

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

SISTEMA DE CONHECIMENTO EM HELP DESK
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS PARA
APOIO AOS CLIENTES E CONSULTORES DE SOFTHOUSE
NA WEB

JANIRA WEHRMEISTER

BLUMENAU
2008

2008/2-8

JANIRA WEHRMEISTER

**SISTEMA DE CONHECIMENTO EM HELP DESK
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS PARA
APOIO AOS CLIENTES E CONSULTORES DE SOFTHOUSE
NA WEB**

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. Oscar Dalfovo, Dr. - Orientador

**BLUMENAU
2008**

2008/2-8

**SISTEMA DE CONHECIMENTO EM HELP DESK
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS PARA
APOIO AOS CLIENTES E CONSULTORES DE SOFTHOUSE
NA WEB**

Por

JANIRA WEHRMEISTER

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, Dr. – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Fabiane Benitti, Doutora – FURB

Membro: _____
Prof. Ricardo Azambuja, Mestre – FURB

Blumenau, dezembro de 2008.

Dedico este trabalho a toda minha família, namorado e aos amigos, especialmente aqueles que me ajudaram diretamente na realização deste.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu imenso amor e graça.

À minha família, que sempre esteve presente.

Aos meus amigos, pelos empurrões e cobranças.

Ao meu namorado Jaime, pelo amor, paciência e compreensão em todos os momentos.

A Senior Sistemas, que demonstrou interesse na conclusão desse trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Oscar Dalfovo, pela orientação e disponibilidade em todos os momentos.

Muito Obrigada!

“O caminho da sabedoria?
É simples: errar, e errar, e errar novamente;
mas menos, menos e menos”.

Piet Hein

RESUMO

O trabalho consiste na implementação de um sistema de base de conhecimento a clientes e consultores, com o intuito de facilitar o esclarecimento de questões significativas que geram dúvidas aos usuários do sistema, apresentando assim situações similares, utilizando Raciocínio Baseado em Casos (RBC). O RBC é uma técnica utilizada para representação do conhecimento e soluções de problemas similares. O sistema desenvolvido permite o compartilhamento dessas informações, reduzindo assim o uso da equipe de suporte técnico da Empresa Senior Sistemas Ltda para esta finalidade, e melhorando a qualidade deste serviço aos clientes e consultores.

Palavras-chave: Base de Conhecimento. Raciocínio Baseado em Casos. Conhecimento.

ABSTRACT

This work consists in the implementation of a knowledgebase system to customers and consultants in order to facilitate the clarification of issues that generate significant doubts to users of the system, and thus having similar situations, using Reasoning Based on Cases (RBC). The RBC is a technique used for knowledge representation and solutions to similar problems. The developed system allows the sharing of such information, thereby reducing the use of technical support group of Senior Systems Company Ltd. for this purpose, and improving this service quality for clients and consultants.

Keywords: Knowledgebase, Reasoning Based on Cases, Knowledge.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O ciclo do RBC.....	22
Figura 2 – Sistema SAHD.....	32
Figura 3 – Ocorrências SAHD	33
Figura 4 – Consulta SAHD	34
Quadro 1 – Requisitos funcionais.....	36
Quadro 2 – Requisitos não funcionais	37
Figura 5 – Diagrama de Caso de Uso	39
Figura 6 – Diagrama de Atividades	40
Figura 7 – Modelo Entidade e Relacionamento	41
Figura 8 – Logar no sistema.....	44
Figura 9 – Entrada do sistema	44
Figura 10 – Conexão com as duas bases.....	45
Figura 11 – Cadastro de usuário	45
Figura 12 – Tela de Cadastro de Sistema.....	46
Figura 13 – Tela de Cadastro de Módulo.....	46
Figura 14 – Tela de Cadastro de Categoria	47
Figura 15 – Tela de Cadastro de Versão	47
Figura 16 – Tela de Cadastro de Pesos	48
Figura 17 – Tela de Cadastro de Ocorrência/Solução	49
Figura 18 – Pesquisa de Conhecimento	50
Figura 19 – Calculo Similaridade	50
Figura 20 – Peso por Palavra-Chave.....	51
Figura 21 – Sincronizar bases.....	52
Figura 22 – Sincronizar bases importação	52
Figura 23 – Sincronização da base	53
Figura 24 – Relatório de Estatísticas	54
Quadro 3 - Questionário aplicado na utilização do sistema na empresa.....	55
Gráfico 1 - Ao disponibilizar o sistema em sua empresa, o mesmo foi utilizado?	56
Gráfico 2 - O acesso foi disponibilizado tanto para usuário como para administradores?	56

Gráfico 3 - Os novos cadastros, alterações e exclusões foram bem sucedidos na fase de testes?	57
Gráfico 4 - Houve alguma dificuldade de entendimento nos cadastros e no método de pesquisa a base de conhecimento?.....	57
Gráfico 5 - Alguns processos que eram gerados manuais que eram gerados dentro da empresa, forma substituídos?.....	58
Gráfico 6 - O acesso ao atendimento do produto, foi diminuindo após a utilização do sistema?	58
Gráfico 7 - Os dados já cadastrados na base de conhecimento retornaram satisfação nos resultados?.....	59
Gráfico 8 - O retorno na pesquisa na base de conhecimento, foi eficiente e rápida?	59
Gráfico 9 - O fato de compartilhar o conhecimento e os processos da empresa, com as demais empresas, gerou alguma discordância na empresa?	60
Gráfico 10 - Os argumentos retornados nos relatórios de estatística, formam suficiente para as análises necessárias da empresa?.....	60
Quadro 4 – Tabela comparativa.....	62
Quadro 5 – Detalhamento do UC01 – O administrador cadastra usuário/senhas	68
Quadro 6 – Detalhamento do UC02 – O administrador cadastra sistema	68
Quadro 7 – Detalhamento do UC03 – O administrador cadastra módulo	68
Quadro 8 – Detalhamento do UC04 – O administrador cadastra categoria.....	69
Quadro 9 – Detalhamento do UC05 – O administrador cadastra versão.....	69
Quadro 10 – Detalhamento do UC06 – O administrador cadastra pesos.....	70
Quadro 11 – Detalhamento do UC07 – O administrador consulta relatório de estatísticas.....	70
Quadro 12 – Detalhamento do UC08 – O sistema registra ocorrências	70
Quadro 13 – Detalhamento do UC09 – O sistema consulta conhecimento	71
Quadro 14 – Tabela tsistemas.....	72
Quadro 15 – Tabela tmodulos	72
Quadro 16 – Tabela tcategorias	72
Quadro 17 – Tabela tversoes	72
Quadro 18 – Tabela tocorrencia	72
Quadro 19 – Tabela tsolucoes	73
Quadro 20 – Tabela tpalchaves	73
Quadro 21 – Tabela tusuarios.....	73
Quadro 22 – Tabela testatisticas.....	73

Quadro 23 – Tabela tpesos	73
Quadro 24 – Tabela tconssimtemp	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Base de Casos	26
Tabela 2 – Caso de entrada.....	26
Tabela 3 – Resultados obtidos	27
Tabela 4 - Ao disponibilizar o sistema em sua empresa, o mesmo foi utilizado?	56
Tabela 5 - O acesso foi disponibilizado tanto para usuário como para administradores?	56
Tabela 6 - Os novos cadastros/alterações/exclusões foram bem sucedidos?	56
Tabela 7 - Houve alguma dificuldade de entendimento nos cadastros e no método de pesquisa a base de conhecimento?.....	57
Tabela 8 - Alguns processos que eram gerados manuais que eram gerados dentro da empresa, forma substituídos?.....	57
Tabela 9 - O acesso ao atendimento do produto, foi diminuindo após a utilização do sistema?	58
Tabela 10 - Os dados já cadastrados na base de conhecimento retornaram satisfação nos resultados?.....	58
Tabela 11 - O retorno na pesquisa na base de conhecimento, foi eficiente e rápida?	59
Tabela 12 - O fato de compartilhar o conhecimento e os processos da empresa, com as demais empresas, gerou alguma discordância na empresa?	59
Tabela 13 - Os argumentos retornados nos relatórios de estatística, formam suficiente para as análises necessárias da empresa?.....	60

LISTA DE SIGLAS

AJAX - Asynchronous JavaScript and XML

GPL – General Public License

HTML – Hyper Text Markup Language

IIS – Internet Information Services

MER – Modelo Entidade/Relacionamento

PHP – Hypertext Preprocessor

RBC – Raciocínio Baseado em Casos

RF – Requisito Funcional

RNF – Requisito Não Funcional

SAHD – Sistema de Apoio a Help Desk

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UML – Unified Modeling Language

LISTA DE SÍMBOLOS

% - por cento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	15
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 CONHECIMENTO.....	17
2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO	18
2.3 BASE DE CONHECIMENTO.....	19
2.4 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS.....	20
2.4.1 CASOS.....	21
2.4.2 CICLO DE UM SISTEMA DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS	21
2.4.3 ESTRUTURA DE UM SISTEMA RBC	22
2.4.4 MEMÓRIA DE CASO	23
2.4.5 REPRESENTAÇÃO DOS CASOS.....	23
2.4.6 INDEXAÇÃO DOS CASOS	24
2.4.7 RECUPERAÇÃO DOS CASOS	24
2.4.8 SIMILARIDADE	25
2.4.9 RECUPERAÇÃO DO VIZINHO MAIS PRÓXIMO (<i>Nearest Neighbour</i>)	25
2.4.10 ADAPTAÇÃO DOS CASOS	27
2.4.11 APRENDIZAGEM.....	28
2.5 A EMPRESA SENIOR SISTEMAS.....	29
2.6 TRABALHOS CORRELATOS	29
3 DESENVOLVIMENTO.....	31
3.1.1 Sistema antigo	31
3.1.2 Sistema desenvolvido.....	33
3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO	35
3.3 ESPECIFICAÇÃO.....	36
3.3.1 UML – Unified Modeling Language	37
3.3.2 Diagrama de Caso de Uso	37
3.3.3 Diagrama de Atividade	38
3.3.4 Modelo de entidades e relacionamentos (MER)	40
3.3.5 Dicionário de Dados	40

3.4 IMPLEMENTAÇÃO	41
3.4.1 Técnicas e ferramentas utilizadas	41
3.4.2 Operacionalidade da implementação	42
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4 CONCLUSÕES	62
4.1 EXTENSÕES	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICE A – Detalhamento dos principais Casos de Uso do Sistema.	67
APÊNDICE B – Dicionário de dados	71

1 INTRODUÇÃO

A evolução do conhecimento nas organizações tem levado à adoção de novas formas de trabalho. Por um lado, o aumento e a diversificação de ferramentas e dispositivos de navegação e as facilidades de acesso às infovias, e por outro, as necessidades e benefícios de se acompanhar as inovações fazem com que se presencie o advento de uma nova ética organizacional, mesmo separada por milhares de quilômetros. Pessoas e organizações reconhecem que o conhecimento é um recurso muito importante para a organização (BERTO, 1997).

Segundo Probst, Raub e Romhardt (2002), conhecimento é um conjunto de cognições e habilidade que os indivíduos utilizam para resolver problemas. Ele inclui tanto a teoria quanto a prática, as regras do dia-a-dia e as instruções sobre o agir. O conhecimento baseia-se em dados e informações, mas, ao contrário deles, sempre ligado a pessoas.

Nonaka e Takeuchi (1997), definiram dois tipos de conhecimento: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. O conhecimento explícito também é chamado de conhecimento codificado ou formal. É tudo o que pode ser articulado através da linguagem e transmitido a outras pessoas. Já o conhecimento tácito, que também é chamado de conhecimento informal, significa o conhecimento intrínseco, é pessoal, está enraizado na experiência individual.

Hoje, uma grande empresa de softhouse, possui um sistema de Help Desk para uso interno entre os colaboradores. Porém, se percebeu a necessidade de compartilhar o conhecimento armazenado deste sistema interno entre os consultores e os clientes. Pois muitas vezes pode-se considerar o conhecimento de um cliente ou de um consultor, um conhecimento tácito, ou seja, somente uma pessoa ou um pequeno grupo de pessoas da organização pode ter acesso. Entretanto, o conhecimento formal, o explícito, levaria o compartilhamento desse conhecimento entre eles. Isso a empresa considerou um problema, pois os clientes e consultores, não podem estar socializando esses conhecimentos entre si.

Diante disso, visando melhorar a prestação de serviço dessa softhouse, foi desenvolvido um sistema de conhecimento, utilizando Raciocínio Baseado em Casos (RBC), com integração dos dados ao sistema antigo, e compartilhamento de uma base de conhecimento entre os clientes e consultores.

O RBC é uma técnica que será aplicada no desenvolvimento do sistema baseado em conhecimento que utilizará experiências passadas para resolver problemas. O procedimento

será descrever e acumular descrições de “casos” na área do conhecimento e tentar descobrir, por analogia, quando um determinado problema é similar a um outro já resolvido. Desta forma a solução já aplicada ao problema pode ser utilizada novamente ou adaptada para o caso em questão.

A similaridade é a essência do RBC. Ao haver uma experiência similar a atual na memória de casos que o sistema viabiliza-se, porque, o fundamento do paradigma de RBC é solucionar um problema atual reutilizando uma solução de uma experiência passada semelhante (LEE, 1998).

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de conhecimento baseado em RBC, utilizando a técnica de similaridade para apoio aos clientes e consultores, assim otimizando a busca por soluções e socializar o conhecimento via Web.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) identificar o conhecimento interno das empresas e assim disponibilizar entre clientes e consultores;
- b) levantar a similaridade das dúvidas entre os clientes;
- c) armazenar dúvidas e soluções de ocorrências entre clientes e consultores;
- d) disponibilizar o acesso aos clientes e consultores, com a geração de relatórios específicos de estatísticas;
- e) disponibilizar a base de conhecimento para compartilhar e reutilizar os conhecimentos das empresas e entre os consultores.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

No primeiro capítulo é apresentada uma introdução nos assuntos que são abordados e os objetivos a serem alcançados pelo sistema.

O segundo capítulo descreve a fundamentação teórica sobre Conhecimento, Gestão do

conhecimento, Base de Conhecimento RBC. É apresentada a Empresa Senior Sistema e também são apresentados três trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o Sistema Antigo, o Sistema desenvolvido com a integração, os requisitos, suas especificações, a implementação e também os resultados e discussões.

No quarto capítulo é apresentada a conclusão do trabalho, bem como sugestões para extensões futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentado o embasamento teórico deste trabalho, através de conceitos e técnicas dos assuntos que envolvem a fundamentação do trabalho. Ao final deste capítulo, estão relacionados trabalhos correlatos que possuem alguma identificação com os objetivos deste trabalho, aonde irá se destacar a importância do mesmo relacionando com o sistema proposto.

2.1 CONHECIMENTO

Conhecimento é um conjunto total incluindo cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas. Ele associa a teoria à prática, as regras do dia-a-dia e as instruções sobre o agir. O conhecimento baseia-se em dados e informações, mais, ao contrário deles, está sempre ligado a pessoas. Ele é constituído por indivíduos e representam suas crenças sobre relacionamentos causais Probst, Raub e Romhardt (2002).

Conforme Nonaka e Takeuchi (1997), a palavra *tácito* vem do *latim tacitus* que quer dizer "não expresso por palavras". Chamado também de conhecimento informal, significa o conhecimento intrínseco, é pessoal, está enraizado na experiência individual e envolve inclusive as crenças, perspectivas e valores pessoais.

Nonaka, von Grogh e Ichijo (2001) afirmam que o conhecimento *tácito* é considerado o mais importante e exerce papel fundamental na criação de novos valores. Considerado como a verdadeira chave para resolver os problemas e criar valores, enquanto o conhecimento *explícito* é considerado apenas como suporte. Portanto é através do conhecimento *tácito* que se ativa a criatividade.

Segundo Fleury (2001), o conhecimento de uma empresa é fruto das interações que ocorrem no ambiente de negócios e que são desenvolvidas por meio de processos de aprendizagem. Afirma que o conhecimento pode ser entendido também como informação associada à experiência e intuição.

Considera-se que para que uma empresa se torne criadora do conhecimento deve ocorrer todas as formas de transferência do conhecimento. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), essa transferência de conhecimento pode se dar sob quatro diferentes formas: de *tácito*

para tácito, de tácito para explícito, explícito para tácito ou ainda de explícito para explícito.

De uma forma mais ampla, segundo Nonaka, von Grogh e Ichijo (2001, p.44), o conhecimento ainda pode ser definido conforme abaixo:

Conhecimento é crença verdadeira e justificada, individual e social, tácito e explícito.

É dessa forma que a gestão do conhecimento busca explorar as linhas e correntes do conhecimento. A integração e a possibilidade de uma referência para diversos tipos e formas de conhecimento, talvez seja a maior missão da Gestão do Conhecimento.

2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Gestão do conhecimento é uma área essencialmente multidisciplinar que envolve conhecimento dos campos da teoria das organizações, filosofia, psicologia cognitiva, tecnologia da informação entre outros (BARROSO, 1999).

Como existem várias definições para Gestão do Conhecimento, para este trabalho utiliza-se como principal referência, conceito de Moresi (2001, p. 137), por se tratar de uma definição mais próxima dos objetivos que este trabalho se propõe.

A gestão do conhecimento pode ser vista como o conjunto de atividades que busca desenvolver e controlar todo tipo de conhecimento em uma organização, visando à utilização na consecução de seus objetivos.

Segundo Moresi (2001), este conjunto de atividades deve ter como principal meta o apoio ao processo decisório em todos os níveis. Para isso é preciso estabelecer políticas, procedimentos e tecnologias que sejam capazes de coletar, distribuir e utilizar efetivamente o conhecimento, bem como representar fator de mudança no comportamento organizacional.

Bergeron (2003), afirma que a Gestão do Conhecimento é uma otimização de uma estratégia de negócio que identifica, seleciona, organiza, separa e agrupa informações essenciais para o “negócio” da companhia de um modo que melhore a performance do colaborador e a competitividade da organização.

Para O'Dell e Grayson (1998), a gestão do conhecimento é uma estratégia consciente de obter o conhecimento certo das pessoas certas no momento certo. Tal estratégia busca, também, ajudar as pessoas a compartilharem e a colocarem a informação em ação de um modo tal em que elas se empenhem em melhorar o desempenho da empresa.

Probst, Raub e Romhardt (2002), explicam que as empresas despendem tempo e dinheiro para solucionar certos problemas quando, muitas vezes, soluções já haviam sido encontradas no passado ou estão sendo encontradas por outras equipes. Esse é um tipo de conhecimento que pode ser classificado como explícito e que elas não sabiam que existia.

Neste sentido, esses e outros autores atribuem a importância à identificação da base de conhecimento existente, sendo abordando no item a seguir.

2.3 BASE DE CONHECIMENTO

Para Sveiby (1998), uma ferramenta de Gestão do Conhecimento auxilia o processo de coleta e estrutura do conhecimento de uma empresa, disponibilizando esse conhecimento de maneira que toda a organização possa compartilhá-lo. A base de conhecimento é uma ferramenta da Gestão do Conhecimento, usada para estimular o acesso e a disseminação do conhecimento na organização, viabilizando sua busca, consulta e compartilhamento. Com ela a empresa pode compartilhar de forma mais integrada o conhecimento adquirido.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), armazenar o conjunto de conhecimentos tácitos de todos os membros de uma organização, dentro de uma base de conhecimento tácito, orienta o comportamento dos funcionários e serve como impulsionador de sua cultura única.

Segundo Probst, Raub e Romhardt (2002, p. 29):

A base de conhecimento organizacional consiste em ativos de conhecimento individuais e coletivos que a organização pode utilizar para realizar suas tarefas. A base de conhecimento também inclui os dados e as informações sobre os quais se constroem o conhecimento individual e organizacional.

Probst, Raub e Romhardt (2002) ainda salientam que, as mudanças que ocorrem regularmente na base de conhecimento, através de contribuições dos membros de uma organização, constituem a aprendizagem organizacional, a criação de estruturas coletivas de referência e o crescimento da competência da organização para agir e resolver problemas.

Ferreira, Loureiro e Martinez (2004), afirmam que a Base de Conhecimento é um ambiente de trabalho para o compartilhamento, recuperação e distribuição de conhecimento específico. Afirmam que uma base de conhecimento não possui modelo ou tecnologia específicos, a sua implementação depende das características e objetivos da empresa que irá utilizá-la.

Figueiredo (2002) conceitua base de conhecimento como containeres de conhecimento e informação, concebidas para armazenar, compartilhar e disseminar conhecimentos específicos, resolvendo questões de volume de armazenamento, organização, recuperação e herança do conhecimento, mantendo e estimulando os níveis de colaboração e de compartilhamento de conhecimento e informações relevantes dentro da empresa.

Outro conceito é o de Volino e Kendrich (2000), segundo o qual uma base de conhecimento é um banco de dados de informações onde é possível pesquisar por informações, resposta a questões e soluções de problemas. Bases de conhecimento consideradas simples utilizam busca por palavras-chaves em perguntas e respostas pré-determinadas.

Diante disso, pode-se imaginar diferentes situações pelas quais os atores organizacionais utilizam a Base de Conhecimentos:

- a) quando há necessidade de se resolver um problema e se tenta aplicar uma solução disponível para tal;
- b) quando se tem uma situação e se procura uma experiência anterior que possa ajudar ou dar pistas para que se possa melhor enfrentá-la;
- c) quando se está trazendo alguém que possa ajudar a resolver um problema.

Estas situações ilustram as várias possibilidades de utilizar os Conhecimentos.

2.4 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

Carvalho (1996), afirma que o RBC simula a inteligência humana. Como o ser humano resolve seus problemas, buscando soluções já resolvidas anteriormente por um problema parecido, o RBC usa casos passados na busca da resolução do novo.

Segundo Wangenheim (2003), RBC é um enfoque para a solução de problemas e para o aprendizado baseado em experiência passada. RBC resolve problemas ao recuperar e adaptar experiências passadas – chamadas casos – armazenadas em uma base de casos. Um novo problema é resolvido com base na adaptação de soluções de problemas similares já conhecidas.

Um caso é um pedaço de conhecimento representando uma experiência Watson (1996). Um caso representa um conhecimento específico, atrelado a uma situação em um nível operacional. Casos são de diferentes formas e tamanhos, porém todos têm em comum o

fato de representarem uma experiência real. Esta situação, quando lembrada traz junto todo o conhecimento a ela atrelada.

Quanto maior o número de casos de sucesso armazenados e eficientemente indexados, maior será a chance de que um novo caso possa ser tratado com a mesma solução ou com uma pequena adaptação de uma solução já utilizada. O primeiro passo para utilizar uma solução já aplicada com sucesso anteriormente é determinar qual das experiências passadas mais se assemelha ao problema atual. Para ser possível realizar esta comparação é necessário que as experiências sejam analisadas e armazenadas de forma organizada (ABEL, 1996).

2.4.1 CASOS

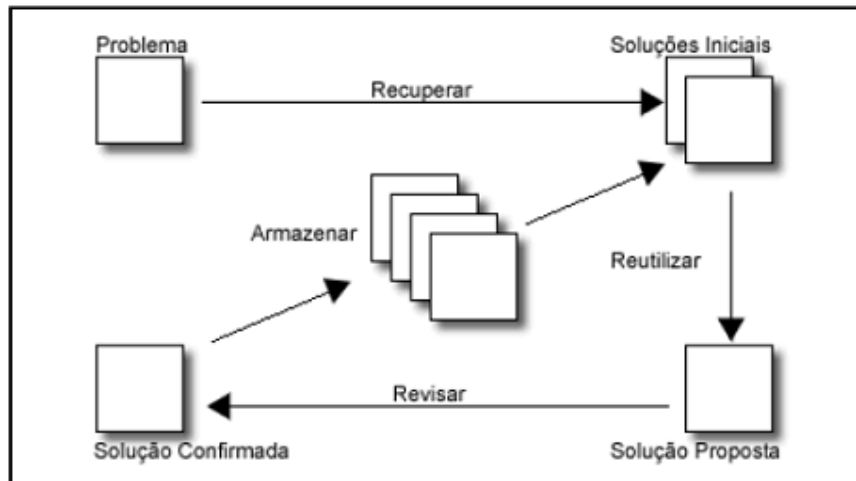
Caso é uma descrição completa de um problema do domínio com a respectiva solução aplicada, mais uma avaliação da eficácia dessa solução. É descrito através da enumeração e qualificação e valores dos objetos que ocorrem naquele episódio. O conjunto dos casos é indexado por seus atributos mais significantes de forma a agilizar a busca e recuperação de casos similares (Abel 1996).

Em sistemas de RBC a forma para representar e armazenar a experiência é através de casos. É ele que guarda todos os atributos e as características relevantes desse evento passado. Dessa forma a recuperação desse caso, também se dará em função dessas características, de acordo com a combinação, no futuro, da especificação do novo problema com as características do caso armazenado em uma Base de Casos. Essas características servirão de índices para recuperação do caso.

2.4.2 CICLO DE UM SISTEMA DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

De acordo com Abel (1996), um sistema de RBC funciona por comparar a descrição de um problema a ser resolvido com os caso descritos em uma base de casos. O sistema recupera o caso mais parecido avalia a necessidade de adaptar a solução associada e aplica essa solução ao novo problema.

Aamodt e Plaza (1994) representam os processos que envolvem sistemas RBC em um ciclo de quatro processos: recuperação, reutilização, revisão e retenção dos casos. Os quatro processos deste ciclo podem ser visualizados na Figura 1.



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

Figura 1 – O ciclo do RBC

Segundo Barone (2003) a construção de um sistema RBC é constituída pelas seguintes fases:

- a) seleção das informações que farão parte da base de casos;
- b) definição dos atributos que serão relevantes para a solução do problema;
- c) definição dos índices que serão utilizados para a recuperação dos casos;
- d) definição dos métodos de recuperação dos casos, conforme similaridade com o novo caso;
- e) definição da forma de adaptação dos casos recuperados para a solução do novo caso;
- f) definição do processo aprendido.

2.4.3 ESTRUTURA DE UM SISTEMA RBC

A estrutura de um sistema RBC é composta por três itens principais:

- a) memória de casos de domínio;
- b) mecanismo de pesquisa;
- c) descrição dos casos com índices para diferenciar os casos.

Ao dar início a construção de um sistema que utiliza RBC, devem-se identificar antes os atributos ou características que possam representar o problema. O próximo passo é determinar como será feita a seleção de um caso similar a este, e finalmente, como este caso escolhido será adaptado para se adequar às necessidades do novo problema. Quando a solução

encontrada não for perfeita, deve ser possível haver um reparo da solução proposta a ser desenvolvida.

2.4.4 MEMÓRIA DE CASO

Dentre os componentes de um sistema RBC a memória de casos é um dos mais importantes. O RBC utiliza experiências passadas já existentes na base de conhecimento para resolver seus problemas. Essas experiências são problemas que os atendentes internos já registraram ou um novo registro foi realizado a partir de um cliente ou consultor, sendo que cada um delas é representado com um caso. Os casos devem apresentar as experiências de uma forma que elas possam ser recuperadas quando foram úteis, ou até mesmo a alteração do próprio caso (CARVALHO, 1996).

Segundo Abel (1996), existem dois modelos de organização de casos:

- a) memória dinâmica: o modelo de memória dinâmica é composto de pacotes de organização de memória, que são frames que compõem uma unidade básica de memória dinâmica. Este modelo é chamado de dinâmico porque novos pacotes de organização de memória são criados no momento da inserção de novas ocorrências, para diferenciá-los dos anteriormente armazenados.
- b) categoria de exemplares: considera que os casos do mundo real podem ser vistos como exemplares de acontecimento. Cada ocorrência é associada a uma categoria e suas feições têm importância para enquadrá-lo ou não na categoria. Para armazenar uma nova ocorrência, é buscado uma ocorrência semelhante na base de conhecimento. Se houver pequenas diferenças entre os dois, apenas um é armazenado, ou é feita uma combinação dos dois e inserido uma nova ocorrência.

2.4.5 REPRESENTAÇÃO DOS CASOS

Segundo Aamodt e Plaza (1994), para se desenvolver um sistema utilizando RBC, é necessário estipular como a memória de casos será organizada e indexada para a recuperação de um novo caso de forma eficiente. A partir disso, podemos definir que é necessário no sistema desenvolvido, que a base de conhecimento seja integrada em um modelo de conhecimento de domínio geral para acesso aos clientes e consultores. De uma forma que o

cliente defina a sua ocorrência a partir de um caso já existente para o compartilhamento da informação.

Além disso, é necessário, integrar a estrutura de memória de casos em um modelo de conhecimento de domínio geral.

A representação do conhecimento de um sistema RBC são os casos, que é a associação de dois conjuntos de informações: a descrição do problema e sua respectiva solução, define Wangenheim (2003). No sistema desenvolvido o problema descreve a dúvida armazenada na base de conhecimento e a respectiva solução associada ao problema.

2.4.6 INDEXAÇÃO DOS CASOS

As informações são indexadas para que possam mais fácil e rapidamente ser recuperadas.

A indexação de casos é feita a partir de um conjunto de características que representam um caso. A função da indexação é orientar a avaliação da similaridade das ocorrências existentes na base. Os índices representam uma interpretação da situação, a maneira como alguém pensa sobre determinada situação e a circunstância no qual ela ou ele quer lembrar o fato (KOLODNER, 1993).

Kolodner (1993), ainda menciona que a indexação é a essência do RBC, pois orienta a avaliação da similaridade. A indexação determina o que comparar entre os casos para determinar sua similaridade.

2.4.7 RECUPERAÇÃO DOS CASOS

De acordo com Koslosky (1999), 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 resolvida (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.

Para Wangenheim (2003, p. 143).

O objetivo da recuperação de casos é encontrar um caso ou um pequeno conjunto de

casos na base de casos que contenha uma solução útil para o problema ou situação atual. Por exemplo, dada a descrição de um problema ocorrido com uma impressora, um sistema RBC deveria ser capaz de recuperar um caso descrevendo uma solução apropriada ao problema (por exemplo, trocar o cartucho de tinta).

2.4.8 SIMILARIDADE

Segundo Lee (1998), similaridade é a essência do RBC. É em razão de haver uma experiência similar a atual na memória de casos que o sistema viabiliza-se, porque, o fundamento do paradigma de RBC é solucionar um problema atual reutilizando uma solução de uma experiência passada semelhante. Ou seja, quando o sistema desenvolvido retornar da base de conhecimento uma ocorrência já resolvida, e a partir desta, reutilizar a mesma para uma nova ocorrência similar a já existente. Ou até mesmo a adaptação da mesma.

Existem várias técnicas de RBC para utilização de busca. Porém, para o trabalho proposto, é utilizado a Recuperação do Vizinho mais Próximo (*Nearest Neighbour*).

Conforme Abel (1996), neste método de recuperação utiliza-se uma soma das características de um novo caso e um já armazenado na base de conhecimento, sendo que para o resultado será necessário definir um peso para cada atributo do sistema.

Os pesos no sistema desenvolvido são atribuídos nos campos Sistema, Módulo, Versão, Categoria e Percentual de similaridade que são considerados características de um caso. Serão definidos pelo administrador do sistema.

2.4.9 RECUPERAÇÃO DO VIZINHO MAIS PRÓXIMO (*Nearest Neighbour*)

De acordo com Abel (1996), a técnica do vizinho mais próximo é uma soma ponderada das características entre um novo caso e um armazenado no banco de dados, devendo ser atribuído a cada uma das feições que descrevem o caso um peso.

Segundo Watson (1996), neste método do Vizinho Mais Próximo a definição e identificação dos índices serão fundamentais para a obtenção de sucesso durante a recuperação. O próximo passo é feito pela comparação e atribuição de valores as similaridades, visando encontrar os casos próximos.

Abaixo a fórmula de similaridade citada por Watson (1996):

$$\text{Similaridade } (T, S) = \left\{ \sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * W_i \right\}$$

Onde:

- a) t é o novo caso;
- b) s são os casos existentes na memória de casos;
- c) n é o número de atributos;
- d) i é um atributo individual;
- e) f é a função de similaridade para o atributo i os casos T e S ;
- f) 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.

Abaixo descreve-se um exemplo de Varella (1998) sobre o cálculo de similaridade da técnica Vizinho mais Próximo, para a recuperação de casos. Considerando que a Tabela 2, lista os casos de entrada para assuntos relacionados a RBC.:

Tabela 1 – Base de Casos

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

Pretende-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	Inteligência
Atributo X3	Análise
Atributo X4	Casos
Atributo X5	Sistemas

Exemplificando a 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 sistema desenvolvido foi utilizado o exemplo do cálculo mencionado acima. Porém no final da fórmula foi adicionado a multiplicação por 100 (cem) para evidências o resultado.

2.4.10 ADAPTAÇÃO DOS CASOS

Segundo Silva (1997), 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.

Carvalho (1996), afirma que quanto maior e mais representativa for à 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 à 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.

2.4.11 APRENDIZAGEM

Conforme 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 que no caso do sistema desenvolvido, pode-se inserido uma nova ocorrência ou adaptar uma já existente.

Para Abel (1996), a retenção de novos casos na memória deve acontecer somente quando o novo caso apresentar uma lição útil em relação ao demais casos do sistema, ou seja, somente os casos que ampliam a capacidade de solução de problemas. Com este processo, no sistema desenvolvido, a atualização da base de conhecimento é constante e evolutiva possibilitando assim que cada vez mais ocorrências possam ser solucionados por experiências passadas e semelhantes.

2.5 A EMPRESA SENIOR SISTEMAS

Em atividade no mercado há mais de 20 anos, a empresa Senior Sistemas Ltda é uma entre as três maiores desenvolvedoras de software para gestão empresarial do Brasil. Possui uma rede de distribuidores credenciados e parceiros de negócios geograficamente distribuídos, visando atender todo o território nacional.

Atualmente, num mundo em constantes transformações, novas tecnologias surgem a todo o momento, a empresa busca facilitar e agilizar ainda mais os processos de negócios. As inovações estão por todos os lados e acompanhar as tendências se tornou fundamental para a Senior alcançar melhores resultados. Os sistemas de gestão empresarial, gestão de recursos humanos e de gestão em acesso e segurança garantem alta performance no domínio das informações e processos de uma empresa ou de seus setores específicos.

O Sistema Sapiens® é uma ferramenta *Enterprise Resource Planning* (ERP) moderna idealizada dentro do conceito "toque único", em que um só lançamento no sistema, é responsável por alimentar todas as informações da empresa (SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS LTDA., 2004).

Segundo Abreu (2000), os ERP propõem otimizar os processos cotidianos empresariais, planejar os investimentos e os retornos financeiros e assegurar a flexibilidade para o crescimento da empresa. Possibilita a integração de informações interdependentes.

Mais informações sobre a Senior Sistemas e seus produtos podem ser encontradas em SENIOR (2008).

2.6 TRABALHOS CORRELATOS

Grossmann Junior (2002) apresenta como dissertação de mestrado, um sistema especialista usando raciocínio baseado em casos aplicado ao apoio de diagnóstico e soluções de problemas em microcomputadores. O sistema foi desenvolvido para acesso interno, onde no caso do sistema proposto foi disponibilizado e desenvolvido via Web.

Kienen (2003) apresenta como TCC, um sistema de informação usando raciocínio baseado em casos aplicado ao Direito, mais especificamente a técnica de similaridade, para auxiliar os advogados na mais rápida e eficiente resolução de processos. Além da Técnica

RBC, neste trabalho o banco de dados que foi utilizado é o mesmo utilizado no trabalho desenvolvido, Mysql, porém o ambiente de programação do mesmo foi desenvolvido na ferramenta – Delphi.

Wilver (2005) apresenta como TCC, um sistema de apoio a Help Desk utilizando Gestão do Conhecimento e técnica de RBC para área do suporte de sistemas de informação. O diferencial do trabalho desenvolvido quanto ao sistema do trabalho acima, é uma aplicação web, onde terá integração com os dados da base de dados do sistema antigo. O trabalho ora desenvolvido também irá disponibilizar os dados em uma base de conhecimento para acesso aos clientes e consultores. Logo a seguir, no tópicos Resultados e Discussão, irá ser demonstrada uma tabela comparativa entre os dois sistemas.

3 DESENVOLVIMENTO

Analisando a dificuldade dos clientes e consultores para gerenciarem e transformarem o conhecimento individual em conhecimento coletivo das organizações, com base em reuniões realizada com as lideranças do Produto Sapiens, verificou-se a possibilidade e a necessidade de desenvolver uma base de conhecimento, compartilhando as informações de clientes e consultores. Pois o sistema antigo já existente no Atendimento do Sapiens, para uso interno dos colaboradores, possui uma grande diversidade de informações para compartilhar entre cliente e consultores. Com isso, se fez perceber a necessidade de socializar essas informações.

Os dados necessários para o planejamento do sistema foram coletados de alguns clientes e discussões internas da empresa.

3.1.1 Sistema antigo

A área do atendimento a clientes da empresa, conta com 17 profissionais, e cada área disponibiliza uma quantidade de profissionais para atendimento em módulos do sistema. Ocorre situações em que muitas vezes um profissional específico pode atender outros módulos.

foi utilizada a técnica RBC com a técnica Vizinho mais Próximo. Na modelagem foram utilizados os diagramas de contexto, DFD e Modelo Entidade-relacionamento, criados com a ferramenta CASE Power Designer 9.

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.

Hoje o processo de atendimento, tanto ao cliente como ao consultor, inicia-se com uma ligação para o atendimento do Sapiens. É mencionada a dúvida, e em seguida encaminhado ao atendente específico do módulo. A situação muitas vezes não é tão fácil, pois existem muitos casos de dúvidas e situações já relatadas que o próprio cliente ou consultor não se recorda da solução apresentada anteriormente.

Na figura 2, é possível visualizar a tela principal do SAHD, na qual o usuário poderá escolher a opção desejada através dos itens de menu.



Figura 2: Sistema SAHD

A seguir, na figura 3 é apresentada a tela do cadastro de ocorrências. Nessa tela o usuário tem a possibilidade de cadastrar as ocorrências com suas respectivas soluções.

Figura 3: Ocorrências SAHD

Para a consulta de similaridades do sistema já existente é aplicada a técnica de RBC com o método do Vizinho mais próximo. Para efetuar a pesquisa, deve-se informar pelo

menos uma palavra chave, e opcionalmente o sistema, módulo, categoria e versão (Figura 4).

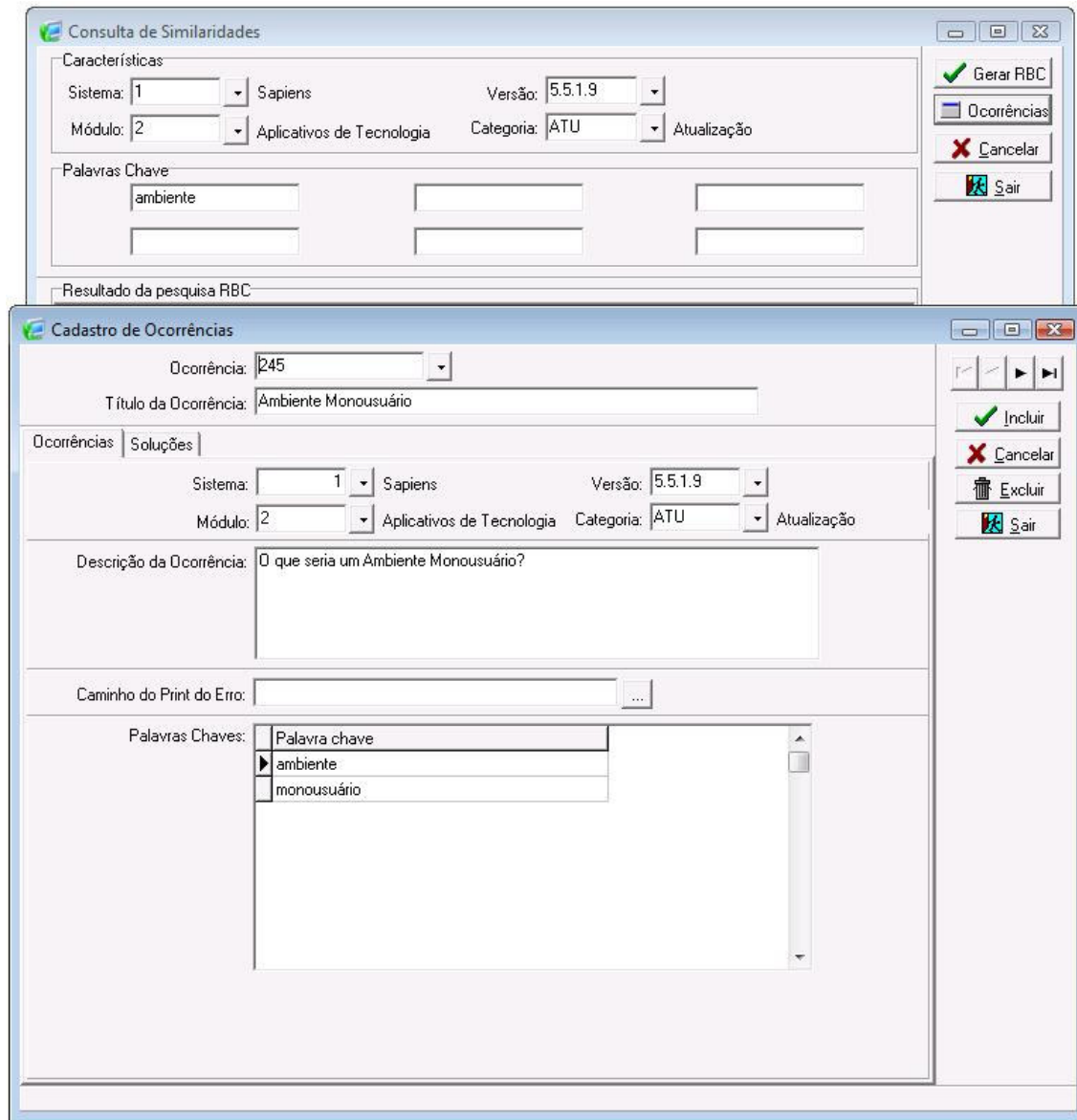


Figura 4: Consulta SAHD

As ocorrências listadas no Sistema SAHD também podem ser consultadas no sistema desenvolvido onde será abordado abaixo.

3.1.2 Sistema desenvolvido

Depois de algum tempo de uso do sistema SAHD, a empresa constatou que é importante oferecer aos clientes e consultores, uma melhor forma de gerenciar e transformar o

conhecimento individual em um conhecimento coletivo.

O sistema trata do desenvolvimento de uma aplicação Web, onde há duas formas de integração com o sistema antigo:

- a) possibilita a comunicação da base de dados antiga, pelo sistema web desenvolvido;
- b) poderá importar os dados da base antiga, para a base atual, permitindo que o usuário escolha as tabelas que deseja importar.

Além de pesquisar as ocorrências na integração da base já existe, o sistema desenvolvido ainda disponibiliza funcionalidades de novos cadastros de ocorrências, exclusão, somente consultas.

A necessidade de cada cliente irá definir qual tipo de integração que será utilizada. Pois no acesso ao sistema, existem os usuários administradores e não administradores. Os usuários administradores são os consultores e administradores da empresa, e os usuários não administradores são os colaboradores de empresa. Os usuário administradores, farão a inserção dos dados mais técnicos. Já os usuários não administradores, irão apenas fazer a consulta dos dados.

A consulta a partir da base de conhecimento, é uma das idéias principais do sistema desenvolvido. Entendida como repositório de conhecimento e de informações, onde irá armazenar, compartilhar e disseminar conhecimentos de domínios organizacionais específicos.

Para a consulta dessas informações na base de conhecimento, é utilizada a técnica RBC com o método do vizinho mais próximo.

No sistema é apresentado um relatório de estatísticas, via tela, que lista as informações a respeito das pesquisas realizadas na base de conhecimento. No relatório serão demonstrados os argumentos mais utilizados nas pesquisas e por usuário. Pois é feito uma soma da quantidade de vezes que uma determinada palavra chave foi pesquisada pelo usuário. Com essa estatística, a empresa poderá identificar o grau de dificuldades de cada funcionário na empresa, ao utilizar o sistema Sapiens. Com os resultados da estatística, o colaborador, poderá ser encaminhado para um Centro de treinamento na Senior na área de mais dificuldades.

Segue abaixo o processo de conversão do sistema antigo para Web:

- a) utilizou-se a ferramenta FabForce DB Designer 4;
- b) pelo menu File/New, foi criado um novo modelo de dados;
- c) pelo menu Database/Reverse Engineering foi criada a conexão com o banco de dados SQL Server;

- d) a seguir, conectou-se na base anterior utilizando a conexão do item c;
- e) na tela Reverse Engineering foram selecionadas as tabelas desejadas no painel Tables e em seguida foi acionado o botão Execute;
- f) as chaves estrangeiras foram criadas manualmente na ferramenta citada;
- g) pelo menu File/Export/SQL Create Script, foi gerado um script através da opção Save Script to File;
- h) pela ferramenta MySQL Front foi criada uma conexão com servidor de banco de dados MySQL utilizado pelo TCC;
- i) pelo menu Tools/Create database, foi criado o banco de dados com o nome TCC;
- j) o database TCC foi selecionado na Treeview e em seguida, foi selecionada a aba Query, onde o script gerado pela ferramenta DB Designer foi executado com o objetivo de criar as tabelas;

O processo foi realizado manualmente porque não foi encontrada nenhuma ferramenta livre pra efetuar a conversão.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os requisitos são classificados como Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF), mostram os processos que o sistema deve ou não fazer. Os RF definem as funcionalidades e o comportamento durante a utilização do sistema. Os RNF mostram as restrições sobre os serviços ou as funções que são oferecidas pelo sistema. Como restrições de tempo, restrições de hardware entre outros.

O Quadro 1 apresenta os requisitos funcionais do sistema e sua rastreabilidade, ou seja, vinculação com o(s) caso(s) de uso associado(s).

Requisitos Funcionais	Caso de Uso
RF01: O administrador cadastra usuário/senhas.	UC01
RF02: O administrador cadastra sistema.	UC02
RF03: O administrador cadastra módulo.	UC03
RF04: O administrador cadastra categoria.	UC04
RF05: O administrador cadastra versão.	UC05
RF06: O administrador cadastra pesos.	UC06
RF07: O administrador consulta relatório de estatísticas.	UC07

RF08: O sistema registra ocorrências (Incluir/Alterar/Excluir).	UC08
RF09: O sistema consulta conhecimento (Base de conhecimento)	UC09

Quadro 1: Requisitos funcionais

O Quadro 2 lista os requisitos não funcionais previstos para o sistema.

Requisitos Não Funcionais
RNF01: O sistema deverá ser executado em ambiente Windows.
RNF02: O sistema deverá utilizar o banco de dados Mysql.
RNF03: O sistema deverá utilizar a linguagem de programação PHP.
RNF04: O sistema deverá ser desenvolvido seguindo o padrão da Senior para nomenclaturas de campos e variáveis.
RNF05: O sistema deverá ter integração com os dados da base de dados desktop.
RNF06: O sistema deverá utilizar o Raciocínio Baseado em Casos utilizando a técnica de Similaridade (Vizinho mais próximo).

Quadro 2: Requisitos não funcionais

Os requisitos foram levantados a partir das necessidades de algumas empresas, por meio de contato da liderança da empresa com clientes e consultores. A pesquisa na base de conhecimento, será feita por palavras-chaves em perguntas e respostas na base atual e na integração dos dados do sistema antigo. Nesta pesquisa foi utilizada a técnica RBC com a técnica de Similaridade Vizinho mais próximo, descrita por Abel (1996), conforme mencionada anteriormente.

3.3 ESPECIFICAÇÃO

Neste capítulo é apresentado as técnicas e ferramentas utilizadas na etapa de especificação do sistema, através de conceitos e descrições.

3.3.1 UML – Unified Modeling Language

Segundo Bezerra (2002), a *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificada – UML) é uma linguagem visual para modelar sistemas orientados a objetos. A UML é uma linguagem constituída de elementos gráficos (visuais) utilizados na modelagem que permitem representar conceitos do paradigma da orientação a objetos.

Para Larman (2002), a notação UML, apesar de padronizar a criação de artefatos, não define um processo de desenvolvimento de software. Isso aumenta a sua aceitação, pois a escolha de um processo de desenvolvimento depende de diversos fatores relacionados à equipe, pesquisa, domínio do problema, ferramentas, entre outros, podendo não ser tão apropriado em determinadas situações.

Neste trabalho foi utilizado o diagrama de caso de uso e diagrama de atividade.

3.3.2 Diagrama de Caso de Uso

Conforme Bezerra (2002), nos casos de uso não se considera comportamentos internos de um sistema, representando apenas interações de agentes externos (atores).

Para Larman (2002), os Diagramas de Casos de Uso, ilustram a relação entre atores e os casos de uso, facilitando a compreensão. São representados em ovais, os atores por homens palito e as flechas indicam o fluxo de informações e as ações que ocorrem entre eles.

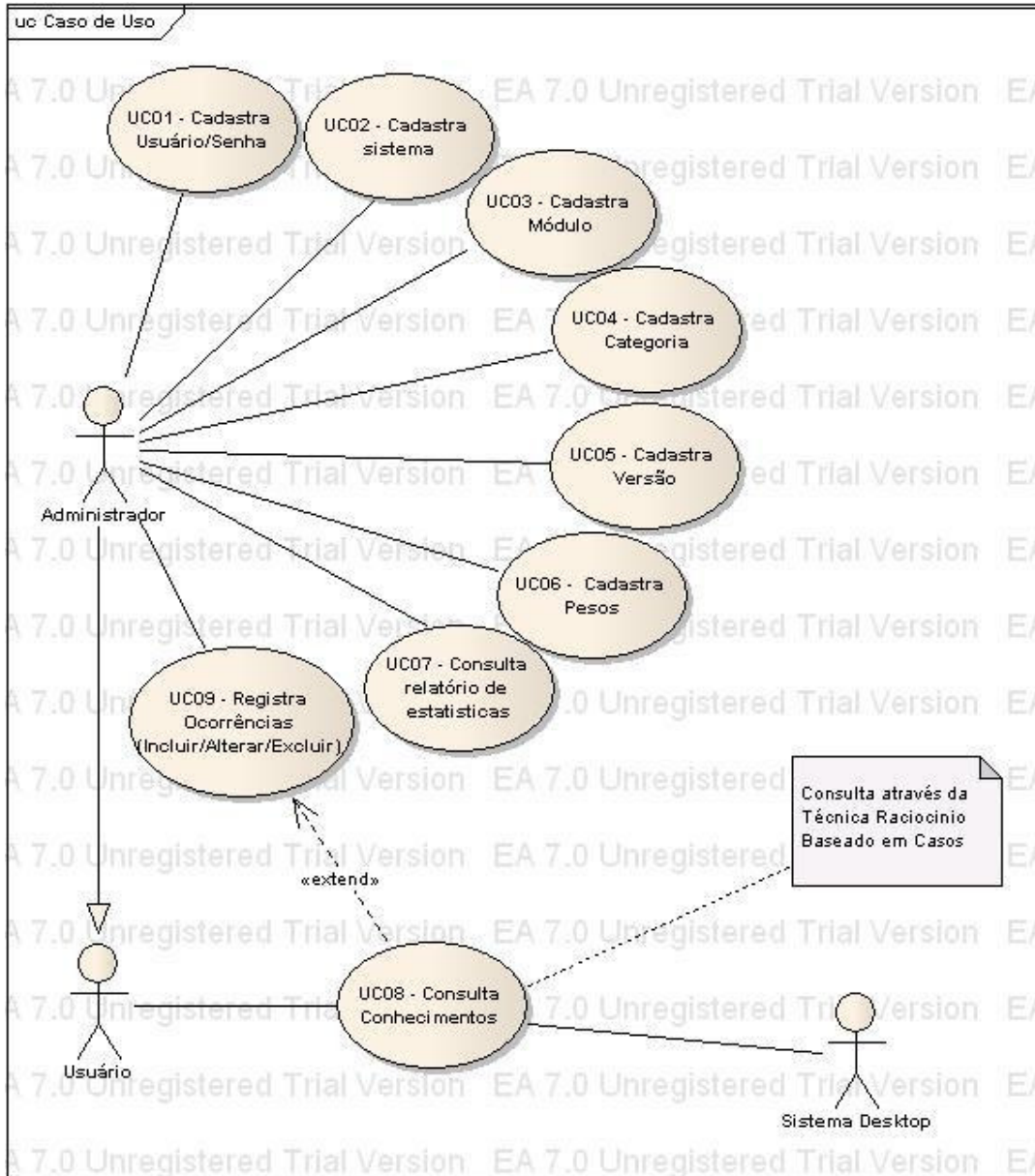


Figura 5: Diagrama de Caso de Uso

No apêndice A, encontram-se os quadros com o detalhamento dos principais casos de uso.

3.3.3 Diagrama de Atividade

Bezerra (2002) menciona que o diagrama de atividades é como um tipo especial de diagrama de estados, onde são representados os estados de uma atividade, em vez dos estados de um objeto.

Este tipo de diagrama descreve uma seqüência de atividades, que podem ocorrer em paralelo, sendo possível definir a ordem em que elas ocorrem. Essas características permitem que estes diagramas sejam utilizados para descrever atividades de programação concorrente (FOWLER E SCOTT, 2000).

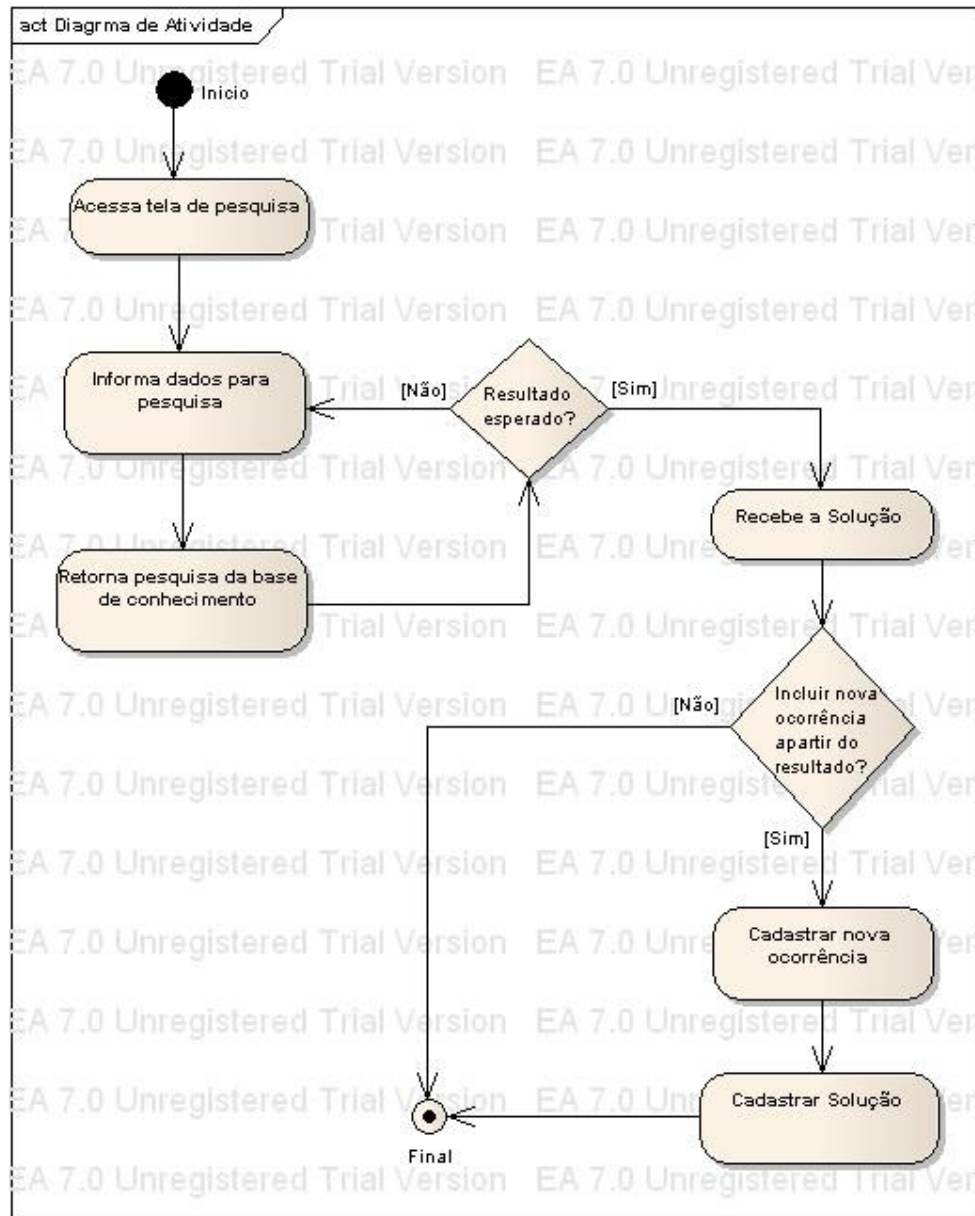


Figura 6: Diagrama de Atividades

O diagrama de atividades acima se refere ao caso de uso UC08 – Consulta Conhecimentos.

3.3.4 Modelo de entidades e relacionamentos (MER)

Conforme Yourdon (1990), o modelo de entidades e relacionamentos pode ser definido como um modelo em rede que descreve a diagramação dos dados armazenados de um sistema em alto nível de abstração. Os principais componentes de um modelo de entidades e relacionamentos são: tipos de objetos (entidades), relacionamentos e notação alternativa para relacionamentos.

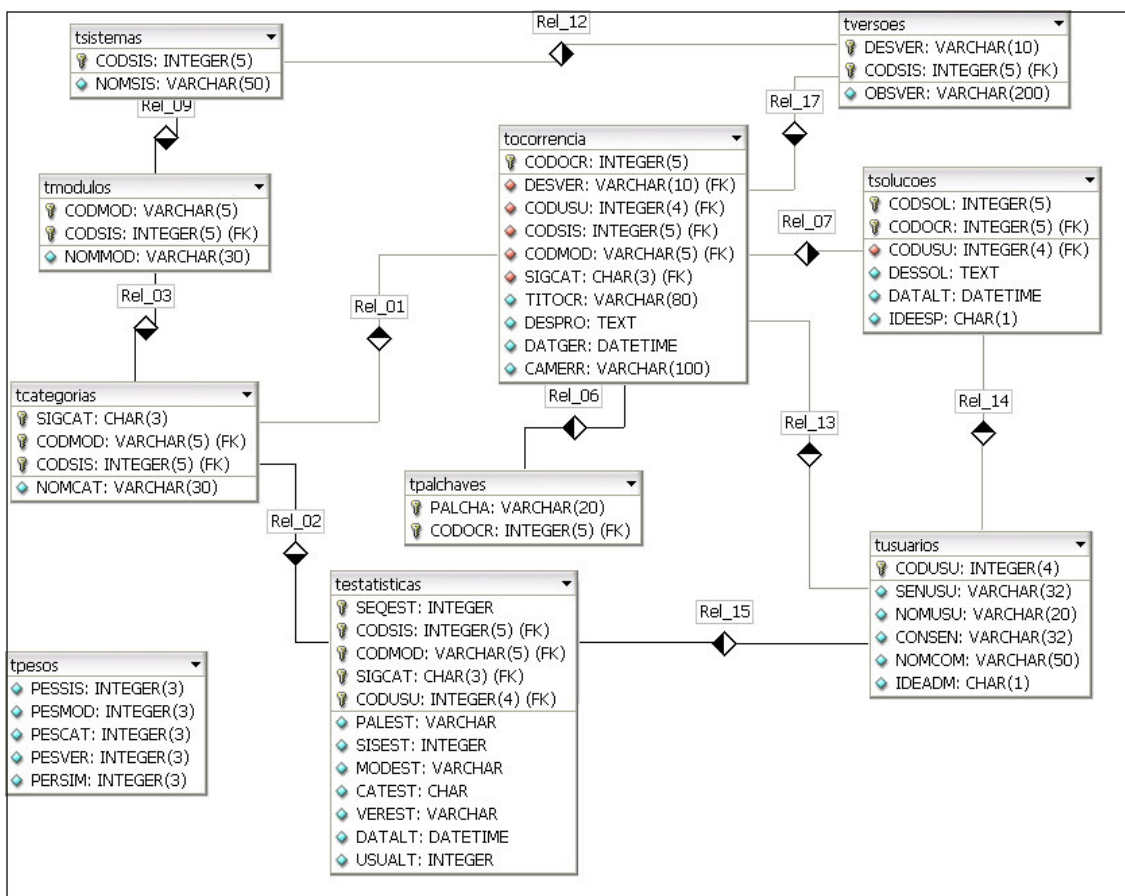


Figura 7: Modelo Entidade e Relacionamento

3.3.5 Dicionário de Dados

No Apêndice B, são encontradas as tabelas do dicionário de dados que foi desenvolvido para especificar este sistema.

3.4 IMPLEMENTAÇÃO

A seguir são apresentadas as técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade da implementação.

3.4.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

O sistema implementado faz uso de tecnologias para desenvolvimento de sistemas, como o EasyPHP para gerenciar, Apache sendo servidor de páginas, MySQL para gerenciar o Banco de Dados, *Hypertext Preprocessor* (PHP) utilizado para programação, o AJAX para montagem dos menus de seleção, o HTML utilizado para montagem das interfaces, o DBDesigner utilizado na conversão da base antiga e também para geração do Diagrama ER e o Dreamweaver.

O EasyPHP é uma ferramenta que possibilita criar e administrar informações de um portal na Internet. É muito simples de utilizar uma vez que não exige grandes conhecimentos de HTML. Ele é um projeto em Software Livre, escrito em PHP e está licenciado pela GPL.

O Apache foi utilizado para realizar a comunicação entre o servidor de páginas e a implementação, disponibilizando assim o conteúdo e aplicações PHP em um ambiente de intranet através de um navegador. Ou seja, para executar páginas PHP é necessário ter um servidor da web instalado que suporte o PHP.

O MySQL foi utilizado para gerenciar os dados. Converse e Park (2001), definem que esse banco é o mais rápido, mais simples, mais barato e mais confiável que também tem a maioria dos recursos que desejáveis e esse é o diferenciador real.

A utilização da linguagem do PHP se dá ao fato de ser uma linguagem de programação de ampla utilização, interpretada, para desenvolvimento de sistema web e pode ser mesclada dentro do código HTML (PHP DOCUMENTATION GROUP, 2006).

O AJAX, segundo Gonçalves (2006), é a sigla de Asynchronous JavaScript and XML, que incorpora tecnologias como o JavaScript. O JavaScript: é uma linguagem de criação de scripts de uso geral projetada para ser embutida dentro dos aplicativos. O Ajax contém um mecanismo que na realidade é um conjunto de funções escritas em JavaScript que são chamadas sempre que uma informação precisa ser pedida ou enviada ao servidor, apresentando flexibilidade para o desenvolvimento de aplicações ricas em visual e interação

com o usuário.

A ferramenta Dreamweaver foi utilizada para o desenvolvimento do sistema, pois ela auxilia no desenvolvimento de websites, permite criar arquivos HTML e programar utilizando as linguagens PHP, ASP, ASP.NET entre outras.

Para o desenvolvimento do sistema foram seguidas as fases de um sistema de RBC que foi descrito por Barone (2003).

3.4.2 Operacionalidade da implementação

Nesta seção é apresentada a seqüência de telas, as operações do sistema desenvolvido e os tipos de integração. Também são apresentados trechos dos códigos fonte de algumas das principais rotinas do sistema.

Em relação às telas, se optou por deixar a aparência igual ao sistema antigo, devido a não gerar problemas futuros de comparação de dados. Como por exemplo, quando um consultor estiver na empresa e realizar uma pesquisa no sistema antigo irá listar determinadas informações. Se em outro momento precisar acessar o sistema Web, tenha as informações mais rápidas e precisas, pois já conheci o sistema.

Na tela apresentada na figura 8, o usuário administrador deve informar seu usuário e senha e a qual base deseja se conectar.

- a) SISTEMA WEB: fará a conexão com a base do aplicativo;
- b) SISTEMA WEB + SAHD: fará a conexão com a base do aplicativo e com a base do antigo.

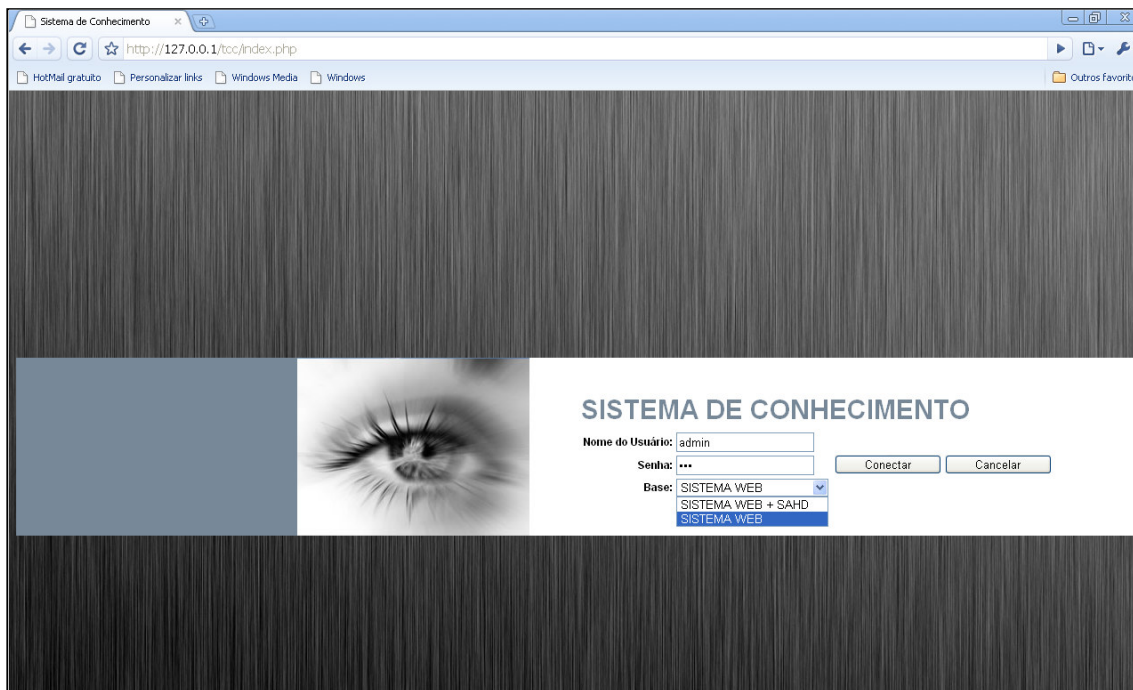


Figura 8: Logar no sistema

Ao selecionar a opção BASE = SISTEMA WEB + SAHD, conforme exemplo na Figura 9, são apresentados dois itens de menu, abaixo do item LOGOFF.

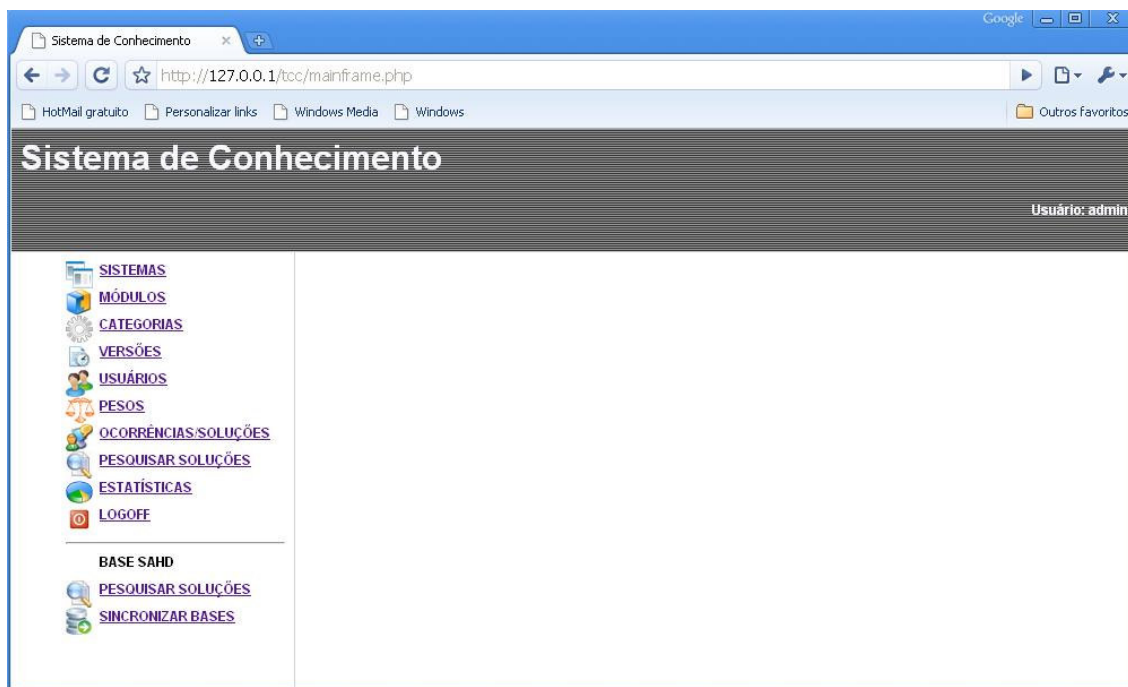


Figura 9: Entrada do sistema.

Neste caso é feita a conexão com as duas bases de dados, MYSQL (sistema desenvolvido) e MSSQL Server (sistema antigo) conforme apresentado na Figura 10.

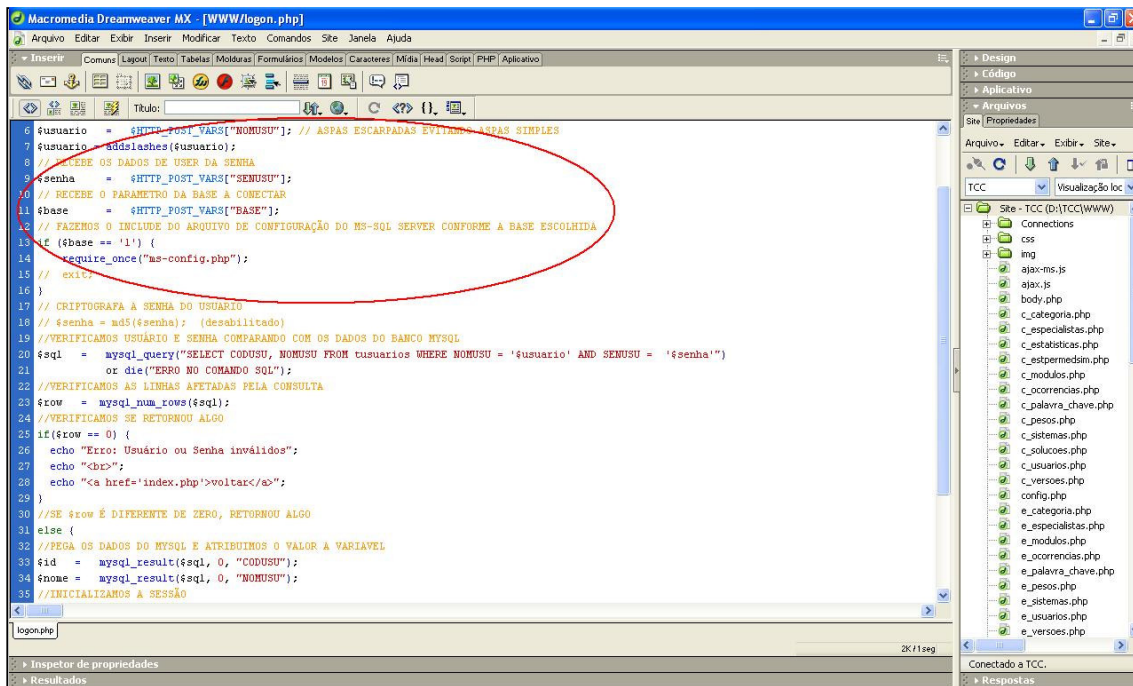


Figura 10: Conexão com as duas bases.

Na Figura 11, a tela de cadastro de usuário, é definido se o usuário é Administrador ou não.



Figura 11: Cadastro de usuário.

Na Figura 12, é possível visualizar a tela de Cadastro de Sistema. Neste caso da figura, foi cadastrado o Sistema Sapiens.



Figura 12: Tela de Cadastro de Sistema

Na tela de Cadastro de módulo, Figura 13, cada módulo deverá ser associado a um sistema.



Figura 13: Tela de Cadastro de Módulo

Na Figura 14, pode ser visualizado o Cadastro de Categoria. Apresenta associação entre o Sistema cadastrado e o Módulo.



Figura 14: Tela de Cadastro de Categoria.

A tela de Cadastro de Versão, na Figura 15 abaixo, deve ser cadastrada juntamente com o Sistema.



Figura 15: Tela de Cadastro de Versão

Na Figura 16, é possível visualizar a tela de Cadastro de Pesos. Pois conforme mencionado por Abel (1996), para a técnica de Recuperação do Vizinho mais Próximo,

utiliza-se uma soma ponderada das características entre um novo caso e um armazenado no banco de dados, sendo que cada um dos atributos que compõem o caso possui um peso. Os pesos no sistema desenvolvido são atribuídos nos campos Sistema, Módulo, Versão, Categoria e Percentual mínimo de similaridade.



Figura 16: Tela de Cadastro de Pesos

A Figura 17, é a tela de Cadastro de Ocorrências e Solução. Pode-se identificar que se atendeu o objetivo de armazenar as dúvidas e soluções de ocorrências entre os clientes e consultores.

Na mesma tela, no momento de inserir os dados, também se pode mencionar que o objetivo de identificar o conhecimento interno das empresas e assim armazenar para a base de conhecimento foi atingido.

Pode-se também realizar o cadastro de palavras-chaves para cada ocorrência, assim facilitando o momento da busca de conhecimento.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1/tcc/mainframe.php`. The page title is "Sistema de Conhecimento" and the user is logged in as "admin".

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS

Código da Ocorrência: 1
 Título da Ocorrência: Relatório de nota fiscal em branco
 Sistema: SAPIENS
 Módulo: Ferramentas de Tecnologia
 Versão: 5.2.7.8
 Categoria: Gerador Relatórios
 Descrição do Problema: Ao listar um relatório de nota fiscal está saindo tudo em branco.
 Caminho do Erro: Escolher arquivo Nenhum a...cionado
 Palavras-Chave Soluções
 Alterar Cancelar

CADASTRO DE SOLUÇÕES

Solução: 1
 Ocorrência: 1
 Usuário: 6
 Verificar os dados da Nota Fiscal.

Figura 17: Tela de Cadastro de Ocorrência/Solução.

Na Figura 18, é possível realizar a consulta na base de conhecimento, onde é aplicada a técnica de RBC com a técnica do Vizinho mais próximo. Para realizar uma pesquisa, o usuário deve informar o Sistema, a Versão, Módulo e Categoria, onde os mesmos servem para filtro na pesquisa, pois são atribuídos pesos para os mesmos, e pelo menos uma palavra chave. Após a pesquisa, são listadas todas as ocorrências encontradas com os dados informados na pesquisa. Essa pesquisa pode ser feita tanto base do sistema desenvolvido, como na base antiga, onde há a integração e a comunicação direta. Desta forma agilizando a busca e recuperação de casos similares conforme já mencionado por (Abel 1996). As ocorrências listadas são filtradas de acordo com o percentual mínimo informado no Cadastro de Pesos.

Nesta tela, também foi utilizado o conceito definido por Abel (1996). Onde o sistema recupera o caso mais parecido, e aplica a um novo problema.

A partir da tela abaixo, podemos considerar que o objeto de disponibilizar a base de conhecimento para compartilhar e reutilizar os conhecimentos das empresas e entre os consultores foi atingido.

Sistema de Conhecimento

Usuário: admin

PESQUISAR SOLUÇÕES

Sistema: SAPIENS Módulo: Ferramentas de Customizações
 Versão: 5.2.7.8 Categoria: Gerador de Relatório

Palavras-chave

Termo 1: branco Termo 2: Termo 3: Termo 4: Termo 5: Termo 6:

Pesquisar Limpar

%Similaridade	Ocorrência	Titulo	Problema
50.495	3	Relatório no contábil sai em branco	Ao listar o relatório de lançamento contábil sai em branco
50.495	2	Relatório de bloqueto	Ao emitir o bloqueto financeiro do Banco do Brasil

Similaridade (T..S) = $\sum_{i=1}^n f(T..S) * W_i$

Fórmula de similaridade citada po Watson (1996)

Figura 18: Pesquisa de Conhecimento.

Na figura 19, é listado um trecho do código fonte, onde é realizado o cálculo de similaridade.

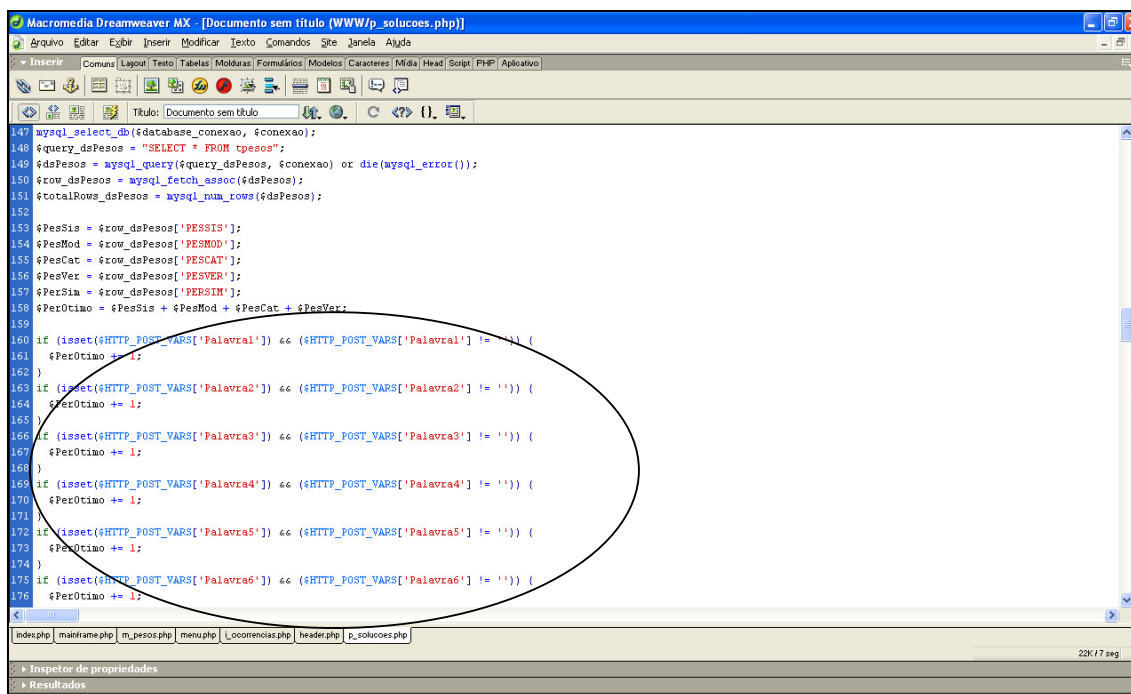
Nesta tela, podemos identificar que foi atingido o objetivo de levantar a similaridade das dúvidas entre os clientes e consultores.

```

211 do {
212     $SomaTotal = 0;
213     $CodOcr = $row_dsGeral['codocr'];
214     if (empty($CodOcr)) { $CodOcr = 0; }
215     if ($row_dsGeral['codsis'] == $_HTTP_POST_VARS['CODSIS']) { $SomaTotal += $PesSis; }
216     if ($row_dsGeral['codmod'] == $_HTTP_POST_VARS['CODMOD']) { $SomaTotal += $PesMod; }
217     if ($row_dsGeral['sigcat'] == $_HTTP_POST_VARS['SIGCAT']) { $SomaTotal += $PesCat; }
218     if ($row_dsGeral['desver'] == $_HTTP_POST_VARS['DESVER']) { $SomaTotal += $PesVer; }
219     if (($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra1']) ||
220         ($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra2']) ||
221         ($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra3']) ||
222         ($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra4']) ||
223         ($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra5']) ||
224         ($row_dsGeral['palcha'] == $_HTTP_POST_VARS['Palavra6'])) { $SomaTotal += 1; }
225
226     $Similaridade = ($SomaTotal / $PerUctiao) * 100;
227
228     $insertSQL = sprintf("INSERT INTO TCONSSINTMP (SEQCON, USUCON, PERCON, OCRCON) VALUES (%s, %s, %s, %s)",
229         $SeqGet,
230         GetSQLValueString($_HTTP_SESSION_VARS['iduser'], "int"),
231         $Similaridade,
232         GetSQLValueString($CodOcr, "int"));
233
234     mysqli_select_db($conexao, $conexao);
235     $result1 = mysqli_query($conexao, $insertSQL) or die(mysqli_error());
236
237 } while ($row_dsGeral = mysqli_fetch_assoc($dsGeral));
238 $rows = mysqli_num_rows($dsGeral);
239 if ($rows > 0) {
240     mysqli_data_seek($dsGeral, 0);
  
```

Figura 19: Calculo Similaridade.

Na Figura 20, é listado trecho do código fonte, onde é listado o peso máximo que foi atribuído para cada palavra-chave, que se faz necessário no cálculo de similaridade.



```
147 mysql_select_db($database_conexao, $conexao);
148 $query_dsPesos = "SELECT * FROM tpesos";
149 $dsPesos = mysql_query($query_dsPesos, $conexao) or die(mysql_error());
150 $row_dsPesos = mysql_fetch_assoc($dsPesos);
151 $totalRows_dsPesos = mysql_num_rows($dsPesos);
152
153 $PesSis = $row_dsPesos['PESSIS'];
154 $PesMod = $row_dsPesos['PESMOD'];
155 $PesCat = $row_dsPesos['PESCAT'];
156 $PesVer = $row_dsPesos['PESVER'];
157 $PesSim = $row_dsPesos['PESSIM'];
158 $PerOtimo = $PesSis + $PesMod + $PesCat + $PesVer;
159
160 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra1']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra1'] != '')) {
161     $PerOtimo += 1;
162 }
163 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra2']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra2'] != '')) {
164     $PerOtimo += 1;
165 }
166 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra3']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra3'] != '')) {
167     $PerOtimo += 1;
168 }
169 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra4']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra4'] != '')) {
170     $PerOtimo += 1;
171 }
172 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra5']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra5'] != '')) {
173     $PerOtimo += 1;
174 }
175 if (isset($_HTTP_POST_VARS['Palavra6']) && ($_HTTP_POST_VARS['Palavra6'] != '')) {
176     $PerOtimo += 1;
177 }
```

Figura 20: Peso por Palavra-Chave.

A Figura 21, é o menu de Sincronizar Bases, cujo objetivo é o de importar os dados das tabelas da base de dados MSSQL Server (sistema antigo), permitindo que o usuário escolha as tabelas que deseja importar. Esta importação funciona da seguinte forma: para cada tabela selecionada será feita uma consulta (SELECT) na base de dados MSSQL Server (sistema antigo) e uma inclusão na base do sistema em MySQL (sistema desenvolvido).



Figura 21: Sincronizar bases.

A Figura 22, é a tela com o resultado da inserção dos dados. Erros de duplicação de chaves, não impedirão a continuidade do processo, apenas serão apresentadas mensagens de aviso. Como já mencionado, esse processo será feito somente com o usuário administrador, que tem um nível mais técnico.



Figura 22: Sincronizar bases importação.

Na Figura 23, é listado um trecho do código fonte da sincronização da base.

```

1 require_once("as-config.php");
2 require_once("config.php");
3 // Verifica quais são as tabelas que deve ser replicadas
4 if (isset($_HTTP_POST_VARS['TSISTEMAS'])) {
5     $asquery = "SELECT * FROM TSISTEMAS";
6     $odbc_exec = odbc_exec($asconn, $asquery);
7     $odbc_array = odbc_fetch_array($odbc_exec);
8     while ($odbc_array) {
9         $query = "INSERT INTO TSISTEMAS (CODSIS, NOMSIS) VALUES ('.$odbc_array['CODSIS'].', '.$odbc_array['NOMSIS'].')";
10        // echo $query."<br>";
11        if (!mysql_query($query, $conn)) {
12            echo "TSISTEMAS: Registro não inserido - ".mysql_error()."<br>";
13        }
14        $odbc_array = odbc_fetch_array($odbc_exec);
15    }
16 }
17
18 if (isset($_HTTP_POST_VARS['TMODULOS'])) {
19     $asquery = "SELECT * FROM TMODULOS";
20     $odbc_exec = odbc_exec($asconn, $asquery);
21     $odbc_array = odbc_fetch_array($odbc_exec);
22     while ($odbc_array) {
23         $query = "INSERT INTO TMODULOS (CODMOD, CODSIS, NOMMOD) VALUES ('.$odbc_array['CODMOD'].', '.$odbc_array['CODSIS'].', '.$odbc_array['NOMMOD'].')";
24        // echo $query."<br>";
25        if (!mysql_query($query, $conn)) {
26            echo "TMODULOS: Registro não inserido - ".mysql_error()."<br>";
27        }
28        $odbc_array = odbc_fetch_array($odbc_exec);
29    }
30 }

```

Figura 23: Sincronização da base.

Na Figura 24, são apresentados os relatórios de estatísticas com as informações por Argumentos mais pesquisados por usuário e o Percentual médio de similaridade por ocorrência. Podendo ser adaptado conforma a necessidade do cliente. A partir disso, atendeu-se que o objeto de disponibilizar o acesso aos clientes e consultores, com a geração de relatórios específicos de estatísticas.

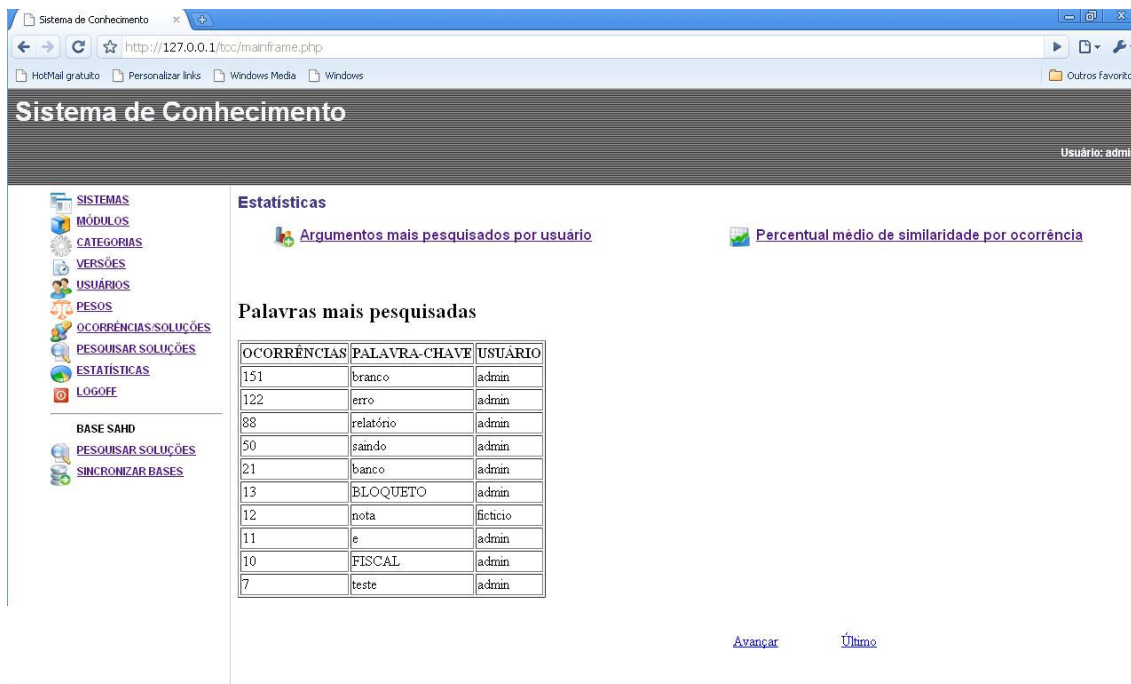


Figura 24: Relatório de Estatísticas.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou agilização dos processos internos das empresas em relação a dúvidas na utilização do produto da Senior Sistemas, o Sapiens. Sendo que um dos principais objetivos do sistema foi disponibilizar a base de conhecimento para compartilhar e reutilizar os conhecimentos.

Sem o sistema, os clientes e consultores tinham um contato muito freqüente com o Atendimento do Sapiens. E a resposta muitas vezes, não era tão rápida e prática para o cliente, onde em alguns casos gerava insatisfação no atendimento.

Foi aplicado uma pesquisa bibliográfica, onde recorreu ao uso de material acessível, como livros, embora sejam apresentados de forma excessivamente agregada, pois, segundo Gil (1991, p. 48), “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para execução desta pesquisa, a população objeto deste estudo foi composta por 10 clientes com maior faturamento do Sistema Sapiens, onde os dados foram coletados através de um questionário aplicado aos clientes.

De acordo com Mattar (2001), a amostragem é qualquer parte da população. É o processo de colher amostras de uma população. Está intimamente relacionada com a essência do processo de pesquisa descritiva por levantamentos: pesquisar apenas uma parte da população para definir conhecimento para o todo, ao invés de efetuar um censo.

Abaixo, no quadro 3 é listado o questionário que foi aplicado na pesquisa.

Questionário aplicado na utilização do Sistema de Conhecimento.	
Perguntas:	Sim Não
Ao disponibilizar o sistema em sua empresa, o mesmo foi utilizado?	
O acesso foi disponibilizado tanto para usuário como para administradores?	
Os novos cadastros, alterações e exclusões foram bem sucedidos na fase de testes?	
Houve alguma dificuldade de entendimento nos cadastros e no método de pesquisa a base de conhecimento?	
Alguns processos que eram gerados manuais que eram gerados dentro da empresa, foram substituídos?	
O acesso ao atendimento do produto, foi diminuindo após a utilização do sistema?	
Os dados já cadastrados na base de conhecimento retornaram satisfação nos resultados?	
O retorno na pesquisa na base de conhecimento, foi eficiente e rápida?	
O fato de compartilhar o conhecimento e os processos da empresa, com as demais empresas, gerou alguma discordância na empresa?	
Os argumentos retornados nos relatórios de estatística, foram suficientes para as análises necessárias da empresa?	
Observações:	

Quadro 3 – Questionário aplicado na utilização do sistema.

A seguir, apresentam-se e analisam-se os resultados da pesquisa realizada com clientes da empresa.

Tabela 4 - Ao disponibilizar o sistema em sua empresa, o mesmo foi utilizado?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	9	90%
Não	1	10%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

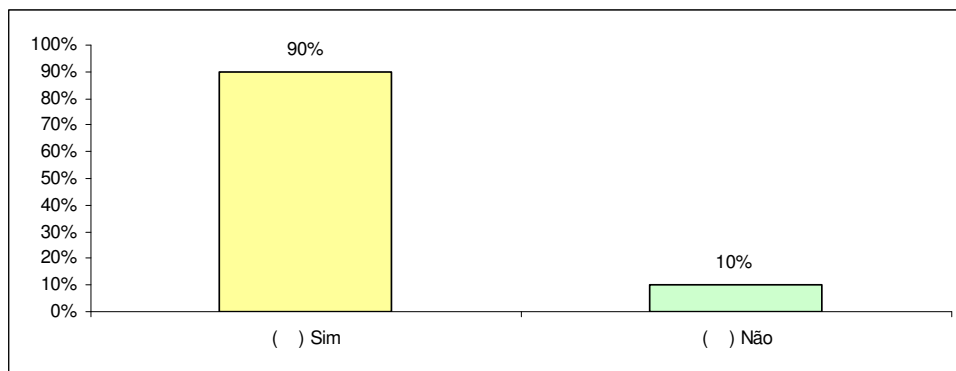


Gráfico 1 - Ao disponibilizar o sistema em sua empresa, o mesmo foi utilizado?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 5 - O acesso foi disponibilizado tanto para usuário como para administradores?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	8	80%
Não	2	20%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

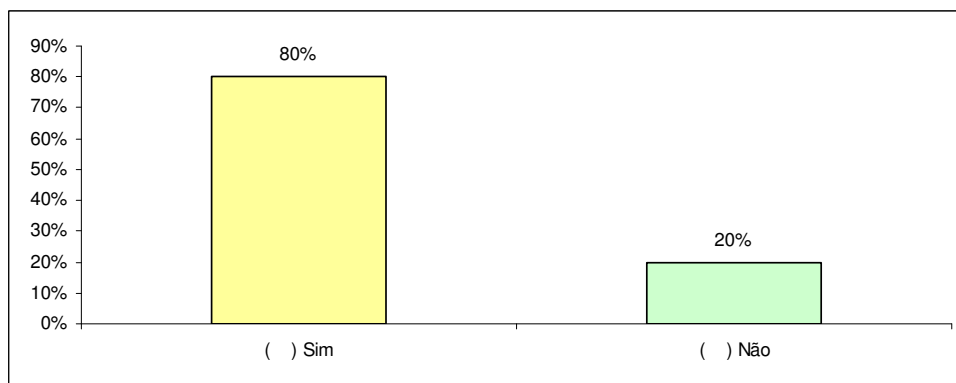


Gráfico 2 - O acesso foi disponibilizado tanto para usuário como para administradores?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 6 - Os novos cadastros/alterações/exclusões foram bem sucedidos?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	8	80%
Não	2	20%

Total	10	100%
--------------	-----------	-------------

Fonte: Dados da Pesquisa

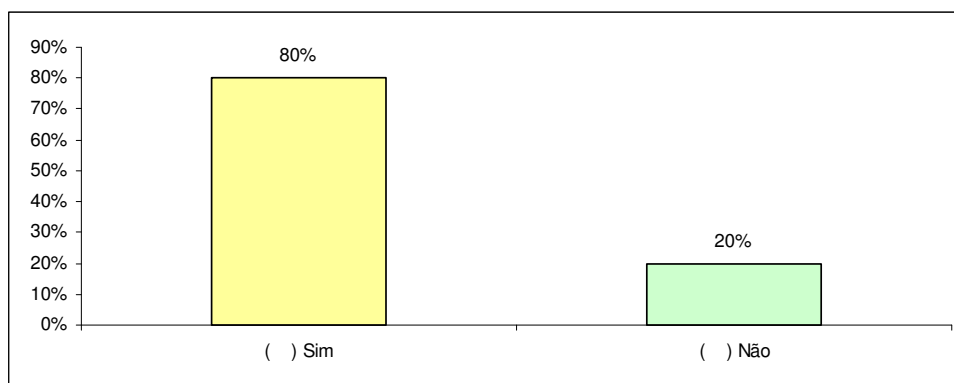


Gráfico 3 - Os novos cadastros, alterações e exclusões foram bem sucedidos na fase de testes?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 7 - Houve alguma dificuldade de entendimento nos cadastros e no método de pesquisa a base de conhecimento?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	7	70%
Não	3	30%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

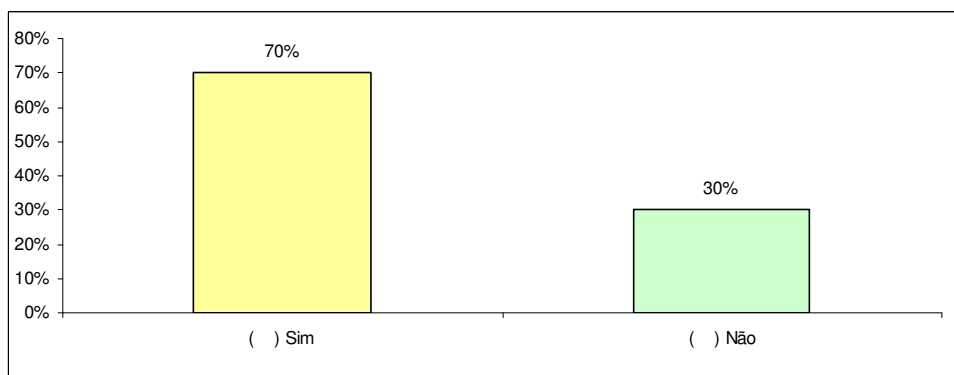


Gráfico 4 - Houve alguma dificuldade de entendimento nos cadastros e no método de pesquisa a base de conhecimento?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 8 - Alguns processos que eram gerados manuais que eram gerados dentro da empresa, formam substituídos?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	10	10%
Não	0	0%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

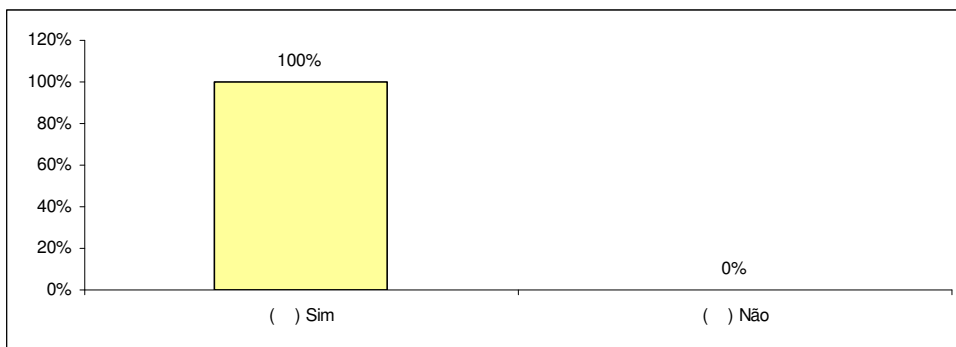


Gráfico 5 - Alguns processos que eram gerados manuais que eram gerados dentro da empresa, forma substituídos?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 9 - O acesso ao atendimento do produto, foi diminuindo após a utilização do sistema?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	7	70%
Não	3	30%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

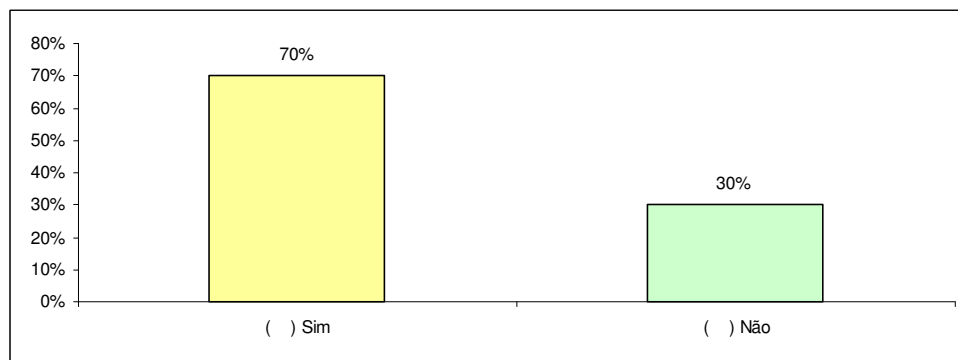


Gráfico 6 - O acesso ao atendimento do produto, foi diminuindo após a utilização do sistema?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 10 - Os dados já cadastrados na base de conhecimento retornaram satisfação nos resultados?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	9	90%
Não	1	10%

Total	10	100%
--------------	-----------	-------------

Fonte: Dados da Pesquisa

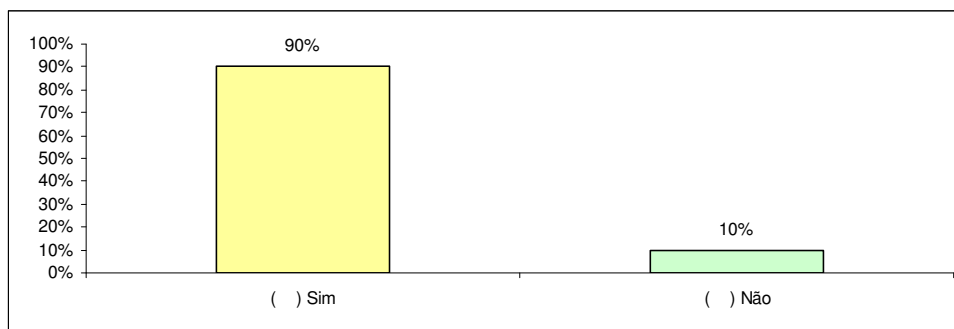


Gráfico 7 - Os dados já cadastrados na base de conhecimento retornaram satisfação nos resultados?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 11 - O retorno na pesquisa na base de conhecimento, foi eficiente e rápida?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	10	10%
Não	0	0%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

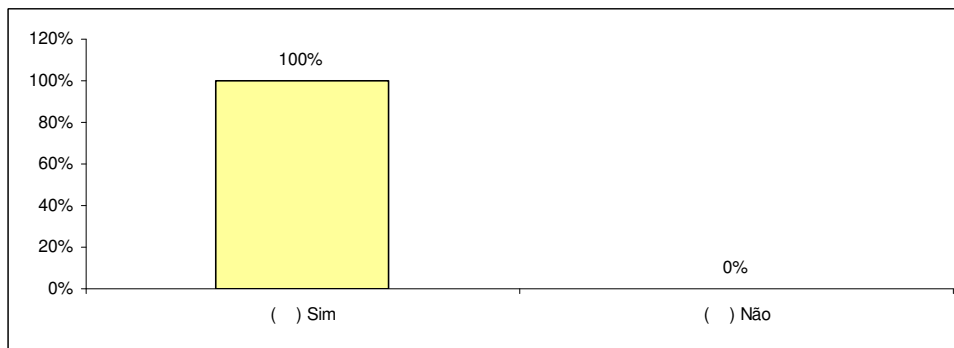


Gráfico 8 - O retorno na pesquisa na base de conhecimento, foi eficiente e rápida?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 12 - O fato de compartilhar o conhecimento e os processos da empresa, com as demais empresas, gerou alguma discordância na empresa?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	7	70%
Não	3	30%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

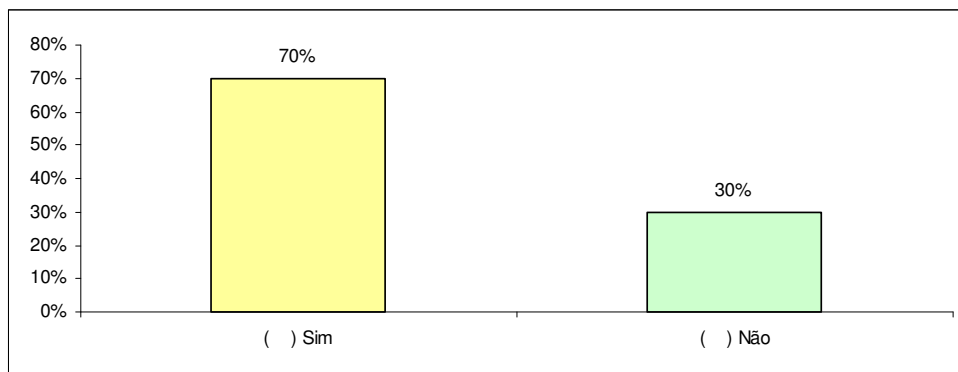


Gráfico 9 - O fato de compartilhar o conhecimento e os processos da empresa, com as demais empresas, gerou alguma discordância na empresa?

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 13 - Os argumentos retornados nos relatórios de estatística, formam suficiente para as análises necessárias da empresa?

Opção	Quantidade	Frequência
Sim	10	10%
Não	0	0%
Total	10	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

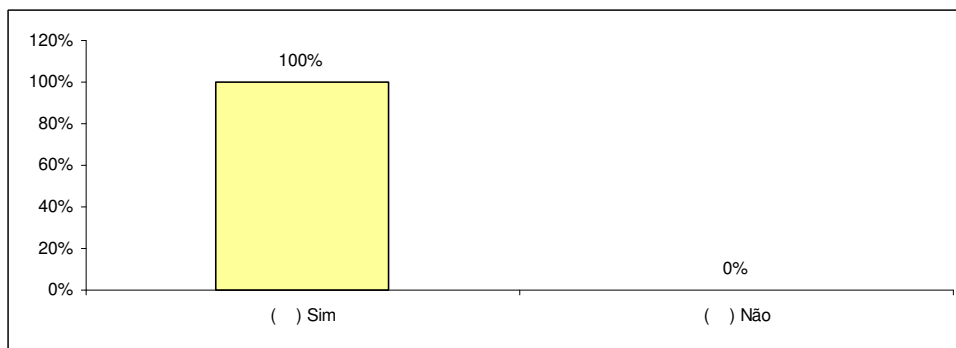


Gráfico 10 - Os argumentos retornados nos relatórios de estatística, formam suficiente para as análises necessárias da empresa?

Fonte: Dados da Pesquisa

Através da pesquisa, apurou-se um resultado de 85% de aceitação. Notou-se que ao disponibilizar a base de conhecimento, novos colaboradores da empresa se beneficiarão, usufruindo informações já geradas na empresa e em outros momentos, pois sendo um colaborador novo na empresa, para adquirir experiência em processos da empresa, a consulta à base de conhecimento é essencial.

Outra vantagem apresentada na pesquisa realizada, foram os relatórios de estatísticas. Onde a empresa poderá identificar o grau de dificuldades de cada funcionário. Listando os

argumentos mais pesquisados pelo mesmo. Com essas estatísticas, o colaborador poderá ser submetido a um treinamento específico na empresa.

O objetivo de armazenar dúvidas e soluções entre os clientes, utilizando Raciocínio Baseado em Casos foi contemplado, permitindo aos usuários fácil definição das ocorrências para casos semelhantes aos já registrados.

O sistema também se destacou na pesquisa pelo fato de já conter informações na base de conhecimento do sistema antigo, onde já há uma diversidade de informações como dúvidas e processos das empresas que utilizam o produto.

A desvantagem que foi encontrada pelos 15 % na diferença dos 100% na pesquisa se dá ao fato do cliente não querer o compartilhamento, recuperação e distribuição de conhecimento específico adquirido dentro da empresa. Pois mencionaram nas observações do questionamento, que as características e processos internos não deveriam ser divulgados. Os demais diferenciais da pesquisa em relação aos 100% se dá ao fato dúvidas na utilização, habito de entrar em contato com o Atendimento, distribuição do acesso administrador e não administrador.

Diante dessa diferença, é mencionada neste trabalho no sub-itens 4.1 - Extensão, o desenvolvimento de um trabalho futuro, para utilização da base de conhecimento somente para compartilhamento de uma única empresa.

Uma das limitações do sistema é a não exclusão dos dados que não são acessados em determinado período de tempo. Pois se pode gerar uma sobrecarga de informações e assim dificultando a pesquisa na questão de agilidade dos processos. O que é sugerido é incluir na tabela de ocorrência, a data do último acesso.

No decorrer do próximo ano, espera-se que o sistema estará aberto para mais customizações de acordo com as necessidades de cada cliente. Passando por avaliações e aprovações das mesmas.

Como trabalho correlato, a partir do sistema desenvolvido por Wilvert (2005), se criou uma tabela comparativa com os principais objetivos, funcionalidades entre outros:

<i>Comparação</i>	<i>Sistema desenvolvido</i>	<i>Sistema antigo</i>
Aplicado a quem?	Clientes e consultores do Produto Sapiens.	Atendimento do Produto Sapiens.
Necessidade especifica?	Transformação do conhecimento tácito em explícito.	Transformação do conhecimento tácito em explícito.
Foco?	Sistema voltado para armazenamento	Sistema voltado para armazenar

	de situações na base de conhecimento.	as situações do atendimento interno.
Técnica de pesquisa?	Raciocínio Baseado em Casos.	Raciocínio Baseado em Casos.
Formula utilizada?	Mesma fórmula, porém de autores diferentes. Watson (1996).	Mesma fórmula, porém de autores diferentes. Lenz (1998).
Existe especialista?	Não. Todos os clientes e consultores administradores podem registrar seus conhecimentos para serem compartilhados.	Sim, atendente responsável pelo módulo no qual somente ele faz cadastro.
Relatório de estatística, aplicado a quais critérios?	Lista: Argumentos mais pesquisados por usuário e percentual médio de similaridade por ocorrência.	Lista: as palavras mais consultas com o sistema, módulo, categoria e versão.
Linguagem de Desenvolvimento?	PHP	Borland Delphi 5
Banco de dados utilizado?	MySQL	Microsoft SQL Server 2000
Diagramas utilizados?	- Diagrama de caso de uso - Diagrama de atividades	- Diagrama de Contexto - Diagrama de fluxo de dados
Existia sistema atual?	Sim	Não
Houve alguma integração?	Sim	Não

Quadro 4 – Tabela comparativa.

4 CONCLUSÕES

O sistema desenvolvido permite o compartilhamento de conhecimentos entre os clientes e consultores, além das funcionalidades básicas de um sistema de inclusão, exclusão, alteração e um relatório de estatísticas.

Para atingir os objetivos do trabalho foram feitos diversos levantamentos de conceitos de conhecimento, gestão do conhecimento, o compartilhamento e armazenamento de dados na base de conhecimento, a técnica RBC, e a parte das ferramentas utilizadas no desenvolvimento do sistema.

O uso do RBC no desenvolvimento do sistema oferece recursos necessários para que o cliente possa reutilizar uma solução para casos semelhantes, porém não necessariamente idênticos, oferecendo assim a flexibilidade na consulta para uma nova inclusão de ocorrência. A aplicação da técnica contemplou os objetivos definidos com relação a levantar a similaridade das dúvidas entre os clientes e consultores. Foram também contemplados as fases do desenvolvimento de um sistema RBC e todo o seu ciclo.

Uma das características do sistema desenvolvido é a flexibilidade que o administrador terá no momento de definir pesos em relação aos atributos utilizados no processo de recuperação das informações.

Atingiu-se o objetivo de disponibilizar a base de conhecimento para os clientes e consultores compartilharem e reutilizarem os conhecimentos entre as empresas. Verificou-se que a partir disso, houve uma mudança das informações dentro da empresa, melhorando assim os processos. Pois com a consulta a base de conhecimento utilizando palavras-chaves em respostas pré-definidas, retorna muitas informações que podem ser utilizados na empresa.

O sistema conseguiu atingir o objetivo de gerar de relatórios de estatísticas para os administradores verificarem os argumentos mais utilizados nas pesquisas e por usuário. Assim identificar o grau de dificuldades de cada usuário.

O questionário disponibilizado para os clientes foi importante, pois resultou num percentual de satisfação, sugestões e melhorias para o sistema, no qual, com o decorrer das análises e discussões realizadas pelos responsáveis do Produto Sapiens, serão feitos outros questionários e assim melhorando conforme a necessidade dos clientes.

Será disponibilizada uma nova versão para os mesmos clientes avaliarem e assim disponibilizando oficialmente o sistema. Por se tratar de uma ferramenta desenvolvida para ser utilizada pelos clientes e consultores, foi restringido pela Senior, por questão de

confiabilidades, não disponibilizar alguns dados que poderiam estar envolvendo algum processo interno das empresas.

4.1 EXTENSÕES

Este trabalho apresenta o compartilhamento de uma base de conhecimento entre clientes e consultores, sendo que muitas outras funcionalidades que poderiam ser incluídas ou aperfeiçoadas. Uma delas é permitir que a base de conhecimento seja única de uma empresa, sem o compartilhamento das informações entre os clientes.

Sugere-se implementar gráficos a partir dos relatórios, pois poderá auxiliar os gestores da Senior na tomada de decisões mais próximas as realidades dos seus clientes.

Sugere-se criar uma rotina de exclusão das ocorrências que são menos acessadas para não gerar um volume grande na base de dados, bem como, evitar o armazenamento de um grande volume de dados. Esses dados serão excluídos das bases de dados operacionais e armazenados numa data warehouse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAMODT, A. e Plaza, E., **Case - Based Reasoning**: foundational issues, methodological variations, and systems approaches. *Artificial Intelligence Communications*, Vol. 7, no. 1, 1994.

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

ABREU, A. F. **Sistemas de informações gerenciais**: uma abordagem orientada aos negócios. Florianópolis: UFSC/IGTI, 2000.

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

BARROSO, A. C. O; GOMES, E. B. P. **Tentando entender gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1999.

BERGERON, Bryan P. **Essentials of knowledge management**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003.

BERTO, Rosa S. **Organizações Virtuais**: Revisão Bibliográfica e Comentários. 1997. Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Gramado, RS.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

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

CONVERSE, T.; PARK, J. **PHP 4**: a bíblia. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FERREIRA, Mônica A.; LOUREIRO, Carlos A.S. ; MARTINEZ, Maurício M. **Estudo sobre a viabilidade de implantação de bases de conhecimento na Embrapa recursos genéticos e biotecnologia**. 2004. Disponível em: <<http://www.kmol.online.pt/artigos/200411/fer04.pdf>>. Acesso em: 16 ago 2008.

FIGUEIREDO, S.P., 2002, Gestão do Conhecimento a partir do email, Atigo Informal. Disponível em: <http://www.informal.com.br/artigos/a02052002_001.html>. Acesso em 29 jul de 2008.

FLEURY, Maria Tereza Leme e Oliveira Jr. **Gestão estratégica do conhecimento**: uma coleção de artigos sobre gestão do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2001.

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos.** Bookman, Porto Alegre, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, Edson. **Dominando Ajax: As melhores práticas ligadas a aplicações Web escritas tanto em Java como em PHP 5 utilizando Ajax.** Rio de Janeiro: Ciência moderna Ltda, 2006.

GROSSMANN JUNIOR, Helmut. **Um sistema especialista para auxílio ao diagnóstico de problemas em computadores utilizando raciocínio baseado em casos.** 2002. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HEINRICH, Luciane Tondorf. **Sistema de informação aplicados a lojas de confecções do Alto Vale do Itajaí – SC utilizando raciocínio baseado em casos.** 2000. 72f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências da Computação). Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

KIENEN, Paulo César. **Sistemas de informação aplicados na advocacia utilizando raciocínio baseado em casos.** 2003. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

KOLODNER, Janet L. **Case-based learning.** Boston: Kluwer Academic Publishers, 1993.

KOSLOSKY, Marco Antônio Neiva. **Aprendizagem baseada em casos um ambiente para ensino de lógica de programação.** Florianópolis, 1999. 82f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

LARMAN, Craig. **Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos.** Bookman, Porto Alegre, 2002.

LEE, Rosina Weber. **Pesquisa jurisprudencial inteligente.** 1998. 93f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra. **Gestão da informação e do conhecimento.** Brasília: 2001.

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

NONAKA, Ikujiro; VON KROGH, Georg; ICHIJO, Kazuo.. **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.

O'DELL, C.; GRAYSON, C. J. Jr. **If only we knew what we know**. New York: Free Press, 1998.

PROBST, Gilbert, RAUB, Steffen e ROMHARDT, Kai - **Gestão do conhecimento, os elementos construtivos do sucesso**. Bookman, Porto Alegre, 2002.

PHP DOCUMENTATION GROUP. **Manual do PHP**. [s.l.], 2006 Disponível em: <http://br.php.net/manual/pt_BR/index.php> Acesso em: 05 ago. 2008.

SENIOR. SENIOR SISTEMAS CORPORATIVOS LTDA. **WebSite**, Blumenau, 2004. Disponível em: <<http://www.senior.com.br>>. Acesso em: 04 ago. 2008.

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. 92f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

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

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.

VOLINO, G., KENDRICH, N. **Knowledge Management**. Is there a return on investment?. 2000. Disponível em: <<http://www.stiknowledge.co.uk/pdf/White/UK-KM-ROI.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2008.

WANGENHEIM, Christiane Gresse von; WANGENHEIM, Aldo von. **Raciocínio baseado em casos**. Barueri: Manole, 2003.

WATSON, Ian. **Understanding case-based reasoning**. 1996. Disponível em: <<http://www.salford.ac.uk/survey/igds/mod7/chp07.html>>. Acesso em: 03 jul. 2008.

WILVERT, Carla. **Sistema de apoio a help desk utilizando gestão do conhecimento e técnica de raciocínio baseado em casos**. 2005. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

YOURDON, Edward. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

APÊNDICE A – Detalhamento dos principais Casos de Uso do Sistema.

Os quadros 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 apresentam o detalhamento dos principais casos de uso do sistema.

Objetivo	O administrador cadastra usuário/senhas.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Usuários. 2. O sistema apresenta a tela de Cadastro do Usuário. 3. O usuário fornece os detalhes e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Cadastro é colocado em espera para liberação do administrador. 6. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso o login já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!”. retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar algum usuário ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar. Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir um usuário ele pesquisa e aciona o botão Excluir.
Pós-condições	Usuário cadastrado no sistema.

Quadro 5 – Detalhamento do UC01 – O administrador cadastra usuário/senhas.

Objetivo	O administrador cadastra sistema.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Sistemas. 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Sistemas. 3. O usuário preenche os dados e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso o sistema já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!” e retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar algum sistema ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar. Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir algum sistema ele pesquisa e aciona o botão Excluir.
Pós-condições	Sistema cadastrado no sistema.

Quadro 6 – Detalhamento do UC02 – O administrador cadastra sistema.

Objetivo	O administrador cadastra módulo.
Ator	Administrador

Pré-condições	Administrador logado no sistema. O cadastro de Sistema deve estar preenchido.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Módulo. 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Módulo. 3. O usuário preenche os dados e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso o módulo já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!” e retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar algum Módulo ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar. Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir algum Módulo ele pesquisa e aciona o botão Excluir.
Pós-condições	Módulo cadastrado no sistema.

Quadro 7 – Detalhamento do UC03 – O administrador cadastra módulo.

Objetivo	O administrador cadastra categoria.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema. O cadastro de Sistema deve estar preenchido. O cadastro de Módulo deve estar preenchido.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Categoria. 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Categoria. 3. O usuário preenche os dados e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso a categoria já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!” e retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar alguma Categoria ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar. Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir alguma Categoria ele pesquisa e aciona o botão Excluir.
Pós-condições	Categoria cadastrada no sistema.

Quadro 8 – Detalhamento do UC04 – O administrador cadastra categoria.

Objetivo	O administrador cadastra versão.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema. O cadastro de Sistema deve estar preenchido.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Versão. 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Versão. 3. O usuário preenche os dados e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Caso de uso é encerrado.

Cenário de Exceção	No passo 4, caso a Versão já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!” e retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar alguma Versão ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar. Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir alguma Versão ele pesquisa e aciona o botão Excluir.
Pós-condições	Versão cadastrada no sistema.

Quadro 9 – Detalhamento do UC05 – O administrador cadastra versão.

Objetivo	O administrador cadastra pesos.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Pesos. 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Pesos. 3. O usuário preenche os dados e aciona o botão Alterar. 4. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	-
Cenário Alternativo	Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar algum Peso ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar.
Pós-condições	Pesos cadastrados no sistema.

Quadro 10 – Detalhamento do UC06 – O administrador cadastra pesos.

Objetivo	O administrador consulta relatório de estatísticas.
Ator	Administrador
Pré-condições	Administrador logado no sistema. O cadastro de Ocorrências deve estar preenchido. O cadastro de Usuário deve estar preenchido.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Estatísticas. 2. O sistema apresenta pesquisas de Estatísticas. 3. O usuário seleciona a pesquisa desejada. 4. Relatório é listado. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	-
Cenário Alternativo	-
Pós-condições	Consulta de relatório de estatísticas.

Quadro 11 – Detalhamento do UC07 – O administrador consulta relatório de estatísticas.

Objetivo	O sistema registra ocorrências (Incluir/Alterar/Excluir).
Ator	Administrador, Usuário.
Pré-condições	Administrador ou Usuário logados no sistema. O cadastro de Sistema deve estar preenchido. O cadastro de Módulo deve estar preenchido. O cadastro de Versão deve estar preenchido. O cadastro de categoria deve estar preenchido.
Cenário Principal	1. O usuário aciona o menu Ocorrências/Soluções.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema apresenta tela de Cadastro de Ocorrência. 3. O usuário preenche os dados da ocorrência, palavra-chave e solução e aciona o botão Inserir. 4. O sistema valida os dados e grava as informações. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso a categoria já existir na base, o sistema apresenta a mensagem “O registro informado já existe!” e retorna ao passo 3.
Cenário Alternativo	<p>Alteração - No passo 3, caso o administrador precise editar alguma ocorrência, palavra-chave ou solução ele aciona o botão pesquisa e clica em Alterar.</p> <p>Exclusão – No passo 3, caso o administrador queira excluir alguma ocorrência, palavra-chave ou solução ele pesquisa e aciona o botão Excluir.</p>
Pós-condições	Ocorrência cadastrada no sistema.

Quadro 12 – Detalhamento do UC08 – O sistema registra ocorrências.

Objetivo	O sistema consulta conhecimento (Base de conhecimento)
Ator	Administrador, Usuário.
Pré-condições	<p>Administrador ou Usuário logados no sistema.</p> <p>O cadastro de Sistema deve estar preenchido.</p> <p>O cadastro de Módulo deve estar preenchido.</p> <p>O cadastro de Versão deve estar preenchido.</p> <p>O cadastro de categoria deve estar preenchido.</p>
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário aciona o menu Pesquisa Soluções. 2. O sistema apresenta tela de Pesquisa Soluções. 3. O usuário preenche os dados para pesquisa. 4. O sistema pesquisa os dados e mostra as informações. 5. Caso de uso é encerrado.
Cenário de Exceção	No passo 4, caso a o usuário queira inserir uma nova ocorrência a partir do resultado, retorna ao UC08.
Cenário Alternativo	Inclusão – No passo 4, caso o usuário queira inserir uma nova ocorrência, clica no botão Incluir, após a pesquisa.
Pós-condições	Consulta realizada no sistema.

Quadro 13– Detalhamento do UC09 – O sistema consulta conhecimento (Base de conhecimento)

APÊNDICE B – Dicionário de dados

Os quadros 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24 apresentam a relação das tabelas do sistema.

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODSIS	int(5)	Sim		Código do Sistema
NOMNIS	varchar(50)			Nome do Sistema

Quadro 14 – Tabela tsistemas

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODSIS	int(5)	Sim	Sim	Código do Sistema
CODMOD	varchar(5)	Sim		Código do Módulo
NOMMOD	varchar(30)			Nome do Módulo

Quadro 15 – Tabela tmodulos

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODMOD	varchar(5)	Sim	Sim	Código do Módulo
CODSIS	int(5)	Sim	Sim	Código do Sistema
SIGCAT	char(3)	Sim		Código da Categoria
NOMCAT	varchar(30)			Nome da Categoria

Quadro 16 – Tabela tcategorias

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODSIS	int(5)	Sim	Sim	Código do Sistema
DESVR	varchar(10)	Sim		Versão
OBSVR	varchar(200)			Observação da Versão

Quadro 17 – Tabela tversoes

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODOCR	int(5)	Sim		Código da Ocorrência
TITOCR	varchar(80)			Título da Ocorrência
DESPRO	text			Descrição do Problema
CODSIS	int(5)		Sim	Código do Sistema
CODMOD	varchar(5)		Sim	Código do Módulo
SIGCAT	char(3)		Sim	Código da Categoria
DESVR	varchar(10)		Sim	Versão
CODUSU	int(4)		Sim	Código do Usuário
DATGER	datetime			Data da Inclusão
CAMERR	varchar(100)			Caminho do erro

Quadro 18 – Tabela tocorrencia

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODOCR	int(5)	Sim	Sim	Código da Ocorrência
CODSOL	int(5)	Sim		Código da Solução
DESSOL	text			Descrição da Solução
CODUSU	int(4)		Sim	Código do Usuário
DATALT	datetime			Data da inclusão
IDEESP	char(1)			Especialista

Quadro 19 – Tabela tsolucoes

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODOCR	int(5)	Sim	Sim	Código da Ocorrência
PALCHA	varchar(20)	Sim		Palavra-Chave

Quadro 20 – Tabela tpalchaves

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
CODUSU	int(4)	Sim		Código do Usuário
NOMUSU	varchar(20)			Nome do Usuário (Login)
NOMCOM	varchar(50)			Nome Completo do Usuário
SEUSU	varchar(32)			Senha do Usuário
CONSEN	varchar(32)			Confirmação da Senha
IDEADM	char(1)			Administrador

Quadro 21 – Tabela tusuarios

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
SEQUEST	int(10)	Sim		Seqüência
PALEST	varchar(20)	Sim	Sim	Palavra-chave
SISEST	int(5)		Sim	Código do Sistema
MODEST	varchar(5)		Sim	Código do Módulo
CATEST	char(3)		Sim	Código da Categoria
VEREST	varchar(10)		Sim	Versão
DATALT	datetime			Última alteração
USUALT	int(4)		Sim	Código do Usuário

Quadro 22 – Tabela testatisticas

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
PESSIS	int(3)			Peso do Sistema

PESMOD	int(3)			Peso do Módulo
PESCAT	int(3)			Peso da Categoria
PESVER	int(3)			Peso da Versão
PERSIM	int(3)			Percentual Mínimo de Similaridade

Quadro 23 – Tabela tpesos

Nome Físico do Campo	Tipo de Dados	Chave Primária	Chave Estrangeira	Descrição
SEQCON	int(14)			Seqüência
USUCON	int(4)		Sim	Código do Usuário
OCRCON	int(5)		Sim	Código da Ocorrência
PERCON	float			Percentual de Similaridade da Consulta

Quadro 24 – Tabela tconssimtemp