



# VISÃO GERAL SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

LUCIANA CONCEIÇÃO DIAS CAMPOS

PROFESSORA DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

# O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- A **Inteligencia Artificial**
- é um ramo de pesquisa da **Ciência da Computação**
- possui métodos ou dispositivos computacionais:
  - **simulam** a capacidade humana de raciocinar, perceber, tomar decisões e resolver problemas
  - Em resumo, a **capacidade de ser inteligente.**

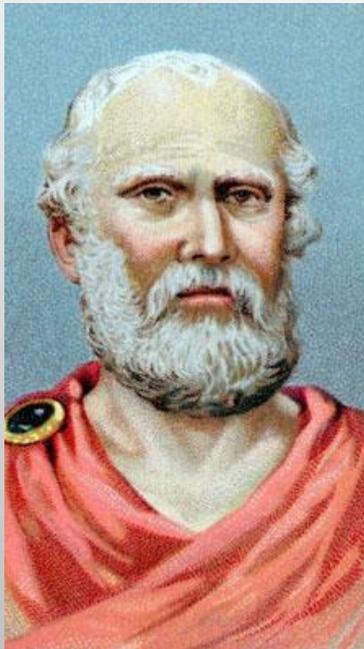
# O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- O principal **objetivo** dos **sistemas** de inteligência artificial
  - **executar tarefas** - se um humano fosse executar - seriam consideradas inteligentes:
    - **Capacidade de raciocínio**: aplicar regras lógicas a um conjunto de dados disponíveis para encontrar uma resposta.
    - **Aprendizagem**: aprender com um conjunto de dados disponíveis, atualizando o sistemas com os erros e acertos, para no futuro agir de forma eficaz.
    - **Reconhecer padrões**: tanto padrões visuais, sensoriais como também de comportamento.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- A IA é uma das novidades mais... antigas
  - Idealizada em tempos até antes de cristo.
  - Vem lá dos filósofos gregos, do Platão, do Aristóteles.

**Platão** foi um filósofo e matemático do período clássico da Grécia Antiga, autor de diversos diálogos filosóficos e fundador da Academia em Atenas, a primeira instituição de educação superior do mundo ocidental.



**Aristóteles** foi um filósofo grego, aluno de Platão e professor de Alexandre, o Grande. Seus escritos abrangem diversos assuntos, como a física, a metafísica, as leis da poesia e do drama, a música, a lógica, a retórica, o governo, a ética, a biologia e a zoologia. Juntamente com Platão e Sócrates (professor de Platão), Aristóteles é visto como um dos fundadores da filosofia ocidental.



# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Não existiam sistemas que faziam coisas por si próprios
- Mas já existia a **ideia** de uma **inteligência não humana** que pensasse por si própria:
  - **Aristóteles** pensava:
    - Como **livrar** o **escravo** dos seus **afazeres**.
  - Ele imaginava o seguinte:
    - "Será que um objeto como uma **vassoura**, ou seja, um elemento que faz a limpeza, pode **ter vontade própria** e estabelecer o **sistema de arrumação?** dessa forma, não precisaríamos mais da mão de obra escrava".
    - Não **gostavam** do sacrifício feito por outro ser **humano**.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

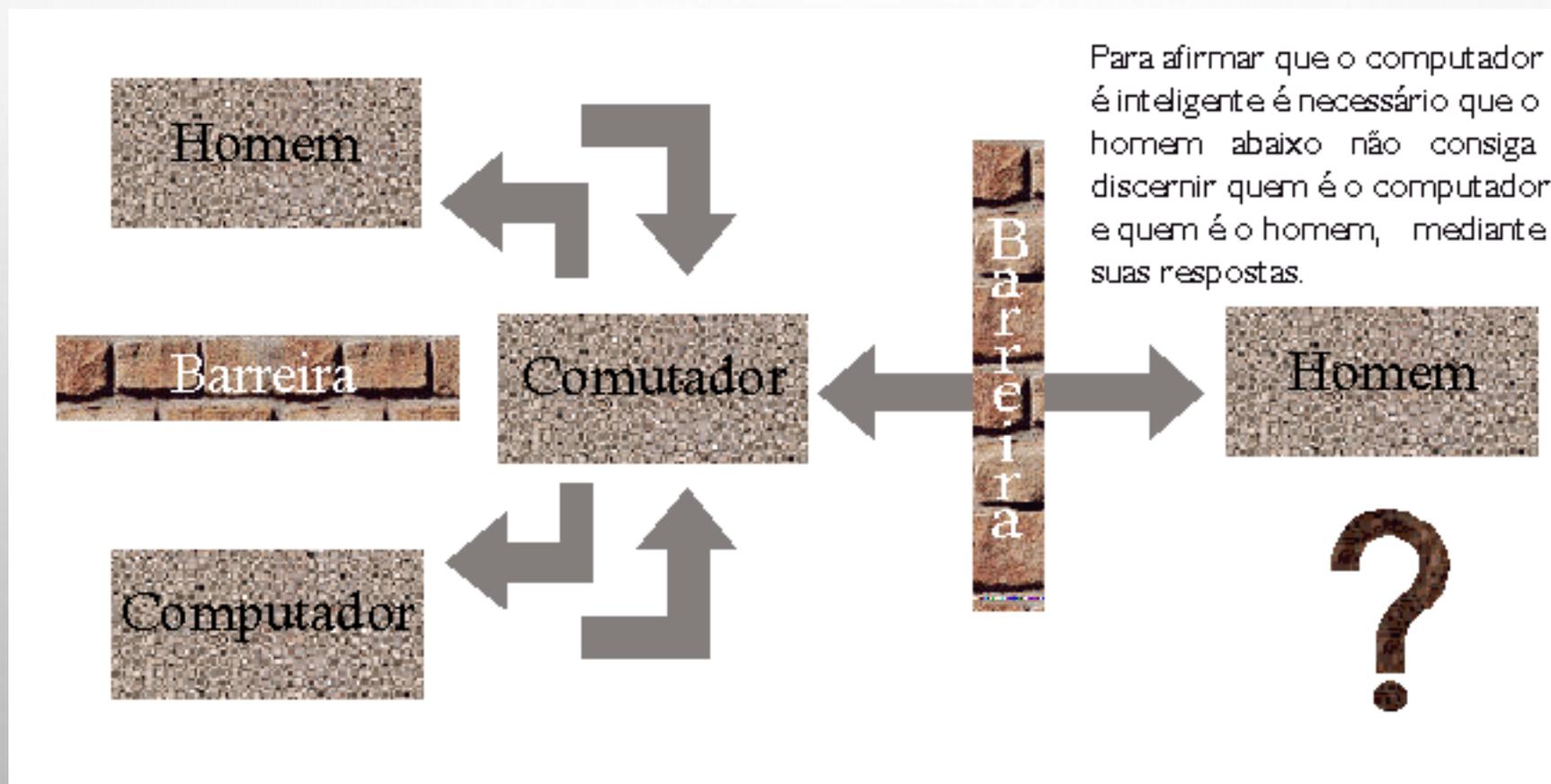
- Os **filósofos** se **perguntavam coisas**:
  - “Será que um escravo, em posse de informações inatas (que já vêm com a natureza do homem), poderia aprender matemática?”.
    - É claro que sim.
- O **revolucionário** está na **linha de pensamento**
  - Eles já idealizavam a **ciência cognitiva**
    - Trata da **aprendizagem humana**.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Com a **Segunda Guerra Mundial**
  - surgiu a necessidade de desenvolver tecnologias para impulsionar a indústria bélica.
- As **pesquisas** em torno da área de Inteligência Artificial **iniciaram** nos **Anos 50**
  - Procuravam **novas funcionalidades** para o **computador**
  - **Allan Turing** publicou o artigo que levantava a **hipótese** de que as **máquinas** seriam **capazes** de **reproduzir** a capacidade humana de **pensar e agir**.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- ○ Teste de Turing



# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- PRÊMIO LOEBNER
- **Competição anual** em IA que concede **prêmios** aos programas de **computador** considerados pelos juízes como os **mais humanos**.
- O formato da **competição** é o de um **Teste de Turing** padrão
  - Em cada rodada, um juiz humano simultaneamente mantém conversas textuais com um programa de computador e um ser humano via computador.
  - Com base nas respostas, o juiz deve decidir qual é o qual.
- O concurso foi lançado em **1990** por Hugh Loebner em conjunto com o Cambridge Center for Behavioral Studies , Estados Unidos .
- No **campo** da IA o Prêmio Loebner é um pouco **controverso**.
  - Considera-se uma publicidade que não ajuda a o campo da ciência

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Com o passar do tempo surgem **várias linhas** de estudo da IA
  - Exemplo a área **Biológica**: pretendiam **imitar** o **cérebro** humano – as **Redes Neurais Artificiais**.
- **Só nos Anos 60** esta ciência é **nomeada** de **Inteligência Artificial**
  - A área **Biológica acreditava** que seria possível fazer as **máquinas** realizarem tarefas humanas complexas como **raciocinar**.
- Nos anos 60s e 70s os **conexionistas** foram retirados do primeiro plano da investigação em IA
  - O **interesse** por esta vertente da IA foi **retomada** nos anos 80s
  - Nos anos de 1990 que ela tem um grande impulso, **consolidando-a** como a base dos estudos da IA.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Desde o início os **fundamentos** da **inteligência artificial** tiveram o **suporte** de **várias disciplinas** que contribuíram para a IA:
  - Os **filósofos** (desde 400 a.C.) tornaram a IA concebível
    - Ideias de que a **mente** é semelhante a uma **máquina**
    - Ela **opera** sobre o **conhecimento** codificado em alguma linguagem interna
    - O **pensamento** pode ser usado para **escolher** as ações que deverão ser executadas.
  - Os **matemáticos**
    - Forneceram as **ferramentas** para manipular declarações de **certeza lógica**, bem como **declarações incertas** e **probabilísticas**.
    - Eles também definiram a base para a **compreensão** da **computação** e do **raciocínio** sobre **algoritmos**.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Os **economistas**
  - Formalizaram o **problema** de **tomar decisões**
  - Maximizam o resultado esperado para o tomador de decisões.
- Os **psicólogos**
  - A idéia de que os **seres** humanos e os animais podem ser considerados **máquinas de processamento de informações**.
- Os **lingüistas**
  - Mostraram que o uso da **linguagem** se ajusta a esse **modelo**.

# HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Os **engenheiros** de computação
  - Fornecem os artefatos que **tornam possíveis** as aplicações de IA.
  - Os **programas de IA** tendem a serem **extensos**
    - Não poderiam funcionar sem os **grandes** avanços em **velocidade** e **memória** que a indústria de informática tem proporcionado.
- **Atualmente**, a IA abrange uma enorme **variedade** de subcampos.
- São várias as **aplicações** na vida real da **inteligência artificial**:
  - Jogos, aplicativos de segurança para sistemas informacionais, robótica (robôs auxiliares), dispositivos para reconhecimentos de voz, programas de diagnósticos médicos e muito mais.

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FICÇÃO

- A **inteligência artificial** é um assunto que rende boas histórias de ficção científica.
  - A ideia de uma **sociedade** povoada por **robôs inteligentes** que interagem de maneira **totalmente humana**, serve de base para vários produtos de sucesso.
- A **realidade** ainda está muito **distante** da ficção.
  - Apesar de a cada ano surgirem **novos robôs inteligentes**, sua **capacidade** de interação ainda é muito **limitada**, e **ninguém** os **confunde** com **pessoas** de verdade.
- Em histórias **fictícias** ocorre o **caos** causado por **seres de metal**
  - Com poderes físico e de raciocínio, **agindo independentemente da vontade humana**.
  - **Guerras** e até mesmo a extinção da humanidade **são** as conseqüências da IA.

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FICÇÃO

- Na vida real os **robôs inteligentes** podem ser de **grande utilidade** para os humanos
  - Agindo na **medicina**
  - Na **exploração** de outros **planetas**;
  - No **resgate** de **pessoas soterradas** por escombros;
  - Nas **indústrias**,
  - **Sistemas inteligentes** para resolver **cálculos** e realizar **pesquisas** que poderão encontrar **cura** de **doenças**.
  - Entre diversas outras aplicações.

# O FUNCIONAMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- A **emulação** do comportamento humano se mostrou muito mais **complicado** do que o **imaginado** originalmente:
  - **Falta** de **compreensão** do funcionamento
    - dos processos **criativos**
    - da associação de **idéias**
    - entre outros processos biológicos do **cérebro humano**.
  - Humanos **não** utilizam **somente** critérios lógicos de avaliação para resolver problemas.

# O FUNCIONAMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- A maneira como o humano processa informações é muito diferente de uma máquina
  - Aspectos como experiências anteriores, intuição e o inconsciente influenciam a maneira como o humano lida com situações inesperadas.
- Reconhecimento do que é um pássaro:
  - Cada humano pode ter uma imagem mental diferente mas tem o mesmo conceito intuitivo do que é o animal.
  - Para máquina interpretar exige uma grande quantidade de informações.

# O FUNCIONAMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- O progresso direcionado ao objetivo final de uma inteligência similar à humana
  - se mostrou muito lento em relação ao que se imaginava.
- A necessidade de inovação na área nas décadas de 1970 e 1980 fez com que o foco da IA deixasse de ser a recriação do pensamento humano
  - Passou a ser o desenvolvimento de máquinas capazes de realizar tarefas difíceis para uma pessoa.

# O FUNCIONAMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Percebeu-se que a **inteligência não é unitária**
  - É a **união** de **diferentes fatores** que, quando combinados, resultam na **resolução** de **problemas** e realização de **tarefas**.
- O resultado foi o desenvolvimento de novas técnicas que **deixaram** de se basear no **humano** como **modelo**.
- Conseguiu-se **desenvolver projetos**
  - Sem comportamentos pré-definidos
  - O foco na aprendizagem
  - **Menos abrangentes** mas muito **mais eficientes**.

# O FUNCIONAMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- O campo de IA tem como objetivo, o contínuo aumento da "inteligência" do computador, pesquisando, também os fenômenos da inteligência natural:
  - Resolução de problemas
  - Compreensão de linguagem natural
  - Visão e robótica
  - Sistemas especialistas e aquisição de conhecimento
  - Metodologias de representação de conhecimento

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Planejamento automatizado:** Em 1999, a uma centena de milhões de quilômetros da Terra, o programa **Remote Agent** da NASA se tornou o **primeiro programa de planejamento autônomo** de bordo a **controlar** o escalonamento de **operações** de uma **nave espacial**.
- O Remote Agent **gerou planos** de metas de **alto nível** especificadas a partir do solo e **monitorou** a **operação** da **nave espacial** à medida que os planos eram executados – efetuando a detecção, o diagnóstico e a recuperação de problemas conforme eles ocorriam.

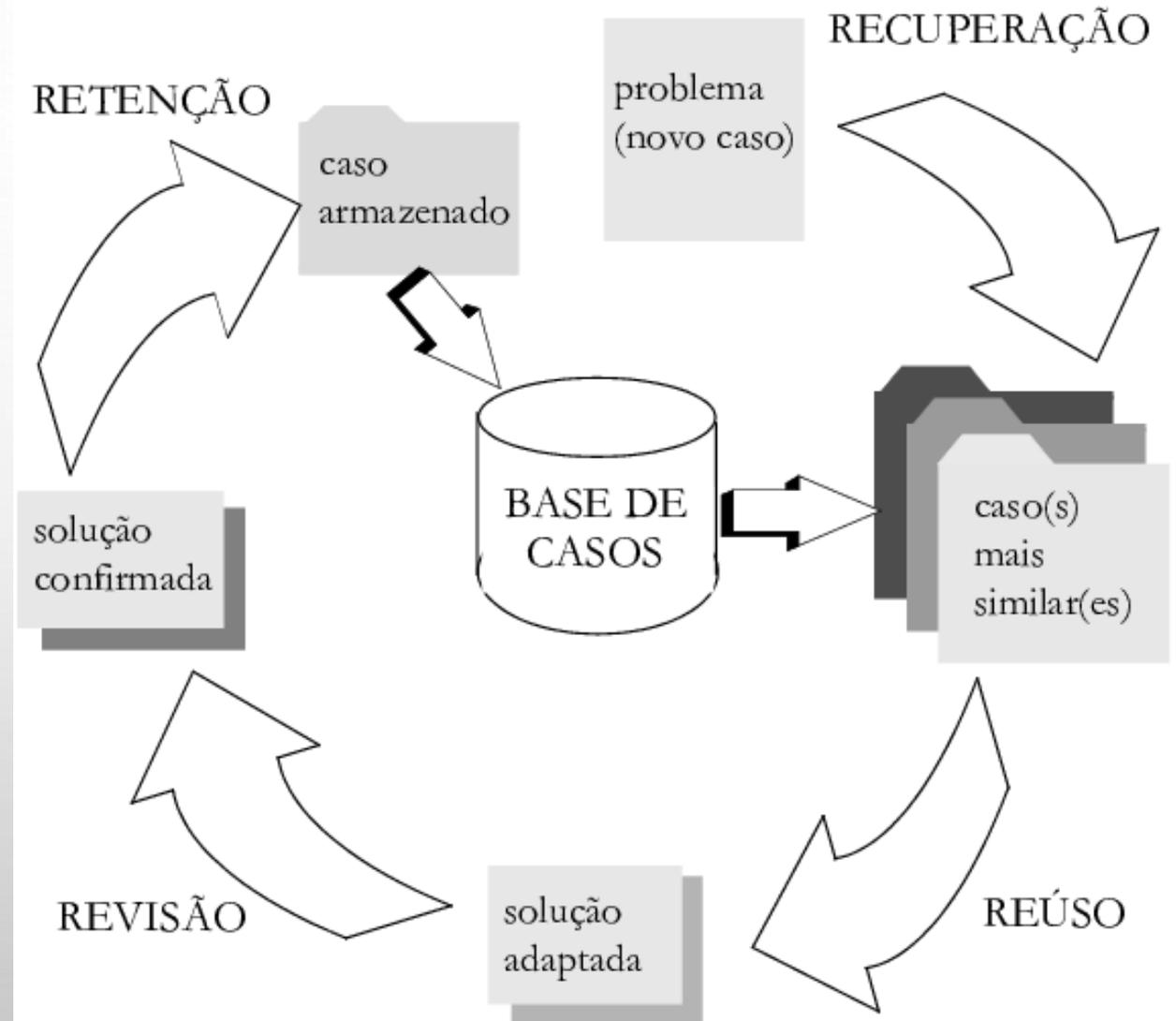


# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Aplicações de **Raciocínio Baseado em Casos**:
  - **RBC** tem sido utilizado em **diversas aplicações**
    - Análise financeira
    - Assessoramento de riscos
    - Controle de processos, etc.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- ○ **RBC** é uma técnica que **busca** resolver **novos** problemas **adaptando** soluções utilizadas para resolver **problemas** anteriores.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

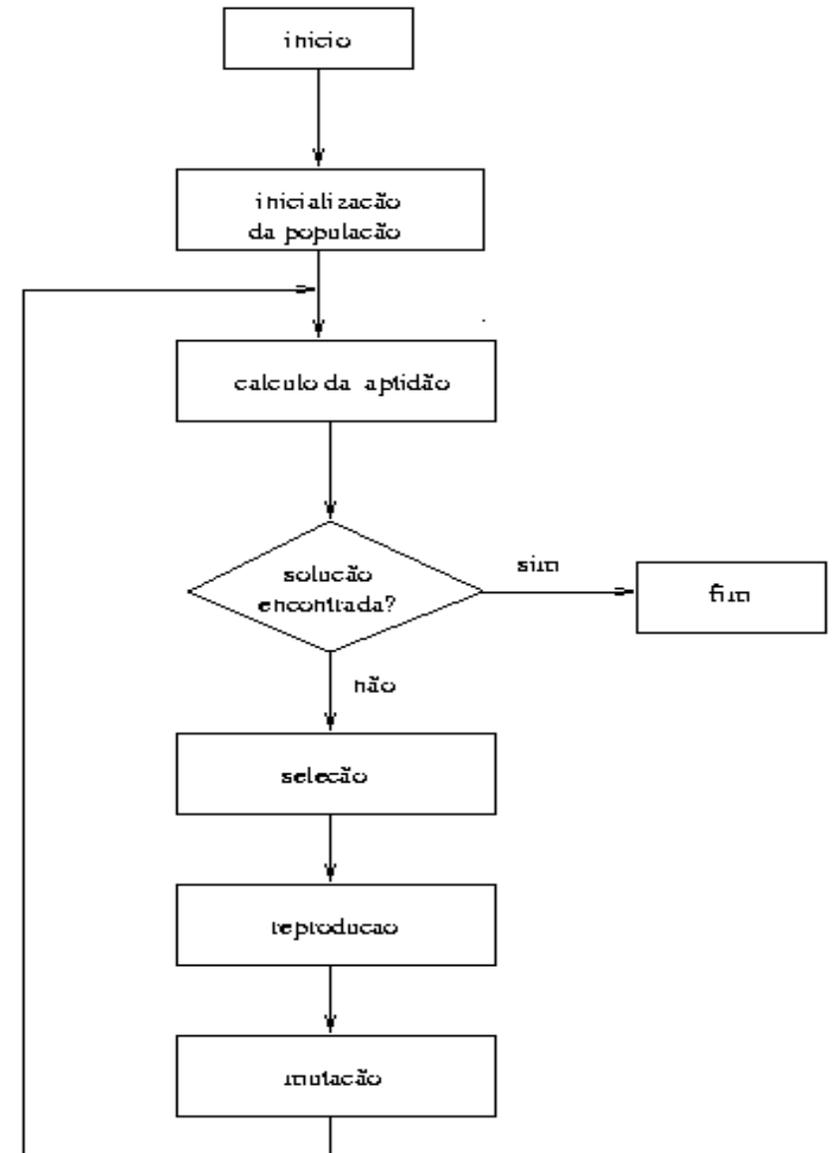
- Entre as **características** do funcionamento de um **sistema RBC** estão:
  - A **extração do conhecimento** a partir de casos ou experiências com que o próprio sistema se depara.
  - A **identificação** das **características mais significantes** dos casos apresentados a fim de devolver uma melhor solução (resposta).
  - O **armazenamento** do **caso** e sua respectiva **solução**.
- A **qualidade** de um sistema **RBC** depende de sua **experiência**, ou seja, depende do **número** de **casos** relevantes que farão parte da **base de casos**.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Aplicações de **Algoritmos Genéticos: AG** são aplicáveis em diversos problemas como escalonamento de horários, sistemas de potência e filogenética, entre outros.
- Um **algoritmo genético (AG)** é uma **técnica de busca** utilizada na ciência da computação para achar **soluções aproximadas** em problemas de **otimização** e **busca**.
  - **AG** são uma classe particular de **algoritmos evolutivos** que usam técnicas **inspiradas** pela **biologia evolutiva** como **hereditariedade, mutação, seleção natural** e **recombinação** (ou *crossing over*).

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **AG** são implementados com uma **população** de representações de **soluções** e **busca** as soluções **melhores**.
- A **evolução** geralmente se inicia a partir de um conjunto de **soluções** criado **aleatoriamente** e é realizada por meio de **gerações**.
- A cada **geração**, a **adaptação** de cada **solução** na população é **avaliada**, alguns indivíduos são selecionados para a **próxima geração**, e **recombinados** ou **mutados** para formar uma **nova população**.
- A nova população então é utilizada como **entrada** para a **próxima iteração** do algoritmo.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **AG** diferem dos algoritmos tradicionais de otimização em basicamente quatro aspectos:
  - Baseiam-se em uma codificação do conjunto das soluções possíveis, e não nos parâmetros da otimização em si;
  - Os resultados são apresentados como uma população de soluções e não como uma solução única;
  - Não necessitam de nenhum conhecimento derivado do problema, apenas de uma forma de avaliação do resultado;
  - Usam transições probabilísticas e não regras determinísticas.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Componentes principais dos **AG**
  - **Função-objetivo do AG**
    - É o **objeto** da **otimização**. Pode ser um problema de otimização, um conjunto de teste para identificar os indivíduos mais aptos, ou mesmo apenas o formato das entradas
    - **Retorna** um **valor** que queremos **otimizar**.
  - A grande vantagem dos **AG** esta no fato de **não** precisar **saber** como **funciona** esta **função objetivo**, apenas tê-la **disponível** para ser aplicada aos indivíduos e comparar os resultados.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Indivíduo do AG:** É um portador do **código genético**.
  - O código genético:
    - Deve ser **uma codificação** capaz de representar todo o **conjunto** dos **valores** no **espaço** de **busca** do **problema** a ser resolvido, e precisa ter **tamanho finito**.
      - Por exemplo, para otimizações em problemas cujos valores de entrada são inteiros positivos de valor menor que 255 podemos usar 8 bits, com uma representação binária normal.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Seleção:** É uma parte chave do **AG**.
  - O **objetivo** é **escolher** como **pais** os mais **bem adaptados** da população atual, sem deixar de lado a **diversidade** dos menos adaptados.
  - As **formas** de **seleção** a ser aplicadas **dependendo** do **problema** a ser tratado.
    - Em geral, usa-se o algoritmo de seleção por "**roleta**", mas existe também o **torneio** e o **ranqueamento**.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Reprodução no AG:** é dividida em três
  - **Acasalamento:** é a **escolha** de dois **indivíduos** para se **reproduzirem**
    - Geralmente gera dois descendentes para manter o tamanho populacional.
  - **Recombinação(*crossing-over*):** é um processo que imita o processo biológico homônimo na **reprodução sexuada**
    - Os descendentes recebem em seu código genético parte do código genético do pai e parte do código da mãe.
  - **Mutações:** com probabilidade bem baixa de ocorrer, o objetivo é permitir maior **variabilidade genética** na população, **impedindo** que a busca fique estagnada em um **mínimo local**.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Jogos:** o **deep blue** da **IBM** se tornou o primeiro programa de computador a derrotar o campeão mundial em uma partida de **xadrez**
  - Ao vencer **Garry Kasparov** por um placar de 3,5 a 2,5 em um match de exibição em **1996**.
  - Kasparov disse que sentiu “uma **nova espécie** de **inteligência**” do outro lado do tabuleiro.
  - O valor das ações da IBM teve um aumento de 18 bilhões de dólares.
  - Ainda hoje há indícios que o jogo foi armado, pois a IBM negou-se a entregar os logs sobre o jogo.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Controle autônomo:** o sistema de visão de computador **Alvin** foi treinado para **dirigir um automóvel**, mantendo-o na pista.
  - **Minivan** controlada por computador **NAVLAB** da CMU
  - Percorrer os USA – quase 4.600 km
    - O ALVINN manteve o controle da direção do veículo durante 98% do tempo.
    - Um ser humano assumiu o comando nos outros 2%, principalmente na saída de declives.

## What's Hidden in the Hidden Layers?

*The contents can be easy to find with a geometrical problem, but the hidden layers have yet to give up all their secrets*

David S. Touretzky and Dean A. Pomerleau

AUGUST 1989 • BYTE 231

tions, we fed the network road images taken under a wide variety of viewing angles and lighting conditions. It would be impractical to try to collect thousands of real road images for such a data set. Instead, we developed a synthetic road-image generator that can create as many training examples as we need.

To train the network, 1200 simulated road images are presented 40 times each, while the weights are adjusted using the back-propagation learning algorithm. This takes about 30 minutes on Carnegie Mellon's Warp systolic-array supercomputer. (This machine was designed at Carnegie Mellon and is built by General Electric. It has a peak rate of 100 million floating-point operations per second and can compute weight adjustments for back-propagation networks at a rate of 20 million connections per second.)

Once it is trained, ALVINN can accurately drive the NAVLAB vehicle at about 3½ miles per hour along a path through a wooded area adjoining the Carnegie Mellon campus, under a variety of weather and lighting conditions. This speed is nearly twice as fast as that achieved by non-neural-network algorithms running on the same vehicle. Part of the reason for this is that the forward pass of a back-propagation network can be computed quickly. It takes about 200

milliseconds on the Sun-3/160 workstation installed on the NAVLAB.

The hidden-layer representations ALVINN develops are interesting. When trained on roads of a fixed width, the net-

work chooses a representation in which hidden units act as detectors for complete roads at various positions and orientations. When trained on roads of variable

*continued*



Photo 1: The NAVLAB autonomous navigation test-bed vehicle and the road used for trial runs.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- A **NAVLAB** tem câmeras e vídeo que transmitem imagens da estrada para **ALVINN**
- Ele **calcula** a melhor forma de **guiar**, baseado na **experiência** obtida em sessões de **treinamento anteriores**.

## What's Hidden in the Hidden Layers?

*The contents can be easy to find with a geometrical problem, but the hidden layers have yet to give up all their secrets*

David S. Touretzky and Dean A. Pomerleau

AUGUST 1989 • BYTE 231

tions, we fed the network road images taken under a wide variety of viewing angles and lighting conditions. It would be impractical to try to collect thousands of real road images for such a data set. Instead, we developed a synthetic road-image generator that can create as many training examples as we need.

To train the network, 1200 simulated road images are presented 40 times each, while the weights are adjusted using the back-propagation learning algorithm. This takes about 30 minutes on Carnegie Mellon's Warp systolic-array supercomputer. (This machine was designed at Carnegie Mellon and is built by General Electric. It has a peak rate of 100 million floating-point operations per second and can compute weight adjustments for back-propagation networks at a rate of 20 million connections per second.)

Once it is trained, ALVINN can accurately drive the NAVLAB vehicle at about 3½ miles per hour along a path through a wooded area adjoining the Carnegie Mellon campus, under a variety of weather and lighting conditions. This speed is nearly twice as fast as that achieved by non-neural-network algorithms running on the same vehicle. Part of the reason for this is that the forward pass of a back-propagation network can be computed quickly. It takes about 200

milliseconds on the Sun-3/160 workstation installed on the NAVLAB.

The hidden-layer representations ALVINN develops are interesting. When trained on roads of a fixed width, the net-

work chooses a representation in which hidden units act as detectors for complete roads at various positions and orientations. When trained on roads of variable

*continued*



Photo 1: The NAVLAB autonomous navigation test-bed vehicle and the road used for trial runs.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

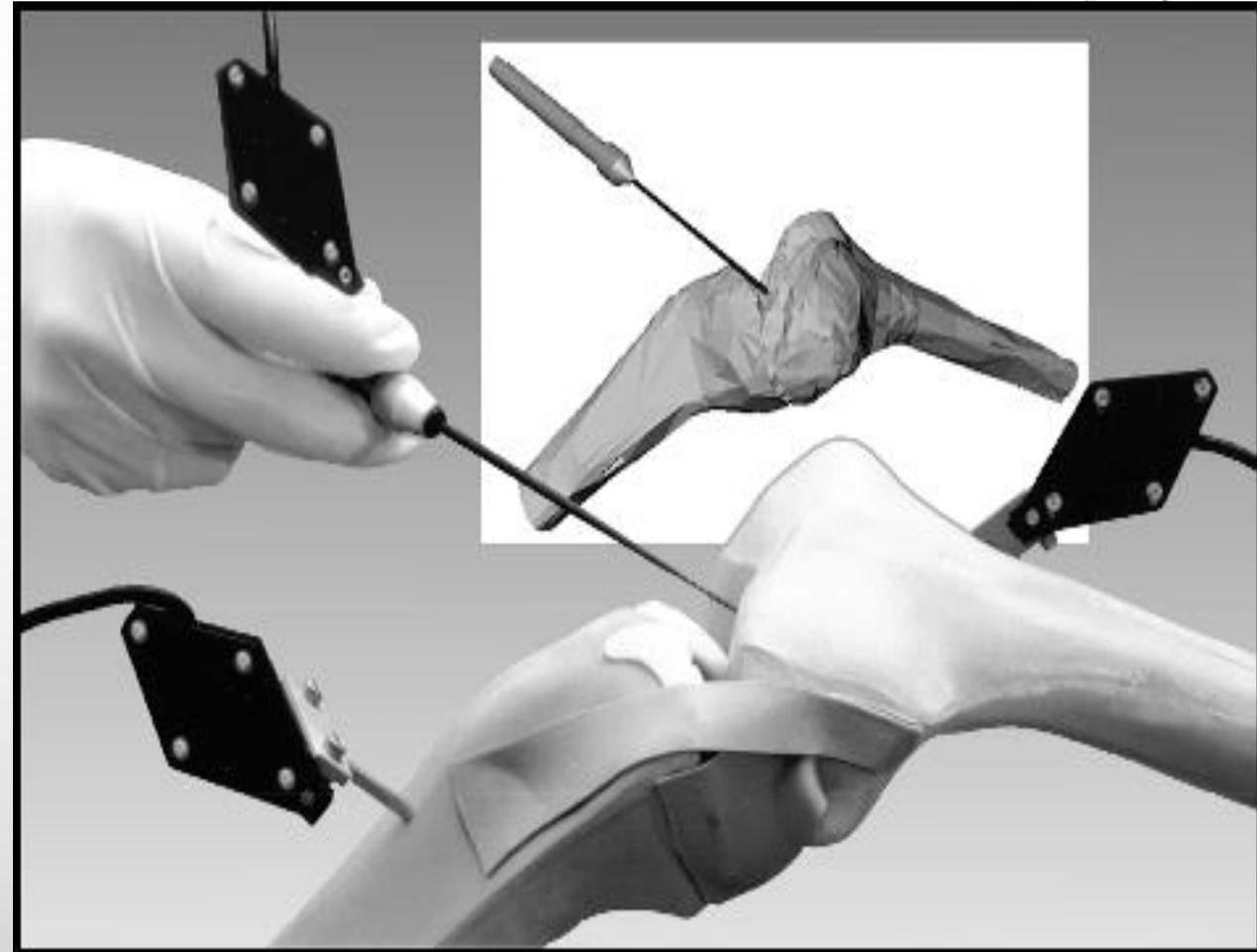
- **Diagnóstico:** programas de diagnóstico médico baseados na análise probabilística foram capazes de executar tarefas no nível de um médico especialista em diversas áreas da medicina.
  - Heckerman (1991) descreve um caso em que um importante especialista em patologia de gânglios linfáticos ridiculariza o diagnóstico de um programa em um caso especialmente difícil.
  - Os criadores do programa sugeriram que ele pedisse ao computador uma explicação do diagnóstico.
  - A máquina destacou os principais fatores que influenciaram sua decisão e explicou a interação sutil de vários sintomas nesse caso.
  - Mais tarde, o especialista concordou com o programa.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Planejamento logístico**: durante a crise do Golfo Pérsico em 1991, as forças armadas dos USA utilizaram uma ferramenta denominada Dynamic Analysis and Teplanning Tool (DART)
  - Realizar o planejamento logístico automatizado e a programação de execução do transporte.
    - Isso envolveu até 50 000 veículos, transporte de carga aérea e de pessoal ao mesmo tempo
    - Teve de levar em conta os pontos de partida, destinos, rotas e resolução de conflitos entre todos os parâmetros.
  - As técnicas de planejamento da IA permitiram a geração em algumas horas de um plano que exigiria semanas com outros métodos.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Robótica:** muitos cirurgiões agora utilizam robôs assistentes em microcirurgias.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

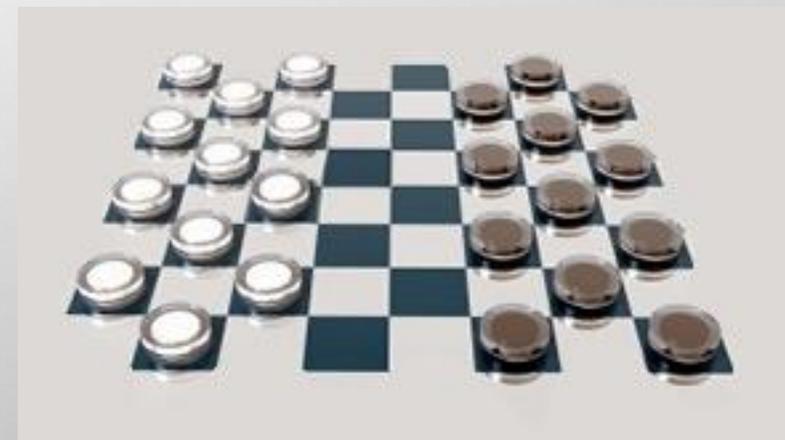
- O **HIPNAV** é um **sistema** que emprega técnicas de **visão computacional** para criar um **modelo** tridimensional da **anatomia interna** de um paciente, e depois utiliza **controle robótico** para **orientar** a **inserção** de uma **prótese** de substituição do quadril.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Reconhecimento de linguagem e resolução de problemas:**

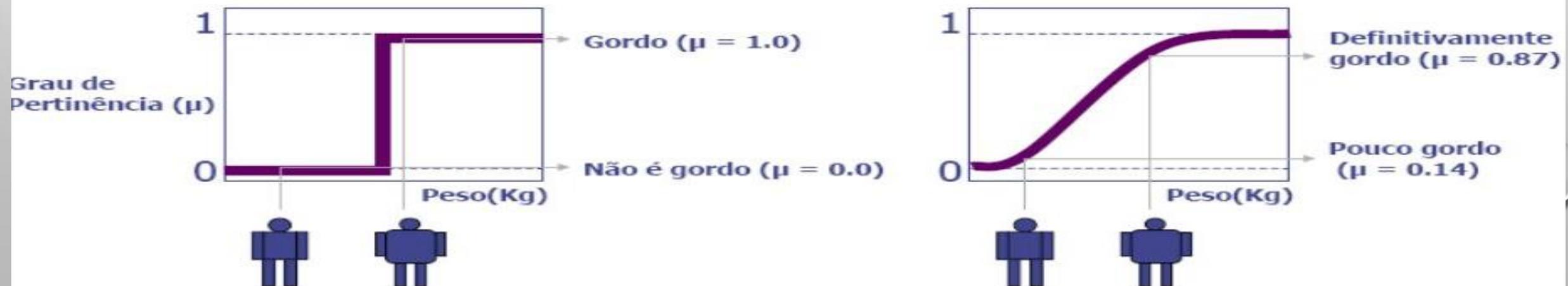
- o **Proverb** é um programa computador que resolve **quebra-cabeças** de **palavras cruzadas** melhor que a maioria dos seres humanos
  - Utiliza restrições sobre possíveis preenchimentos de palavras, um grande banco de dados de quebra-cabeças anteriores e uma variedade fonte de informações que incluem dicionários e bancos de dados on-line, como uma lista de filmes e dos atores que participam deles.
- **Chinook** foi o **primeiro programa** de computador declarado o **campeão** homem-máquina em **damas** em 1994.
  - Ganhou o título de campeão mundial em uma competição **contra humanos**.



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Lógica Fuzzy:** uma técnica para raciocinar dentro de incertezas.
  - A **lógica fuzzy** é a forma de lógica **multivalorada** na qual os **valores lógicos** das variáveis podem ser **qualquer** número **real** entre 0 (**FALSO**) e 1 (**VERDADEIRO**).

Quando uma pessoa é considerada gorda?



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

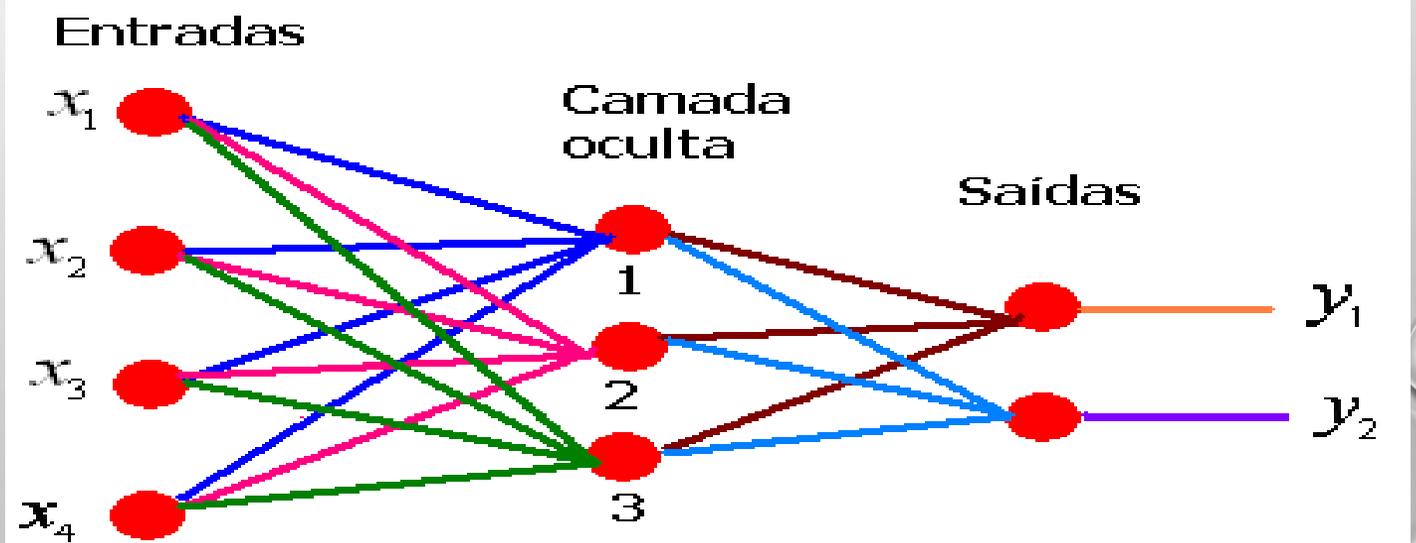
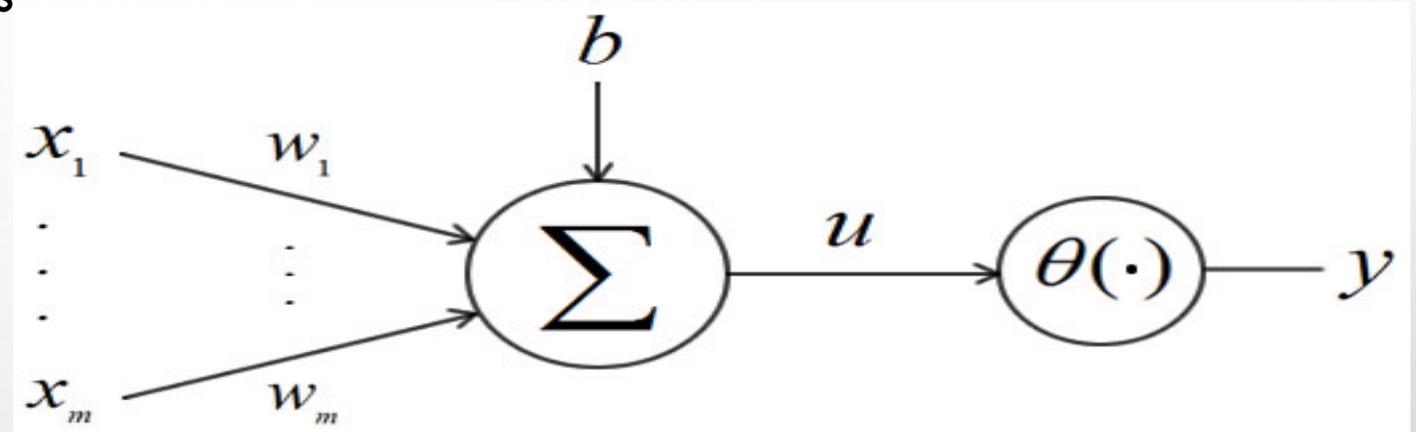
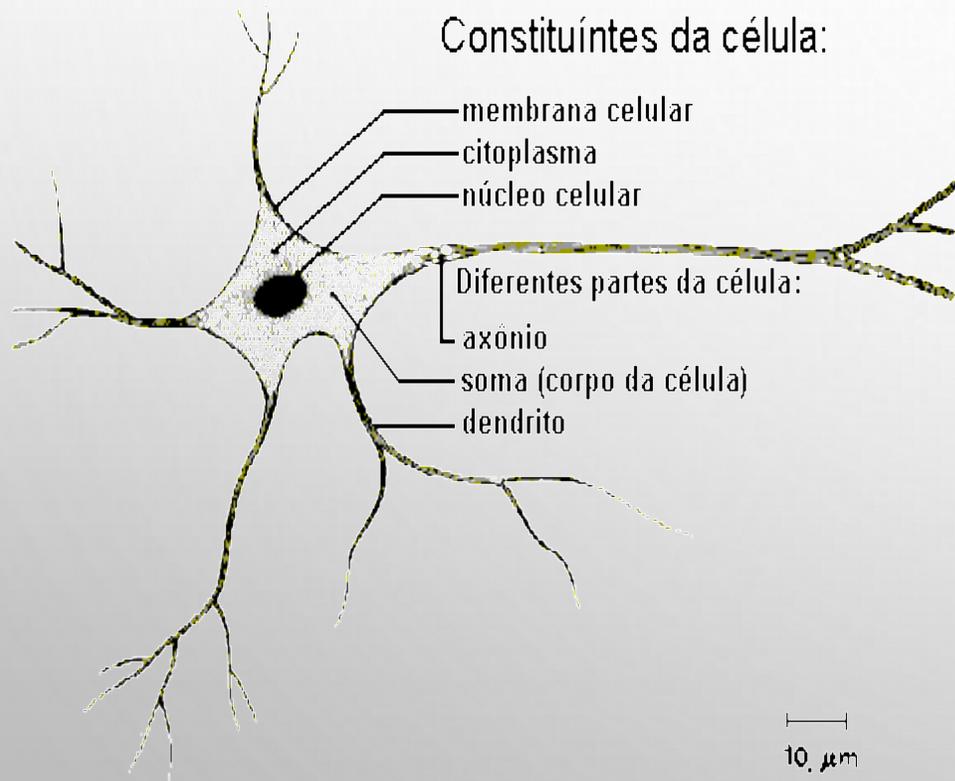
- **Sistemas especialistas:** foram um dos primeiros sucessos da IA
  - **MYCIN:** é um **sistema especialista**, desenvolvido em 1972.
    - Embora isto seja um pouco antigo, o conceito de **sistemas baseados em inferência**, é ainda considerado **importante**.
  - **MYCIN** foi feito em três subsistemas: o programa de consulta, o programa de explanação e o programa de aquisição de conhecimento.
- Os principais **componentes** de um **sistema especialista**
  - Uma **base de conhecimento** alimentada por um **especialista**
  - Uma **máquina de inferência**
  - Uma **memória** de trabalho.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Sistemas tutoriais inteligentes:** vem sendo usados para o aprendizado.
- Uma característica distintiva desta técnica é o modelo do estudante.
- Sistemas tradutores, tais como SYSTRAN, têm sido largamente usados (no entanto, os resultados não são ainda comparáveis com tradutores humanos).
  - Historicamente, os sistemas SYSTRAN usaram a tecnologia de **tradução automática baseada em regras** (RBMT).
  - Em 2010, a SYSTRAN implementou uma **tecnologia híbrida** baseada em regras / tradução estatística (SMT), que foi o primeiro de seu tipo no mercado.
  - A partir de 2008 , a empresa tinha 59 funcionários, dos quais 26 são especialistas em **computação** e 15 **linguistas computacionais**.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Redes neurais:** são usadas em uma **grande variedade** de **tarefas**, de sistema de detecção de intrusos a jogos de computadores



# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Sistemas de reconhecimento óptico de caracteres** (ocr) podem traduzir letra escrita de forma arbitrária em texto.
- **Reconhecimento de escrita** a mão é usada em muitos **assistentes pessoais digitais**. Atualmente existe um sistema de comparação de escrita forense a mão chamado CEDAR-FOX.
- **Reconhecimento de voz** está disponível comercialmente e é amplamente usado.
- **Sistemas de álgebra computacional**, tais como mathematica e macsyma, são bons exemplos de aplicações de ia na solução de problemas algébricos.
- **Sistemas com visão computacional** são usados em muitas aplicações industriais.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Aplicações utilizando **vida artificial** são utilizados na indústria de **entretenimento** e no desenvolvimento da **computação gráfica**.
- Sistemas baseados na idéia de **agentes artificiais**, denominados **sistemas multiagentes**, têm se tornado comuns para a resolução de problemas complexos.
- **Chatterbots** (robôs de software para conversação)
  - Personagens virtuais que conversam em linguagem natural como se fossem humanos de verdade, são cada vez mais comuns na internet.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Machine learning** (aprendizado de máquina):
  - Computadores usando **dados** para **aprender** com apenas o **mínimo** de **programação**.
  - A máquina aprenda a partir dos **dados alimentados**, chegando ao **resultado** de forma **autônoma**.
    - Por exemplo, as **recomendações personalizadas** na **Netflix** e na **Amazon**.  
O aprendizado de máquina é o principal impulsionador da inteligência artificial.

# EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Deep Learning** (aprendizado profundo)
  - Parte do **aprendizado** de máquina que utiliza algoritmos **complexos** para **imitar** a rede neural do **cérebro** humano e **aprender** uma área do **conhecimento** com pouco ou nenhuma supervisão.
- **Processamento de Linguagem Natural:**
  - Utiliza as técnicas de **machine learning** para encontrar **padrões** em grandes **conjuntos** de **dados** puros e reconhecer a **linguagem** natural.
    - Exemplos de aplicação do PLN: **análise de sentimentos** - algoritmos procuraram **padrões** em postagens de redes sociais para **compreender** como os clientes se sentem em relação a marcas e **produtos** específicos.

# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Jogos:** **Google** tem o DeepMind – laboratório de IA.
- Desenvolveram o **ALPHAGO**, computador do **Google** que derrotou um **campeão mundial** no jogo Chinês **GO**.
  - “Imitou” os humanos com treinamentos por **aprendizagem de máquina**, além de **redes neurais artificiais**.
  - O **ALPHAGO** fez muitos **movimentos** sem **precedentes**, **criativos** e até ‘bonitos’.

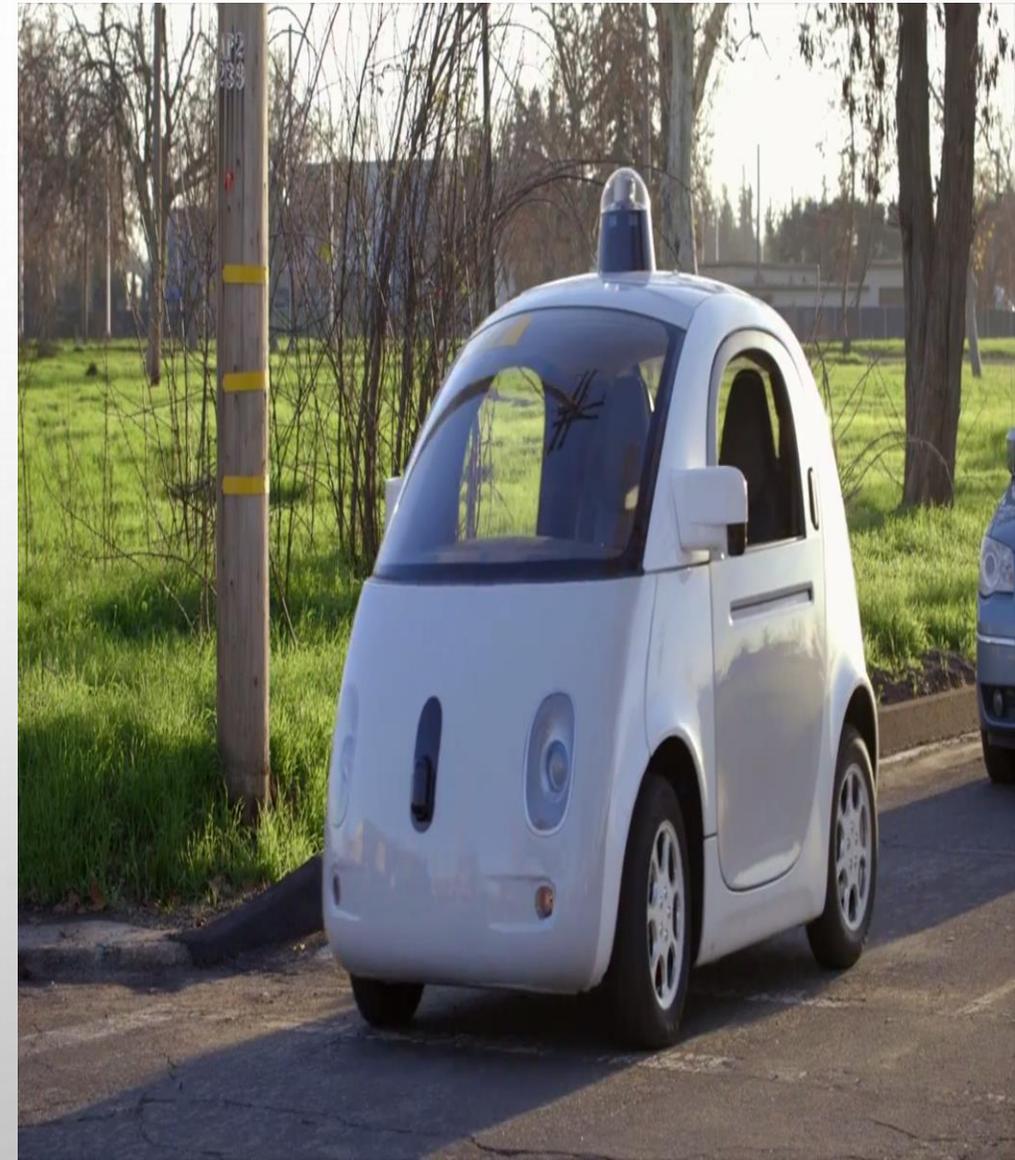


# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Sistemas de busca:** sistema de algoritmos do **Google**
  - Utilizam a **Inteligência Artificial** para associar palavras **pesquisadas** e entregar os resultados que **melhor** se adaptem à necessidade do usuário, de forma **rápida**.

# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Carros autônomos:** Google desenvolveu protótipos de um simpático carrinho que dirige sozinho, sem intervenção do motorista.
- Os automóveis **circulam** nos arredores da sede do **Google**.
- Eles andam a no **máximo 40 km/h** e tem sempre um **humano supervisionando** os movimentos do veículo.



# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Produtos Microsoft:** A **MICROSOFT** está comprometida a promover “uma **nova** forma de **computação**”, onde é importante o uso da inteligência artificial:
  - **Cortana:** ficou mais **inteligente**. A assistente digital **marca eventos sozinha**, te **lembra** de coisas que você prometeu **por e-mail** e suporta aplicativos de terceiros, como skype e slack.
  - **Bot framework:** qualquer desenvolvedor pode usar **apis** de **inteligência artificial** para construir bots para pedir pizza, por exemplo.
  - **Cognitive services:** aprendizagem de máquina e inteligência artificial ajudam a **descrever** imagens e **traduzir** voz para texto.

# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- ○ **Facebook**, a mais influente **plataforma** de **mídia social** hoje.
  - Cada **vez** que **usamos** o **Facebook**, estamos **interagindo**, sem saber, com uma **IA**, que está sendo usada para **entender** o nosso **comportamento**.
- Ao **compreender** como nos **comportamos** ou “**interagimos** com as coisas” no **Facebook**, a IA é capaz de fazer **recomendações** sobre coisas que poderíamos **achar interessantes** ou que serviriam às nossas **preferências**.
  - A **IA do Facebook** é capaz de **reconhecer padrões** e tem uma **aprendizagem supervisionada**

# PRODUTOS ATUAIS QUE USAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- O **Google** desenvolveu a maior **rede** de **IA** já construída, usando **16 mil processadores** para **simular** o **cérebro** humano.
  - O **desafio** era criar um **sistema** capaz de **aprender** a **identificar imagens** **sem** que fosse necessário **ensinar** a ele os **critérios** exatos para essa **identificação**.
  - **Missão**: identificar gatinhos no youtube.
    - O sistema processou **10 milhões de imagens** obtidas de cenas escolhidas **aleatoriamente** em vídeos da rede.
    - Ele foi **capaz de determinar** quais delas continham **gatos** e outros **objetos**, **sem** ter tido a **informação** do que era um gato em **todo** o **experimento**.

# DILEMAS ÉTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Em uma **rua isolada**, há uma série de cavaletes e cones de trânsito para simular uma **construção** que toma toda a **pista**
  - Vem um **carro autônomo** nesta via.
  - Ao lado do veículo, há uma faixa amarela contínua
    - Pela lei, só é permitido atravessar na faixa tracejada.
- **O que** o carro deve **fazer**?
- **Infringir a lei** e desviar da construção?
- Como **decidir** o que é **seguro** frente ao que é **legal**?

# DILEMAS ÉTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Imagine que há um acidente que o carro não pode evitar, como um grupo de pedestres (incluindo uma mãe com um carrinho de bebê)
  - Atravessaram no sinal vermelho em uma pista de velocidade relativamente alta.
  - O carro não consegue frear a tempo, então o que ele deve fazer?
  - Atingir o menor objeto, que pode ser um carrinho de bebê ou de supermercado?
  - Fazer uma curva brusca e arriscar a vida do motorista?
  - A vida de quem deve ser priorizada: do motorista ou dos pedestres?

# DILEMAS ÉTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Especialistas** estão preocupados que os **avanços** na **IA** e na **automação** poderiam resultar em muitas pessoas **perdendo** seus **empregos** para robôs.
  - Nos USA, **robôs** já executam **trabalhos** que os humanos costumavam fazer.
  - Este número está **aumentando** em dois dígitos a cada **ano**.



# DILEMAS ÉTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- **Hackers robôs**: existem **hackers robôs superinteligentes**, capazes de **atacar** as vulnerabilidades dos inimigos e, ao mesmo tempo, constatar e **arrumar** as suas próprias fraquezas, protegendo seu desempenho e funcionalidade.
- Embora estejam sendo **desenvolvidos** para o **bem comum**, cientistas reconhecem que, em **mãos erradas**, os seus sistemas de hacking superinteligentes poderiam **desencadear** o **caos**.
- Basta imaginar o quão **perigoso** seria se uma **IA** tomasse o **controle** desses **hackers** autônomos **inteligentes**.

# REFERÊNCIAS

- <https://tecnoblog.net/195106/inteligencia-artificial-historia-dilemas/>
- <https://tecnoblog.net/178274/carros-autonomos-google-ruas-california/>
- <https://tecnoblog.net/193019/alphago-inteligencia-artificial/>
- <https://www.tecmundo.com.br/futuro/7725-inteligencia-artificial-mitos-e-verdades.htm>
- <https://www.salesforce.com/br/products/einstein/ai-deep-dive/>
- <https://www.oconhecimento.com.br/a-inteligencia-artificial-de-antes-de-agora-e-do-futuro/>