

# Inteligência Artificial

EC016

## Introdução

Prof. Felipe Andery Reis  
[fandery@inatel.br](mailto:fandery@inatel.br)

Fev/2018

## Objetivos

- Apresentar os conceitos básicos de inteligência artificial, suas áreas, aplicações e ferramentas de mercado;
- Demonstrar exemplos de aplicações;

# Introdução

## Agenda

- Introdução à Inteligência Artificial
- Áreas da IA e seus paradigmas
- Exemplo de aplicações e plataformas
- Desafios e limitações



# WHAT IS A.I.?

# Introdução

## Algumas definições:

### **Kurzweil (1990)**

“É a arte de criar máquinas que realizem atividades que requerem inteligência quando realizadas por pessoas.”

### **Schalkoff (1990)**

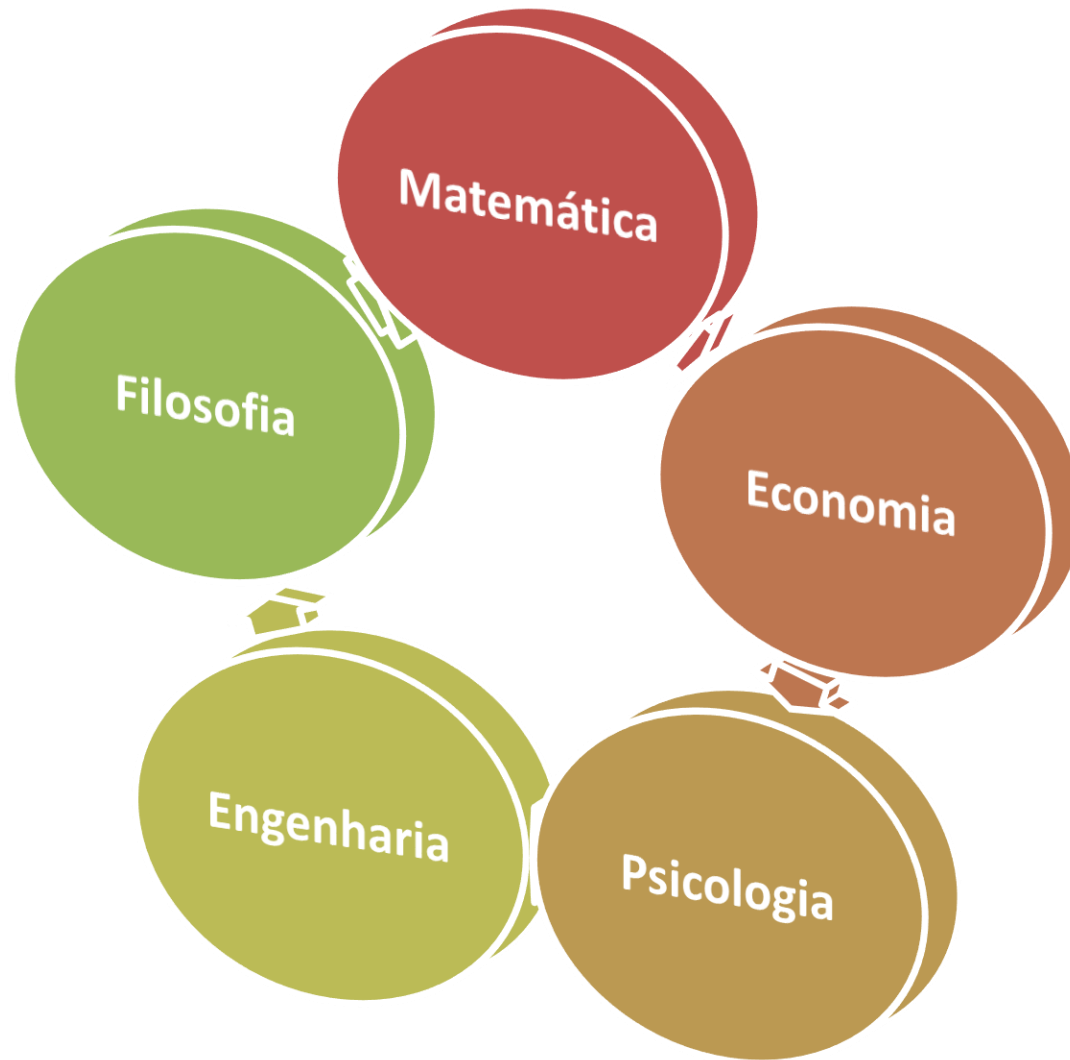
“É o campo de estudo que tenta explicar e simular o comportamento inteligente em termos de processos computacionais”

### **Elaine Rich & Kevin Knight (1993)**

“Inteligência Artificial é o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, no momento, as pessoas fazem melhor.”

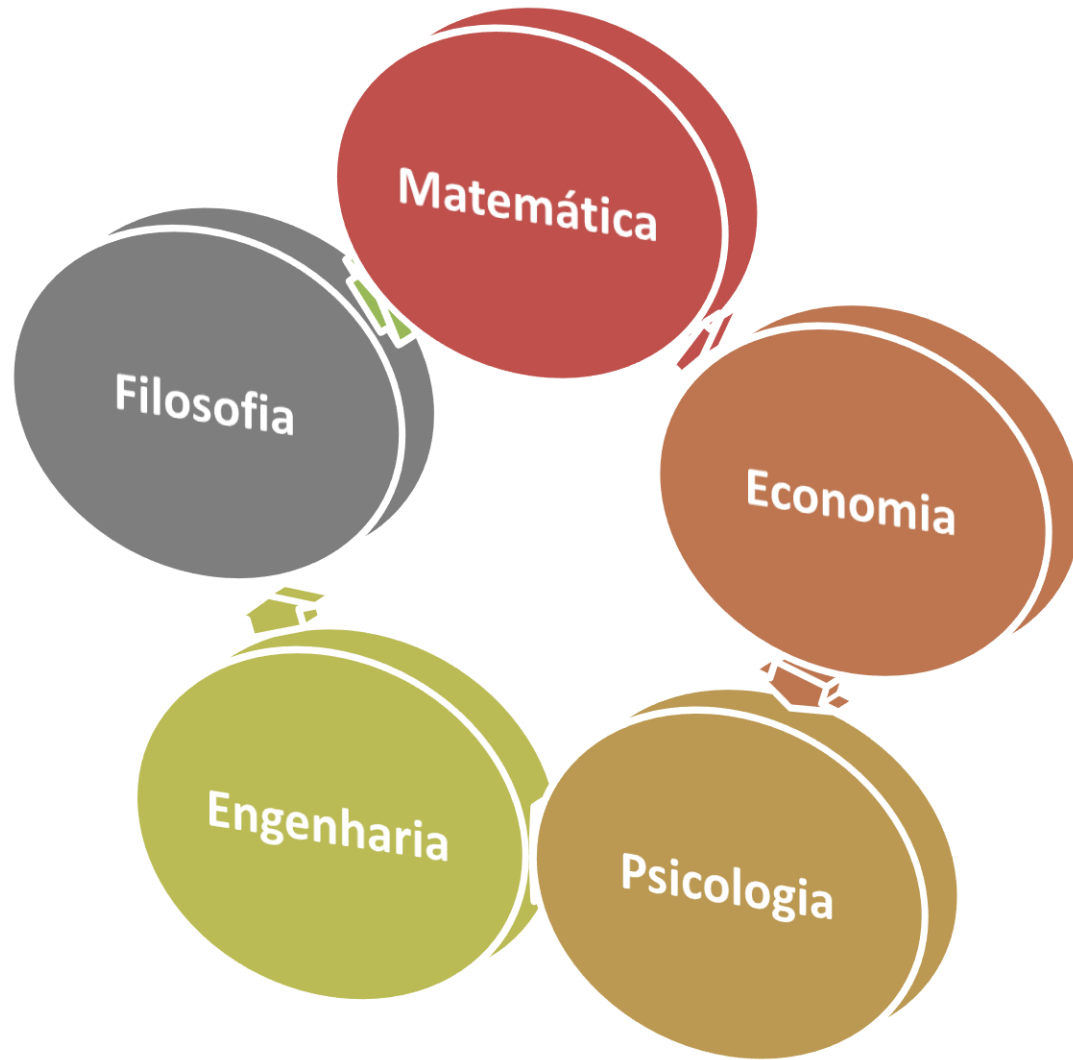
# Introdução

## ➤ História da IA



# Introdução

## ➤ História da IA - Filosofia



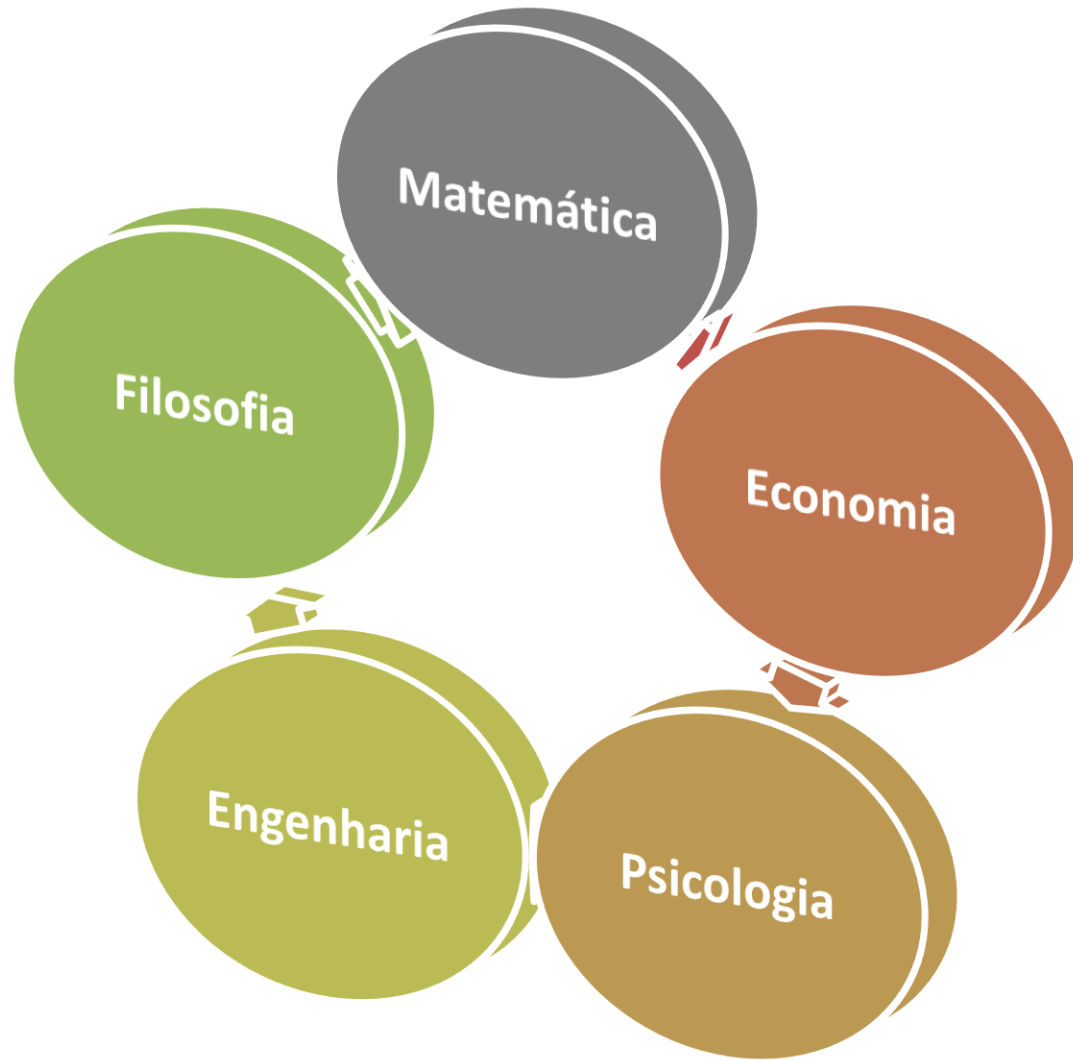
428 a.C.

**A Inteligência Artificial tornou-se concebível, considerando as seguintes ideias sobre a mente:**

- em alguns aspectos 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;

# Introdução

## ➤ História da IA - Matemática



**800 d.C.**

**Surgiram ferramentas para manipular declarações:**

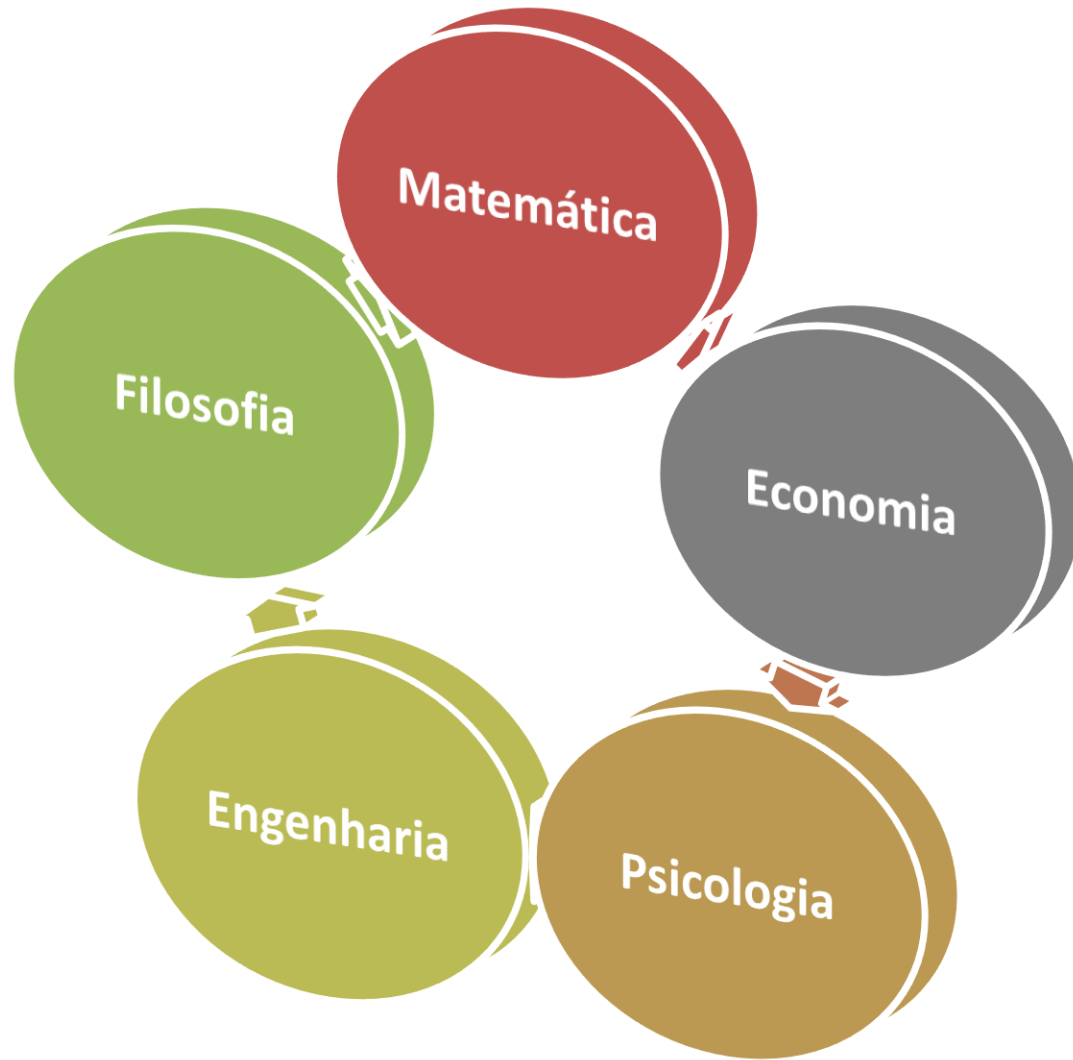
- certeza lógica
- incertas
- probabilísticas

**Foi definido a base para a compreensão da computação e do raciocínio sobre algoritmos;**



# Introdução

## ➤ História da IA - Economia

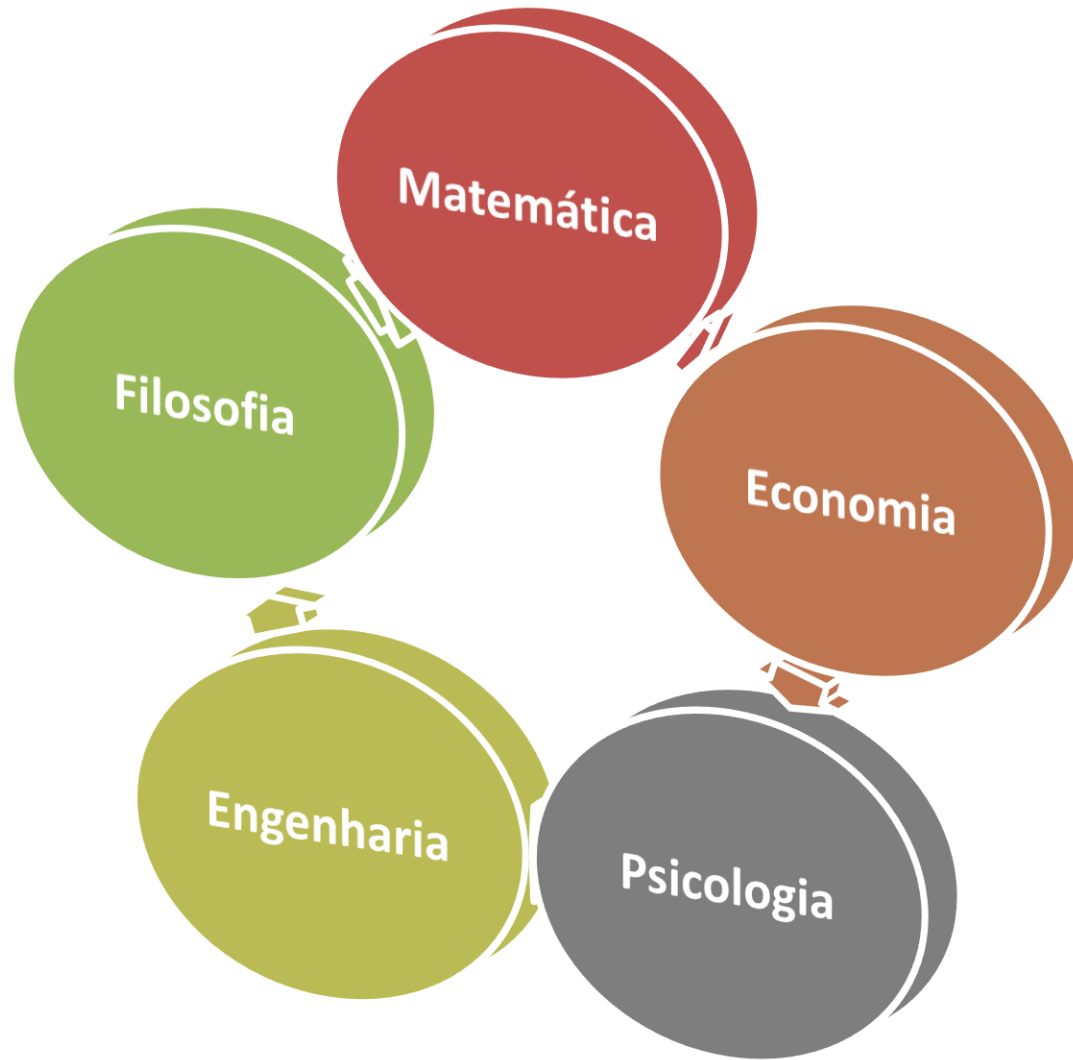


**1776**

**Formalizaram o problema de tomar decisões que maximizam o resultado esperado para o tomador de decisões**

# Introdução

## ➤ História da IA - Psicologia

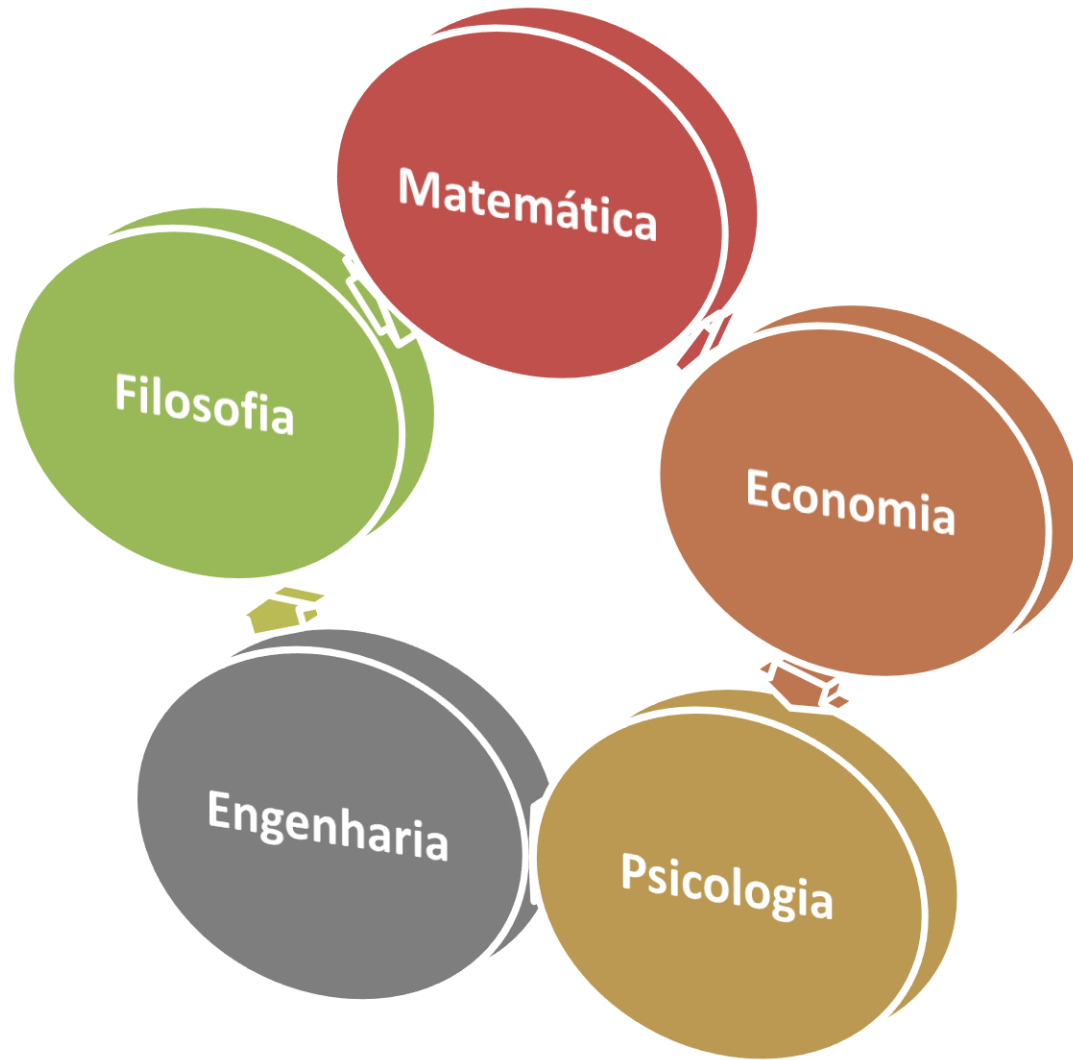


1861

Adotaram a ideia de que os seres humanos e os animais podem ser considerados máquinas de processamento de informações

# Introdução

## ➤ História da IA - Engenharia



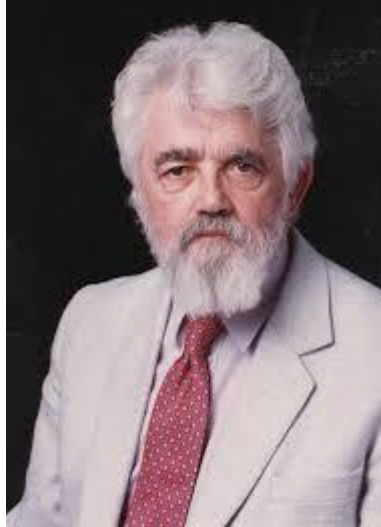
**1940**

- Tornaram possíveis as aplicações de IA.
- Grandes avanços em velocidade e memória que a indústria de informática tem proporcionado.

# Introdução

## ➤ Nascimento da IA

- Em 1956, John McCarthy sugeriu o nome de Inteligência Artificial para o campo de estudo apresentado no seminário de Dartmouth. Foi a primeira vez que o termo foi utilizado e fixou-se desde então.



# Introdução

## ➤ Nascimento da IA

“Será realizada uma tentativa para descobrir como fazer com que as máquinas usem a linguagem, a partir de abstrações e conceitos, resolvam os tipos de problemas hoje reservados aos humanos e se aperfeiçoem.”

- **Dartmouth Workshop, Summer of 1956**

# Introdução

➤ Etimologicamente - **Inteligência** (Origem: Latim)

*Inter* (**entre**) e *legere* (**escolher**)

Aquilo que permite ao ser humano escolher entre uma coisa e outra;

Habilidade de realizar, de forma eficiente, uma determinada tarefa.

# Introdução

➤ **Artificial** (Origem: Latim)

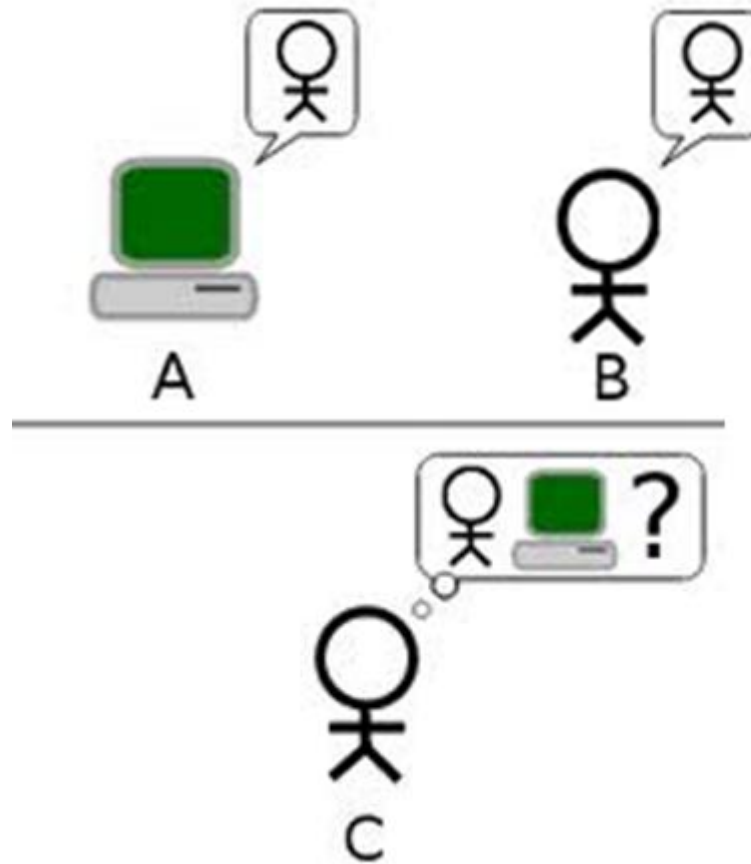
*Artificiale* (**artificial**)

Aquilo que não é natural, isto é, produzido pelo homem.

“Um tipo de inteligência produzida pelo homem para dotar as máquinas de algum tipo de habilidade que simula a inteligência do homem.”

# Introdução

## ➤ Teste de Turing – Alan Turing (1950)



Computador passa no teste se o interrogador não consegue distinguir entre computador e ser humano.



# Introdução

## ➤ Teste de Turing

O computador precisa ter as seguintes capacidades:

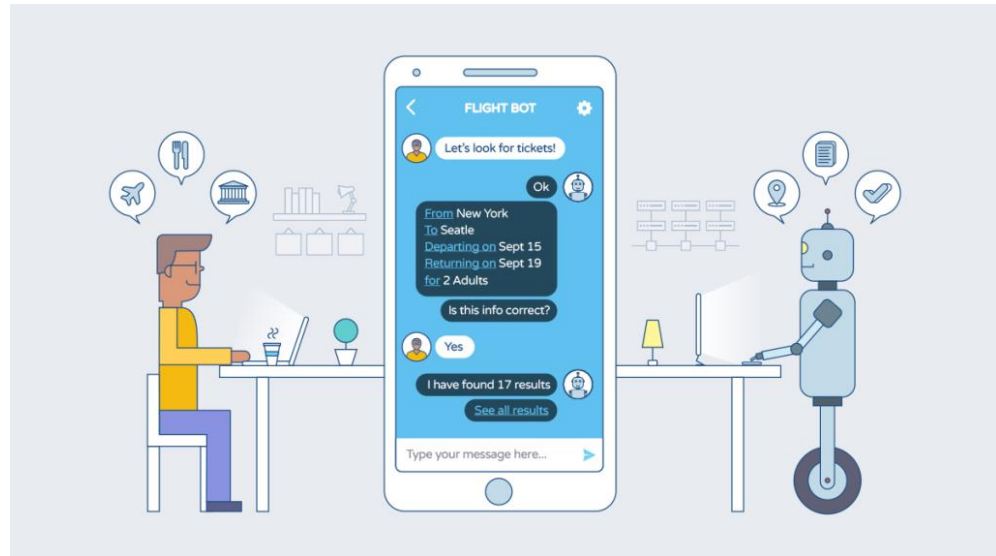
- **Processamento de linguagem natural:** comunicar-se em um idioma natural.
- **Representação de conhecimento:** armazenar o que sabe ou ouve.
- **Raciocínio automatizado:** usar o conhecimento armazenado para chegar a novas conclusões.
- **Aprendizado de máquina:** adaptar-se a novas situações e reconhecer padrões.

# Introdução

## Chatbots

Software que tenta simular um ser humano na conversação com as pessoas.

- [ELIZA](#)
- [A.L.I.C.E.](#)
- [Robô ED](#)
- [SimSimi](#)
- [Cleverbot](#)



# Introdução

## Curiosidades

Computador convence juízes de que é garoto de 13 anos em 'teste de Turing'



**VOCE**  **SABIA**

**Fonte:** <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2014/06/computador-convence-juizes-que-e-garoto-de-13-anos-em-teste-de-turing.html>

# Introdução

## Curiosidades

Filme “O jogo da Imitação” conta a vida de Alan Turing e concorre ao Oscar de 2015.



**VOCE**  **SABIA**

**Fonte:** <http://g1.globo.com/pop-arte/oscar/2015/noticia/2015/02/jogo-da-imitacao-e-teoria-de-tudo-travam-duelo-de-genios-no-oscar.html>

# Introdução

## ➤ Onde se aplica Inteligência Artificial?

➤ Existem 3 tipos de problemas:

1. Os que não têm solução. Não há nada a fazer...

2. Os que têm solução algorítmica

Ótimo. Basta codificar os algoritmos!

3. Os outros....

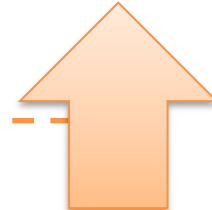
Aqueles em que a solução algorítmica têm  
altíssima complexidade;

Aqueles que o ser humano é capaz de resolver;

Aqueles que os seres vivos são capazes de resolver.

jogar xadrez, futebol, reconhecer faces,  
traduzir textos, etc...

IA



# Introdução

## ➤ Porque IA é possível?

- Sensores mais baratos e melhor processamento de dados
  - Visão, voz, som e texto
- Aumento no poder de computação
  - Processadores comuns (> bilhão de instruções por segundo)
  - Processadores de propósito específico para o processamento de dados provenientes de sensores
  - Computação Paralela/Nuvem/Distribuída
- Disponibilidade de quantidade enorme de informações
  - Grandes bases de dados on-line
  - World Wide Web - a capacidade de processar informações não estruturadas

# Introdução

## ➤ Porque IA é difícil?

- Incerteza na informação que é detectada a partir do ambiente;
- A falta de teorias completas que explicam totalmente os fenômenos naturais;
- Complexidade dos problemas que faz com que seja impossível avaliar plenamente todas as opções.



# Paradigmas de IA

## ➤ Paradigma do raciocínio da IA

### Evolucionista

#### Metáfora da natureza

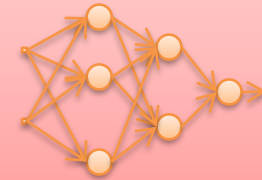
ex. algoritmos genéticos,  
vida artificial,...



### Conexionista

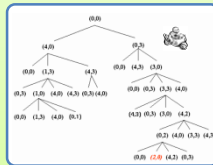
#### Metáfora cerebral

ex. redes neurais



### Metáfora linguística

ex. sistemas especialistas,  
agentes,...



### Simbólica

ex. Redes Bayesianas, sistemas  
difusos (*fuzzy*)



### Estatística/Probabilística

IA

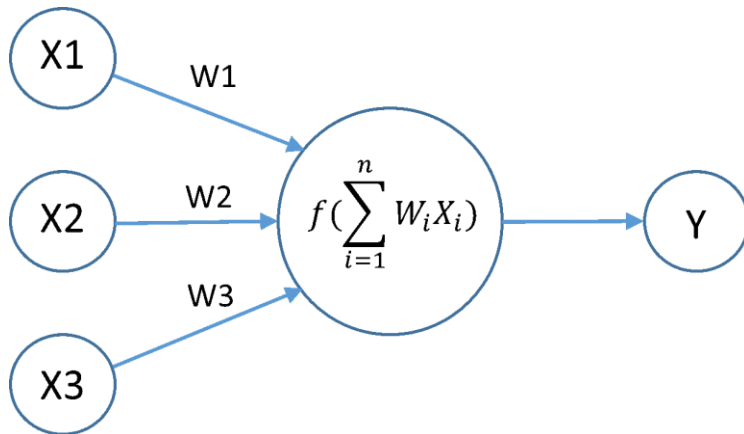


# Paradigmas de IA

## ➤ Conexionista – metáfora cerebral (neurônios)

Construir sistemas que modelam a inteligência humana através da simulação de partes do cérebro.

### Redes Neurais Artificiais

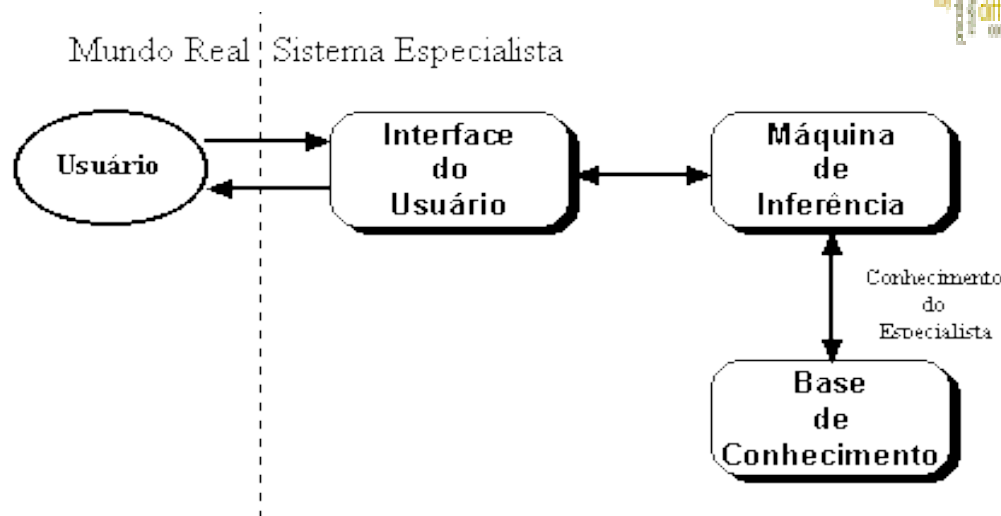


# Paradigmas de IA

➤ Simbólica – raciocínio, lógica

Simular um especialista humano em assuntos específicos para o auxílio em tomada de decisões.

# Sistemas Especialistas

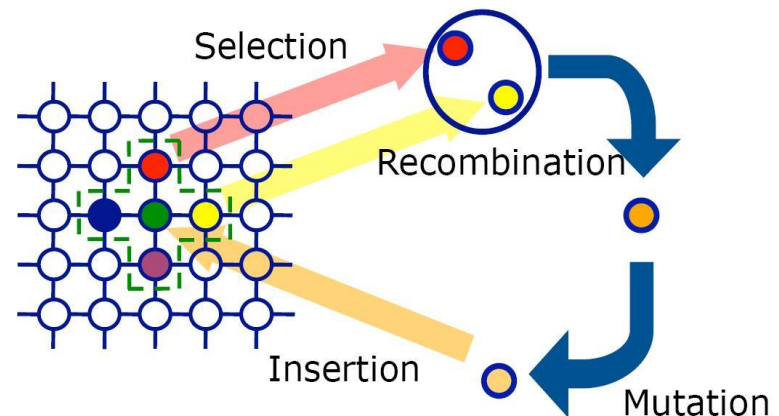
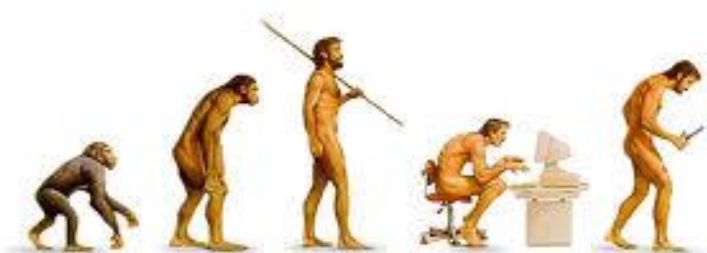
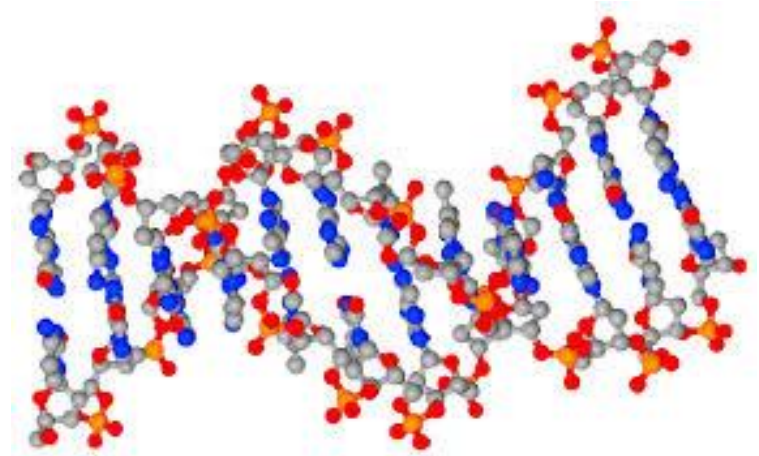


# Paradigmas de IA

## ➤ Evolucionista – teoria da evolução natural

Baseada na teoria da evolução natural, no surgimento das espécies

Algoritmos  
genéticos

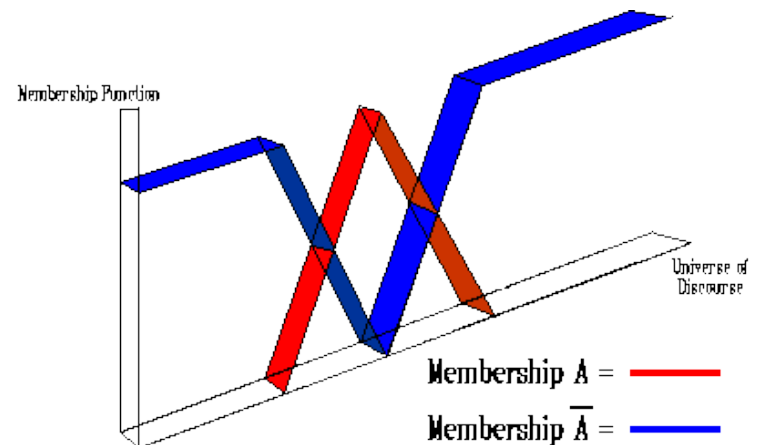
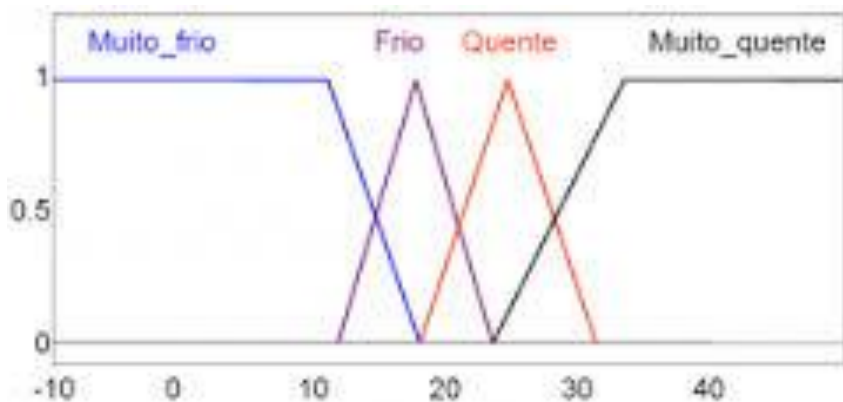


# Paradigmas de IA

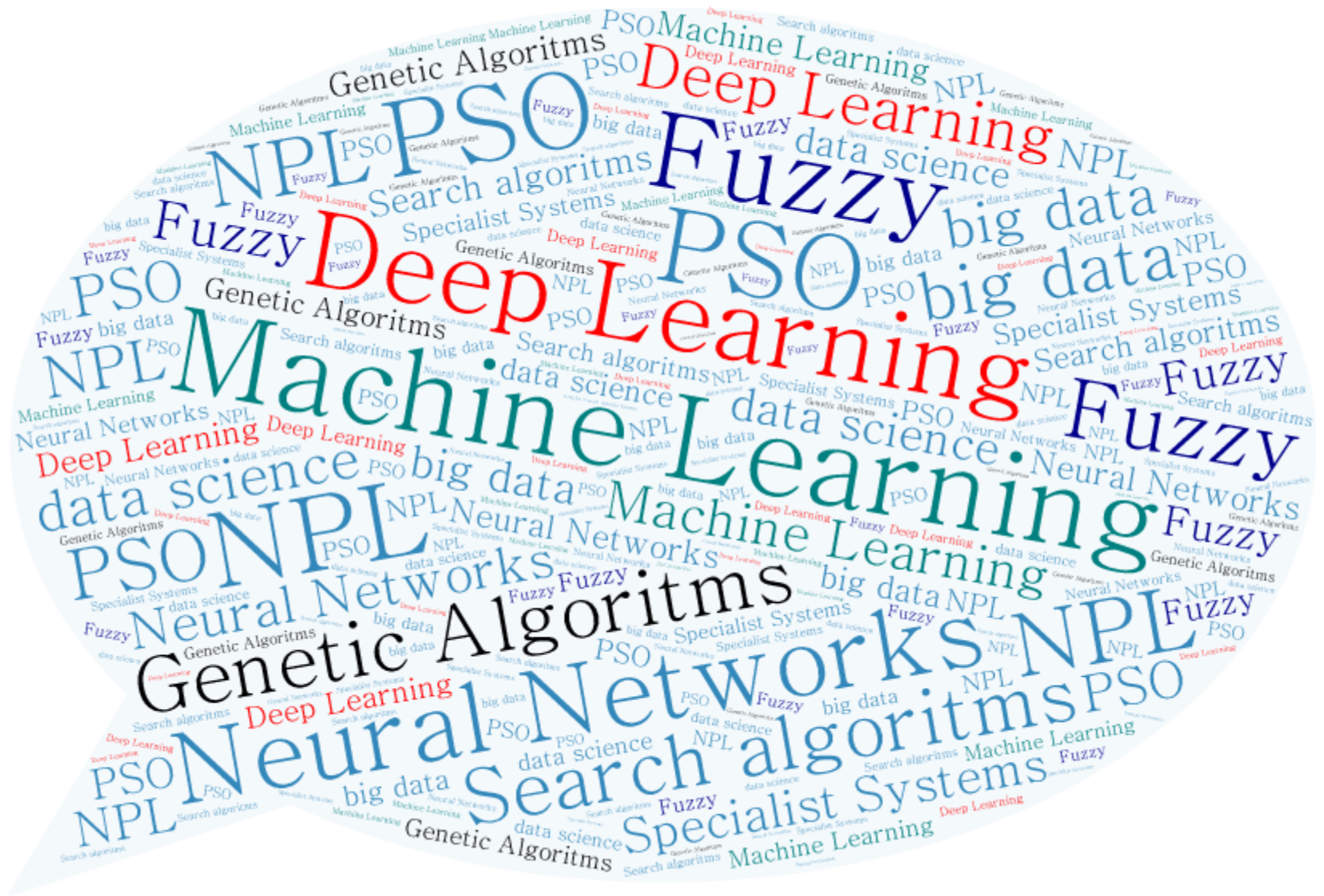
- Estatística/Probabilística – conhecimento incerto

São modelos que representam um conhecimento,  
porém são baseados na incerteza.

# Lógica Fuzzy



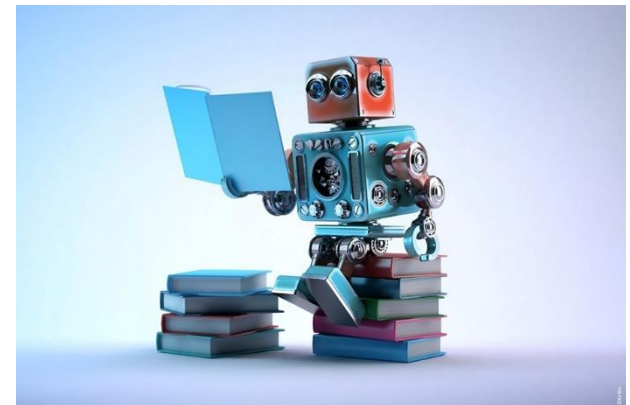
# Terminologia IA





# Terminologia IA

- Sistemas Especialistas – uma das primeiras áreas de pesquisa da área em IA, tenta simular um especialista humano;
- Machine learning – modelos matemáticos utilizados para treinar algoritmos e fazer com que as máquinas aprendam:
  - Redes Neurais
  - Deep Learning
  - Árvores de decisão
  - Várias outras técnicas



# Terminologia IA

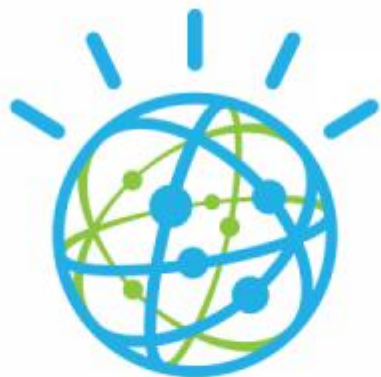
- Visão computacional – detecção de objetos, reconhecimento facial, robótica
- Processamento de linguagem natural – entendimento de semânticas de frases (texto ou áudio), chatbots
- Algoritmos genéticos – otimização e buscas
- Mineração de dados – conseguir extrair informações de uma grande quantidade de dados (big data)
- Lógica fuzzy – muitas aplicações na indústria

# Plataformas



Google  
Cloud Platform

Amazon  
Machine Learning



IBM Watson

Predictive Modeling with  
Azure Machine Learning





# Ferramentas e bibliotecas

- TensorFlow
- Caffe
- Weka
- Sci-kit Learn
- Keras
- Muitas outras...



# Linguagens de programação

- Python
- R
- Java
- Outras...



# Aplicações

## ➤ Aplicações da IA

- Busca na WEB
- Análise de redes sociais
- Previsão
- Processamento de imagens
- Diagnósticos médicos
- Jogos
- Filtros de spam
- ...



# Aplicações

➤ O que a IA pode fazer hoje em dia?

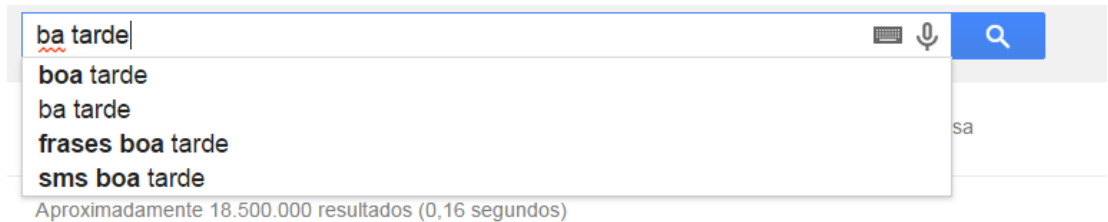
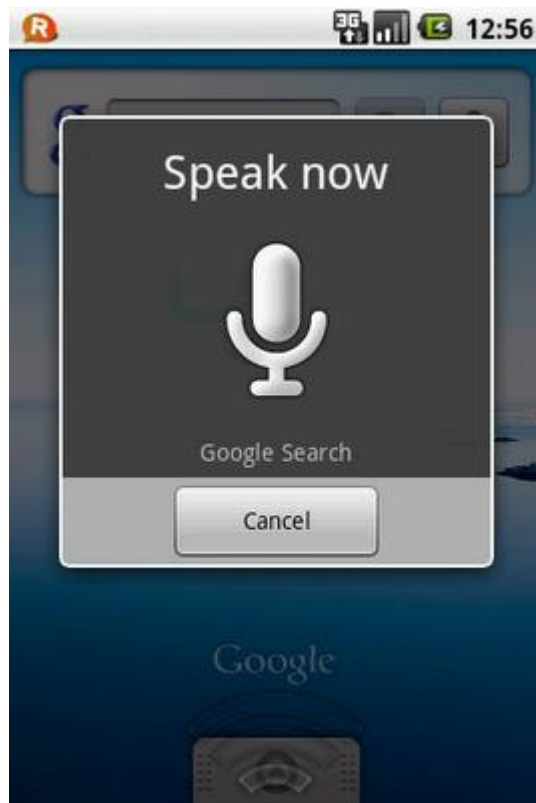
- Robótica



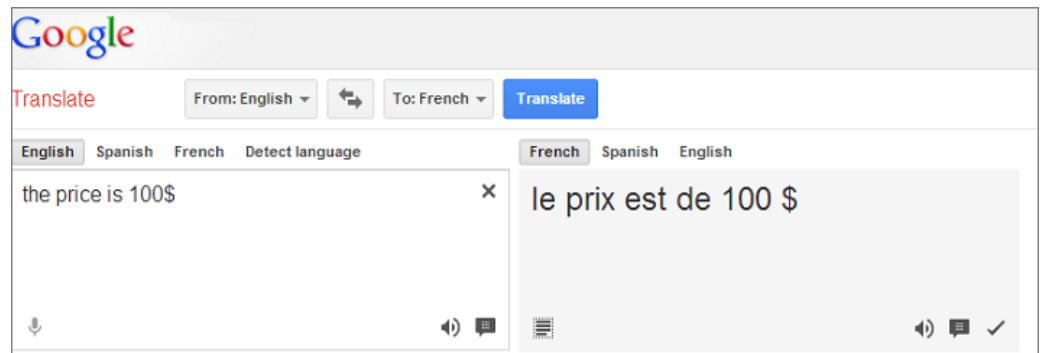
# Aplicações

➤ O que a IA pode fazer hoje em dia?

- Processamento de linguagem natural (PLN)



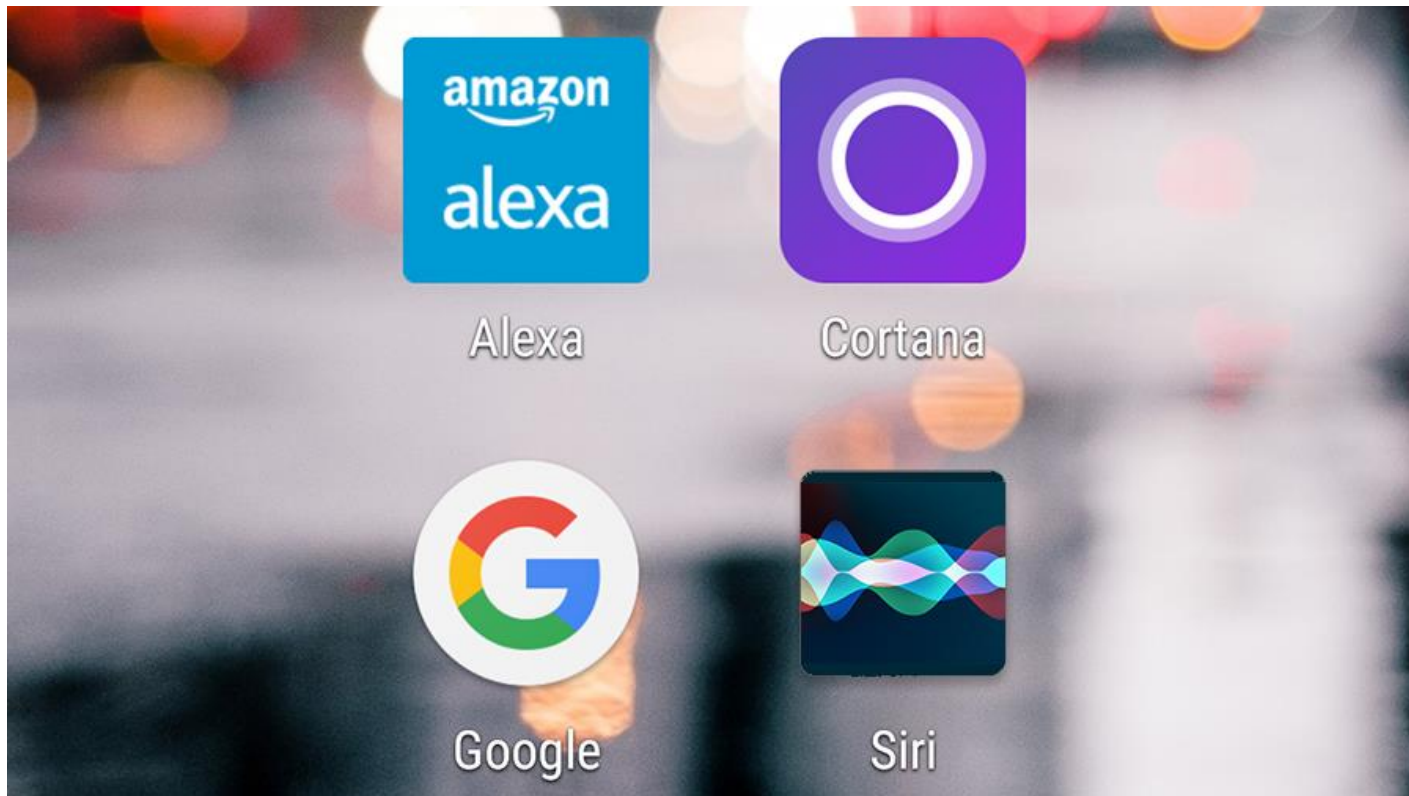
Exibindo resultados para **boa tarde**  
Em vez disso, pesquisar por **ba tarde**



# Aplicações

- Processamento de linguagem natural (PLN)

## Assistentes Virtuais





# Aplicações

➤ O que a IA pode fazer hoje em dia?

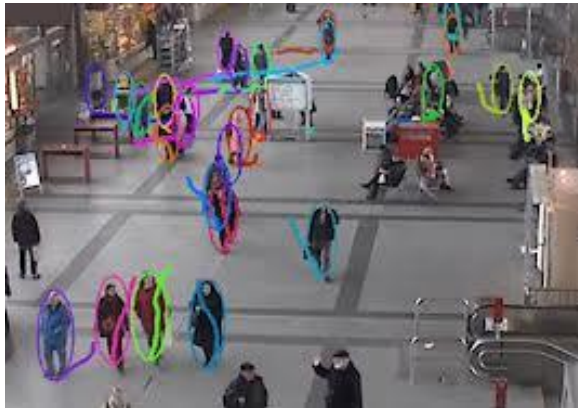
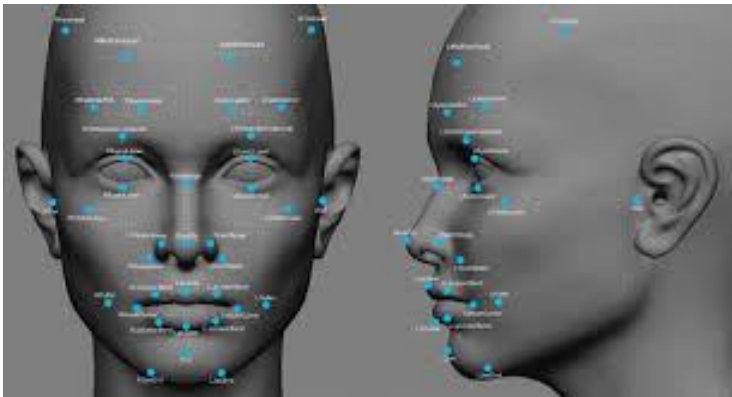
- Jogos e simulação



# Aplicações

➤ O que a IA pode fazer hoje em dia?

- Visão Computacional

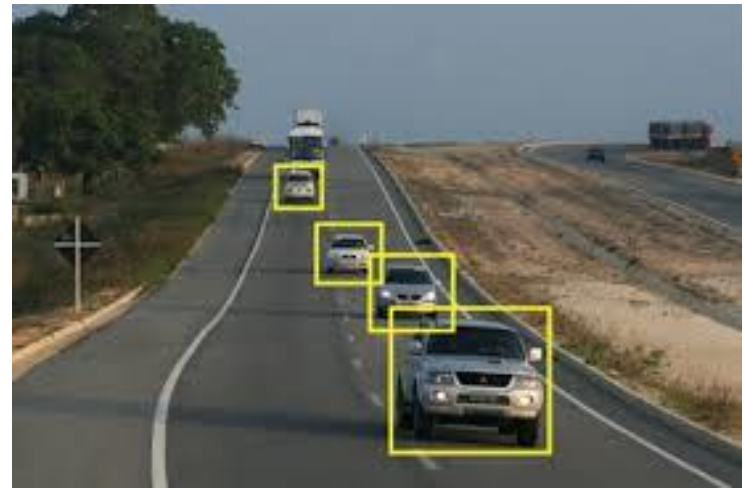




# Aplicações

➤ O que a IA pode fazer hoje em dia?

- Visão Computacional



OPERAÇÃO  
**SERENATA  
DE AMOR**

ARTIGOS NÚMEROS SOBRE FAQ [IN ENGLISH]

APOIE O PROJETO

## OPERAÇÃO **SERENATA DE AMOR**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
PARA CONTROLE SOCIAL DA  
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

<https://serenatadeamor.org/>

# Exemplos

## Reconhecimento Visual

- Reconhecimento de imagens
- Detecção facial

## Conversação

- Chatbots
- Assistentes virtuais



# Desafios

## Quais os desafios podemos encontrar?



# Desafios

- Máquinas substituindo humanos nas indústrias?
- Grandes empresas terão seus dados nas mãos, e a privacidade?
- Quem será responsável pelo mal funcionamento do sistema de IA?
- Como certificar que esses sistemas serão seguros ?

“O desafio agora é garantir os benefícios dessa tecnologia”

"É importante que o aprendizado da máquina seja pesquisado abertamente e se espalhe por meio de publicações abertas e código aberto, para que possamos compartilhar as recompensas"

Peter Norvig, diretor de pesquisa do Google

<http://www.bbc.com/future/story/20170307-the-ethical-challenge-facing-artificial-intelligence>





# Referências

[RUSSELL, S.; NORVIG, P.; **Inteligência Artificial**, 2ªed. – Cap. 1]

<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

<https://keras.io/>

<http://scikit-learn.org/>

<http://tensorflow.org>

<http://caffe.berkeleyvision.org/>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/07/13/the-biggest-challenges-facing-artificial-intelligence-ai-in-business-and-society/#734589c02aec>



# Referências

<https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/02/27/4-challenges-artificial-intelligence-address/>

<http://www.bbc.com/future/story/20170307-the-ethical-challenge-facing-artificial-intelligence>

<https://www.clickz.com/five-big-challenges-to-ai-adoption-and-success/112795/>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/07/13/the-biggest-challenges-facing-artificial-intelligence-ai-in-business-and-society/>