

## ESPECIALISTAS HUMANOS X SISTEMAS ESPECIALISTAS

---

Ana Cristina de Oliveira Cirino Codato \*

---

### Resumo

Este artigo é aberto com a motivação que levou ao desenvolvimento de trabalhos na área de Sistemas Especialistas. Atualmente, as áreas comerciais e industriais estão tendo lucros significativos na utilização desta tecnologia. Este trabalho tem como objetivo ilustrar um Sistema Especialista capaz de realizar o Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico. Mostra benefícios e problemas encontrados. Discute a resistência de alguns profissionais. Comenta que o Sistema Especialista em Recursos Humanos não deve ser encarado como uma única alternativa de análise e sim, como um instrumento facilitador do profissional, uma ferramenta de apoio, uma segunda opinião.

**PALAVRAS-CHAVE:** Especialista Humano, Sistema Especialista, benefícios, problemas.

### Abstract

This article is open with the motivation that took to the development of works in the area of Specialist Systems. Now, the commercial and industrial areas are having significant profits in the use of this technology. This work has as objective to

illustrate a Specialist System, capable to accomplish the Individual Diagnosis of Quality of the Phone Attendance. It shows benefits and found problems. The resistance discusses of some professionals. It comments that the Specialist System in human resources should not be faced as an only analysis alternative but as a facilitative instrument of the professional, a support tool, a second opinion.

**KEYWORDS:** Human Specialist, Specialist System, benefits, problems.

### Introdução

Os avanços tecnológicos têm atingido os mais diferentes setores de atividades.

A Inteligência Artificial nasceu sem finalidade comercial de imediato. Mas, com os bons resultados que os programas têm dado nas áreas comerciais e industriais, ela tornou-se um tema de crescente importância. A meta dos profissionais, que exploram este campo, é a produção de sistemas que imitem o desempenho humano em uma ampla variedade de tarefas "inteligentes". [08]

Uma área já bem conhecida da Inteligência Artificial é aquela que trata dos chamados Sistemas Especialistas (SE). Tais sistemas foram criados para

---

\* Docente da UNIPAR. Mestranda em Ciência da Computação.

solucionar problemas que apenas especialistas humanos eram capazes de resolver.

Programas de Computador que tentam resolver problemas que os seres humanos resolveriam, emulando o raciocínio de um especialista, aplicando conhecimentos específicos e inferências, são ditos Sistemas Especialistas. [09]

Os Sistemas Especialistas começaram a surgir comercialmente entre 1980 e 1981. A primeira companhia formada exclusivamente para produzir SE foi a Intelli Genetics, no campo da Universidade de Stanford. [09]

Sistemas Especialistas são capazes de decidir, apoiando-se em conhecimento justificado, a partir de uma base de informações. O SE, além de inferir conclusões, apreende conhecimentos novos, melhorando a qualidade de suas decisões e o desempenho de raciocínio.

Foram desenvolvidos para resolver problemas não convencionais, difíceis de serem algoritmizados e com soluções de processamento muito demorado, possuem o seu mecanismo apoiado em processos heurísticos, constituindo-se em um conjunto de informações que se adquirem ao longo da experiência e que podem ser aplicados, ao se tomarem decisões em situações similares mas não exatamente iguais.

Destacam-se principalmente nas áreas de auditoria, diagnóstico de falhas, configuração de computadores, consultoria financeira e outras.

O Especialista Humano é capaz de solucionar determinado problema a partir de fatos que encontra e de hipóteses que formula; tenta trazer de sua memória um conhecimento tido e armazenado durante a sua vida profissional. Com a sua experiência e conhecimento acumulados sobre determinado assunto, decide e resolve os problemas. Nesse processo de raciocínio, verifica a importância dos fatos e compara com as informações contidas no seu conhecimento acumulado sobre esses fatos e hipóteses. Especialistas Humanos também podem chegar a uma conclusão errada, principalmente se os fatos de que dispõem para aplicar o seu

conhecimento prévio não forem suficientes.

Na seqüência deste artigo, procura-se descrever um trabalho feito em conjunto com uma profissional especializada em Recursos Humanos. Foi elaborado um pequeno demonstrativo de Sistema Especialista, que mostra a possibilidade de realizar o Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico.

O objetivo deste sistema é avaliar o perfil do funcionário responsável pelo atendimento telefônico e propor sugestões de melhorias.

O telefone é um equipamento atualmente muito utilizado pelos clientes, pois economiza tempo e aproxima distâncias. Um bom atendimento telefônico se transformou em uma vantagem competitiva para as empresas; por esse motivo, o Sistema de Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico é indicado para todas as empresas.

## 1. Comparação: Sistema Especialista X Especialista Humano

O Sistema Especialista não é influenciado por elementos externos. O Especialista Humano é bastante influenciado por esses elementos, como: mudanças de humor, cansaço, antipatia ou simpatia pela decisão, entre muitos outros. Assim como o Especialista Humano, o Sistema Especialista possui vantagens e desvantagens; a figura 01 mostra um quadro comparativo entre Sistema Especialista e Especialista Humano.

Os melhores especialistas humanos têm altos salários, enquanto o SE tem o custo de um computador rodando o programa. Por outro lado, o SE tem certas limitações, como a falta de criatividade e inspiração.

O Especialista Humano não será e nem deverá ser substituído pelo Sistema Especialista. Por outro lado, não deverá resistir a essa tecnologia, encarada como uma poderosa ferramenta de apoio, principalmente aos iniciantes, pois poderão adquirir conhecimento de especialistas famosos e competentes.

QUADRO COMPARATIVO		
CARACTERÍSTICAS	SISTEMA ESPECIALISTA	ESPECIALISTA HUMANO
Adaptação	Inflexível	Adaptável
Criatividade	Sem inspiração	Criativo
Custo	Razoável	Caro
Documentação	Fácil de documentar	Difícil de documentar
Durabilidade	Permanente	Perecível
Enfoque	Tem enfoque restrito	Tem enfoque amplo
Estabilidade	Previsível	Imprevisível
Meio Social	Não é influenciável	Influenciável
Preconceito	Imparcial	Discriminatório
Senso	Bastante técnico	Basea-se em senso comum
Transferência	Fácil de ser transferido	Resistência à mudanças

Figura 01 – Quadro comparativo entre Sistema Especialista e Especialista Humano. Fonte: [www.din.uem.br/ia/especialistas](http://www.din.uem.br/ia/especialistas).

## 2. Projeto de Sistema Especialista

Através da experiência e do conhecimento adquirido durante a vida profissional da professora Sonia Regina da Costa Oliveira, coordenadora de Recursos Humanos e docente da Universidade Paranaense – UNIPAR, surgiu a idéia de desenvolver um protótipo de Sistema Especialista capaz de diagnosticar a qualidade do atendimento telefônico de uma empresa que usa deste serviço para atender o seu cliente.

Este trabalho comprova a possibilidade do desenvolvimento de Sistemas Especialistas na área de Recursos Humanos. A ferramenta utilizada para o desenvolvimento deste sistema foi o Expert SINTA, versão 1.1.

Os principais personagens em um projeto de Sistema Especialista são: o especialista humano, o engenheiro do conhecimento e o usuário final.

### 2.1 Especialista de Domínio

Pessoa que possui habilidade e conhecimento para resolver um específico problema de uma maneira superior as outras.

O especialista de domínio, ou especialista humano, ideal para auxiliar no desenvolvimento de

um SE, deve ter habilidade para resolver problemas, facilidade de comunicação, disponibilidade e conhecimento especializado. No desenvolvimento do SE de Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico, a professora Sonia Regina da Costa Oliveira fez o papel do Especialista de Domínio.

### 2.2 Engenheiro do Conhecimento

Pessoa que projeta, constrói e testa um SE. Para que o SE seja de boa qualidade, o engenheiro do conhecimento tem algumas responsabilidades que são: avaliar o problema; entrevistar o usuário que utilizará o SE para identificar quais as suas expectativas; identificar quais são os principais conceitos; organizar o conhecimento; identificar métodos de resolução de problemas; escolher o software; codificar, testar, revisar e dar manutenção ao sistema.

### 3.3 Usuário final

Pessoa que eventualmente estará trabalhando com o sistema. A aceitação final do SE está relacionada ao suprimento das necessidades do usuário. Foram

constatados casos em que o Sistema Especialista foi um sucesso teoricamente, embora nunca tenha sido usado, visto que as necessidades do usuário final não foram consideradas.

### 3. Arquitetura de um Sistema Especialista

Os sistemas especialistas são diferentes das

aplicações típicas, dos sistemas convencionais, por causa de sua arquitetura. Um dos princípios fundamentais no projeto de sistemas especialistas é a separação do conhecimento de domínio (por exemplo, recursos humanos) dos programas que “raciocinam” com este conhecimento.

A base de conhecimento, o mecanismo de raciocínio e a interface homem máquina, são os três elementos básicos de um Sistema Especialista.

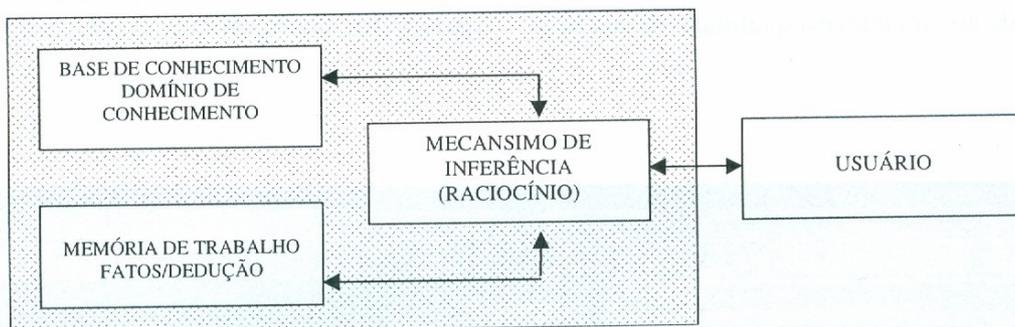


Figura 02 – Arquitetura de um Sistema Especialista.

Existe uma divisão distinta entre o componente de conhecimento do sistema e o componente de raciocínio ou máquina de inferência. A máquina de inferência é bem generalizada e usualmente poderá trabalhar com diferentes conjuntos de conhecimento.

O componente de conhecimento e o componente de raciocínio são as chaves de qualquer sistema que reflita “inteligência”. A única maneira de esses sistemas apresentarem um “comportamento inteligente” é através de mecanismos formais para a representação do conhecimento e a utilização de técnicas de inferência.[10]

#### 3.1 Base de Conhecimento

Para solucionar o problema proposto, o Sistema Especialista precisa acessar uma grande base

de conhecimento do domínio de aplicação. Ele depende da forma de como o conhecimento é representado e dos mecanismos para a exploração deste conhecimento. A base do conhecimento são regras e fatos utilizados por um especialista humano, os quais são representados computacionalmente.

Tal conhecimento precisa ser organizado de maneira adequada, para que a máquina de inferência consiga tratá-lo convencionalmente. O conhecimento em um sistema especialista consiste de fatos e heurísticas. Os fatos constituem as informações que estarão sempre disponíveis para serem compartilhadas e atualizadas pelo especialista humano. Heurística nada mais é do que uma técnica que melhora a eficiência de um processo de busca, possivelmente sacrificando pretensões de complementação. Pode também ser definida como regras que qualificam a possibilidade de uma busca estar da direção correta.

Para que o sistema começasse a surgir, foram

necessários encontros onde a Especialista em Recursos Humanos informou ao engenheiro do conhecimento fatos e deduções que poderiam vir a diagnosticar a qualidade de um funcionário que atende o cliente por telefone.

Um dos problemas mais sérios, e ao mesmo tempo comum, encontrado na implementação de sistemas especialistas, é que usualmente parece impossível fornecer um conhecimento completo sobre qual o sistema vai operar. Portanto, o nível de desempenho de um sistema especialista está relacionado ao tamanho e à qualidade de sua base

de conhecimento.

Inicialmente, foram definidos os objetivos do Sistema de Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico. Ele apontaria as características de qualidade, falhas, cordialidade não cordialidade e treinamentos do perfil do funcionário.

As regras que o especialista de domínio utiliza para diagnosticar o pessoal, foram descritas no Expert SINTA; assim essa ferramenta simularia o pensamento humano.

As figuras 03 e 04, ilustram como as regras foram editadas no Expert SINTA. A figura 03, edita a condição SE, já a figura 04, a condição ENTÃO.

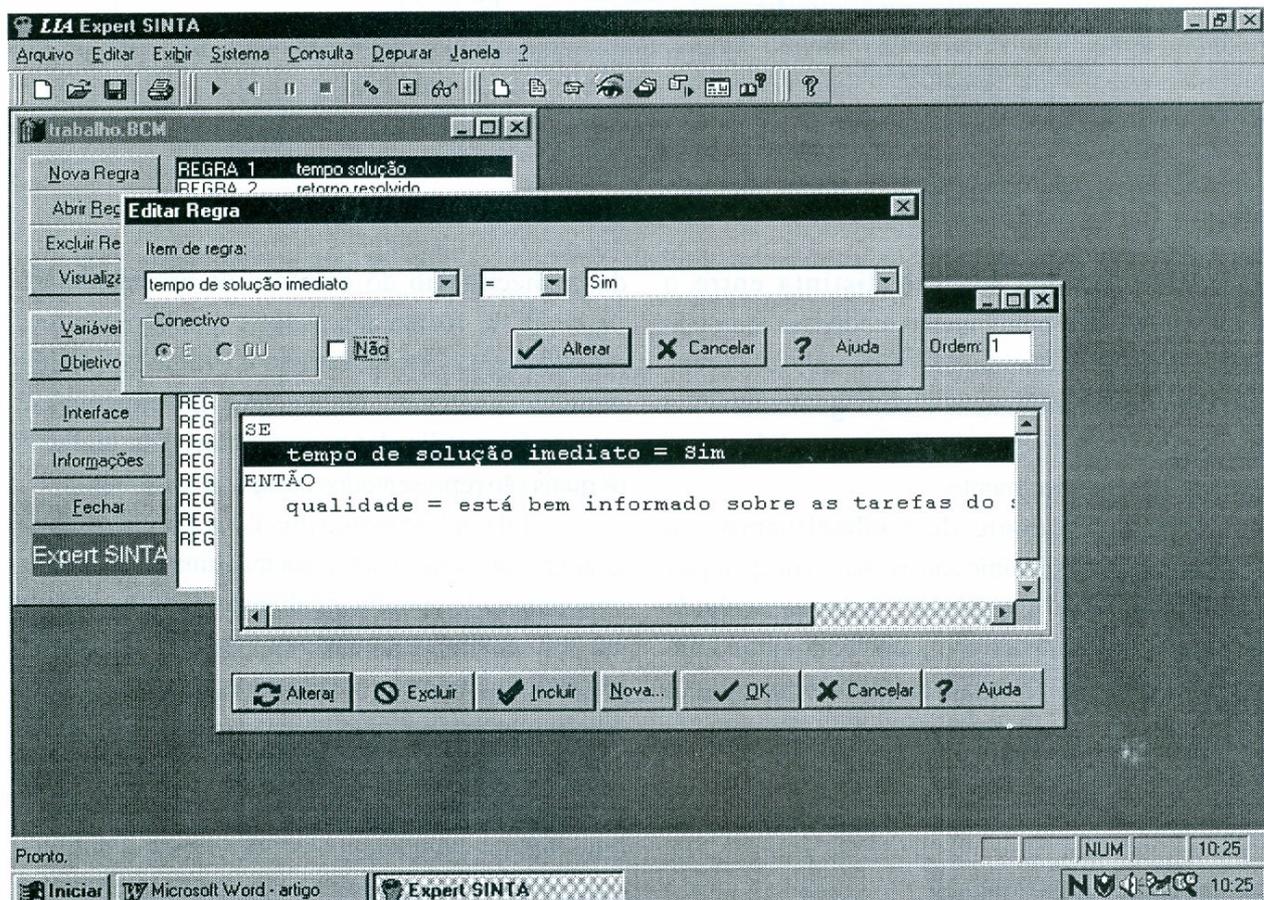


Figura 03 - Edição de regras no Expert SINTA, esta editando a condição SE.

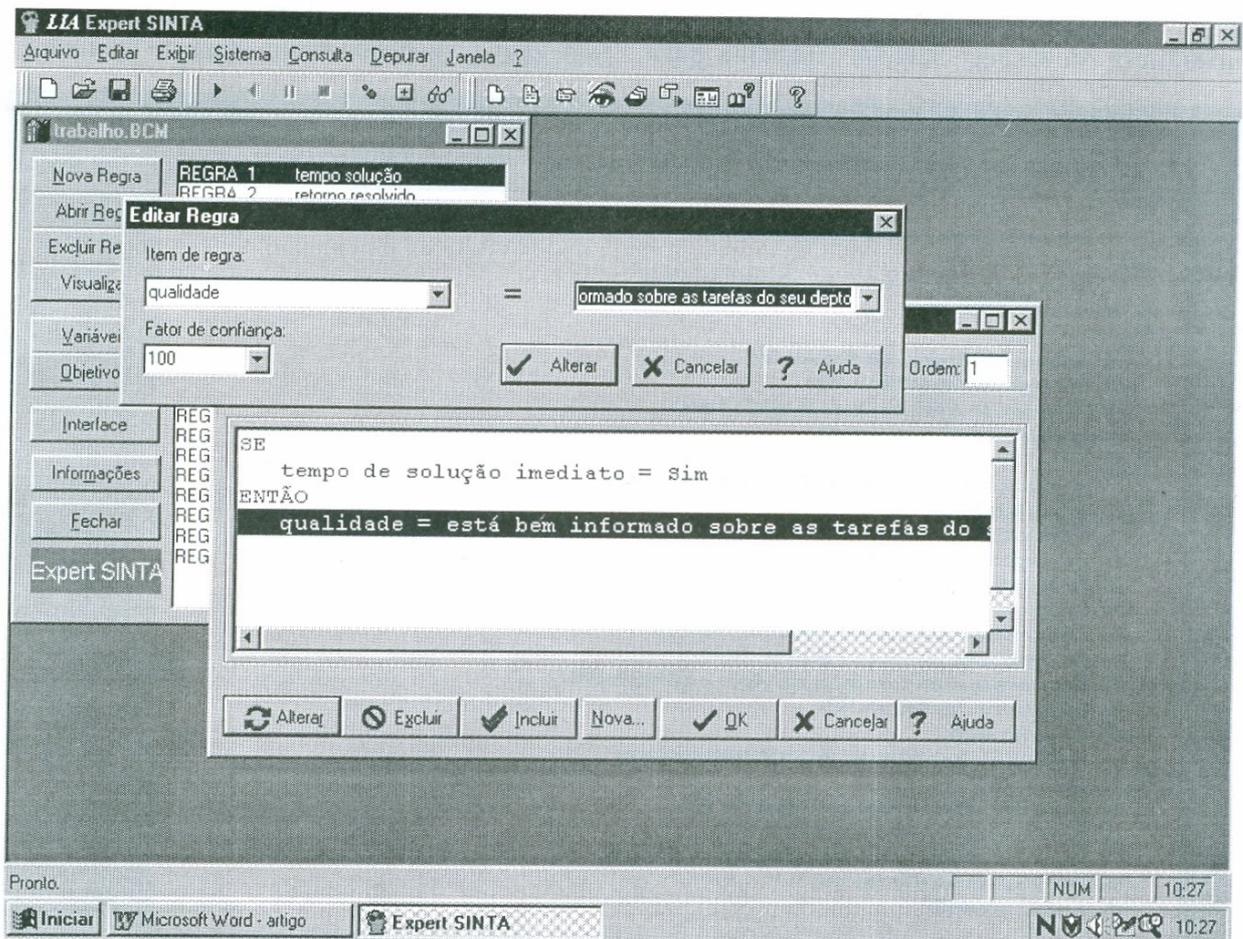


Figura 04 – Edição de regras no Expert SINTA, esta editando a condição ENTÃO.

REGRA:

SE tempo de solução imediata = sim  
 ENTÃO qualidade = está bem informado sobre as  
 tarefas de seu departamento

### 3.2 Mecanismo de Inferência

O mecanismo de inferência ou de raciocínio é o mecanismo da linguagem que leva o conhecimento implícito através do raciocínio sobre as informações da base. O mecanismo de inferência envolve diferentes processos que devem trabalhar em conjunto. [03]

É a representação do meio pelo qual o conhecimento é manipulado, utiliza as informações armazenadas na base de conhecimento, para que os problemas possam ser resolvidos. Para isto, deve

haver uma linguagem ou um formato específico no qual o conhecimento possa ser expresso para permitir o “raciocínio” e inferência. A linguagem utilizada para a realização desse trabalho foi o Expert Sinta, versão 1.1, ferramenta visual para criação de sistemas especialistas.

A máquina de inferência tenta imitar o pensamento e as providências tomadas por um especialista humano, ou seja, pode começar com uma conclusão e procurar uma evidência que a comprove. Esse método é chamado de “*backward chaining*”. Outro método é o “*forward chaining*”. Inicia com uma evidência para chegar a uma conclusão. Uma das características do Expert SINTA, ferramenta utilizada no trabalho, é a utilização do encadeamento para trás (*backward chaining*), embora seja possível simular o encadeamento para frente (*forward chaining*).

A figura 05 ilustra como a máquina de inferência do Expert SINTA trabalha para diagnosticar a qualidade do Sistema de Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico.

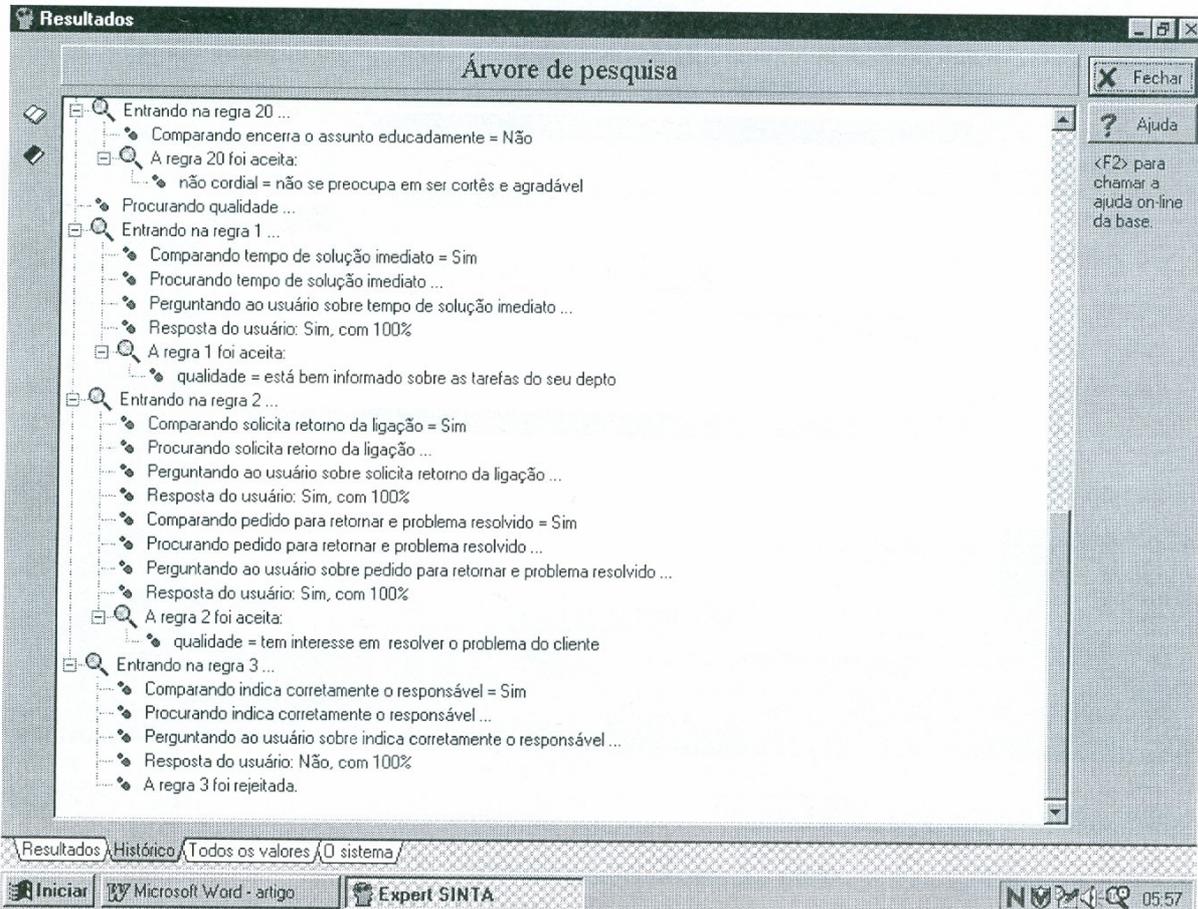


Figura 05 – Árvore de Pesquisa do ExpertSINTA.

### 3.3 Interface Homem - Máquina

O tipo de usuário do sistema define as capacidades de sua interface. Um empregado, um especialista de domínio, um programador tradicional e um profissional em Inteligência Artificial, cada um tem necessidades e prioridades diferentes em relação à interação com o sistema.

A interface homem-máquina busca facilitar a comunicação entre o sistema especialista e o usuário. Permite a interação com o sistema através da entrada de fatos e dados e através da saída em forma de perguntas, conclusões e explicações.

O sistema deverá prover um ambiente simples, de fácil compreensão, *help* sensível ao contexto e apropriado para iniciantes.

A interface em linguagem natural é uma tecnologia que deve revolucionar a parte de interface com o usuário final do sistema. A linguagem natural tem como objetivo permitir ao usuário falar com o computador em uma linguagem humana e fazer com que o computador responda na mesma língua [04], possibilitando ao usuário ser tão vago ou preciso quando achar necessário. Isto significa que o usuário pode deixar de fornecer informações que intuitivamente julga ser do conhecimento de um computador.

Como dito anteriormente, a interação entre o usuário e o sistema é feita através da entrada e saída de fatos e dados em forma de perguntas, conclusões e explicações. A figura 06 traz o *layout* de uma pergunta feita no Expert SINTA.

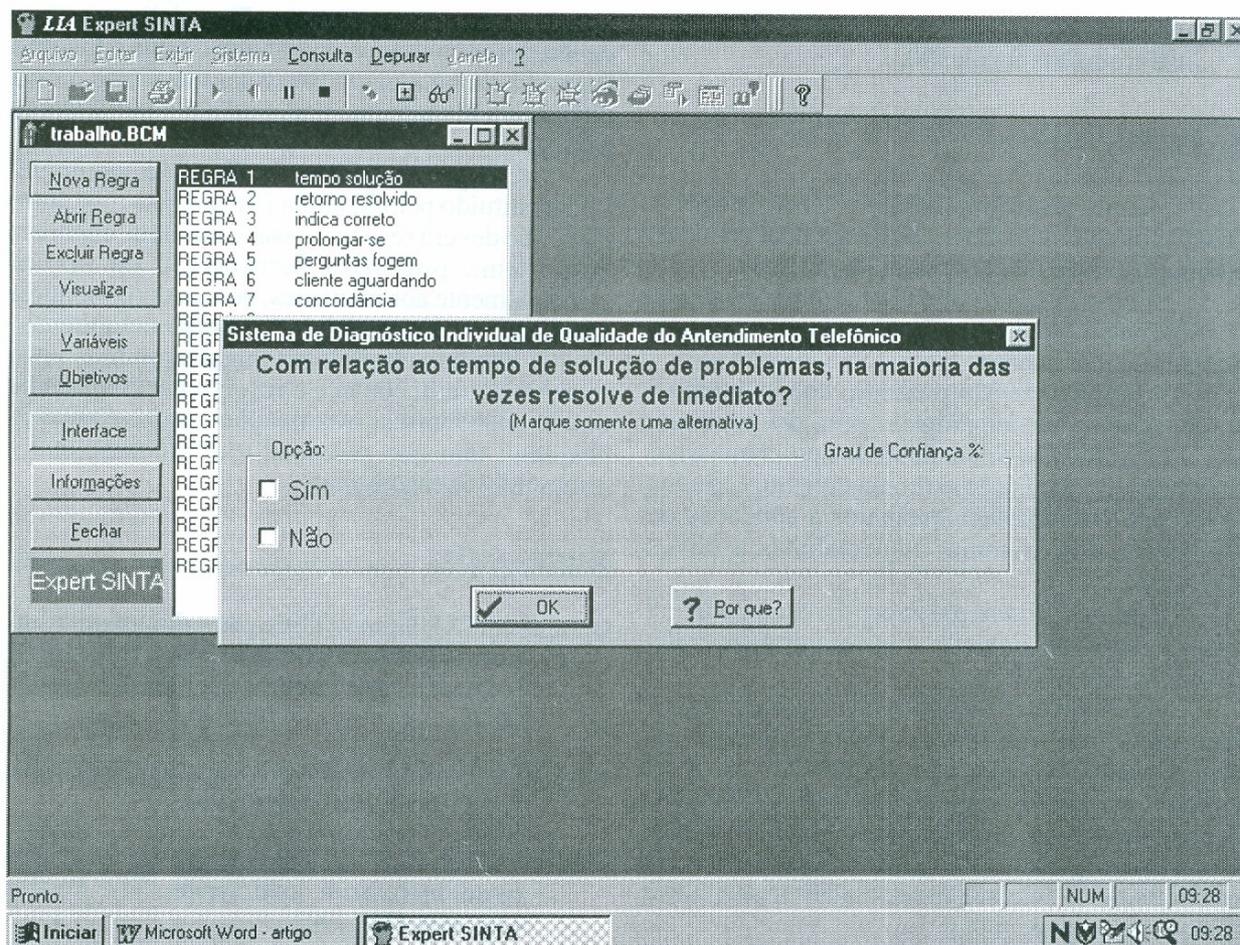


Figura 06 – Layout das perguntas feitas no ExpertSINTA.

### 3.4. Eficácia

Para que haja eficácia no Sistema Especialista, é necessária uma facilidade na interação entre o usuário e o sistema. Ele deve explicar seu raciocínio, exibindo todo o caminho realizado até chegar à solução.

Deve também adquirir novos conhecimentos e modificar o antigo, isto é, pode-se incluir ou alterar o conhecimento.

### 3.5. Benefícios

A utilização de Sistemas Especialistas trazem alguns benefícios ao usuário, como:

- Velocidade na determinação dos problemas;
- A decisão está fundamentada em uma base de conhecimento;

- Exige pequeno número de pessoas para interagir com o sistema;
- Estabilidade;
- Decrescente dependência de pessoal específico;
- Flexibilidade;
- Interação de ferramentas;
- Evita interpretação humana de regras operacionais;
- Resolvem problemas complexos tanto quanto um especialista humano;
- Raciocinam heurísticamente, usando o que os peritos consideram efetivamente regras práticas;
- Interação com usuários humanos utilizando linguagem natural;
- Manipulam e raciocinam sobre descrições simbólicas;
- Contemplam hipóteses múltiplas simultaneamente;
- Explicam por que estão fazendo determinada

- pergunta;
- Justificam suas conclusões;

#### 4. Problemas

Como descrito anteriormente, existem benefícios na utilização de Sistemas Especialistas, embora sejam apontados alguns problemas.

Com relação à validação, a medição de seu desempenho é difícil, pois não conseguem quantificar o uso de conhecimento.

Geralmente não possuem conhecimentos sofisticados sobre sua própria operação; portanto, não conseguem raciocinar sobre seu próprio escopo e restrições. A aquisição do conhecimento continua sendo um dos maiores obstáculos à aplicação de tecnologia dos Sistemas Especialistas a novos domínios.

Eles são altamente específicos; quando há necessidade de possuir conhecimentos mais genéricos, não satisfazem.

Existem profissionais, na área de Recursos Humanos, que têm uma certa resistência na implantação de Sistemas Especialistas. Eles argumentam que não se pode julgar o comportamento humano através de um computador. Afirmam que este é bastante genérico e, quando se trata de comportamento humano, deve-se analisar caso a caso e não impor regras.

O Sistema Especialista em Recursos Humanos não deve ser encarado como uma única alternativa de análise, mas como um instrumento facilitador do profissional, uma ferramenta de apoio, uma segunda opinião.

##### 4.1 O medo da substituição

Um fator de bastante importância neste assunto é a resistência e o preconceito das pessoas. Elas acreditam que esta tecnologia eliminará o profissional humano, defendem a idéia que será substituída a mão-de-obra braçal e intelectual do homem pelo computador.

#### Conclusão

Embora o Sistema de Diagnóstico Individual de Qualidade do Atendimento Telefônico seja um pequeno demonstrativo, conseguiu provar que é

possível desenvolver Sistemas Especialistas na área de Recursos Humanos. Constatou-se que o Sistema Especialista na área de Recursos Humanos é uma alternativa às empresas para analisar o perfil de seu pessoal.

O Especialista Humano não será e nem deverá ser substituído pelo Sistema Especialista; por outro lado, não deverá resistir a essa tecnologia, encarada como uma poderosa ferramenta de apoio, principalmente aos iniciantes, pois poderão adquirir conhecimento de especialistas famosos e competentes.

Esta nova tecnologia obriga as pessoas a não se acomodarem; começa a surgir a necessidade de novas descobertas, atualizações e crescimentos pessoais; tem que provar a todo instante que é insubstituível pela máquina.

#### Bibliografia

01. CELINSKI, Leszek. **Guia para diagnóstico em administração de recursos humanos: roteiros e instrumentos**. Petrópolis: Vozes, 1994.
02. CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
03. KELLER, Robert. **Tecnologia de sistemas especialistas e aplicação**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
04. LEVINE, Robert I.; DRANG, Diane E.; BARRY, Edelson. **Inteligência artificial e sistemas especialistas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.
05. NILSSON, Nils J. **Artificial intelligence: a new synthesis**. California: Edição do Autor, 1998.
06. PESSIS, Pasternak Guitta. **Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam**. São Paulo: UNESP, 1993.
07. WINSTON, Patrick Henry. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 1988.
08. YOURDON, Edward. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
09. [www.din.uem.br/ia/especialistas](http://www.din.uem.br/ia/especialistas)
10. [www.din.uem.br/ia/medicina](http://www.din.uem.br/ia/medicina)
11. [www.cce.ufpr.br/~hamilton/iaed/iaed.htm](http://www.cce.ufpr.br/~hamilton/iaed/iaed.htm)