

**PIPICA - Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação
Mestrado em Computação Aplicada da UNISINOS**

2003/1 - 2o. Trimestre - AULA 0 (Introdução) / FSO

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
&
SISTEMAS INTELIGENTES**

• **Professores Responsáveis:**

Parte I - Prof. Dr. Fernando Osório

E-Mail: osorio@exatas.unisinos.br

Web: <http://www.inf.unisinos.br/~osorio/ia.html>

Parte II, III - Profa. Dr. Renata Vieira

Web: <http://www.inf.unisinos.br/~renata/>

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

CONCEITOS BÁSICOS:

INTELIGÊNCIA

Modelo Cognitivo Humano => Inteligência Natural
Inteligência Artificial



REPRODUZIR A
INTELIGÊNCIA HUMANA



- O que é Inteligência ?
- O que é um ser Inteligente ?

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

CONCEITOS BÁSICOS:

INTELIGÊNCIA



REPRODUZIR A
→
INTELIGÊNCIA HUMANA



- O que é Inteligência ?

- O que é um ser Inteligente ?

- * Associação de idéias e conceitos
- * Concluir coisas
- * Capacidade de aprendizado
- * Acúmulo de conhecimentos
- * Raciocínio: lógico, abstrato, dedução, analogia, indução, inferência, síntese, análise

- * Uso prático de experiências e conhecimentos passados
- * Tomada de decisões
- * Criar coisas novas (criatividade)
- * Saber o que eu sei (saber explicar)
- * Interação
- * Comunicação

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

CONCEITOS BÁSICOS:

INTELIGÊNCIA



REPRODUZIR A
→
INTELIGÊNCIA HUMANA



- Conceito de Inteligência:

CAPACIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS
CAPACIDADE DE RACIOCÍNIO (Conhecimento + Manipulação)
CAPACIDADE DE APRENDER / SE ADAPTAR / MELHORAR
CAPACIDADE DE SE COMUNICAR

- Realizar Atividades Inteligentes

- Sistemas Inteligentes:

- * Sistemas Especialistas
- * Sistemas de Apoio ao Diagnóstico e a Decisão
- * Reprodução de atividades típicas dos seres humanos:
Fala, Audição, Visão, Deslocamento, Manipulação de Objetos, etc.
- * Jogos: jogo da velha, xadrez, jogos de ação

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

CONCEITOS BÁSICOS:

INTELIGÊNCIA



REPRODUZIR A
→
INTELIGÊNCIA HUMANA



- Conceito de Inteligência:

CAPACIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS
CAPACIDADE DE RACIOCÍNIO (Conhecimento + Manipulação)
CAPACIDADE DE APRENDER / SE ADAPTAR / MELHORAR
CAPACIDADE DE SE COMUNICAR

- Realizar Atividades Inteligentes

- Comportamento inteligente de artefatos em ambiente complexo

- * percepção
- * raciocínio
- * aprendizado
- * comunicação
- * ação e planejamento

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

MÁQUINAS PODEM PENSAR?

O que são máquinas?

O que é pensar?

O que quer dizer podem?

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

“A maioria dos problemas interessantes do ponto de vista da I.A. não dispõem de soluções algorítmicas, ou tem soluções algorítmicas conhecidas mas sua complexidade as torna impraticáveis”

SISTEMA INTELIGENTE

“Um sistema inteligente deve ser capaz de adaptar-se a novas situações, raciocinar, entender relações entre fatos, descobrir significados, reconhecer a verdade e aprender com base em sua experiência”

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

CONCEITOS BÁSICOS:

INTELIGÊNCIA

Inteligência Artificial:

- Busca em Espaço de Estados
- Heurísticas
- Representação e Manipulação de Conhecimentos
- Analogia: CBR - Case Based Reasoning
- Inferência: Sistemas Especialistas, KBS / RBS
- Incerteza e Possibilidade: Certainty Factor, Fuzzy Logic / FIS
- Probabilidade: Bayesian Belief Networks
- Linguagens: Lógica e Resolução de Problemas: Prolog
- Sistemas Multi-Agentes

*** Ferramentas Usadas:**

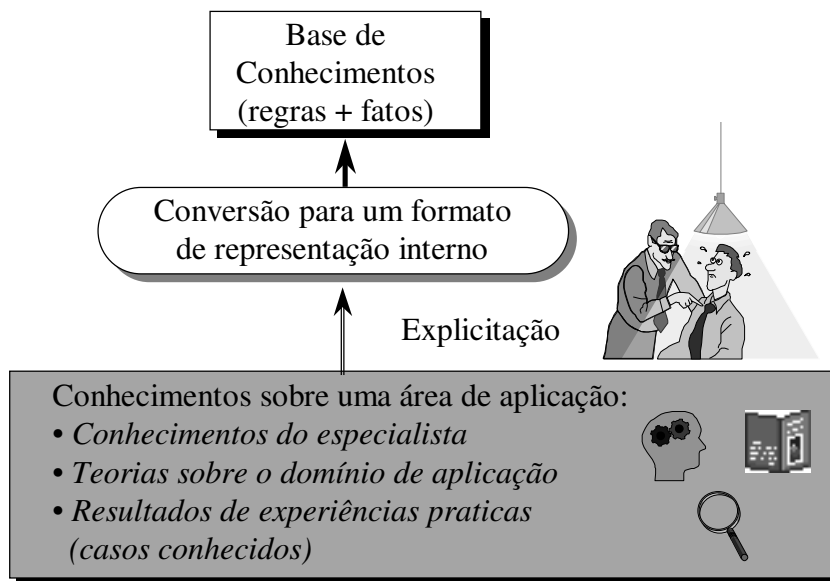
- Aquisição de Conhecimentos
- Representação de Conhecimentos
- Linguagens de IA
- Interação

⇒ **Grandes Desafios Atuais:**

- Linguagem / PLN
 - Visão Artificial
 - Robótica
 - Conhecimento
- ◀ Reproduzir *Humanos* ▶

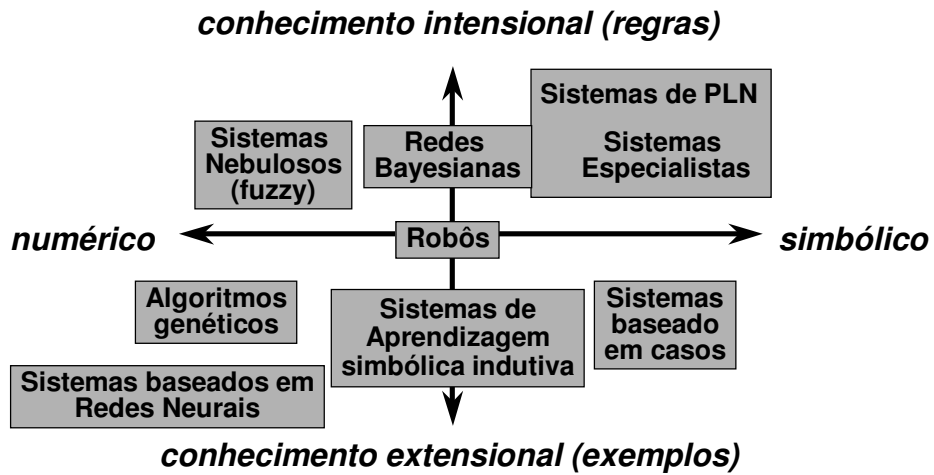
OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

*** SISTEMAS ESPECIALISTAS**



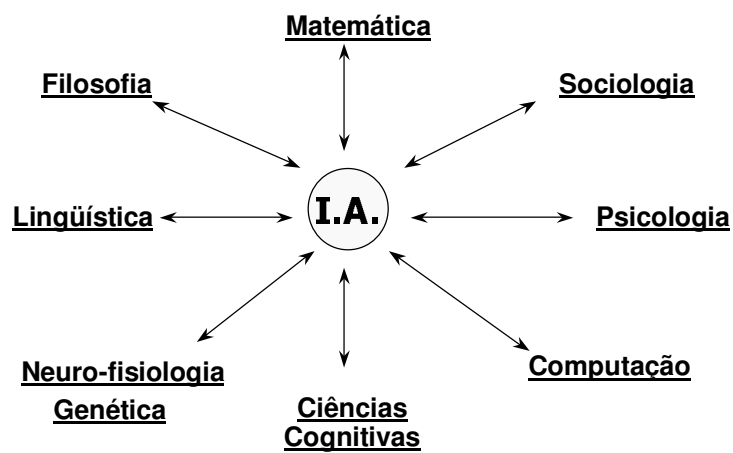
OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

*** SISTEMAS ESPECIALISTAS / SISTEMAS INTELIGENTES**



OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

*** Fundamentos da I.A.**



OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Filosofia

- Sócrates, Platão, Aristóteles mente racional (400 AC)
- Descartes (1600) dualismo (natureza física x mente, livre arbítrio)
- Materialismo mundo (cérebro e mente) funciona de acordo com leis físicas
- Empiricismo fonte do conhecimento (observação dos fatos e generalização de regras)
- Positivismo lógico conhecimento pode ser expresso em teorias lógicas

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Matemática (lógica)

- Aristóteles
- Boole
- Frege
- Tarski
- Hilbert
- Godel
- Turing
- Church
- Bayes

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Matemática

- Aristóteles – explica o raciocínio dedutivo
- Boole – 1840 formalização de operações lógicas
- Frege – 1880 lógica de primeira ordem, termo e predicado, quantificação
- Tarski – 1940 relação dos objetos da lógica com objetos do mundo (modelo)
- Hilbert – 1900 formalização da matemática

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Matemática

- Godel – 1930 incompletude da aritmética
 - mostrou que existe um procedimento efetivo para provar uma proposição verdadeira em lógica de primeira ordem, mas que esta lógica não poderia capturar o princípio de indução matemática necessária para caracterizar os números naturais
- Turing e Church – 1940 computabilidade
 - Computabilidade x tratabilidade (complexidade)
- Bayes (1760) – probabilidade

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Psicologia

- 1850 – primeiro laboratório de psicologia experimental para estudo da visão humana
 - pesquisa baseada na introspecção dos sujeitos (subjetivismo)
- Behaviorismo (1900)
 - Observação da ação (reação) dos sujeitos

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Psicologia

- 1900 Psicologia cognitiva: metáfora computacional do cérebro
- Crenças, objetivos, raciocínio: elementos para uma teoria do comportamento humano
 - Características de um agente baseado em conhecimento
 - o estímulo deve ser traduzido para uma representação interna;
 - a representação é manipulada por processos cognitivos para derivar novas representações internas;
 - estas representações são re-traduzidas em ação.

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* **Engenharia computacional**

- Hardware
 - Aumento da velocidade de processamento e capacidade de memória
- Software
 - Linguagens, metodologias, interfaces

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* **Linguística**

- Chomsky – 1957 estruturas sintáticas
- Linguagem: estrutura das sentenças + conhecimento do mundo
- Filosofia da linguagem – representação do conhecimento
- Campo híbrido: processamento de linguagem natural ou linguística computacional

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- **Inteligência**
 - Estudada há mais de 2000 anos por filósofos
 - Raciocínio, memória, aprendizado, visão
- **Inteligência Artificial**
 - surgiu na década de 50
 - estuda a inteligência de maneira teórica e experimental

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- **Primeiro trabalho (1943)**
 - McCulloch and Pitts: implementação dos operadores lógicos através de uma rede neural
- **Primeiro Evento (1956)**
 - Newell and Simon – LogicTheorist (resolvidor de teoremas)

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- GPS (General Problem Solver) – 1960 Newell and Simon
- Linguagem LISP – McCarthy 1958
- Micro-mundos – Minsky 1963 (problemas de domínios limitados)
- O mundo dos blocos – 1968
- Linguagem Prolog - Edinburgh/Marseilles 1970

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- Primeiros programas de tradução automática (artigos científicos Russo – Inglês) caíram em descrédito
 - Exemplo
 - O espírito é forte mas a carne é fraca
 - A vodka é boa mas a carne é podre
- Financiamentos cancelados em 1966

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- 1969 ressurgimento do entusiasmo
 - Sistemas especialistas
- 70/80 Alguns sistemas famosos são
 - SHRDLU (interface em linguagem natural aplicado ao mundo de blocos)
 - MYCIN (diagnostico médico)
 - LUNAR (interface para geólogos interrogarem sobre as mostras de rochas trazidas pela Appolo na missão lunar - o primeiro usado por pessoas que não os projetistas do sistema).

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* História

- 1980 - Projeto japonês: a quinta geração de computadores (IA, Prolog, PLN) repercussões no financiamento global para a área de IA
- 1997 - Deep blue vence Kasparov
 - algoritmos de busca
 - computadores de alta velocidade
 - hardware específico para xadrez

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

* Tendências atuais

- **Passagem de sistemas experimentais para aplicações reais de larga escala**
 - Representação de conhecimento (CYC)
 - Reconhecimento da fala
 - Robótica
 - Visão
 - Internet (softbots)
 - Sistemas Especialistas (SEs)
 - Processamento de Linguagem Natural (PLN)
 - Interação Humano-Computador (IHC)
 - Recuperação de Informação (IR)
 - Data Mining (DM)

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003

TEMAS DE ESTUDO – PARTE I: Resolução de Problemas e Representação de Conhecimentos

- **Resolução de problemas / Competindo com os seres humanos:**
 - Busca em espaços de estados:
 - > Busca Cega - Busca em Largura, Busca em Profundidade, British Museum Search
 - > Busca Heurística - Best First, Branch and Bound, A*
 - IA em Jogos: Mini-Max, Alfa-Beta, Autômatos - Redes de Petri e Cadeias de Markov
- **Sistemas Inteligentes:**
 - Analogia: Case Based Reasoning (CBR), métricas de semelhança (Nearest Neighbors)
 - Inferência: Sistemas Especialistas - Fatos, Regras e Mecanismo de Inferência
 - KBS / RBS (Knowledge / Rule Based Systems): Forward Chaining, Backward Chaining, Algoritmo Rete, ... *Expert System Shells*
- **Representação de conhecimentos:**
 - Conhecimento incerto e impreciso: Fuzzy rules, Certainty Factor, Bayesian Networks
 - Conhecimento: validação, explanação, meta-conhecimentos, aquisição

OSÓRIO / RENATA - UNISINOS 2003