

## **Aplicação de RBC em sistema de Help Desk: estudo de caso Radsystem**

*Centro Universitário Positivo – UNICENP – Departamento de pós-graduação  
Pós-graduação Desenvolvimento em Ambiente Web  
Curitiba – PR – Brasil*

*Fabio Zielinski  
fabio@radsystem.com.br*

*Silvio Bortoleto  
silvio.bortoleto@unicenp.br*

### **RESUMO**

*Sistemas denominados Help Desk são utilizados para controlar, rastrear, produzir e recuperar informações rapidamente, em uma base de conhecimentos, com objetivo de resolver problemas específicos. Com a utilização de uma ferramenta própria e a conseqüente obtenção de facilidade na manipulação de informações, os pedidos de assistência técnica realizados por usuários podem ser atendidos com maior rapidez e eficácia, posto que, a maioria destes problemas é repetitiva podendo ser respondidos com uma solução aplicada anteriormente.*

*Propomos a análise de um sistema que permita o registro da solicitação de suporte técnico de usuários, disponível através da internet, que facilite o atendimento às suas questões, maximizando a capacidade de resposta a uma pergunta realizada, resultando ao usuário um atendimento rápido e seguro, proporcionando confiança e satisfação. À Radsystem, permitir controlar o volume de atendimentos e demanda de serviços requeridos na solução de problemas, podendo mensurar a qualidade de seu sistema ERP.*

*Um sistema de help desk baseado em técnicas de inteligência artificial denominada RBC - Raciocínio Baseado em Casos e RBR – Raciocínio Baseado em Regras, atualmente, se mostra aplicável aos requisitos que possibilitam a interação direta do usuário final com um sistema de diagnóstico, frente a uma pergunta estabelecida, o que vai de encontro com a solução das necessidades da empresa Radsystem, em obter atendimento ao cliente através de um canal direto, visando ainda diminuir a carga de atendimento telefônico.*

*Através da análise dos tipos de ocorrência, obtidas pela classificação dos diversos casos e por regras pré-estabelecidas, poderá planejar novas ações e estabelecer medidas quantitativas e qualitativas sobre os serviços prestados. A viabilidade da base inicial de conhecimento do sistema, a qual permitirá seu funcionamento, se dá pelo amplo domínio sobre o assunto hoje pertencente aos técnicos que trabalham na empresa. A cada novo suporte prestado pelo sistema, através de uma classificação por parâmetros pré-estabelecidos, será possível ampliar a capacidade de resposta, consolidando a cada acesso, a base de conhecimento.*

**Palavras-chave:** *Help desk, call center, RBC, Radsystem.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Atender aos chamados dos usuários de informática de uma empresa envolve profissionais de várias áreas - analistas de microinformática, administradores de banco de dados, analistas de suporte, administradores de sistemas, analistas de rede, entre outros, além de fornecedores externos - hardware e software. Além disso, manter a satisfação destes usuários, coordenar e registrar os chamados e o resultado do atendimento destes se torna cada vez mais prioritário para as empresas G&P GENNARI (2007). Para solucionar as necessidades de controle referentes aos serviços de atendimento, propomos o desenvolvimento de um sistema de *help desk* – ao qual chamaremos “e-HelpDesk”.

O Help Desk é um serviço que utiliza três componentes básicos: software, equipe e metodologia de serviço. O software controla o inventário tecnológico da empresa, revelando a repetição de problemas, os tempos médios de atendimento e soluções para as áreas mais demandantes. Além disso, identifica inclusive a necessidade de treinamentos. A equipe atua em dois níveis: o campo e a retaguarda. A equipe de campo faz o atendimento aos problemas, solucionando-os quando possível ou acionando fornecedores internos e externos. A retaguarda é acionada quando um problema técnico supera a capacidade de resolução da equipe de campo. Os analistas de suporte de fornecedores como, por exemplo, a Microsoft funciona ainda como uma terceira camada e podem ser requisitados pela equipe de retaguarda, já recebendo o problema identificado e mapeado. A metodologia contempla um sistema de posicionamento junto aos clientes, apresentando os indicadores de desempenho e identificando novas oportunidades num processo de melhoria contínua G&P GENNARI (2007).

O software de *help desk*, quando incorporado ao fluxo de trabalho de uma empresa prestadora de serviços de informática, pode ser utilizado como um controlador deste fluxo. Além de suprir a necessidade de informação dos usuários sobre situações pendentes e históricos de soluções adotadas, o controle das atividades técnicas pode ser estabelecido quando uma nova ocorrência é admitida no sistema e torna-se necessário alocar recursos para resolvê-la, pois dispõem de informações suficientes para a tomada de decisão, tanto quanto à lista de tarefas pendentes de cada técnico, quanto suas prioridades e custos envolvidos. A pesquisa de satisfação do cliente pode ser realizada através de métodos automáticos iniciados pelo próprio help desk, uma vez que o estado da ocorrência determina a sua ação, permitindo monitorar pelas respostas à pesquisa, o nível de eficácia dos métodos da empresa, concluindo assim o ciclo de pergunta e resposta, termos estes que traduzem o contexto *help desk*.

## 2. MOTIVAÇÃO

A operacionalização do sistema ERP da empresa Radsystem demanda auxílio técnico quando o usuário se depara com dúvidas durante a sua utilização, sendo necessário atendimento pelo analista de suporte para orientar o cliente a continuar seu trabalho da melhor maneira possível, não existindo uma forma de compartilhar este conhecimento formalmente com outros técnicos, para ampliar e assegurar a capacidade de resposta. Cada especialista detém o conhecimento de uma área específica do sistema.

Da mesma forma, quando existe uma necessidade encontrada pelo usuário, que não esteja disponível no sistema, este pode realizar uma solicitação de inclusão de recursos específicos, os quais passam por análises de viabilidade nas suas diversas formas, técnicas e financeiras, antes de serem acatadas e que podem demandar ações corretivas ou de implementação pela equipe de desenvolvimento.

A dificuldade atual está centrada na forma de atendimento pessoal, no tempo de atendimento telefônico, no método empírico da busca da resposta para resolver o problema, na eficácia do retorno ao cliente e controle da qualidade depois de encerrado o processo, o qual requer a abertura e registro detalhado da ocorrência pelo técnico. Neste caso, devido ao atendimento direto, o desvio freqüente da concentração na tarefa em execução, diminui consideravelmente o rendimento pessoal.

Na maioria dos casos, este serviço de registro e solicitação de suporte poderia ser realizado pelo próprio usuário, desde que exista a disponibilidade de um sistema com acesso pela internet, onde ele mesmo possa formalizar ocorrências, além de permitir a busca pela solução ao problema, haja vista, estes podem ser respondidos com uma solução aplicada anteriormente.

### 3. METODOLOGIA

Este artigo propõe a tecnologia de Raciocínio Baseado em Casos – RBC, como método para resolver o problema de *help desk* da empresa Radsystem, o trabalho tem caráter exploratório e investigativo, objetivando aprimorar idéias e viabilizar seu desenvolvimento.

Desenvolve-se um trabalho de integração de contextos. Isto significa um esforço para redefinir os papéis do *help desk* em termos mais amplos, de modo a mostrar a integração destes sistemas ao contexto da área de gestão do conhecimento e, por consequência, ao contexto de Sistema Baseado em Conhecimento. Desenvolve-se ainda um esforço para integração de paradigmas ou de metodologias na construção desta classe de sistemas. Mostra-se então como uma arquitetura de sistema *Web-helpdesk* pode ser implementada através do emprego do Raciocínio Baseado em Casos (RBC) DE SOUZA (2007).

As metodologias utilizadas fazem uso de pesquisa bibliográfica e documental.

### 4. TECNOLOGIAS APLICADAS – CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A tecnologia adotada para desenvolvimento do *e-HelpDesk* propõem a utilização de Sistema Baseado em Conhecimento SBC, que são algoritmos computacionais que usam o conhecimento representado explicitamente para resolver problemas, entre eles o RBR e o RBC. Eles manipulam conhecimento e informação de forma inteligente e são desenvolvidos para serem usados em problemas que requerem uma quantidade considerável de conhecimento humano e de especialização. Assim, conhecimento e processo de resolução de problemas são pontos centrais no desenvolvimento de um SBC, REZENDE (2003).

O desenvolvimento de um SBC deve conter a descrição do sistema sob duas perspectivas distintas NEWELL (1982): a do conhecimento, processável pelo homem e a simbólica, processável pelo computador. Na perspectiva do conhecimento, a base restringe-se em descrever o que o sistema deve fazer, enquanto a base deve indicar em termos simbólicos como o sistema irá proceder. Com esta distinção, Newell enfatizou a importância de separar:

- a análise e modelagem do método de resolução do problema e;
- a atividade de representar este método em um formalismo que seja computacionalmente eficiente.

Para entender o processo utilizado para a resolução de problemas é necessário distinguir dois tipos diferentes de operações usadas nesse processo. A primeira é considerada a capacidade de raciocínio, isto é, como se chega a certas conclusões (ou se gera um novo conhecimento) interpretando o conhecimento adquirido até o momento. É cada vez mais reconhecido que o uso restrito dessa capacidade não é suficiente para a resolução adequada de problemas. É importante que se chegue rapidamente a conclusões significativas para resolver um determinado problema. Isso é realizado fazendo uso da segunda operação, que consiste em guiar o processo de raciocínio.

De certa forma, os especialistas possuem a capacidade de determinar uma seqüência de operações de raciocínio que, quando aplicada a certo domínio de conhecimento para a resolução de determinado problema, encontra boas soluções rapidamente. Esse tipo de capacidade é fundamental na resolução de problemas. Pode-se constatar que, usando somente o raciocínio dedutivo, pode-se eventualmente chegar ao resultado esperado, porém, algumas vezes, de forma ineficiente. Entretanto, para resolver problemas de uma forma rápida e clara é necessário guiar o processo de raciocínio de maneira que apenas conclusões relevantes ao problema em questão sejam consideradas. Essa segunda capacidade é denominada método para resolução de problemas, e o raciocínio é identificado como estratégia de raciocínio ou estratégia de inferência.

É importante observar que o método para resolução de problemas também constitui uma classe de conhecimento: o conhecimento sobre como resolver o problema. Dentro dessa

categoria, é importante destacar a existência de heurísticas, isto é, o conhecimento de regras práticas que auxiliam a reduzir o esforço de busca por soluções. A qualidade das heurísticas depende fundamentalmente da experiência de pessoas na resolução de problemas. Portanto, o conhecimento sobre como resolver o problema, integrado com o conhecimento sobre o mesmo e com a estratégia de raciocínio, constitui o extrato fundamental para o SBC atuar de maneira inteligente.

A comunidade de I.A. tem atribuído algumas características específicas a um Sistema Inteligente para chamá-lo de Sistema Baseado em Conhecimento JACKSON (1998). Em resumo, os SBCs devem ser capazes de:

- questionar o usuário, usando uma linguagem de fácil entendimento, para reunir as informações de que necessita;
- desenvolver uma linha de raciocínio a partir dessas informações e do conhecimento nele embutido para encontrar soluções satisfatórias. Para isso, o SBC necessita lidar com regras e informações incompletas, imprecisas e conflitantes.
- explicar seu raciocínio, caso seja questionado pelo usuário, do por que necessita de informações externas e de como chegou às suas conclusões. Para tanto, o sistema deve memorizar as inferências realizadas durante o processo de raciocínio, ser capaz de interpretar esse processo e apresentá-lo de forma compreensível para o usuário do sistema.
- Conviver com seus erros, isto é, tal como um especialista humano, o SBC pode cometer erros, mas deve possuir um desempenho satisfatório que compense seus possíveis enganos. Em particular, as soluções apresentadas para problemas complexos devem ser equivalentes àquelas oferecidas pelo especialista humano.

As características acima definem funcionalidades que estão presentes em Sistemas Baseados em Conhecimento. Contudo, elas não evidenciam as diferenças fundamentais entre um sistema convencional e um Sistema Baseado em Conhecimento. De fato, embora não seja comum, é possível construir um sistema convencional que também apresente tais características.

Outro modo, mais operacional, de se definir SBCs auxilia a estabelecer essas diferenças. Nessa definição, SBCs devem possuir as seguintes propriedades MOTTA (1998):

- tudo que se sabe sobre o problema deve estar explicitamente representado na Base de Conhecimento do sistema;
- a Base de Conhecimento deve ser usada por um agente capaz de interpretá-la (em outras palavras, a representação necessita ser interpretada para possuir significado). Na terminologia de Sistema Baseado em Conhecimento, esse agente é conhecido como mecanismo de inferência;
- os problemas resolvidos por Sistemas Baseados em Conhecimento são aqueles sobre os quais não é conhecido um procedimento determinístico que garanta uma solução efetiva (em termos de limitações de tempo e recursos). Tipicamente, esses sistemas usam conhecimento específico do domínio para contornar a exponencialidade da formulação genérica do problema e/ou a ausência de conhecimento preciso e completo sobre o seu domínio.

Os dois primeiros itens dessa definição procuram tornar clara a distinção entre Sistemas Baseados em Conhecimento e sistemas convencionais (nos quais Base de Conhecimento e mecanismo de inferência é freqüentemente misturado).

Já o último item diferencia Sistemas Baseados em Conhecimento de sistemas nos quais há codificação explícita do conhecimento e a resolução de problemas se faz por meio de

procedimentos determinísticos (por exemplo, um sistema para processamento de folha de pagamento no qual o conhecimento é codificado explicitamente).

Em resumo, Sistemas Baseados em Conhecimento diferem dos sistemas convencionais em: como são organizados, como incorporam conhecimento e como executam a impressão que causam aos usuários com os quais interagem REZENDE (2003).

## 5. DESENVOLVIMENTO

### 5.1. Integração Contextual

Sistemas *help desk*, fundamentalmente, são sistemas *facilitadores de informação* tal como nos garante A. H. Thomas THOMAS (1996). A concepção isolacionista, porém, tende a enxergar e tratar o *help desk* apenas como um *suporte técnico* (Sistemas de Suporte).

A moderna concepção de *help desk*, porém, vai muito além do mero conceito de *suporte técnico* THOMAS (1996). A principal característica dos sistemas *help desk* hoje é a de facilitador de “quaisquer informações” ao usuário, não importando se esta facilitação seja de natureza técnica computacional ou não DE SOUZA (2007). O conteúdo desta facilitação, portanto, pode ser dos mais variados tipos. Nem mesmo importa se a tecnologia usada na modelagem do *help desk* venha a envolver componentes inteligentes ou não. Dizemos então MARTINS (2000): um sistema *help desk* constitui um mecanismo computacional facilitador de informação do tipo *help desk* como sendo *Pergunta e Resposta*.

Os sistemas *help desk* estão compondo um universo cada vez mais crescente de tecnologias computacionais juntamente com outras tecnologias tais como *DataWarehouse*, *Intranet/Extranet*, *Groupware*, *Data Mining*, ou seja, computação aplicada. A proposta neste artigo é a de que todas estas tecnologias computacionais não foram criadas para existirem de forma isolada. Necessitam ser vistas como partes de um todo. Essas tecnologias necessitam de uma integração contextual mesmo para que os seus papéis possam ser devidamente valorizados. Assim como a teoria e a tecnologia dos *agentes inteligentes* RUSSELL (1995), estão a servir de ponte de ligação entre todas as áreas da computação inteligente, também estamos propondo que essas tecnologias computacionais – a partir daquelas menos abrangentes – possam ser integradas e possam ser conectadas àquelas tarefas mais abrangentes do domínio da *gestão do conhecimento* TIWANA (2000). No caso particular do *help desk*, a necessidade da sua integração à *gestão do conhecimento* decorre da própria natureza de ambas, tanto do *help desk* quanto da *gestão de conhecimento* que, na seqüência, tratamos de caracterizar, justamente, para mostrar o seu papel aglutinador de tecnologias. Um papel quase nunca explicitado DE SOUZA (2007).

### 5.2. Gestão do Conhecimento

A compreensão do que seja o conhecimento, do ponto de vista computacional, antecede a própria definição de *gestão do conhecimento*:

**Definição 1.** *Conhecimento* é uma fluída combinação de:

(i) experiência;

(ii) valores;

(iii) informação contextual;

(iv) *insight*; e

(v) intuições significativas que propiciam um ambiente e uma abordagem para novas informações e experiências DE SOUZA (2007).

Conhecimentos têm origem e são aplicados nas mentes das pessoas que sabem. Nas organizações, eles podem tomar a forma, não apenas de repositórios, mas também de rotinas organizacionais, processos, práticas e normas.

**Definição 2.** *Gestão do Conhecimento* (GC) é o processo sistemático de:

- (i) buscar;
- (ii) selecionar;
- (iii) organizar;
- (iv) filtrar, e
- (v) exibir informação, tendo em vista melhorar a compreensão de um usuário qualquer, em uma área específica de interesse. Gestão do conhecimento não é, porém, só um problema de tecnologia; ela é igualmente um problema de gerenciamento. Vamos introduzir então a gestão do conhecimento, de modo a caracterizá-la, por exclusão DE SOUZA (2007).

§ *Gestão do Conhecimento não é Engenharia do Conhecimento (IA)*. Engenharia do conhecimento tem sido parte vital da IA, mas ela ainda se relaciona muito difusamente com a Gestão do Conhecimento. Gestão do Conhecimento se refere a negócios e cabe mais apropriadamente dentro de Sistemas de Informação (computação aplicada) do que dentro da IA ou da computação pura. Ela trata de casar sistemas de informação e pessoas de um modo tal que a Engenharia do Conhecimento jamais foi capaz de fazer.

§ *Gestão do Conhecimento diz respeito a processos, não somente a redes digitais.*

§ *Gestão do Conhecimento não se refere à construção de intranets mais complexas.*

§ *Gestão do Conhecimento não se refere a investimentos pontuais.* Gestão do Conhecimento, como qualquer outra técnica aplicável à análise de investimentos, vai requerer atenção consistente por um razoável período de tempo, mesmo depois de começar a gerar resultados.

§ *Gestão do Conhecimento também não é integração de conglomerados empresariais.* Embora a formação dos conglomerados possa de alguma forma ajudar, a meta principal da GC está em criar, obter, importar, exibir e, sobretudo, ajudar as pessoas certas a aplicar o conhecimento certo, no tempo certo.

§ *Gestão do Conhecimento não significa apenas a “captura”.* Conhecimento, em sua completude, não pode ser capturado (e isto nos remete à questão filosófica da Epistemologia). A comunidade de IA vem tentando capturar “conhecimento tácito” há 40 anos, com poucos resultados a apresentar DE SOUZA (2007).

### 5.3. Tecnologia de Gestão do Conhecimento

Antes mesmo de correlacionar *help desk* como uma tecnologia de GC, enfatizamos que sistemas facilitadores de informação do tipo *help desk* = <Pergunta, Resposta> podem ser modelados com o emprego de metodologias e ferramentas as mais variadas. Interessa-nos, particularmente, os sistemas construídos com base no conhecimento sobre *Problemas* (a origem das *Perguntas* de um usuário) e sobre as suas *Soluções* (exibíveis em forma de *Respostas*, pelo sistema *help desk*). Podemos definir então DE SOUZA (2007):

**Definição 3.** Sistemas *help desk inteligentes* são sistemas que servem como um *ponto único de intervenção* para solução de problemas enfrentados por usuários (usuários de produtos, usuários de serviços, usuários internos, usuários externos) e onde a fonte das soluções computacionais propostas está na *representação computacional* de conhecimento.

Esta representação computacional sobre Problemas e Soluções dá origem a um importante *repositório* denominado *base de conhecimento*.

**Definição 4.** *Base de conhecimento* é uma estrutura organizada de informação que facilita o armazenamento da *inteligência* (do sistema) com o fim de poder ser resgatada ou recuperada em apoio a uma demanda feita ao sistema *help desk*.

Atender ao cliente/usuário, por conseguinte, consiste nesta capacidade do sistema de oferecer certa *Resposta* como o resultado imediato de certa *Pergunta* emitida por este usuário. A base de conhecimento tem este papel de poder armazenar problemas candidatos e soluções candidatas. Algum destes problemas e alguma destas soluções armazenadas haverá de coincidir com aquele problema que esteja desafiando o cliente/usuário, em um dado momento. É esta base de conhecimento que viabiliza, por exemplo, o apoio ao consumidor

como um valioso recurso *on-line* capaz de oferecer respostas a problemas rápida e acuradamente. A base de conhecimento evita, assim, que se tenha de “reinventar a roda” a cada pedido de ajuda a empresas/organizações, por parte de clientes de produtos e/ou serviços.

O papel do *help desk* como um processo automático particular (uma tecnologia) da gestão do conhecimento, no interior de uma organização, fica deste modo evidenciado. Ambas lidam com processos envolvendo conhecimento; ambas requerem a criação de bases de conhecimento nas organizações; ambas se dedicam à inteligência e à aprendizagem das organizações; e, finalmente, ambas estão totalmente a serviço da moderna economia baseada em conhecimento DE SOUZA (2007).

#### 5.4. Integração de Metodologias

Apresentamos, em seguida, o resultado de nossa investigação DE SOUZA (2007), desta vez, sobre o problema da integração de paradigmas para efeito de construção de sistemas *help desk*, após havermos mostrado acima a integração destes sistemas com o mundo da gestão do conhecimento.

Funções de *help desk*, fundamentalmente, envolvem tarefas de classificação. São tarefas que se caracterizam pela necessidade de se enquadrar certo objeto ou uma situação ou um evento em uma dada categoria predeterminada. O *Raciocínio Baseado em Casos* (RBC) como tecnologia para tarefas de classificação constitui aqui o aspecto que nos interessa, mais diretamente, pela razão de que os sistemas *help desk* podem ser vistos como sistemas que fazem classificações. Ao realizar classificações, os sistemas *help desk* respondem indagações que a todo momento podem vir a ser colocadas pelos usuários destes sistemas. Os sistemas *help desk* centrados no RBC oferecem respostas às nossas perguntas trazendo da memória casos computacionais contendo respostas que, anteriormente, já tenham sido apresentadas a clientes e usuários. A maioria dos sistemas *help desk* atualmente em funcionamento tem sido projetada com base nestes casos computacionais. Pesquisas recentes apresentadas por Watson WATSON (1997) dão conta de que 58,5% de todas as aplicações da tecnologia de RBC estão concentradas no desenvolvimento de sistemas do tipo *help desk* ou de apoio a clientes e usuários.

#### 5.5. Arquitetura Objeto da Integração

Interessa-nos, porém, integrar o RBC ao uso de regras obtidas por meio de Aprendizagem de Máquina (indutivamente) e com este objetivo tomamos a seguinte arquitetura de sistema *help desk* GORGÔNIO (1999). Essa arquitetura é particularmente interessante porque explora a modelagem da *Pergunta-Resposta* com apoio tanto de casos computacionais quanto de regras computacionais, e ainda com o suporte da Internet DE SOUZA (2007). A Figura 1 representa este modelo de *Web Help Desk*. A arquitetura, como se vê, compreende uma Base de Conhecimento representada como casos ou como regras, um servidor WWW, uma Equipe de Atendimento e uma Equipe de Consultores no domínio de aplicação. A idéia central na arquitetura é fazer com que somente problemas de extrema complexidade no domínio cheguem às mãos dos consultores.

Ao necessitar de suporte, o usuário acessa através da Internet o *site* de serviços disponível no servidor web da empresa (1). Em primeiro caso, o sistema irá tentar responder diretamente à pergunta do usuário através de busca à base de regras, que soluciona problemas que ocorrem com maior frequência (2). Quando o sistema não consegue uma resposta direta para o problema do usuário, isto significa que, num primeiro momento, não existe qualquer regra na Base de Regras capaz de responder exatamente à indagação feita. O passo seguinte será tentar obter da Base de Casos (4) um caso que seja semelhante ao problema trazido e cuja solução possa ser utilizada para a situação desse usuário. Assim, o sistema realiza uma busca na Base

de Casos e recupera aqueles casos que mais se assemelhem ao problema trazido pelo usuário. Os casos resgatados são então apresentados ao usuário, dispostos em ordem de semelhança e segundo algum critério de similaridade (3, 9). Se, porém, o problema trazido também não estiver previsto na base de casos, este problema é repassado para a Equipe de Atendimento (5). Ao resolver rapidamente o problema, uma resposta é enviada ao usuário (6). Só então, quando a equipe de atendimento não puder resolver o problema, ela poderá acionar a Equipe de Consultores (7, 8). Cabe ainda à Equipe de Consultores a responsabilidade de inclusão de novos casos que irão povoar a Base de Casos (10) de modo a permitir a aprendizagem do sistema. Estes casos podem ser extraídos a partir de uma base de ocorrência (*casos reais*) ou hipoteticamente criados (*casos abstratos*).

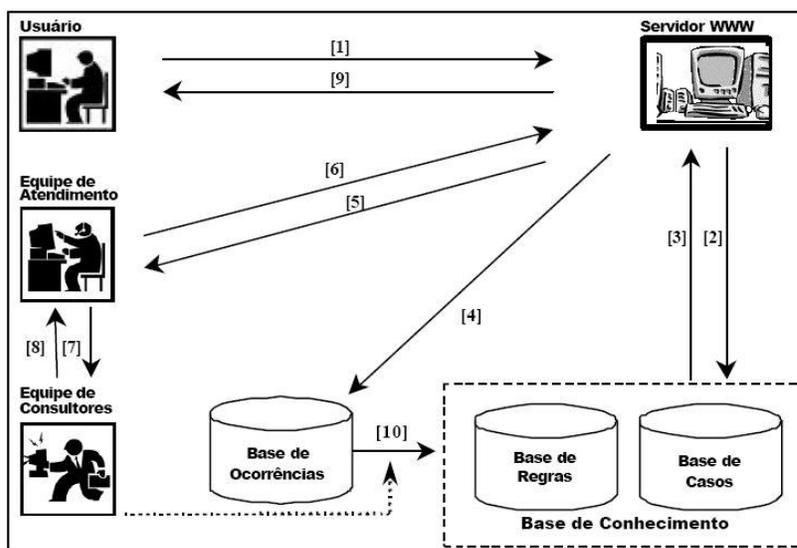


Figura 1. Web Help Desk Centrado em RBC e Regras GORGÔNIO (1999).

### 5.6. Implementação da Arquitetura Integradora

Como então realizar essa arquitetura de *help desk* que combina tanto casos computacionais quanto regras? Como gerar estas regras para comporem uma Base de Regras? Como resgatar casos de apoio ao usuário? Discutimos duas abordagens para implementação do resgate de casos aplicado ao *help desk*:

- (i) o resgate ou recuperação mediante o atributo contido nos casos; e
- (ii) o resgate ou a recuperação mediante o *casamento de padrão*.

Para a recuperação pelo atributo, uma consideração a mais deve ser feita: a métrica de similaridade. Mesmo que toda a literatura em RBC aponte para um modelo em que a métrica é uma característica da busca, aqui neste domínio deve haver uma ligeira modificação. Com efeito, devido à sua natureza amplamente diversa, um mesmo atributo ao ser considerado para dois casos distintos terá seus limites de tolerância (a proximidade mínima aceitável para que ele seja considerado similar) diferentes para cada um. Isso força a métrica de similaridade a se tornar uma medida associada ao atributo do caso, e não da busca DE SOUZA (2007). Com relação à recuperação por casamento de padrão, usou-se a mesma concepção dos sistemas de *help desk on line* de muitas ferramentas gráficas modernas: o casamento de palavras-chave. Aqui, de uma resposta do usuário devem ser extraídas todas as palavras-chave que serão, afinal, os indexadores dos casos a serem resgatados. Ambas as abordagens, têm o suporte de uma visão de banco de dados relacional, permitindo, assim, que a eficiência e a eficácia desta tecnologia possam ser herdadas como característica positiva para este trabalho. Para o resgate

baseado no atributo, o modelo relacional é conforme mostrado na Figura 2. A inclusão de novos casos pode ser feita de duas maneiras: automaticamente, a partir das ocorrências (ou casos reais KOLODNER (1991)), pois os atributos devem ser encontrados e acrescentados à tabela relacional correspondente, e manual (ou casos abstratos KOLODNER (1991)), a partir da experiência dos especialistas, prevenindo situações que hipoteticamente possam ocorrer embora ainda não tenham sido registradas DE SOUZA (2007).

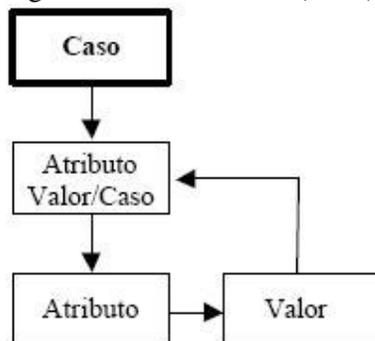


Figura 2: Modelo relacional de resgate por casamento de atributo.

Para o resgate baseado no casamento de padrão, o modelo relacional é o que é mostrado na Figura 3. Aqui, não é viável a inclusão automática de novos casos a partir das ocorrências, pois estas, naturalmente, necessitam de estruturas similares (Perguntas/Palavras/Sinônimos); assim, todos os casos, sejam reais ou abstratos, necessitarão de uma inclusão manual DE SOUZA (2007).

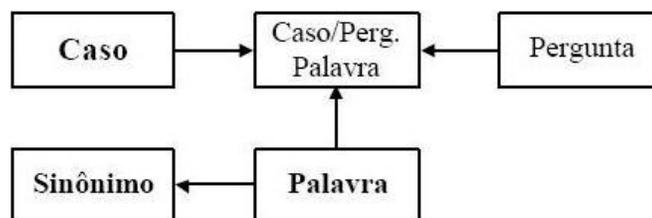


Figura 3: Modelo relacional de resgate por casamento padrão.

Portanto, com a utilização de banco de dados relacional e consultas no formato SQL, é possível fazer uso desta tecnologia de forma viável para desenvolvimento do RBC em sistema help desk, atendendo a requisitos próprios deste tipo de tecnologia.

### 5.7. Desenvolvimento do Sistema Help Desk

Para suprir pré-requisitos de atendimento e a necessidade de informações gerenciais, o sistema conta com uma base de dados que armazena os dados cadastrais dos usuários e suas características.

Quando o usuário necessita de atendimento em alguma modalidade do sistema ERP fornecido pela Radsystem, ele acessa o site *e-HelpDesk* e abre uma nova ocorrência. Conduzido pelo sistema de diagnóstico, realiza o preenchimento de questões padrão com objetivo de obter uma resposta à sua indagação, do contrário, a ocorrência é automaticamente redirecionada ao técnico responsável especificamente para aquele domínio de aplicação.

O sistema armazena todos os casos que foram avaliados, inserindo os mesmos na base de conhecimento. O novo caso será admitido com o indicador de situação “Aguardando triagem” caso não haja uma solução imediata. Desta forma o técnico responsável pode identificar quais

casos precisam de atenção. Somente os casos com situação indicando “resolvidos” estarão disponíveis para avaliação pelo RBC.

De forma geral, o procedimento típico adotado pelo sistema está descrito conforme a figura 4.

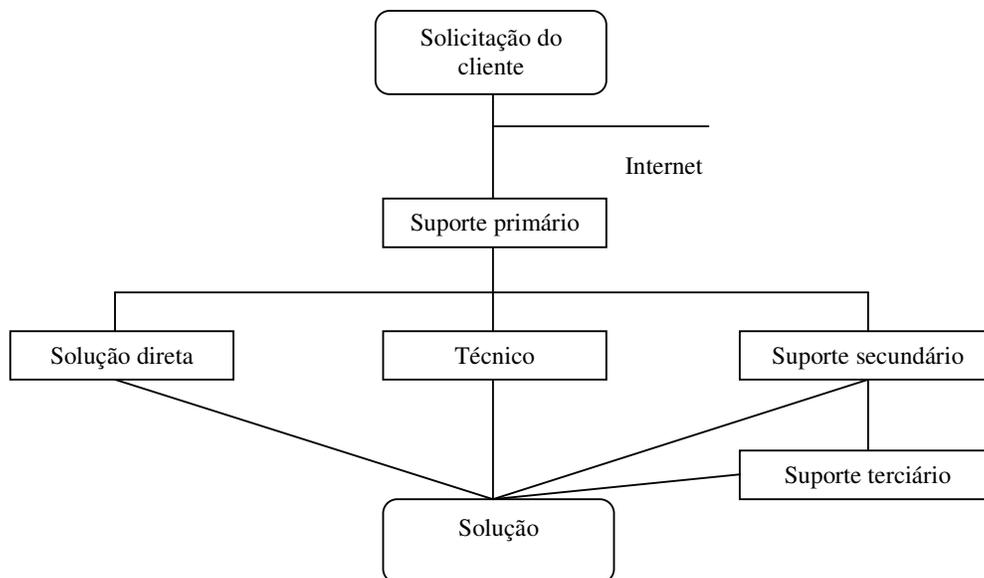


Figura 4. Processo de help desk WANGENHEIM (2003).

Projetado sob modelagem UML, BOOCH (2000), o diagrama de casos de uso foi utilizado para descrever as funcionalidades da aplicação e a sua interação com o usuário. Da mesma forma, os diagramas de classe, diagramas de seqüência, contratos e diagramas de interação foram utilizados de forma a compor uma análise que permitiu o desenvolvimento orientado a objeto necessário para implementação em linguagem JAVA (Sun Microsystems), escolhida pela sua comprovada eficácia em sistemas corporativos, sem depender de estruturas proprietárias e licenças caras.

O banco de dados SQL-Server 2005 (Microsoft), cujas licenças adquiridas pela Radsystem para uso do sistema ERP, permitiu a integração de dados ao sistema *e-HelpDesk*, tendo sua estrutura lógica e física descrita através do Modelo Entidade Relacionamento. O processo de produção do software acompanhou o modelo espiral, o qual permitiu avaliar os avanços atingidos, juntamente com a definição das metas seguintes.

Os recursos disponíveis do sistema *e-HelpDesk* estão classificados conforme o direito de acesso, divididos em áreas principais, sejam eles para um usuário, administrador do sistema e analistas, entre os quais destacamos os principais: manter aplicações, cuja importância é prover a estrutura para definir a base de conhecimento para determinada aplicação; manter domínios de aplicação; manter usuários; manter ocorrências; movimentar históricos; registrar aplicações envolvidas, pesquisar soluções, obter controle de qualidade. Este último com intuito de validar a solução dada ao problema, medindo assim o grau de consolidação da base de conhecimento, fator inédito na empresa, que atesta o seu comprometimento em atendimento de suporte ao cliente.

Além do sistema de suporte inteligente *e-helpdesk*, é característica deste projeto a contribuição com pesquisas realizadas, as quais podem servir de documentação informativa para outros sistemas que venham a ser desenvolvidos utilizando Gestão do Conhecimento, RBC e Help Desk.

## 6. CONCLUSÃO

O sistema help desk estudado neste artigo objetivou viabilizar um projeto de desenvolvimento de software, inicialmente para utilização da empresa Radsystem Desenvolvimento de Sistemas, no atendimento de seus clientes através da internet.

A característica exploratória, adotando o RBC como tecnologia para implementação, designou uma nova solução sobre os modelos adotados pela empresa atualmente, os quais se baseiam em banco de dados. Em comparação com o RBC, bancos de dados são projetados para realizar correspondências exatas entre consultas e informações armazenadas, enquanto o objetivo de um sistema de RBC é justamente realizar acessos com base em correspondências inexatas D. B. LEAKE (1996).

Sistemas baseados em conhecimento são de difícil manutenção, uma vez que muitas interdependências podem existir entre regras e os efeitos da modificação de uma regra são dificilmente perdidos. Além disso, a representação do conhecimento sob a forma de regras nem sempre reflete a forma de pensar do usuário, pois muitas regras para funcionarem no sistema, às vezes são formuladas de uma maneira difícil de entender.

O RBC oferece benefícios consideráveis para a tarefa de manutenção do conhecimento, pois novos casos podem ser facilmente adicionados à base de casos e uma inconsistência entre casos não inviabiliza o funcionamento do sistema WANGENHEIM (2003), como poderia ocorrer em sistemas baseados em banco de dados. Como os sistemas de RBC realizam aprendizado incremental, um aplicativo pôde ser instalado apenas com um pequeno conjunto de “casos-semente” e melhorar seu desempenho com o uso.

Os atributos de controle do help desk em RBC da Radsystem, além de prover uma resposta ao problema exposto pelo usuário, conta com parâmetros que permitem direcionar o pedido de suporte diretamente ao técnico responsável, caso o mesmo não tenha sido resolvido automaticamente, sem necessitar de uma triagem prévia, pois conta com mecanismo que indica qual o aplicativo, objeto de suporte, um analista de sistema é responsável.

Isto ocorre na medida em que o usuário preenche as perguntas que direcionam sua pesquisa na base de conhecimento, onde informa entre parâmetros pré-determinados o direcionamento de sua questão.

Todas as ocorrências registradas no help desk movimentam um histórico que contempla tempo de atendimento, grau de necessidade, prioridade, medida tomada, situação atual e aplicativos relacionados nos quais há reflexo sobre um problema tratado. Portanto, com pesquisas diretas ao banco de dados, é possível formar um contexto sobre o grau de eficácia do sistema ERP, alvo do suporte, em seus diversos interesses de melhoria contínua, sejam eles, melhorar a produtividade, melhorar a qualidade, melhorar os serviços prestados aos clientes, reduzir custos, melhorar o planejamento e alocação de recursos entre outros.

Em trabalhos futuros propõe-se a agregação de uma vantagem tecnológica no sistema de help desk, disponíveis somente em empresas com grande domínio tecnológico, que é a medida qualitativa dos serviços através de OLAP, cuja tecnologia de construção permite aos analistas, gerentes e executivos visualizar dados de forma rápida, consistente e principalmente interativa. Essa tecnologia auxilia o usuário a sintetizar informações por meio de visões comparativas e personalizadas, análises históricas, projeções e elaborações de cenários, não importando o tamanho do banco de dados nem sua complexidade, podendo extrair desta forma informações praticamente inesgotáveis ao longo do tempo.

## 7. REFERÊNCIAS

- WANGENHEIM, CHRISTIANE GRESSE VON; WANGENHEIM, ALDO VON. Raciocínio Baseado em Casos. Barueri, SP: Manole, 2003.
- D. B. LEAKE. CBR in context: The Present and Future, In D. Leake (ed.), Case-Based Reasoning Experiences: Lessons Learned & Future Directions, 1996.
- NEWELL, A. The Knowledge level. Artificial Intelligence, 1982.
- MOTTA, E. Reusable Components for Knowledge Models. 1998. Tese de Doutorado, Knowledge Media University – Open University – UK. Tese de Doutorado.
- REZENDE, SOLANGE OLIVEIRA. Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2003.
- THOMAS , A.H.; STEELE, R.M. The virtual Help Desk strategic management center. International Thompson Computer Press, Boston (EUA), 1996.
- MARTINS, A. "Computação Baseada em Casos: Contribuições Metodológicas aos Modelos de Indexação, Avaliação, Ranking, e Similaridade de Casos". Tese de Doutorado, COPELE/CCT/UFPB, Campina Grande (PB), 2000.
- DE SOUZA e COÊLHO, ÁLVARO VINÍCIUS; FERNEDA, EDILSON; MARTINS, AGENOR; ALVES BARROS, MARCELO; DA LUZ E GORGÔNIO, FLAVIUS. HelpDesk Inteligente em Gestão do Conhecimento: Um Tratamento Integrador de Paradigmas - Portal Excelência Gerencial do Exército Brasileiro, disponível em <http://www.portalpeg.eb.mil.br> Consulta realizada em 29/06/2007.
- G&P GENNARI & PEARTREE – Usando a solução G&P de HelpDesk, disponível em [http://www.gpnet.com.br/help\\_desk/help\\_desk.shtml](http://www.gpnet.com.br/help_desk/help_desk.shtml) Consulta realizada em 29/06/2007.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. Artificial Intelligence, A Modern Approach. Prentice Hall, Englewood Cliffs (EUA), 1995.
- TIWANA, AMRIT. The Knowledge Manajement Toolkit. Prentice Hall, NJ, (EUA), 2000.
- WATSON, I. APLYING Case-Based Reasoning: Techniques for Enterprise Systems. Morgan Kaufmann Publishers, Inc, San Francisco (EUA), 1997.
- GORGÔNIO, F. LUZ e. Uma Arquitetura de Sistemas Inteligentes de Apoio ao Usuário, 1999. Dissertação de Mestrado em Informática, UFPB, Campina Grande (PB).
- KOLODNER, J.; MENACHEM, Y.J. Case-Based Reasoning: An Overview. The Institute for the Learning Sciences, Northwestern University, Evanston (EUA), 1991.

JACKSON, P. Introduction to Expert Systems (3 ed.). Harlow, England: Addison-Wesley, 1998.

BOOCH, G. UML, Guia do Usuário. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2000.