

# INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PLATAFORMAS COGNITIVAS

Sistemas Especialistas (SE) e  
Raciocínio Baseado em Casos (RBC):

Prof. Peterson Belan

# Introdução

---

- ▶ O que é um especialista ?
- ▶ O que é um sistema especialista ?
  - ▶ Reproduz o conhecimento humano em uma determinada área



# Introdução

---

- ▶ São sistemas baseados no conhecimento humano para solucionar problemas que requererem a presença de um especialista
- ▶ Eles são concebidos para reproduzir o comportamento de especialistas humanos na resolução de problemas complexos do mundo real
- ▶ **Algumas finalidades**
  - ▶ Capacitar não especialistas
  - ▶ Servir de assistente a especialistas
  - ▶ Servir de “repositório de conhecimento” para a empresa
  - ▶ etc



# Histórico

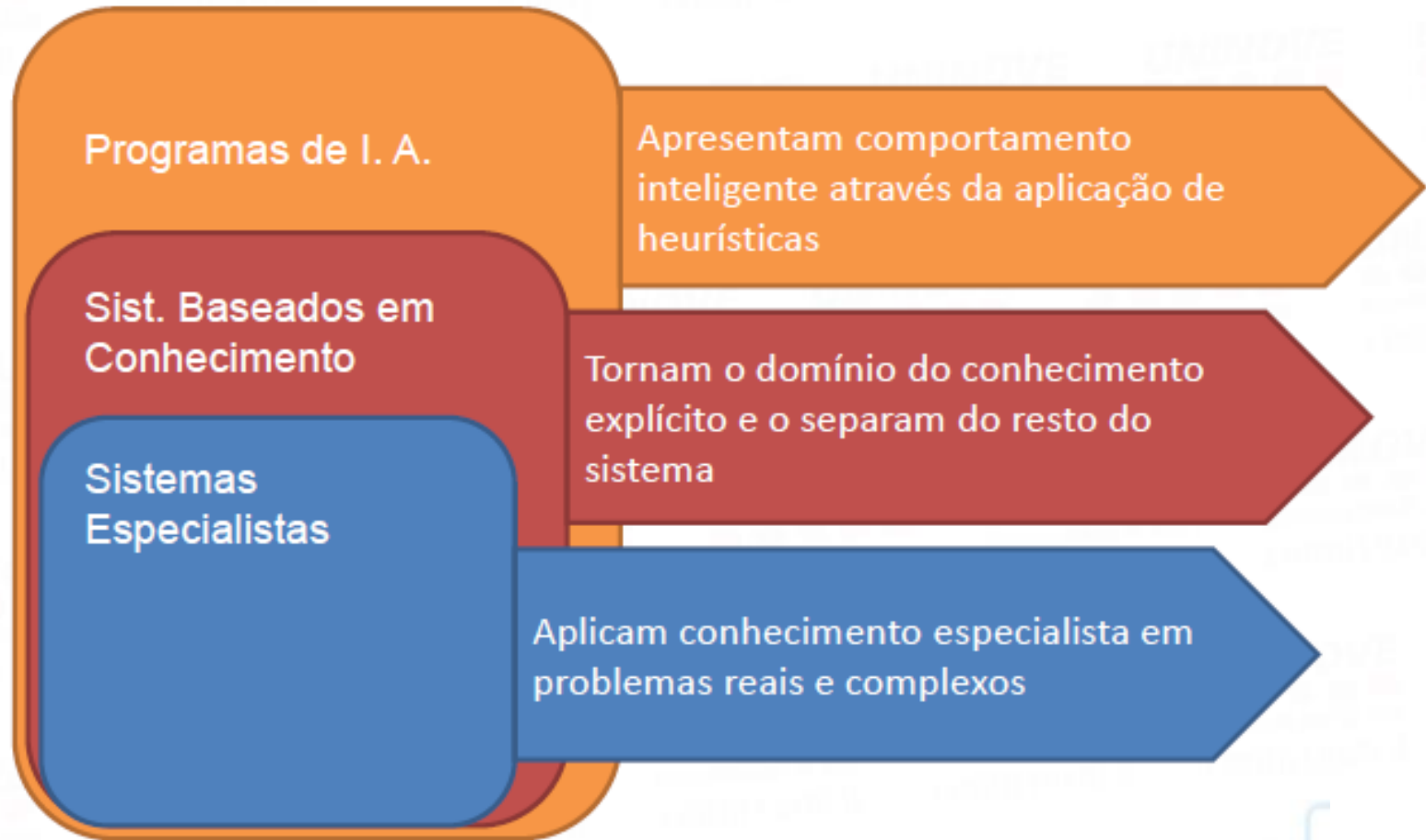
---

- ▶ Um dos primeiros SEs de sucesso foi o M YCIN e seu objetivo era diagnosticar rapidamente meningite e outras infecções bacterianas, e prescrever o tratamento
- ▶ Características
  - ▶ Representação de conhecimento baseada em regras probabilísticas (em torno de 500);
  - ▶ Fez sucesso: acima de 90% de acerto;
  - ▶ introduziu explicação e boa interface com usuário.
- ▶ **If** the infection is *meningitis* and
  - ▶ the type of infection is *bacterial* and
  - ▶ the patient has undergone *surgery* and
  - ▶ the patient has under gone *neurosurgery* and
  - ▶ the *neurosurgery-time* was < 2 months ago and the patient got a *ventricular-urethral-shunt*
- ▶ **Then** infection = *e.coli*(.8) or *klebsiella*(.75)



## SEs ou Sistemas baseados em conhecimento

---



# Conceitos

---

- ▶ Expertise
  - ▶ conhecimento especializado adquirido por longo treinamento, leitura e experiência
- ▶ Especialista
  - ▶ Quem possui o conhecimento, experiência, métodos e a habilidade de aplicá-los para dar conselhos e resolver problemas.
- ▶ Engenheiro de conhecimento
  - ▶ Guia a aquisição, representação do conhecimento especializado, bem como a implementação e refinamento do SE.



# Formas de Representação do Conhecimento

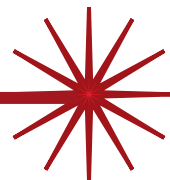
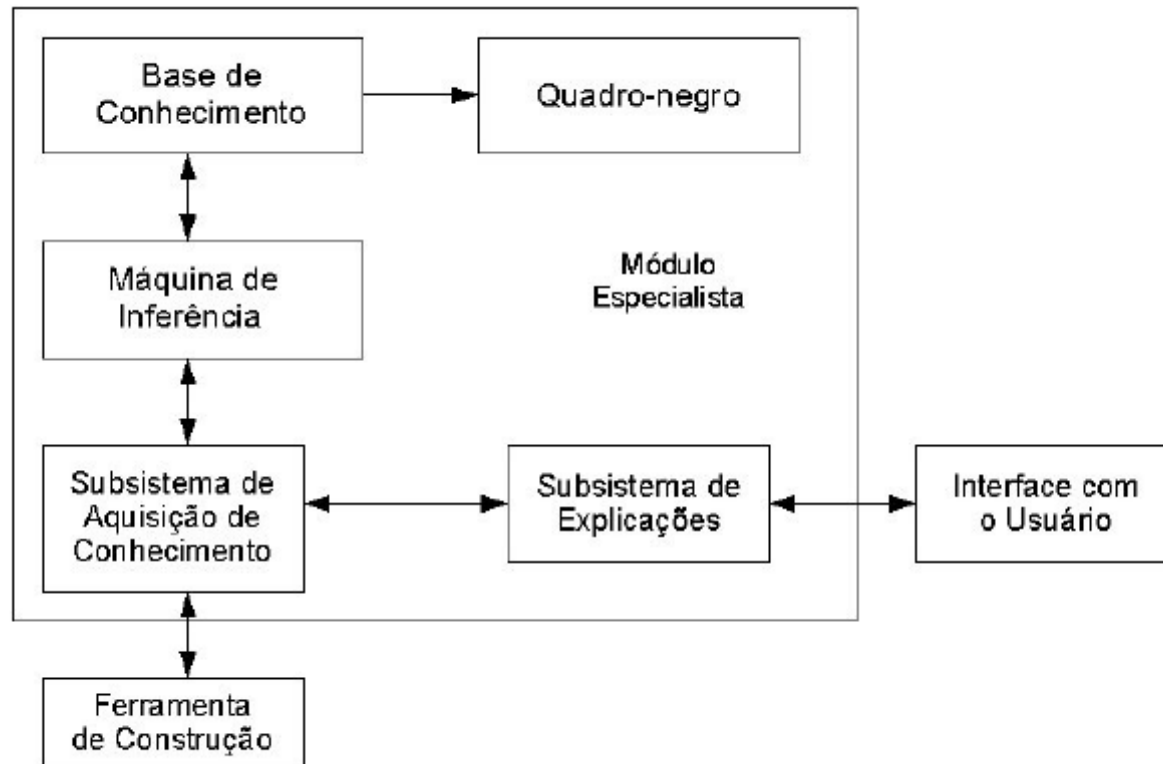
---

- ▶ Conhecimento procedural
- ▶ Redes Semânticas
- ▶ Frames
- ▶ Orientação a Objetos
- ▶ Orientação a Objetos Associada a Regras
- ▶ **Lógica**
- ▶ Árvores de Decisão
- ▶ Conhecimento Estático
- ▶ **Regras de Produção**
- ▶ Processamento paralelo distribuído ou conexionista
- ▶ Esquemas híbridos
- ▶ **Casos**



# Formas de Representação do Conhecimento

---





# Adquirindo conhecimento

---

- ▶ A parte mais importante e mais complexa;
- ▶ Também conhecido como Engenharia do Conhecimento;
- ▶ Envolve o **Engenheiro do Conhecimento**, Especialistas e usuários comuns;
- ▶ Dificuldades de comunicação entre o engenheiro do conhecimento e o Especialista;
- ▶ Decisão de quê conhecimento é necessário;
- ▶ Representação do conhecimento extraído.



# Base de conhecimento

---

- ▶ A BC de um SE é o local onde se armazena as informações fornecidas pelo especialista
- ▶ A BC contém a descrição do conhecimento do especialista dentro do domínio representado
- ▶ As informações do especialista podem ser transformadas em fatos e regras sobre o domínio
- ▶ A BC é independente do resto do sistema



# Quadro negro (memória de trabalho)

---

- ▶ É um local na memória física do computador onde informações são armazenadas para compartilhamento com outros sistemas
- ▶ As informações duram somente enquanto o processo de consulta está ativo
- ▶ Ficam armazenadas as perguntas já respondidas pelo usuário, bem como possíveis soluções intermediárias
- ▶ Armazena a linha de raciocínio da solução para utilização pelo subsistema de explicação



# Máquina de inferência

---

- ▶ Examina o conteúdo da base de conhecimentos, escolhendo a ordem de análise das inferências
- ▶ Transfere os fatos e as regras para o quadro negro
- ▶ Suas principais funcionalidades são:
  - ▶ método de raciocínio (encadeamento progressivo ou regressivo)
  - ▶ estratégia de busca
  - ▶ resolução de conflito
  - ▶ representação de incerteza



# Subsistema de aquisição de conhecimento

---

- ▶ Representa a aprendizagem do sistema;
- ▶ Responsável pela introdução de novos conhecimentos ou alteração dos existentes;
- ▶ Interface própria;



# Subsistema de explicações

---

- ▶ Explica como o sistema chegou a suas conclusões e justifica os passos utilizados no processo;
- ▶ Objetivos:
  - ▶ ensinar o usuário sobre o assunto;
  - ▶ mostrar que sua conclusão é consistente;
  - ▶ lembrar o usuário elementos importantes da análise que levam o sistema a determinada conclusão
- ▶ Responde a:
  - ▶ Como chegou a uma dada conclusão?
  - ▶ Porque rejeitou uma dada alternativa?
  - ▶ Qual o plano para achar uma solução?
  - ▶ Porque fez uma pergunta específica?



# Interface com o usuário

---

- ▶ Linguagem natural ou menus;
- ▶ Pode fazer perguntas ao usuário;
- ▶ Deve permitir ao usuário descrever o problema;
- ▶ Pode permitir ao especialista ou engenheiro de conhecimento inserir conhecimento.



# Categorias

---

- ▶ Interpretação;
- ▶ Diagnóstico ou Classificação;
- ▶ Monitoramento;
- ▶ Predição;
- ▶ Planejamento;
- ▶ Projeto;
- ▶ Depuração;
- ▶ Reparo;
- ▶ Instrução;
- ▶ Controle.





# Ferramentas

---

- ▶ Shells:
  - ▶ ExpertSinta ,
  - ▶ CLIPS,
  - ▶ Drools ,
- ▶ Linguagens de programação para IA:
  - ▶ Prolog
- ▶ Linguagens de programação gerais
  - ▶ C
  - ▶ C++
  - ▶ Java
  - ▶ Python



# Critérios de escolha

---

- ▶ **Facilidade de uso**
  - ▶ –Flexibilidade
  - ▶ –Interface com sistema
  - ▶ –Desempenho
  - ▶ –Portabilidade



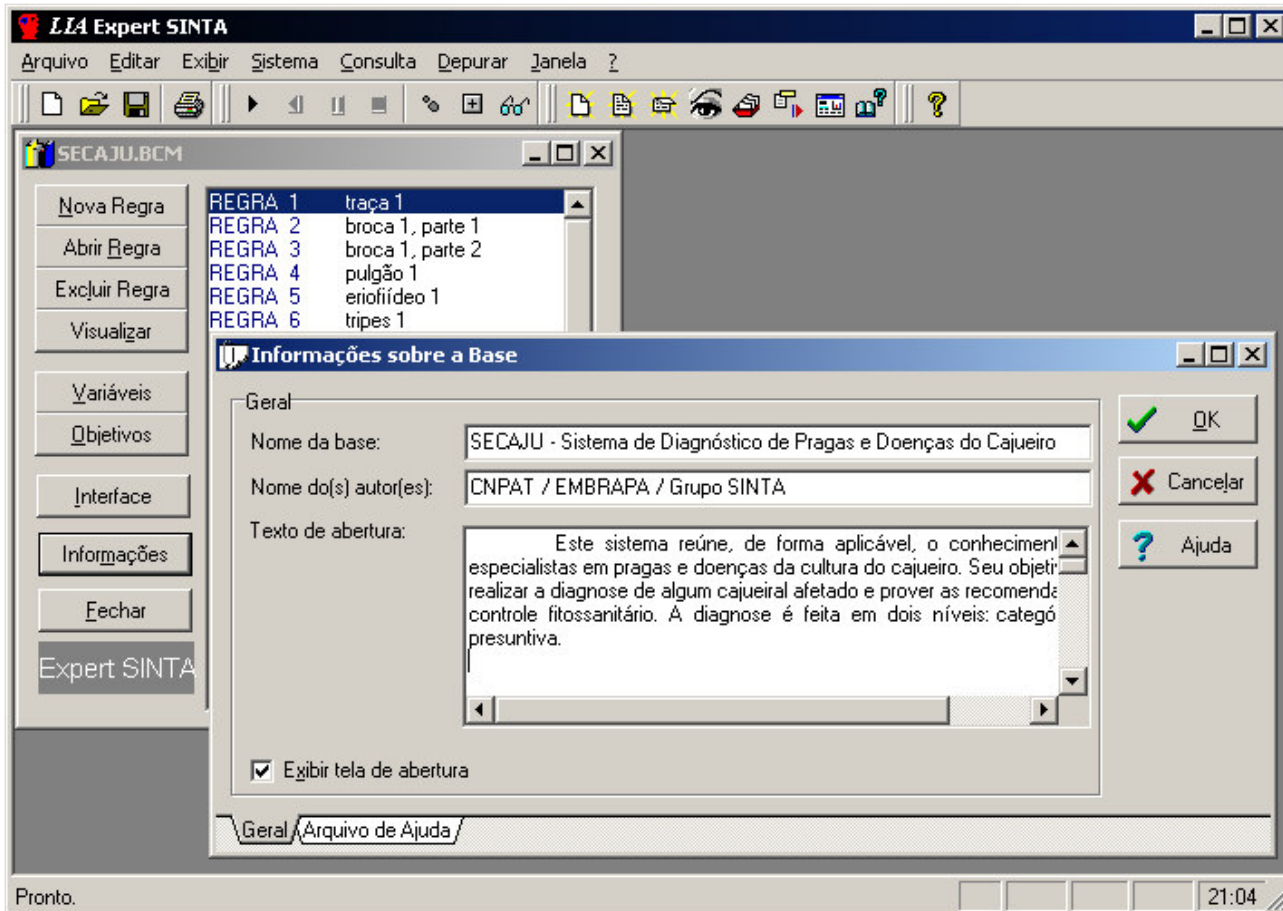
# Interpretando as regras

---

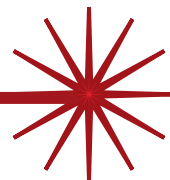
- ▶ REGRA 01: SE previsão do tempo = chuva ENTÃO chovendo = sim
- ▶ REGRA 02: SE assistiu programa de meteorologia = sim E praias vazias = sim ENTÃO previsão do tempo = chuva
- ▶ REGRA 03: SE local de passeio = cachoeira ENTÃO distância > 5
- ▶ REGRA 04: SE chovendo = sim E distância > 5 E condição física = ruim ENTÃO transporte = carro
- ▶ REGRA 05: Se chovendo = não E distância < 5 E condição física = boa ENTÃO transporte = a pé
- ▶ REGRA 06: SE jogou bola = sim ENTÃO condição física = ruim
- ▶ REGRA 07: SE amigos ligaram = sim ENTÃO jogou bola = sim



# Critérios de escolha



- ▶ <http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/>



# Montando o SE

---

1. Criar as Variáveis (entrada e saída)
2. Definir variável( is Objetivo(s) s)
3. Criar Interface (as perguntas que serão feitas ao usuário)
4. Criar a tela com as Informações iniciais
5. Criar as regras (Nova Regra)
6. Executar o sistema (botão PLAY na barra de ferramentas)
7. Testar o SE usando as informações dos pacientes ( Luis e
8. Laura)

▶ <http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/>



# Exercício:

- ▶ Com base no cadastro de pacientes abaixo, o qual representa o conhecimento de um especialista humano pede se:

Paciente	Febre	Enjôo	Manchas	Dores	Diagnóstico
João	S	S	Peq	S	Doente
Pedro	N	N	Grd	N	Saudável
Maria	S	S	Peq	N	Saudável
José	S	N	Grd	S	Doente
Ana	S	N	Peq	S	Saudável
Leila	N	N	Grd	S	Doente

1. a) Modele um SE para auxiliar no diagnóstico médico usando o Expert Sinta
2. b) Teste o SE com os seguintes casos

Paciente	Febre	Enjôo	Manchas	Dores
Lucia	S	S	Peq	N
Luis	N	N	Peq	S
Laura	S	S	Grd	S

