS – As informações desta tabela são calculadas a partir das estatísticas armazenadas no sistema, e é utilizada como base para gerar o relatório de estatísticas.			
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
DESPAL	Agrupamento de palavras chaves	char	130
SISEST	Sistema	numeric	5
MODEST	Módulo	char	5
CATEST	Categoria	char	3
VEREST	Versão	char	10
QTDEST	Quantidade de ocorrências da chave	numeric	10

4.3 APLICAÇÃO DO RBC COM SISTEMA ATUAL

A rapidez na qual a resposta de uma ocorrência é dada ao cliente é primordial para a manter a confiança no sistema e a satisfação do mesmo. A aplicação do RBC tem foco na rapidez para solucionar um problema e no aumento da produtividade dos atendentes, que poderão encontrar rapidamente soluções para problemas corriqueiros, e compartilhar com os outros colaboradores as soluções novas e atualizações nos existentes.

O RBC será aplicado neste exemplo na pesquisa de similaridades, feita durante o atendimento telefônico de uma ocorrência. O consultor de uma revenda liga para o atendimento, relatando o seguinte caso: *“Estou tentando emitir o relatório FIPT002.GER do sistema Sapiens, módulo Financeiro, categoria Contas a Pagar, na versão 5.2.7.8, mas não está listando dados, aparece em branco. O que pode ter acontecido ?”*. O atendente apenas tem o trabalho de analisar a situação exposta, e separar os termos principais do problema sendo relatado. No exemplo dado, pode-se afirmar que os termos principais são

- Sistema “Sapiens”;
- Módulo “Financeiro”;
- Categoria “Contas a Pagar”;
- Versão “5.2.7.8”;
- “relatório”;
- “em branco”;
- “lista dados”.

Na tabela 16 temos uma base de dados simplificada contendo casos que podem ajudar a solucionar o problema através do RBC.

Tabela 17 – Base de Dados

Sistema	Módulo	Categoria	Versão	Palavra chave 1	Palavra chave 2	Palavra chave 3	Solução
Sapiens	COM	Compras - Contratos	5.2.7.8	Relatório	Lista	dados duplicados	Verificar relacionamentos entre as tabelas envolvidas.
Sapiens	FIN	Contas a Pagar	5.2.7.8	Relatório	Lista	em branco	Existe relacionamento com tabela cujo campo chave é opcional.

Sapiens	FIN	Contas a Receber	5.2.7.8	Relatório	erro	GPF	Reiniciar micro e tentar novamente. Se persistir, reinstalar o sistema.
---------	-----	------------------	---------	-----------	------	-----	---

Atribuindo os respectivos pesos para o sistema, módulo, categoria, versão e 1 para características coincidentes e 0 para não coincidentes temos (Tabela 17):

Tabela 18 – Resultados Obtidos

Pesquisa Ocorrências	Sistema	Módulo	Categoria	Versão	Palavra chave 1	Palavra chave 2	Palavra chave 3
1	25	0	0	25	1	1	0
2	25	25	25	25	1	1	1
3	25	25	0	25	1	0	0

Considerando todas as características com o mesmo peso, a comparação entre os casos será:

$$\text{ConsultaSimilaridade}(1) = \frac{25 + 0 + 0 + 25 + 1 + 1 + 0}{103} = \frac{52}{103} = \mathbf{0,51}$$

$$\text{ConsultaSimilaridade}(2) = \frac{25 + 25 + 25 + 25 + 1 + 1 + 1}{103} = \frac{103}{103} = \mathbf{1}$$

$$\text{ConsultaSimilaridade}(3) = \frac{25 + 25 + 0 + 25 + 1 + 0 + 0}{103} = \frac{101}{103} = \mathbf{0,74}$$

A ocorrência 2, já registrada anteriormente é a mais semelhante, pois é a que mais se aproxima de 1.

4.4 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Todas as telas do SAHD serão demonstradas neste tópico. Na figura 15 pode ser visualizada a tela de login do sistema. Esta possui consistência para verificar se o usuário e senha existem.

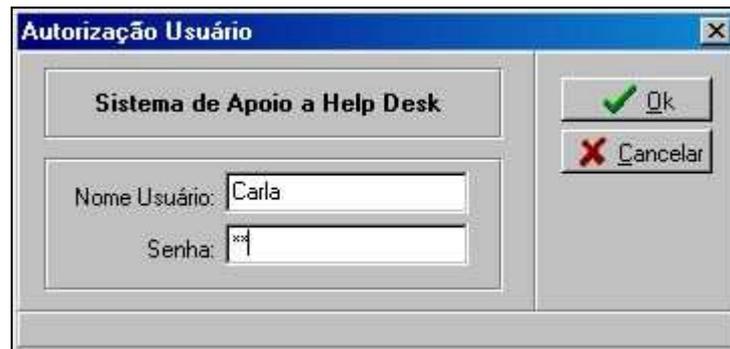


Figura 15 – Tela de login

Após o usuário e senha serem validados, se o usuário for administrador, este terá acesso a todas as telas do SAHD, caso contrário só terá acesso as telas do cadastro de ocorrência e consulta de similaridades.

Na figura 16 é possível visualizar a tela principal do SAHD, na qual o usuário poderá escolher a opção desejada através dos itens de menu.



Figura 16 – Menu principal

Ao acessar o item de menu Cadastros, o usuário administrador terá acesso a todas as telas de cadastros do SAHD.

A figura abaixo (Figura 17) demonstra o cadastramento dos usuários. Nesta tela é possível definir se o usuário é administrador ou não.

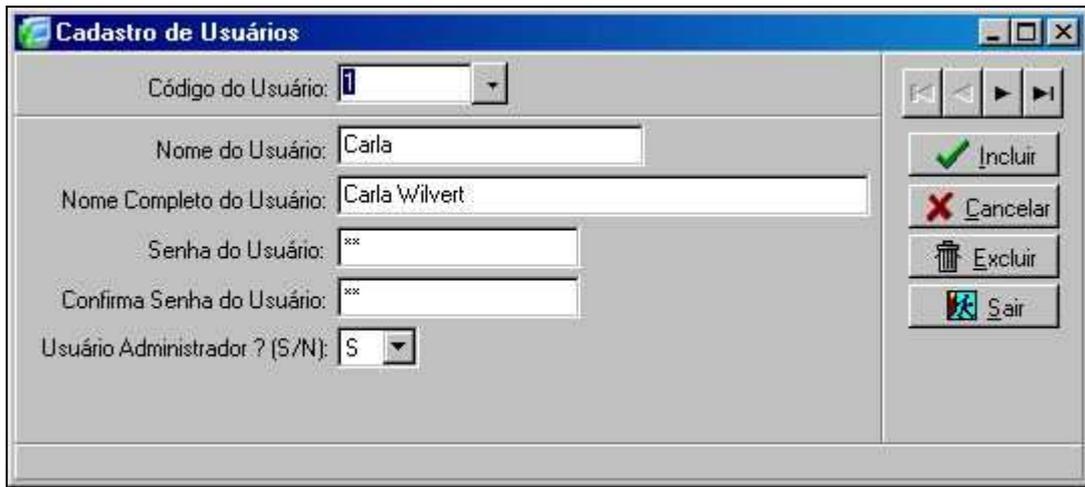


Figura 17 – Cadastro de usuários

Na figura 18 é possível visualizar a tela de cadastro de pesos, onde o usuário administrador define o peso de cada característica e o percentual de acerto mínimo para efetuar o cálculo na tela de consulta de similaridades.

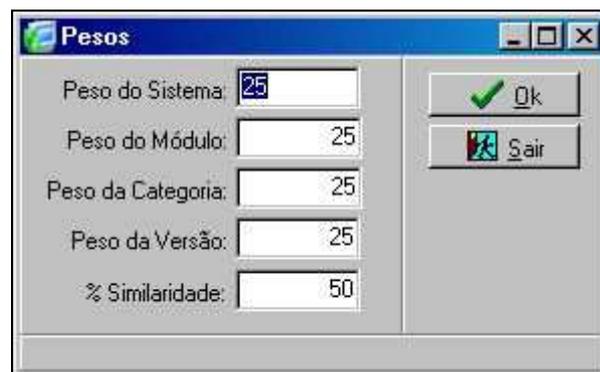


Figura 18 – Cadastro de Pesos

Na figura 19 é possível visualizar a tela do cadastro de sistemas. Atualmente será cadastrado apenas o sistema Sapiens.



Figura 19 – Cadastro de Sistemas

A seguir é possível visualizar a tela de cadastro de módulos na figura 20. Todo módulo está associado à um sistema.



Figura 20 – Cadastro de módulos

Na figura 21 é demonstrado o cadastro de categorias. É nesta tela que são informados os especialistas de cada categoria.

Cadastro de Categorias

Código do Sistema: 1 Sapiens
 Código do Módulo: CUST Custos
 Código do Categoria: AG

Descrição da Categoria: Análises Gerenciais

Usuários Especialistas

Código	Nome
1	Carla
2	Adriel
4	Catia
6	Edson

Incluir
 Cancelar
 Excluir
 Sair

- ✓ ↻

Figura 21 – Cadastro de categorias

Na figura 22 pode ser visualizada a tela do cadastro de versões. Cada versão está vinculada a um sistema.

Cadastro de Versões

Código do Sistema: 1 Sapiens
 Código da Versão: 5.2.6.15

Observações da Versão: Versão liberada em 01/05/2004

Incluir
 Cancelar
 Excluir
 Sair

Figura 22 – Cadastro de versões

A seguir, na figura 23 é apresentada a tela do cadastro de ocorrências. Nela o usuário tem a possibilidade de cadastrar as ocorrências com suas respectivas soluções (Figura 24). É neste ponto que o usuário irá registrar as informações de forma organizada e padronizada, compartilhando as mesmas com os outros atendentes. No momento que os usuários estão

lançando as soluções para a ocorrência, está sendo feita a externalização do conhecimento e também a transformação do conhecimento tácito para explícito, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1997). Na tela de soluções é possível visualizar se o usuário é ou não especialista, de acordo com a categoria registrada na ocorrência.

Ocorrência: 7

Título da Ocorrência: Relatório de nota fiscal em branco

Ocorrências | Soluções

Sistema: 1 Sapiens Versão: 5.2.7.8

Módulo: FER Ferramentas do Sistema Categoria: GE Gerador Relatórios

Descrição da Ocorrência: Ao listar um relatório de nota fiscal está saindo tudo em branco.

Caminho do Print do Erro:

Palavras Chaves:

Palavra chave
branco
relatório
saindo

Incluir

Cancelar

Excluir

Sair

Figura 23 – Cadastro de Ocorrências

Ocorrência: 7

Título da Ocorrência: Relatório de nota fiscal em branco

Ocorrências Soluções

Solução: 1

Descrição da Solução: Existe relacionamento com tabela cujo campo chave é opcional na tabela da Nota Fiscal. Exemplo: Código da Transportadora selecionando o Nome de Transportadora, portanto a solução é buscar esse campo via cursor, não deixando relacionamento direto no modelo.

Especialista do Módulo ? (S/N): N

Incluir
Cancelar
Excluir
Sair

Figura 24 – Cadastro de Soluções

Na figura 25 é apresentada a tela de consulta de similaridades, onde é aplicada a técnica de RBC com o método do Vizinho mais próximo. Para efetuar a pesquisa, o usuário deve informar pelo menos uma palavra chave, e opcionalmente o sistema, módulo, categoria e versão. Estes campos quando são informados servem para refinar a pesquisa, pois são atribuídos pesos para os mesmos. Ao selecionar uma ocorrência na tela, são demonstradas na caixa de texto as possíveis soluções. As informações listadas na grid são filtradas de acordo com o percentual mínimo informado na tela de cadastro de pesos.

Consulta de Similaridades

Características:

Sistema: 1 Sapiens Versão:

Módulo: FER Ferramentas do Sistema Categoria:

Palavras Chave:

branco

Resultado da pesquisa RBC

% Sim	Código Ocorrência	Título Ocorrência	Descrição Ocorrência
50,5	7	Relatório de nota fiscal em branco	Ao listar um relatório de nota fiscal está
50,5	8	Relatório de bloqueto financeiro em branco	Ao emitir o bloqueto financeiro do Banc

Possíveis Soluções:

Solução: 1 lançada por 1 - Carla

Existente relacionamento com tabela cujo campo chave é opcional na tabela da Nota Fiscal. Exemplo: Código da Transportadora selecionando o Nome de Transportadora, portanto a solução é buscar esse campo via cursor, não deixando relacionamento direto no modelo.

Figura 25 – Consulta de similaridades

A seguir trecho principal do código fonte (Figura 26), onde é codificada a lógica para aplicação do método do RBC. No início da iteração, é feito um controle de quebra usando o código da ocorrência, onde cada registro processado é armazenado em uma tabela temporária, com o valor do percentual de similaridade calculado de acordo com os atributos gravados. Seguindo a ordem do código fonte, são feitas as comparações das diversas características do registro lido em relação aos argumentos de pesquisa informados na tela, calculando o somatório dos mesmos sempre que houver igualdade. Nesse ponto são atribuídos também os pesos da similaridade.

```

for i:=1 to TotReg do
begin
  // Testa a quebra do código da ocorrência
  if DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[0].AsInteger <> CodOcrSalvo then
  begin
    // grava informacoes temporarias na tabela, para depois ordenar
    QueryTemp.SQL.Clear;
    QueryTemp.SQL.Text := 'INSERT INTO TCONSSIMTEMP VALUES ('+
                          InttoStr(SeqConChave)                + ',' +
                          + FrmPrincipal.EdCodUsu.text + ',' +
                          + FormatFloat('##0,00', (
                            (SomTotal/PesOtimo) * 100)) + ',' +
                          + inttostr(CodOcrSalvo) + ');';

    QueryTemp.ExecSQL;

    SomTotal := 0;
    // Atribui nova quebra, ou seja, novo código da ocorrência
    CodOcrSalvo := DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[0].AsInteger;
    // Sistema igual ao informado
    if (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[2].AsString = EdCodSis.Text)
then
      SomTotal := SomTotal + PesSis;
    // Módulo igual ao informado
    if (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[3].AsString = EdCodMod.text)
then
      SomTotal := SomTotal + PesMod;
    // Categoria igual ao informado
    if (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[4].AsString = EdSigCat.text)
then
      SomTotal := SomTotal + PesCat;
    // Versao igual ao informado
    if (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[5].AsString = EdDesVer.text)
then
      SomTotal := SomTotal + PesVer;
    end;

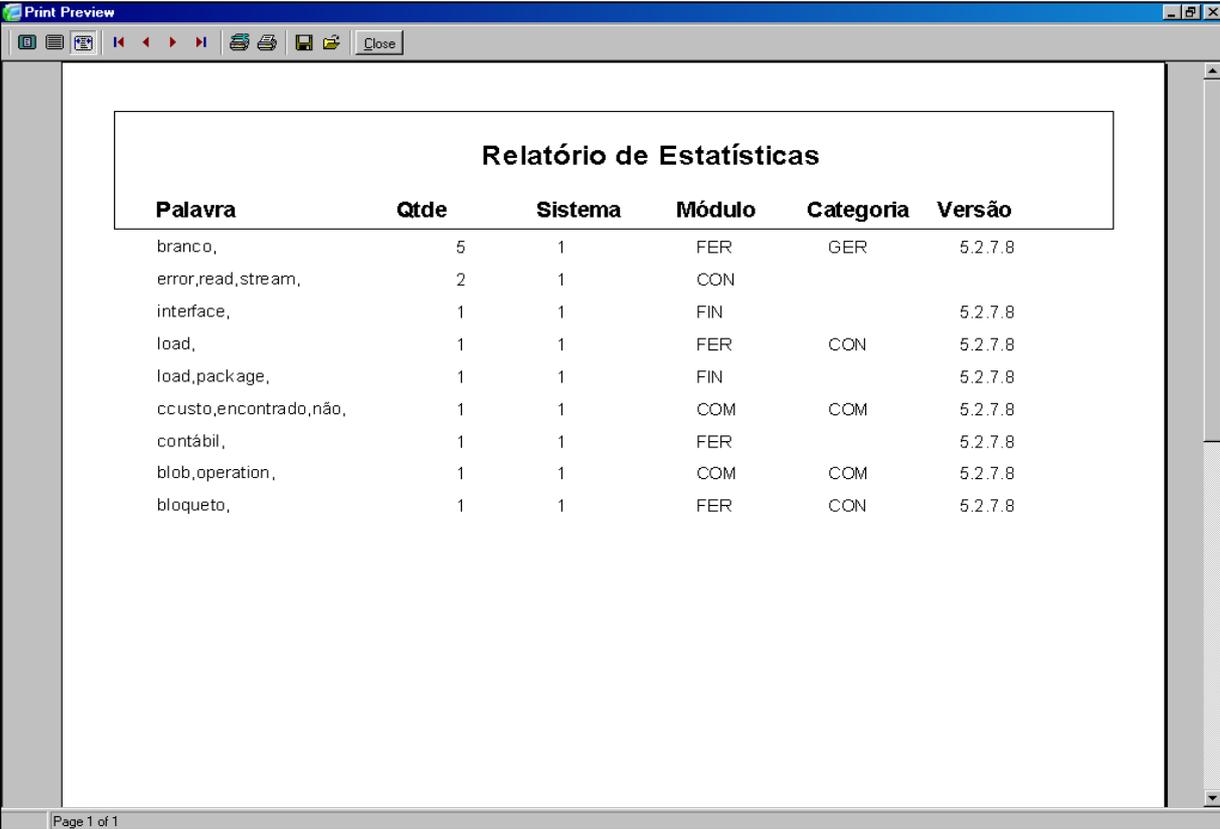
    if (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal1.text) or
    (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal2.text) or
    (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal3.text) or
    (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal4.text) or
    (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal5.text) or
    (DbGridGeral.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString = EdPal6.text) then
      SomTotal := SomTotal + 1;

    DbGridGeral.DataSource.DataSet.Next;
  end;
end;

```

Figura 26 – Trecho Código Fonte

A seguir na figura 27, é apresentado o relatório de estatísticas que lista as informações a respeito das pesquisas de similaridades realizadas no SAHD. São demonstrados os argumentos de pesquisa mais utilizados; com base nesse número é possível atacar de forma pró-ativa os problemas mais frequentes.



Palavra	Qtde	Sistema	Módulo	Categoria	Versão
branco,	5	1	FER	GER	5.2.7.8
error,read,stream,	2	1	CON		
interface,	1	1	FIN		5.2.7.8
load,	1	1	FER	CON	5.2.7.8
load,package,	1	1	FIN		5.2.7.8
ccusto,encontrado,não,	1	1	COM	COM	5.2.7.8
contábil,	1	1	FER		5.2.7.8
blob,operation,	1	1	COM	COM	5.2.7.8
bloqueto,	1	1	FER	CON	5.2.7.8

Figura 27 – Relatório de estatísticas

No diagrama de atividades da figura 28, pode-se visualmente identificar que com a implantação do SAHD ocorreu a redução dos processos executados pela equipe. Considerando a redução dos processos conseqüentemente a equipe ganha tempo em seus atendimentos, retornando a seus clientes soluções rápidas e precisas, gerando satisfação nos serviços prestados.

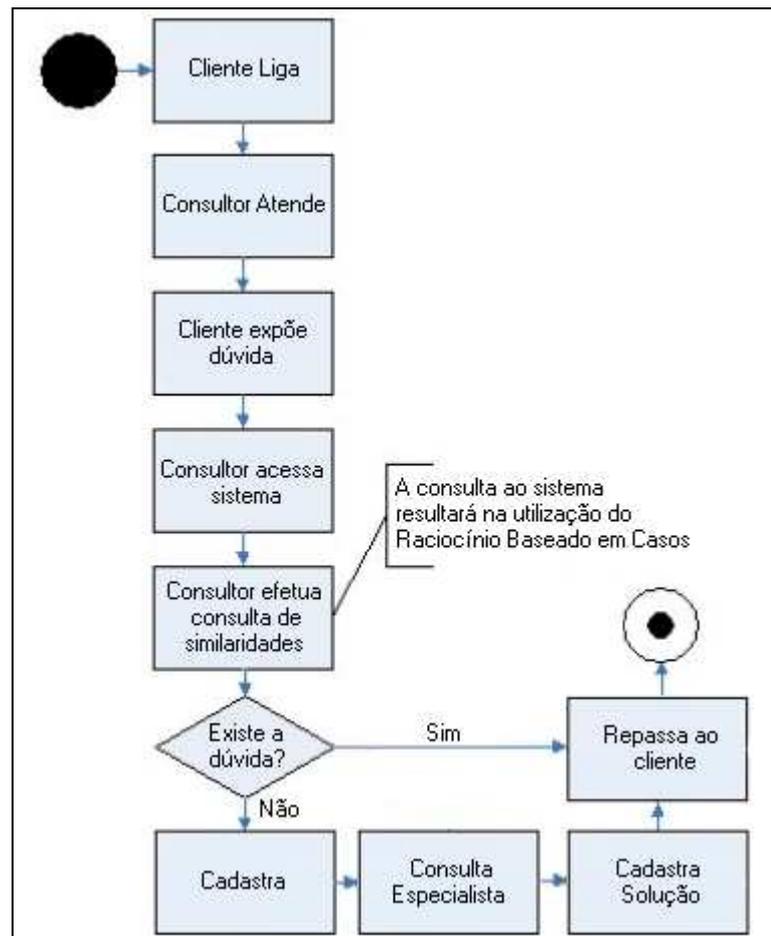


Figura 28: Diagrama de atividades

4.5 TRABALHOS CORRELATOS

Na Universidade Regional de Blumenau e na Universidade Federal de Santa Catarina foram produzidas algumas monografias de graduação e dissertações de mestrado na área de GC e RBC.

Habitzreuter (2000) apresentou um trabalho de conclusão de curso na Universidade Regional de Blumenau com o objetivo de desenvolver um protótipo de Sistema de Informação Executivo (SIE) aplicado no setor imobiliário apresentando informações estratégicas para auxiliar o executivo na tomada de decisão utilizando o Raciocínio Baseado em Casos.

Silva (2002) apresentou um trabalho de conclusão de curso também na Universidade Regional de Blumenau na área de raciocínio baseado em casos. Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo um estudo sobre sistemas de informação e aplicação dos conceitos de raciocínio baseado em casos.

Freitas (2003) apresentou uma dissertação de mestrado na Universidade Federal de Santa Catarina na área de gestão de conhecimento. Esta dissertação por sua vez propõe um modelo de Sistema para Gestão do Conhecimento com a finalidade de auxiliar a gestão do conhecimento em grupos de pesquisa, visando facilitar a criação, disseminação e compartilhamento do conhecimento, de forma a beneficiar a qualidade e a produtividade desses grupos.

5 CONCLUSÕES

Neste capítulo primeiramente são apresentadas as conclusões do trabalho, e em seguida são apresentadas as sugestões de extensões.

5.1 CONCLUSÃO

As aplicações de *Help Desk* que passaram a utilizar técnicas de RBC apresentaram ganhos em todos os sentidos; houve diminuição no tempo total para resolução de chamados, mais chamados atendidos em menos tempo e menor custo para resolução das ocorrências, já que boa parte das ocorrências são similares às registradas previamente no sistema, e são apresentadas como sugestão de solução para os atendentes. Entre as razões para este sucesso está o fato do RBC ser ideal para aplicações de relativa superficialidade e com grande abrangência. Outra característica importante é o fato do RBC também disponibilizar uma metodologia para captura de novos problemas/soluções de forma simples. Muitas das bases de casos usadas em aplicações *Help Desk* e de suporte ao cliente são mantidas pelos próprios usuários finais, sem a necessidade de especialistas de conhecimento. Além disso, com a utilização constante do sistema, é possível disponibilizar informações estatísticas através de um relatório desenvolvido para evidenciar em qual área e problema geram maiores pesquisas, assim podendo identificar áreas e processos a serem reformulados.

A utilização do aplicativo SAHD no *Help Desk* da Senior Sistemas Corporativos Ltda significa um passo importante na otimização do processo de atendimento às ocorrências do Sistema Sapiens, prestado às revendas, distribuidores e clientes. Outro benefício importante, além da rapidez da solução das ocorrências, é a centralização e a disseminação deste conhecimento comum entre todos os usuários do *Help Desk*, já que anteriormente cada atendente possuía sua própria forma de armazenar as informações usadas para solução das ocorrências, cumprindo assim um dos objetivos propostos nesse trabalho que era propor uma alternativa para organizar o conhecimento necessário para solucionar a ocorrência.

Esse trabalho apresentou uma grande oportunidade para compreender os conceitos de Gestão do Conhecimento, como a técnica do RBC, e aplicá-los em rotinas utilizadas diariamente por várias pessoas. Por já possuir experiência nessa área de *Help Desk*, o

processo de externalização do conhecimento, necessário para a análise e construção do aplicativo, ocorreu com maior facilidade.

A versão 5.0 da ferramenta Delphi pode ser considerada ultrapassada, mas foi necessário o uso desta pois a empresa Senior Sistemas Corporativos Ltda está utilizando atualmente esta versão na construção de boa parte dos seus sistemas, sendo que alguns destes estão sendo convertidos atualmente para esta versão. A maior dificuldade encontrada foi na construção da pesquisa de similaridades, devido à complexidade do processamento das informações, e aos vários acessos ao banco de dados.

5.2 EXTENSÕES

A seguir é apresentada uma lista com algumas sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros:

- a) criar uma versão deste aplicativo utilizando linguagem para Internet, e disponibilizar o mesmo para os consultores credenciados;
- b) implementar o envio de e-mail para o indivíduo que abriu a ocorrência no momento em que a mesma é solucionada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL, Mara. **Um estudo sobre raciocínio baseado em casos**. Porto Alegre : UFRGS, 1996.

BARRONE, Dante (Org.). **Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência das máquinas**. Porto Alegre: Bookman, 2003. 332 p.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARVALHO, Raquel Regis Azevedo de. **Função de crença como ferramenta para solucionar diagnóstico em Raciocínio Baseado em Casos**. Brasília : UNB, 1996.

DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Tradução: Lenke Peres. São Paulo: Campus, 1998.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da Informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. Tradução: Bernardette Siqueira Abraão. São Paulo: Futura, 2000.

DRUCKER, Peter F. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. São Paulo: Pioneira, 2001.

EDVINSSON, Leif. **Capital intelectual: Descobrimo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos**. São Paulo: Makron Books, 1998.

FREITAS, Olival de Gusmão. **Desenvolvimento de um modelo de gestão do conhecimento para auxílio a grupos de pesquisas**. Florianópolis, 2003. Tese mestrado UFSC.

GOMES, Elisabeth; BARROSO, Antônio Carlos de Oliveira. **Entendendo a Gestão do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

GRANT, Robert M. **Contemporary Strategy Analysis**. 3ª Edición. Malden: MA, 1998.

HABITZREUTER, Fábio. **Protótipo de sistema de informação executivo aplicado a imobiliária utilizando raciocínio baseado em casos**. Blumenau, 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

KAMP, G., **Integrating Semantic Structure and Technical Documentation in Case-Based Service Support**, University of Hamburg, 1993

KOSLOSKY, Marco Antônio Neiva. **Aprendizagem baseada em casos um ambiente para ensino de lógica de programação.** Florianópolis, 1999. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

LEE, Rosina Weber. **Pesquisa jurisprudencial inteligente.** Florianópolis, 1998. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

LENZ, Mario; SPORL, Brigitte Bartsch; BURKHARD, Hans Dieter et al. **Case-based reasoning technology : from foundations to application.** Berlin : Springer, 1998.

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

REIS, Lisiane Albuquerque; CARGNIN, Moema Luz. **SDDEP. Uma aplicação na área médica utilizando raciocínio baseado em casos.** Florianópolis : UFSC, 1997.

SCHWARTZ, C. **Cidade do conhecimento,** São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.cidade.usp.br/projetos/dicionario/gestao.php>>. Acesso em: 07 set. 2004.

SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS LTDA. **WebSite,** Blumenau, 2004. Disponível em: < <http://senior.com.br>>. Acesso em: 08 set. 2004.

SILVA, Harrysson Luiz da. **Planejamento baseado em casos aplicado na resolução de Não-Conformidades (NC) ambientais no ciclo de vida de produtos, processos e serviços.** Florianópolis, 1997. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVA, Carlos Eduardo de Souza e . **Sistema de apoio para otimização das atividades de suporte técnico de uma empresa de desenvolvimento de software, utilizando raciocínio baseado em casos.** Blumenau, 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

STAMFORD, P. P. **ERP: prepare-se para esta mudança.** Recife: Ed. da Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

STEWART, Thomas A. **The Case Against Knowledge Management.** 2004. Disponível em: <<http://www.business2.com/articles/mag/0,1640,36747,FF.html>> Acesso em: 10 maio 2004.

STEWART, Thomas A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SVEIBY, Karl. **A Nova Riqueza das Organizações.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando o Conhecimento**. Rio de Janeiro: Ed. SENAC, 2000.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do conhecimento**. O grande desafio. São Paulo: Negócio Editora Ltda, 2000.

TIWANA, Amrit. **Knowledge Management Toolkit, The: Practical Techniques for Building a Knowledge Management System**. 2004. Disponível em :<www.amazon.com> Acesso em: 15 junho 2004.

VARELA, Geraldo Menegazzo. **Utilização de Raciocínio Baseado em Casos no Auxílio à Recuperação de Projetos do Instituto de Pesquisas Ambientais**. Blumenau, 1998. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

VON KROGH, Georg; ICHIJO, Kazuo; NONAKA, Ikujiro. **Facilitando a Criação do Conhecimento: Reinventando a Empresa com o Poder da Inovação Contínua**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

WANGENHEIM, Christiane Gresse Von.; WANGENHEIM, Aldo Von. **Raciocínio baseado em casos**. Florianópolis: Editora Manole, 2003. 300 p.

WATSON, Ian. **Understanding case-based reasoning**. 1996. Endereço Eletrônico : <http://www.salford.ac.uk/survey/igds/mod7/chp07.html>. Data da consulta: 01/08/2000.