

Python para Ciência de Dados e Inteligência Artificial

Aula 01: Introdução.

IMT – Instituto Mauá de Tecnologia

Fevereiro/2023



Programa *Minor* de CD e IA 2023

- O programa *Minor* de CD e IA 2023 contempla 5 disciplinas:
 - MIN701 – Análise de Dados (Semestral)
 - MIN704 – Negócios e Decisões (Semestral)
 - MIN707 – Aprendizado de Máquina (Anual)
 - MIN708 – Python para CE e IA (Semestral)
 - MIN709 – Aplicações em Ciência de Dados (Semestral)
- Carga horária: 240h
- O programa tem a finalidade de proporcionar a experiência de participar de um curso de pós-graduação.



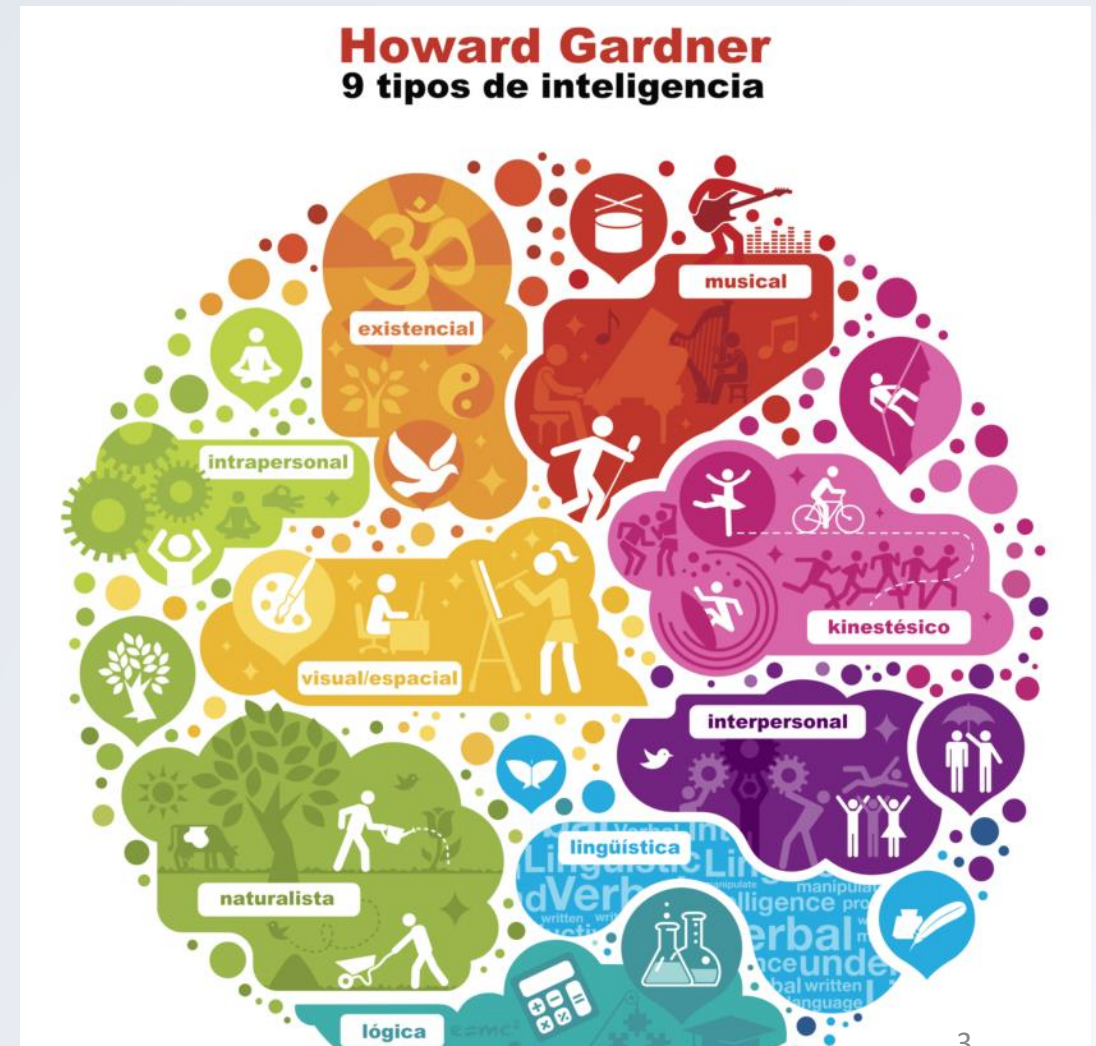
O que é inteligência?

Segundo Gardner (1995, p.21) a inteligência:

(...)implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural. A capacidade de resolver problemas permite à pessoa abordar uma situação em que um objetivo deve ser atingido e localizar a solução adequada para esse objetivo.



Fonte: <https://hanspeterbecker.com/brain-friendly-learning/>



Fonte: <https://hanspeterbecker.com/brain-friendly-learning/>



O que é inteligência artificial?

Algumas definições:

“IA é o estudo das ideias que permitem habilitar os computadores a fazerem coisas que tornam as pessoas inteligentes.” – Winston, 1977.

“IA é o estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas que, no momento, são feitas melhores por pessoas.” – Rich, 1983.

“IA é o estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais.” – Charniak e McDermott , 1985.

“IA é o campo de conhecimentos onde se estudam sistemas capazes de reproduzir algumas das atividades mentais humanas.” – Nilsson, 1986.



Fonte: <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/o-que-e-inteligencia-artificial/>

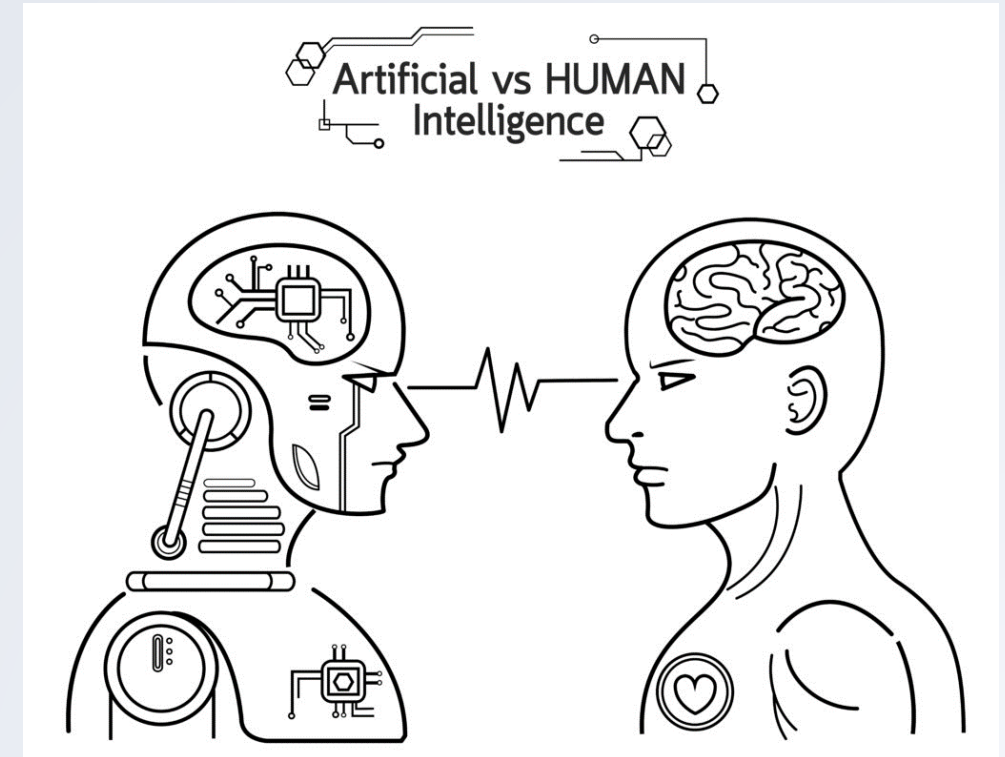


Inteligência artificial vs. Inteligência humana

A inteligência artificial (IA) é programada e projetada para realização de tarefas específicas, processando um grande volume de informações.

Entretanto, a inteligência humana possui a característica de aprendizado constante, raciocínio, adaptar-se, compreender, encontrar soluções para problemas de forma criativa, consegue um pensamento crítico de alto nível, etc.

Assim, podemos concluir que a IA possui vantagens e operações repetitivas, em que envolvem processamento rápido de informações e precisão em suas respostas.



Fonte: <https://skywell.software/blog/artificial-intelligence-vs-human-intelligence/>



Tipos de Inteligência Artificial



Artificial Narrow Intelligence

Aplicada a um domínio específico:

- Tradutores
- Assistentes virtuais
- Carros autônomos
- Aplicações web:
 - Pesquisas
 - mecanismos de recomendação
 - filtros de spam inteligentes



Artificial General Intelligence

Pode aprender novas tarefas para resolver novos problemas, e faz isso ensinando a si mesmo novas estratégias.

- Combinação de diversas técnicas de IA;
- Aprendem com a experiência;
- Podem executar tarefas em um nível humano;



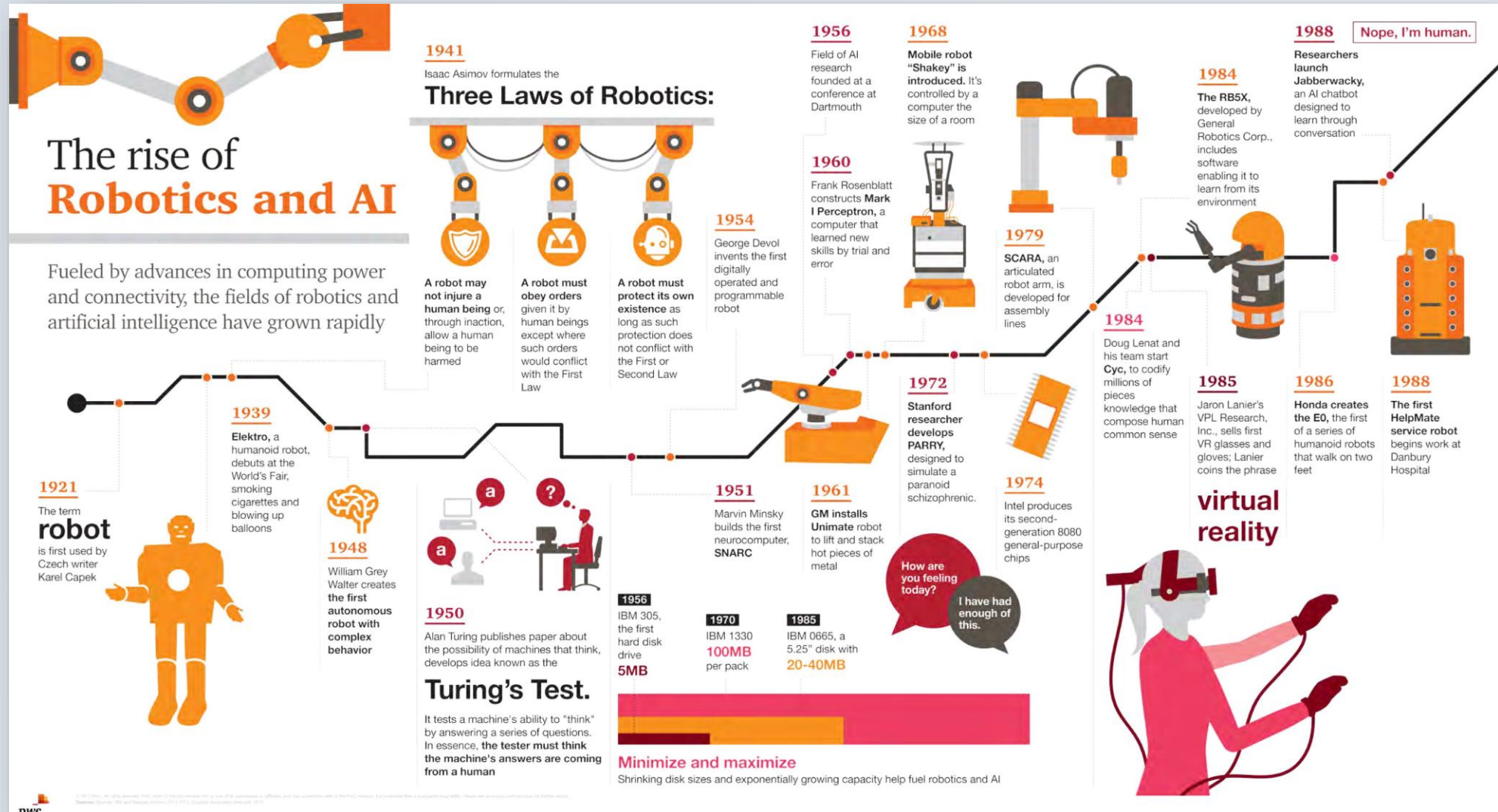
Artificial Conscious Intelligence

Exige que o sistemas possuam consciência no nível humano.

- Ainda não somos capazes de definir adequadamente o que é consciência;
- Improvável de ser criada em um futuro próximo;

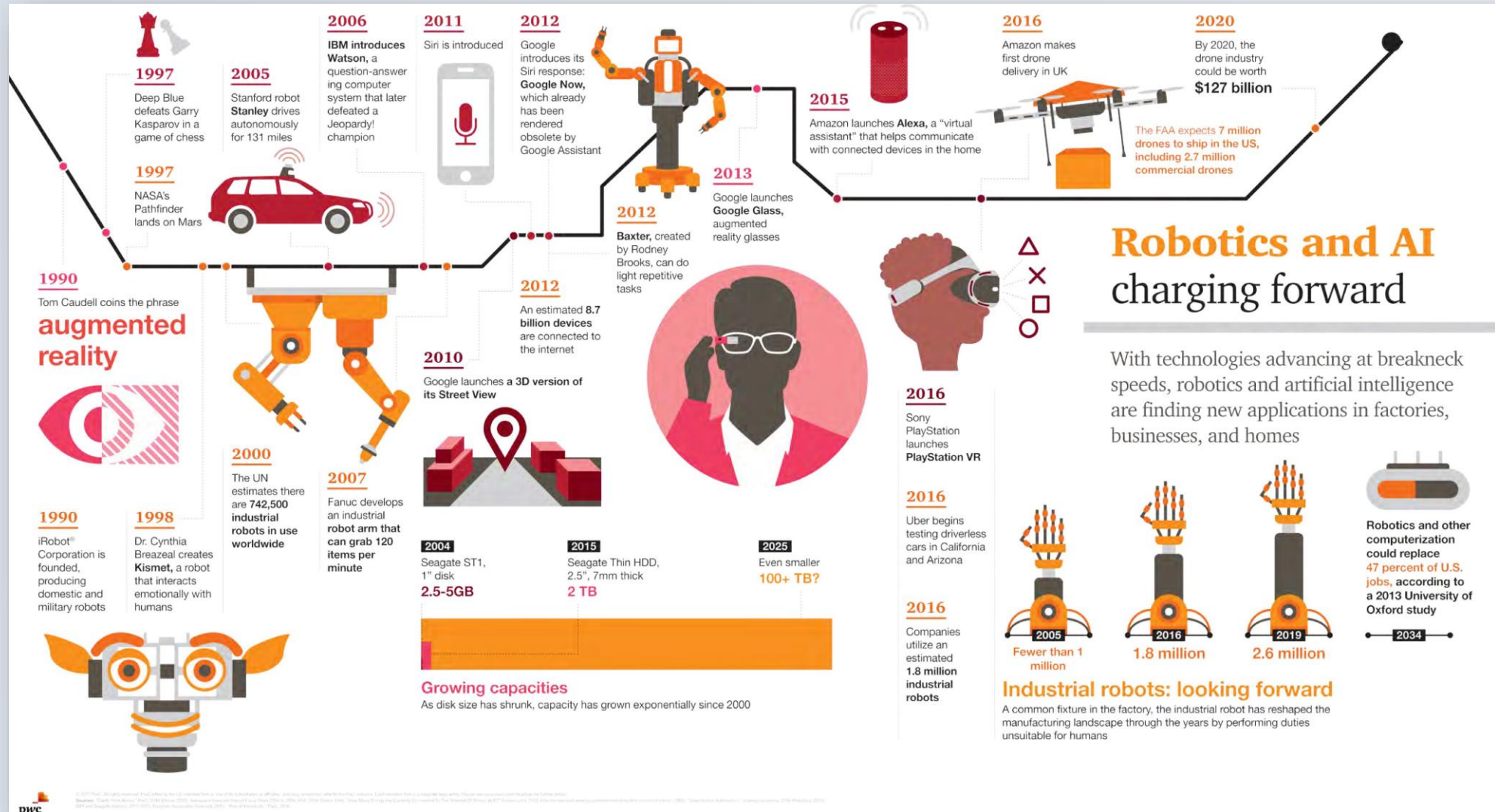


Infochart: Robótica e IA





Infochart: Robótica e IA

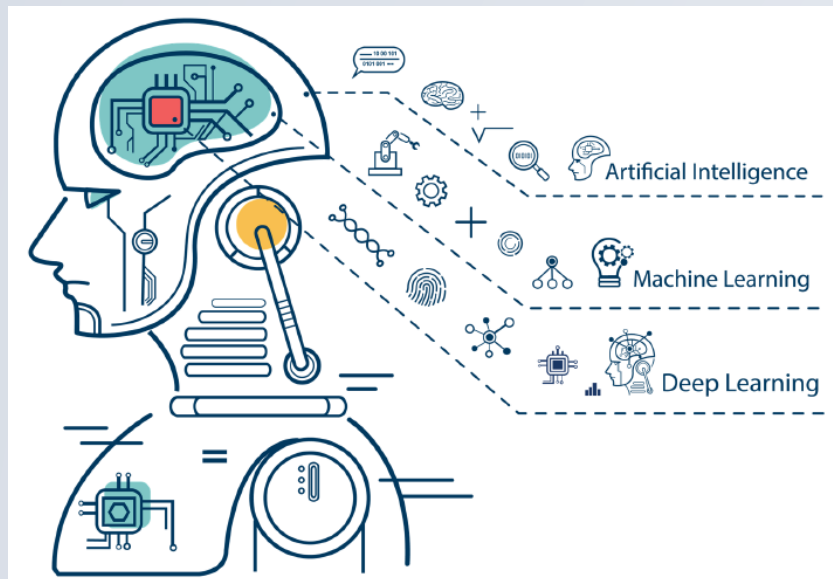




Machine Learning vs. IA vs. Deep Learning

Estes termos que estão relacionados.

No entanto, são usados para definir técnicas distintas.

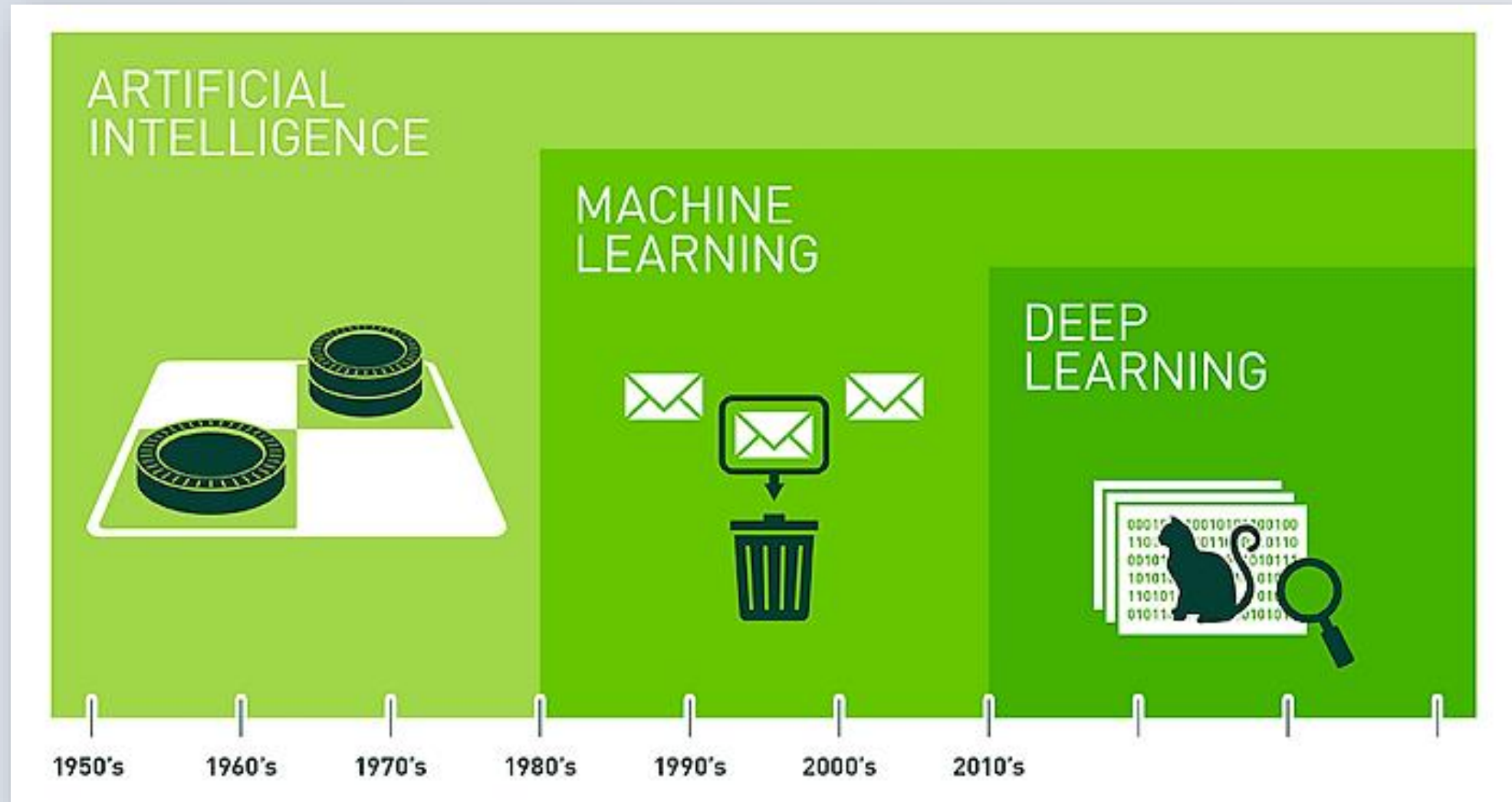


Fonte: <http://www1.semi.org/en/semi-arizona-forum-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-applications-0>

- **IA:** cria sistemas capazes de realizar tarefas que, em geral, utilizam inteligência humana. Eles podem ser baseados em técnicas que incluem *Machine Learning* e/ou *Deep Learning*.
- **Machine Learning (Aprendizado de Máquina):** é uma subárea da IA. Utiliza dados para “ensinar” computadores a aprender. Em geral, são capazes de criar algoritmos para realizar previsões e classificações sobre novos dados.
- **Deep Learning (Aprendizagem profunda):** é uma técnica de *Machine Learning* que envolve a utilização de redes neurais e um grande volume de dados para resolver problemas complexos. Exemplos: carro autônomo e algoritmos de reconhecimento de imagem e sons.

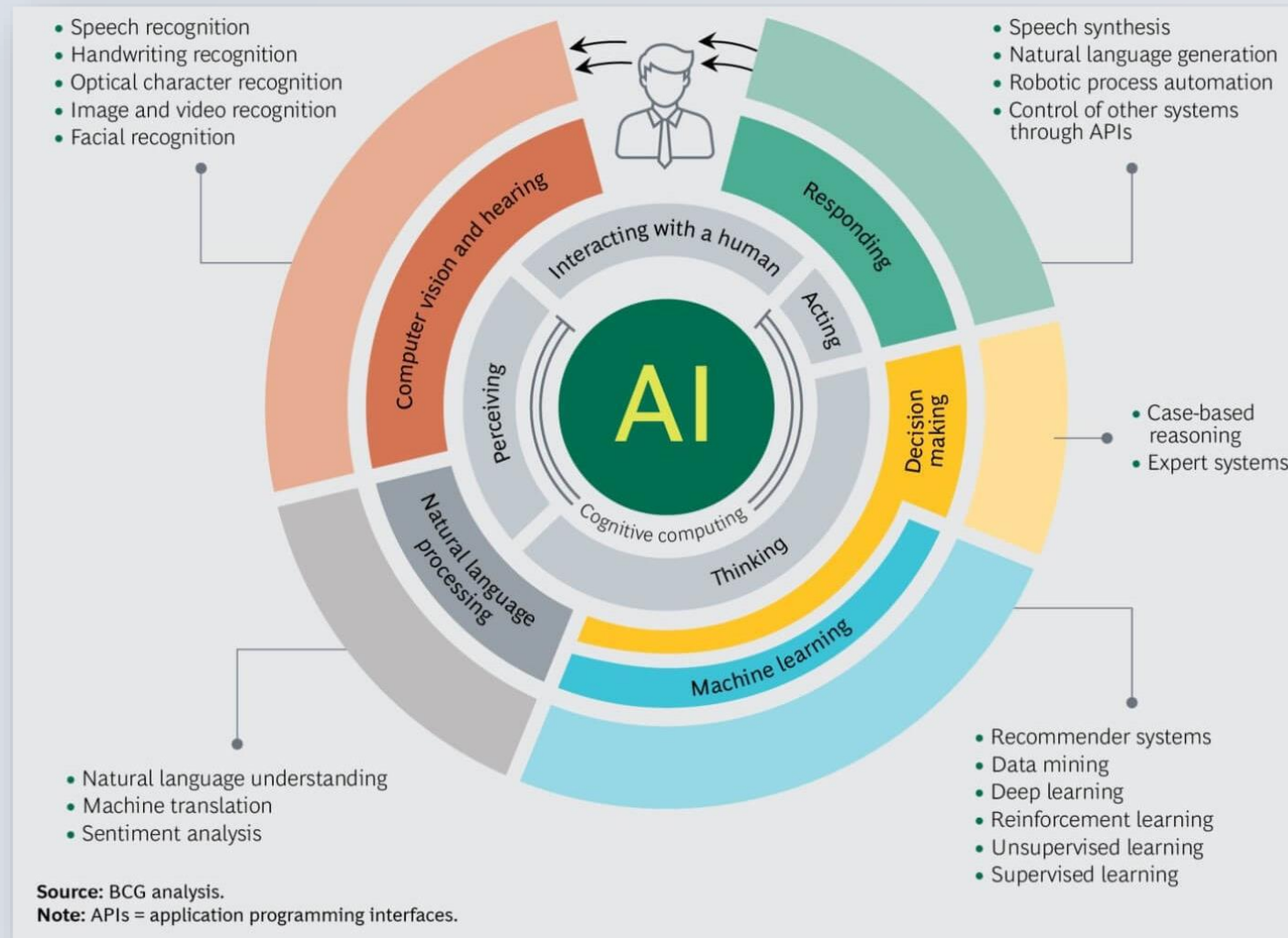


Machine Learning vs. IA vs. Deep Learning





Machine Learning vs. IA vs. Deep Learning





Machine Learning

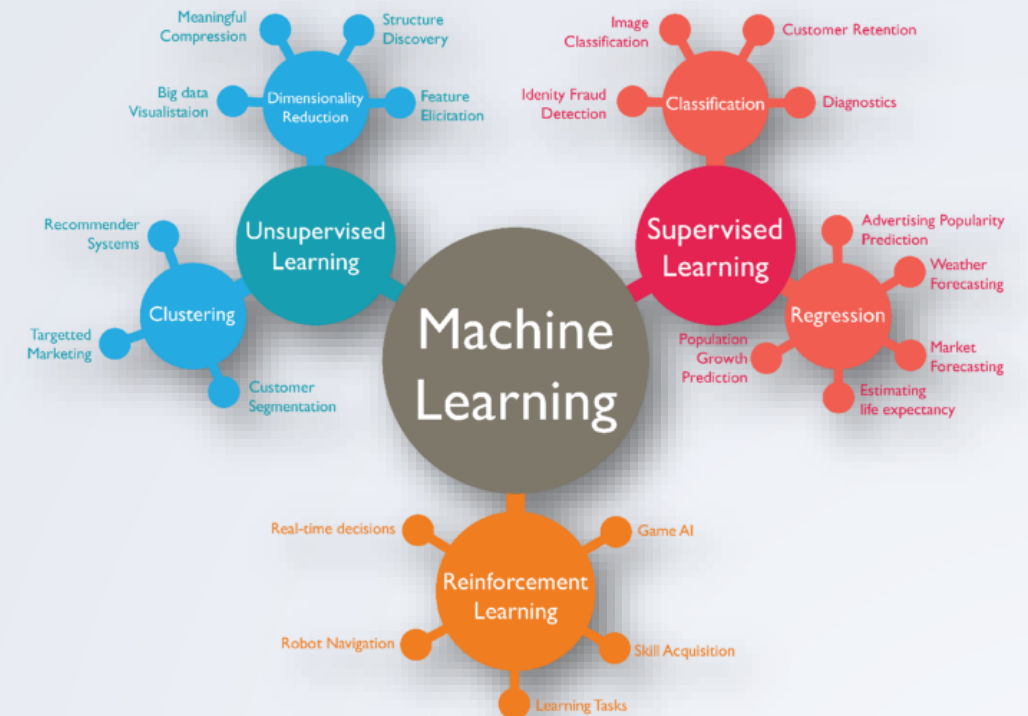
Ciência responsável por dar aos computadores a capacidade de aprender a tomar decisões a partir de dados, sem ser explicitamente programado!

Exemplos:

- Aprender a prever se um e-mail é spam ou não;
- Agrupar entradas da Wikipédia em diferentes categorias;

Técnicas utilizadas:

- **Aprendizado supervisionado:** usa dados rotulados;
- **Aprendizado não supervisionado:** usa dados não rotulados;
- **Aprendizagem por reforço:** aprendizagem pela experimentação (recompensa);



Fonte: <https://towardsdatascience.com/machine-learning-types-2-c1291d4f04b1>



Aprendizado supervisionado vs. não-supervisionado

No Aprendizado Supervisionado, o algoritmo é treinado usando dados rotulados, ou seja, os dados de entrada são acompanhados de suas respectivas saídas esperadas. O objetivo é que o algoritmo aprenda a mapear entradas para saídas corretas. Por exemplo, se o objetivo for classificar imagens em gatos ou cachorros, as imagens terão um rótulo indicando qual animal está representado na imagem.

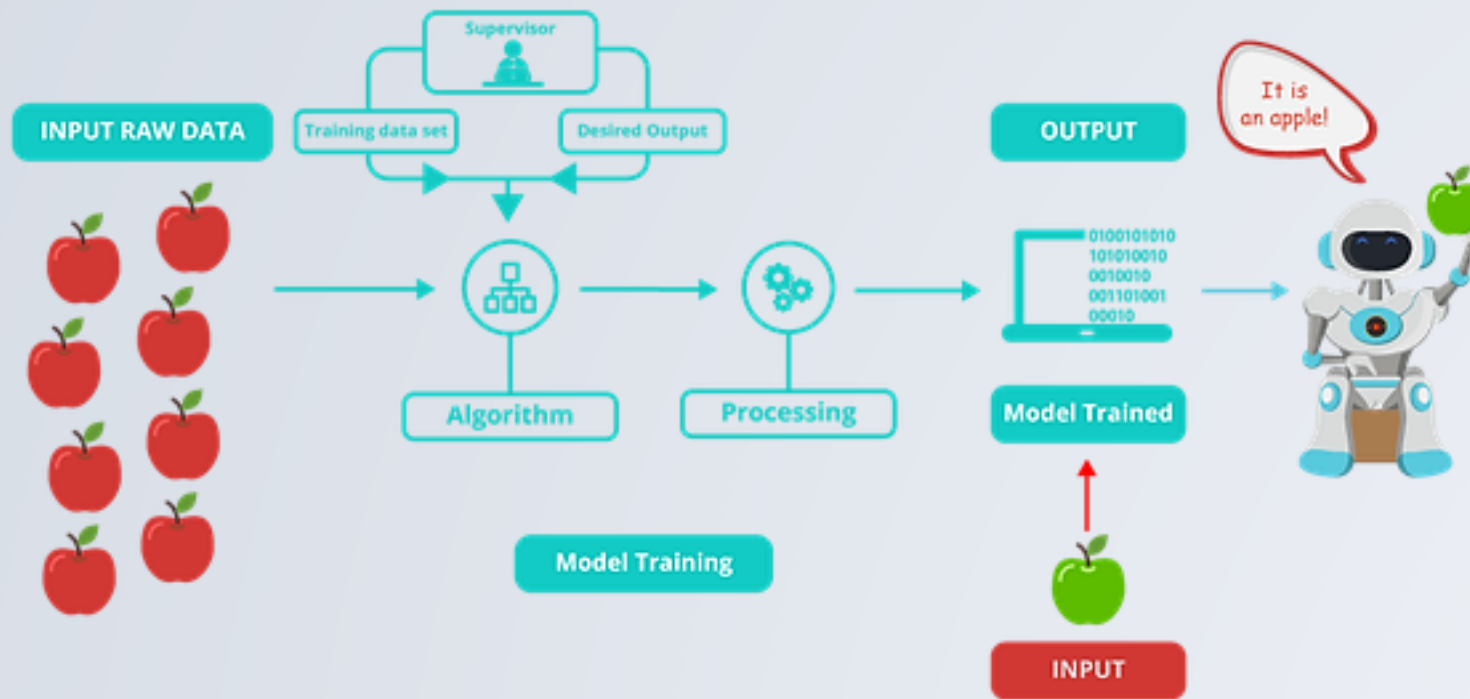
No Aprendizado Não Supervisionado, o algoritmo é treinado com dados não rotulados, ou seja, não há uma saída esperada para cada entrada. O objetivo é que o algoritmo encontre padrões e estruturas nos dados por conta própria. Por exemplo, um algoritmo de *clustering* pode ser usado para agrupar dados em diferentes *clusters*, sem que sejam fornecidas informações prévias sobre a natureza dos grupos.



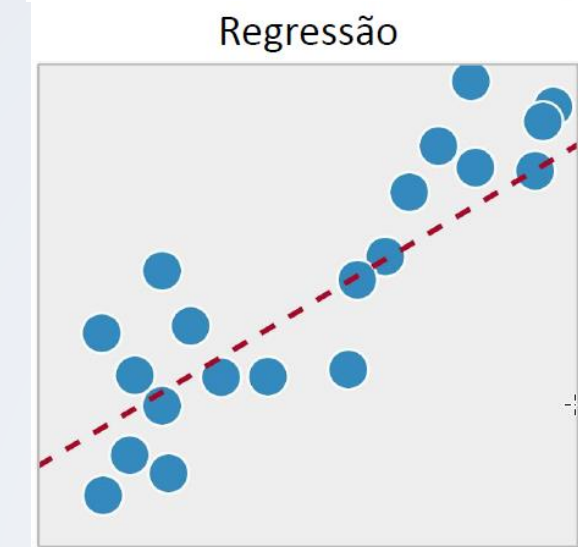
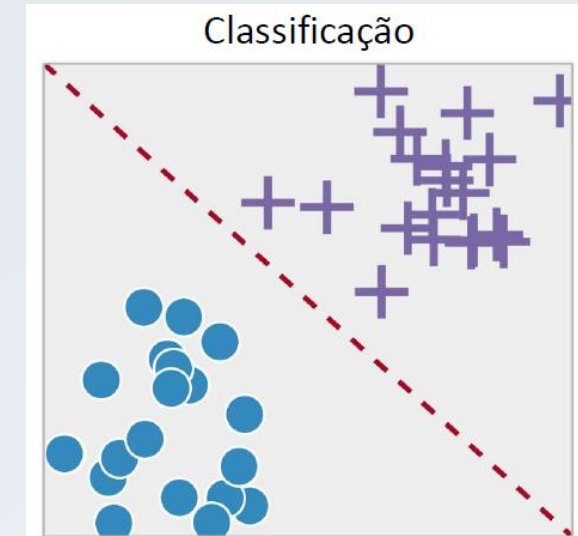
Fonte: <https://clickup.com/blog/supervised-vs-unsupervised-machine-learning/>



Aprendizado supervisionado



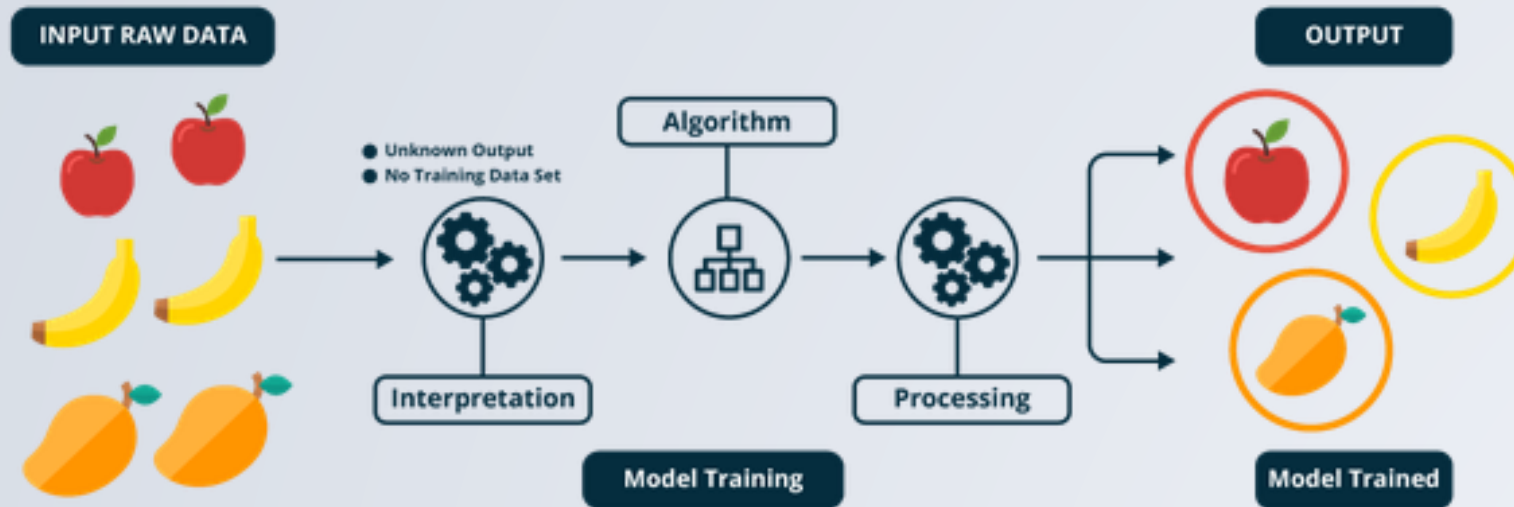
Fonte: <https://gowthamy.medium.com/machine-learning-supervised-learning-vs-unsupervised-learning-f1658e12a780>



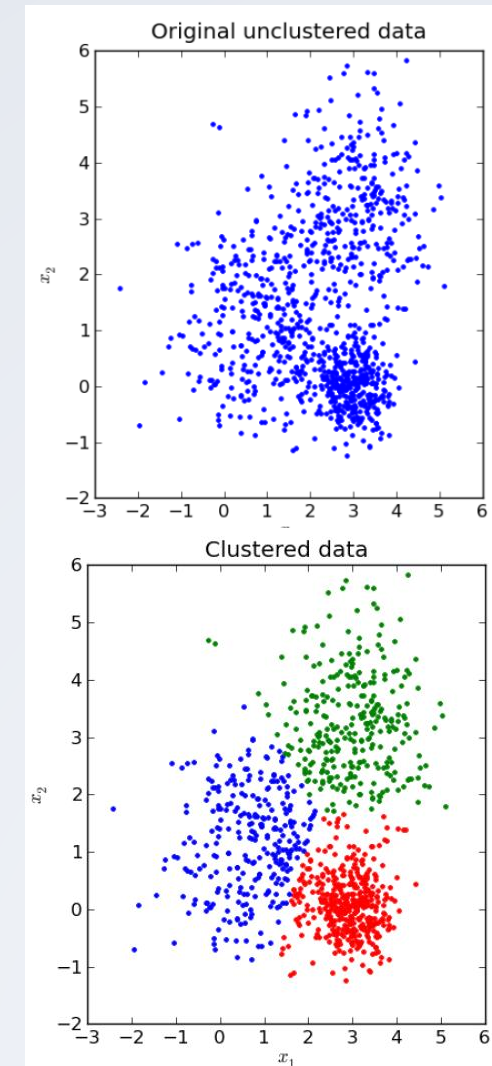
Fonte: <https://towardsdatascience.com/supervised-vs-unsupervised-learning-14f68e32ea8d>



Aprendizado não-supervisionado



Fonte: <https://gowthamy.medium.com/machine-learning-supervised-learning-vs-unsupervised-learning-f1658e12a780>



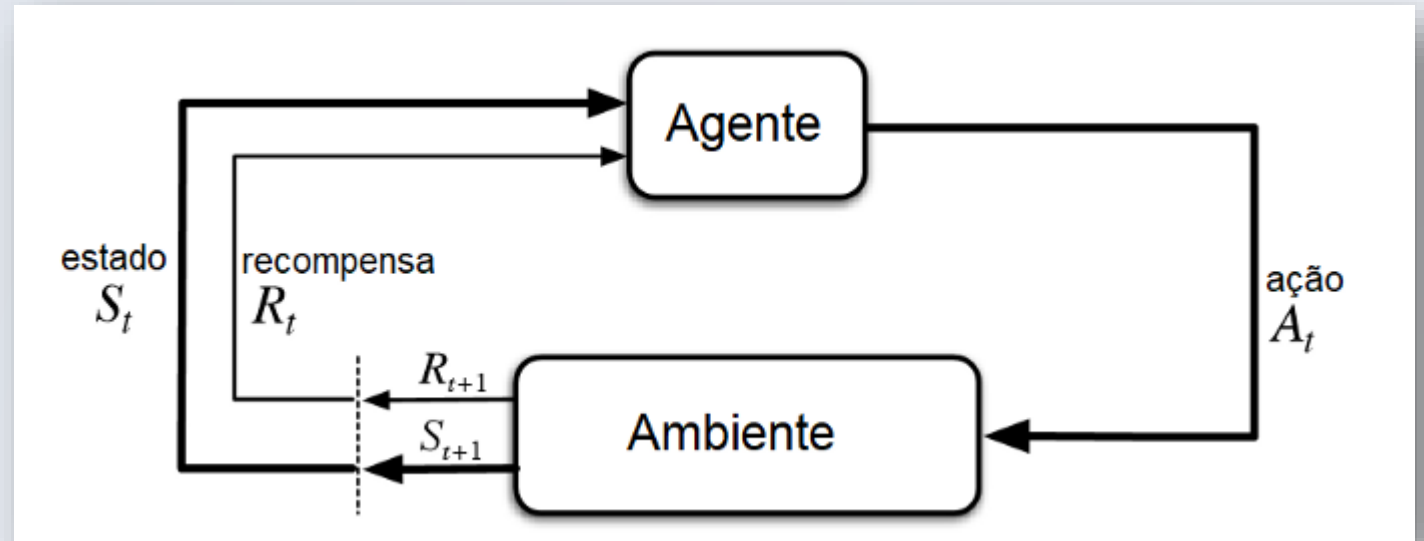
Fonte: <https://brilliant.org/wiki/k-means-clustering/>



Aprendizado por reforço

É uma técnica de *Machine Learning* que se baseia em um modelo de interação entre um agente (um programa de computador ou um robô, por exemplo) e um ambiente em que ele atua. O agente toma ações em um ambiente e, em seguida, recebe um feedback na forma de recompensas ou punições, com base na qualidade dessas ações.

Um exemplo de Aprendizado por Reforço é o jogo de xadrez, onde o agente é o programa de computador que joga contra um oponente humano. O agente toma ações (faz movimentos no tabuleiro) e recebe feedback na forma de pontos (recompensas) ou penalidades, dependendo do resultado do jogo. O objetivo do agente é maximizar a pontuação total, ganhando o jogo.



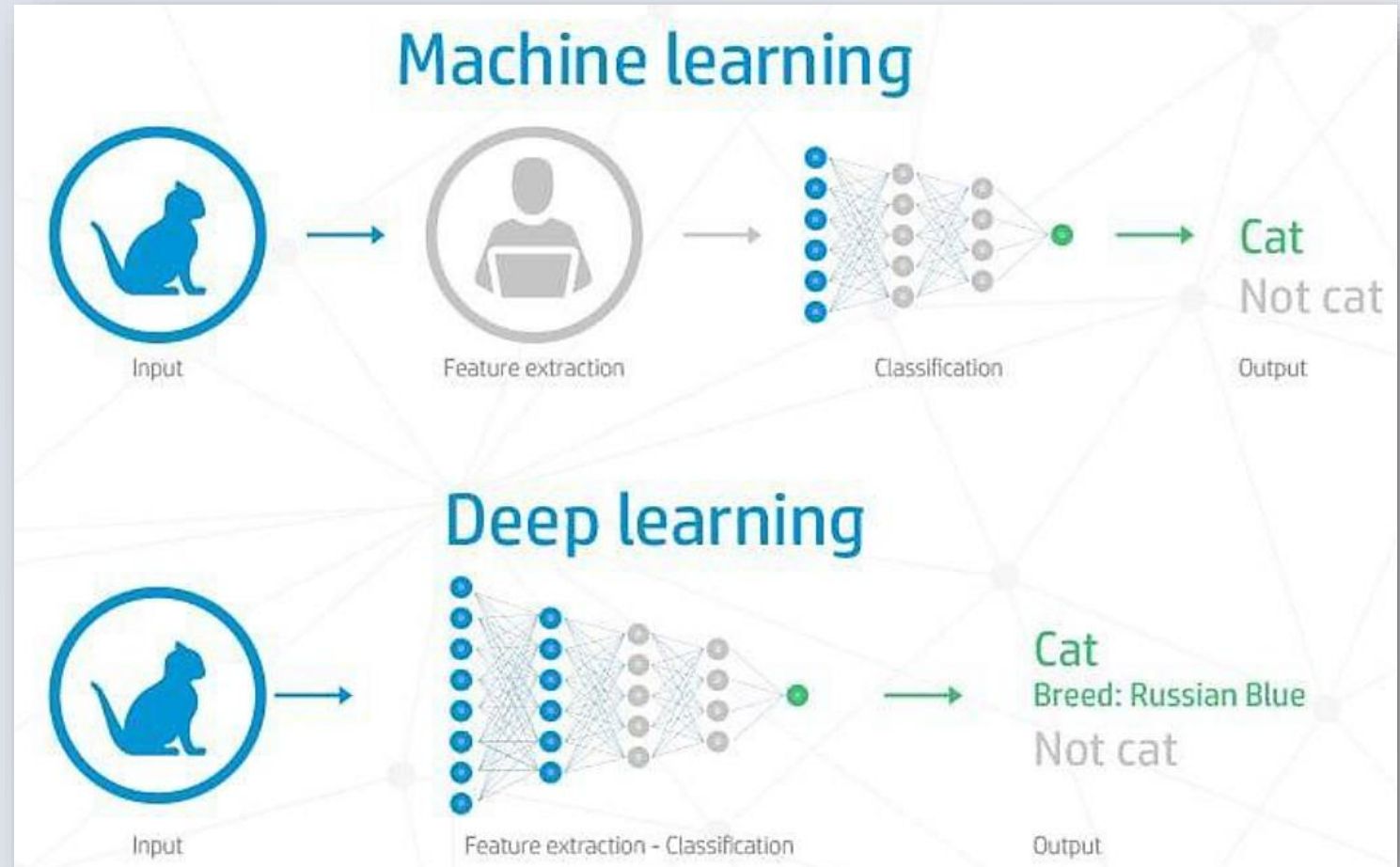
Fonte: <https://medium.com/turing-talks/aprendizado-por-refor%C3%A7o-1-introdu%C3%A7%C3%A3o-7382ebb641ab>



Redes neurais utilizando *Deep Learning*

Redes neurais são um tipo de modelo de aprendizado de máquina inspirado na estrutura e funcionamento do cérebro humano. Elas são compostas por unidades de processamento interconectadas, conhecidas como neurônios artificiais, que são organizados em camadas.

São amplamente utilizadas em tarefas de classificação, regressão, processamento de linguagem natural, reconhecimento de imagens, entre outras áreas. Elas são capazes de aprender a partir de dados não rotulados (aprendizado não supervisionado) e de dados rotulados (aprendizado supervisionado).



Fonte: <https://towardsdatascience.com/understand-these-4-advanced-concepts-to-sound-like-a-machine-learning-master-d32843840b52>

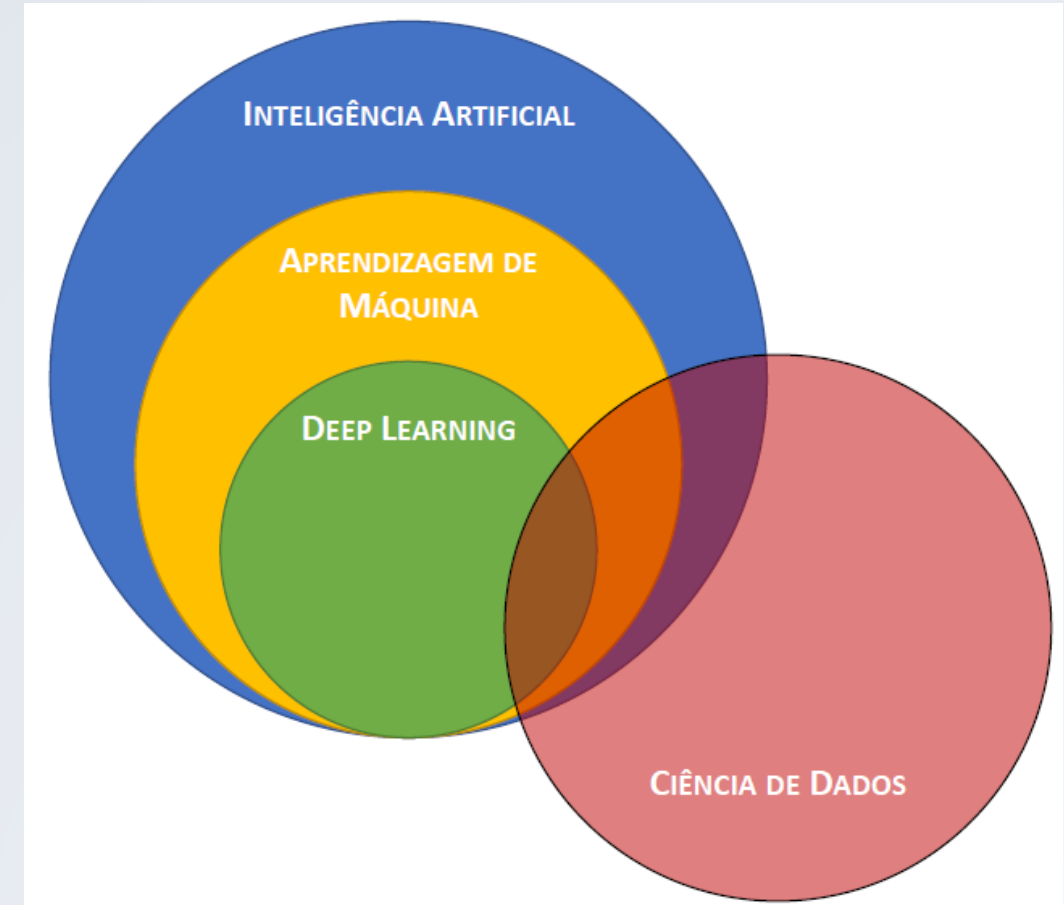


Ciência de dados

Ciência de dados é um campo interdisciplinar que envolve a extração de conhecimento e insights a partir de dados. A disciplina é composta por diversas áreas, incluindo estatística, matemática, ciência da computação, análise de dados, visualização de dados e negócios.

O processo de ciência de dados geralmente envolve a coleta, armazenamento, processamento, análise e interpretação de dados. Isso é feito com o objetivo de extrair informações úteis e tomar decisões informadas a partir dos dados.

A ciência de dados é aplicada em diversas áreas, incluindo negócios, finanças, saúde, mídia social, esportes, entre outras. Os profissionais de ciência de dados utilizam sua experiência em análise de dados e suas habilidades em programação e estatística para extrair insights a partir de grandes volumes de dados e tomar decisões informadas com base nesses insights.



Fonte: Notas de aula pós em CD e IA IMT, 2022



Aplicações de Inteligência Artificial



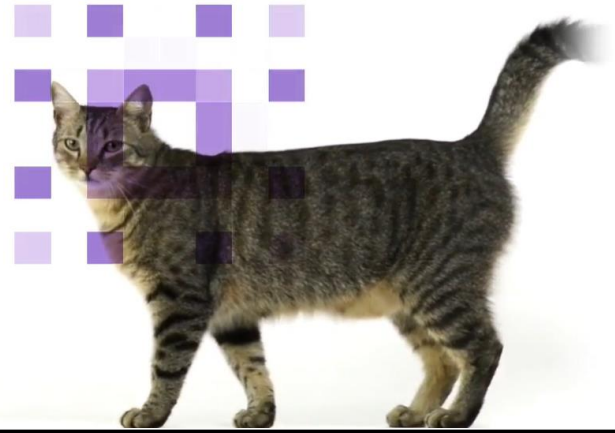
Assistentes pessoais



<https://www.youtube.com/watch?v= ZYEjYnmPIA>


Your AI model might be telling you this is not a cat

Defend your AI model against attacks. Our open-source software library supports both researchers and developers in making AI systems more secure. Create and simulate attacks and different defense methods for machine learning models in this demo.



Try it out

1. Select an image to target



Cookie Preferences

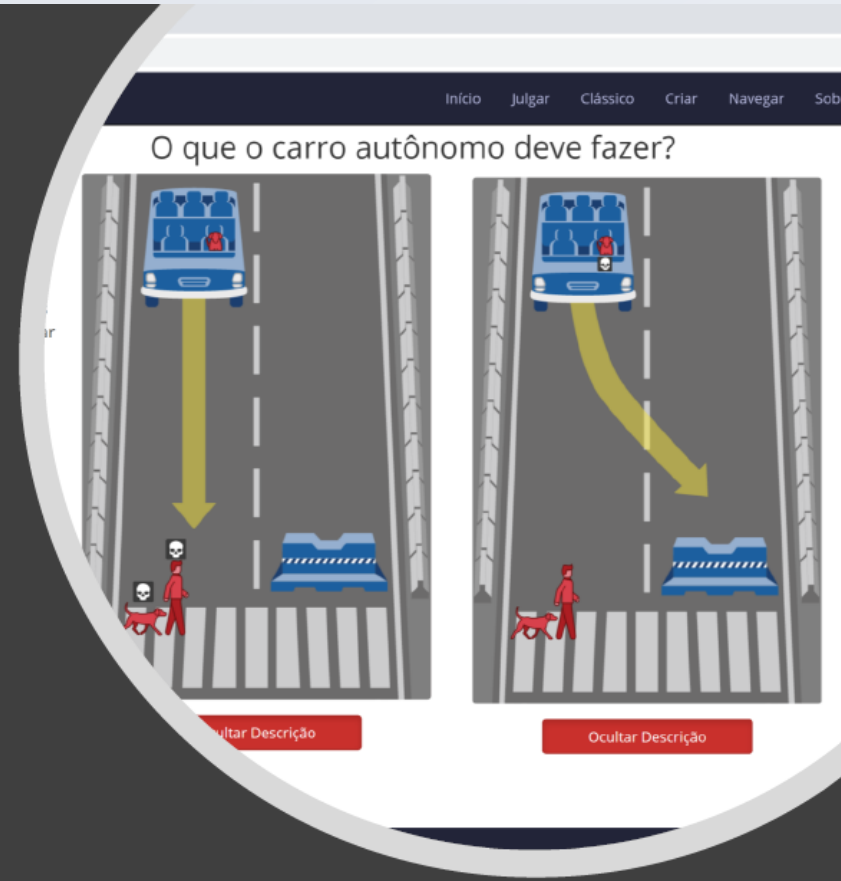
<https://art-demo.mybluemix.net/>



Aplicações de Inteligência Artificial

Decisões de um carro autônomo

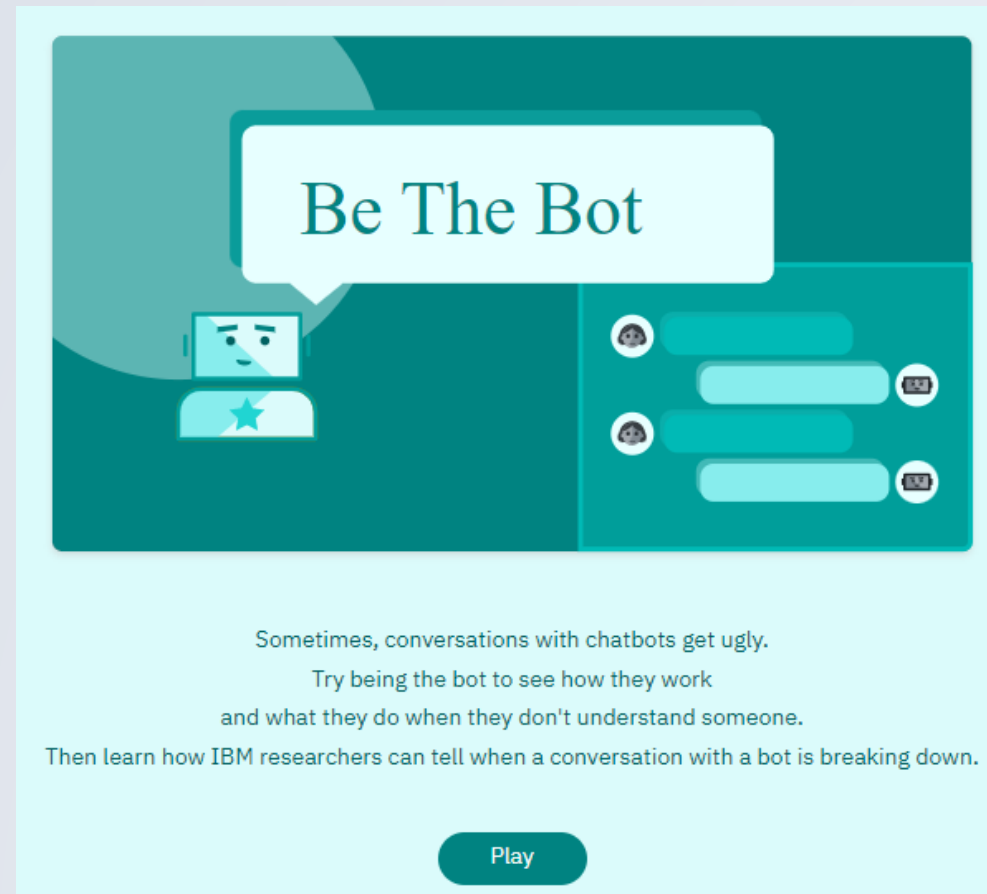
<http://moralmachine.mit.edu/hl/pt>





Aplicações de Inteligência Artificial

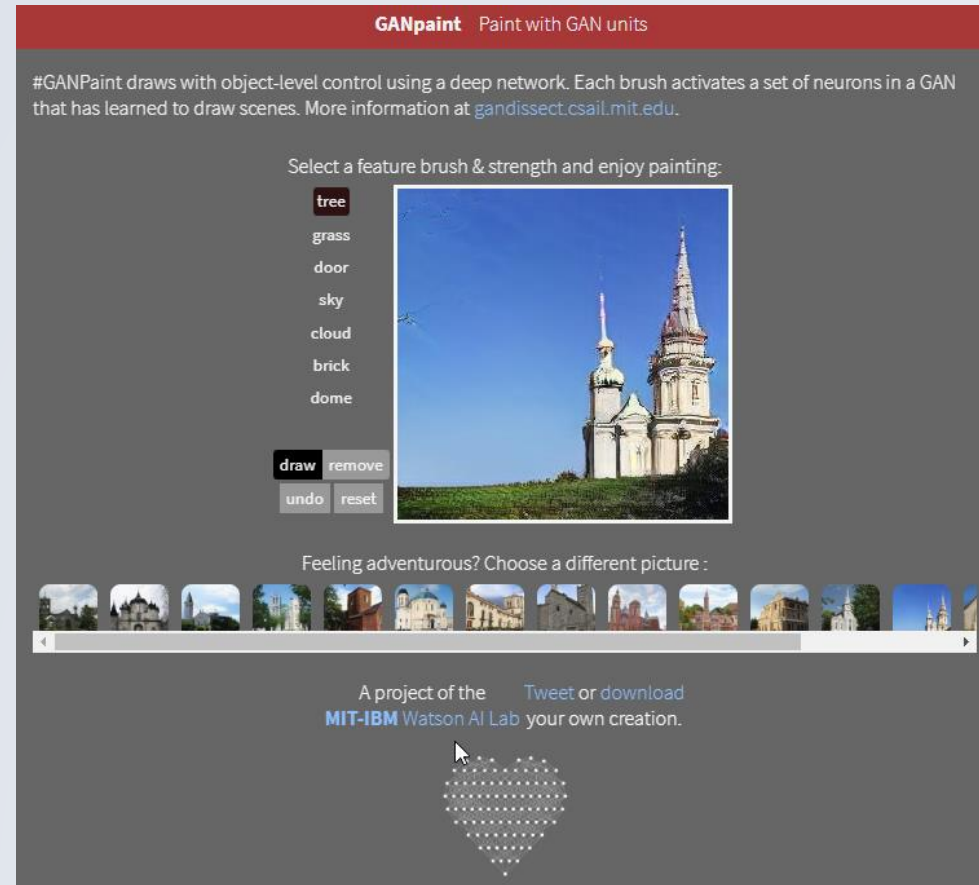
Processamento de
Linguagem Natural





Aplicações de Inteligência Artificial

Painting with AI





Aplicações de Inteligência Artificial

Restauração de fotos
antigas

GFP-GAN: ferramenta de IA restaura gratuitamente fotos antigas

03/08/2022 às 10:30 • 1 min de leitura

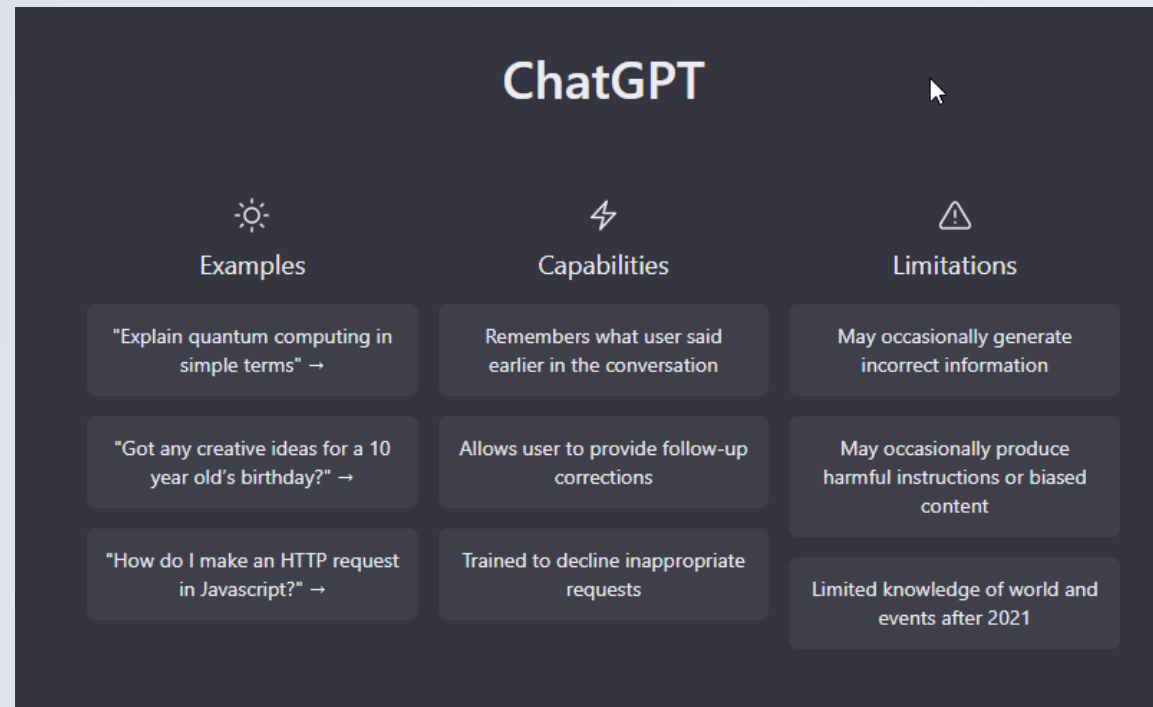


<https://www.youtube.com/watch?v=guEYXG2cbIQ>



Aplicações de Inteligência Artificial

ChatGPT

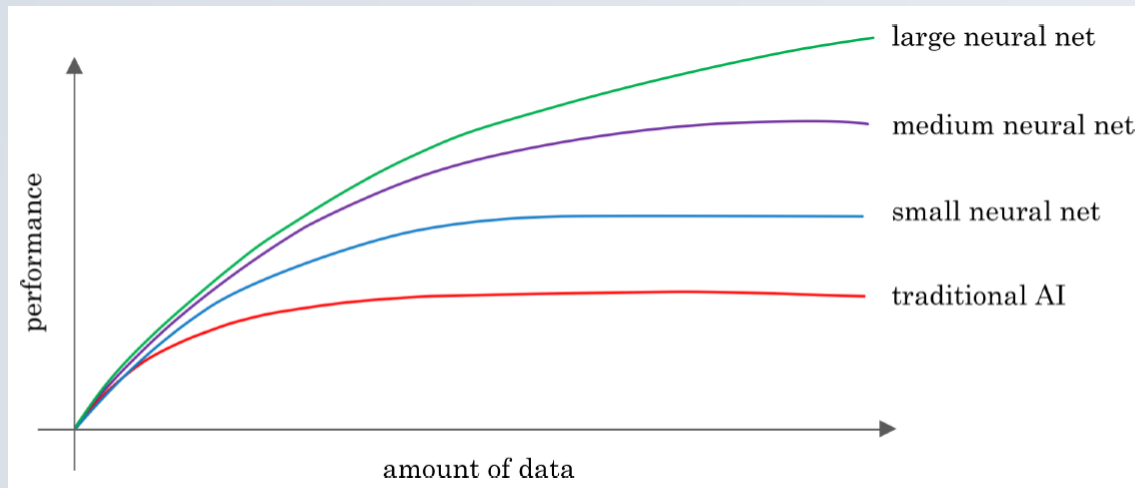




Qual a importância dos dados para IA?

Os dados são fundamentais para a Inteligência Artificial (IA) pois, é por meio dos dados que os modelos de IA aprendem e são capazes de fazer previsões e tomar decisões precisas.

É importante ter consciência de que a IA não é uma solução mágica para todos os problemas. Ela é uma ferramenta poderosa que pode ser usada para ajudar a resolver problemas complexos, mas é necessário ter em mente que a IA depende dos dados disponíveis e confiáveis para aprender e tomar decisões, e, portanto, os resultados da IA serão tão bons quanto os dados utilizados para treiná-la.



Formas de coleta de dados:

- Manualmente;
- Observação de usuários;
- IoT;
- Banco de dados disponíveis/empresas parceiras.





Problemas encontrados:

- Qualidade;
- Quantidade.



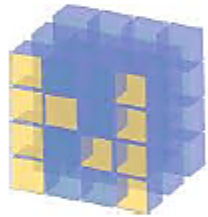
Por que Python?

- Gratuito;
- Portável;
- Legibilidade;
- Produtividade;
- Orientado a Objeto e Funcional;
- Fácil integração com outras linguagens;
- Fácil de programar;
- Fácil de aprender.

Language Rank	Types	Spectrum Ranking
1. Python	 	100.0
2. C	  	99.7
3. Java	  	99.5
4. C++	  	97.1
5. C#	  	87.7
6. R		87.7
7. JavaScript	 	85.6
8. PHP		81.2
9. Go	 	75.1
10. Swift	 	73.7



Ferramentas



NumPy

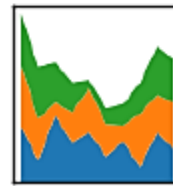
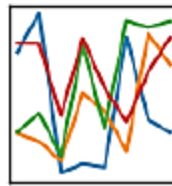


SciPy

matplotlib

pandas

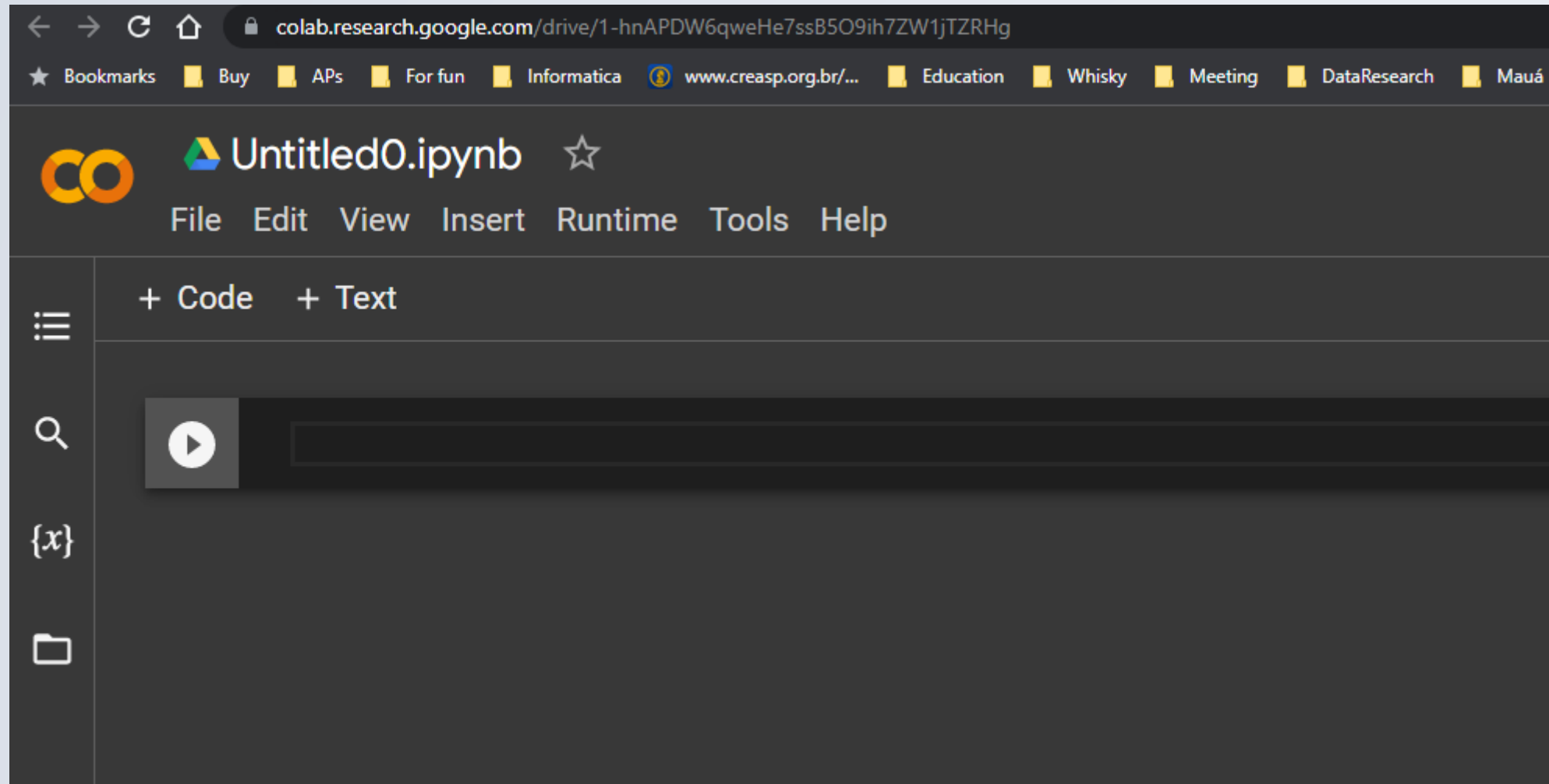
$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



seaborn



Atividade – Google Colaboratory





Referências bibliográficas

NOVIKOBAS, A. C. S., Conceitos de Inteligência e a Teoria das Inteligências Múltiplas, disponível em:
http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8jVqXJimRnoxf6D_2020-6-18-21-3-2.pdf

ROMANZOTI, N., Os 9 tipos de inteligência, disponível em:
<https://hypescience.com/os-9-tipos-de-inteligencia-que-todos-temos/>

Notas de aula: Prof. Anderson Harayashini Moreira, pós-graduação em CD e IA, IMT, 2022.