



2ª série

Inteligência Artificial

Os principais algoritmos de IA

Rildo Oliveira



11/04/2024

OBJETO DO CONHECIMENTO: Os principais algoritmos de IA

HABILIDADE:

PCRP03 - Identificar, entender e explicar em que situações o computador pode ou não ser utilizado para solucionar um problema.

EF05HI06 - Comparar o uso de diferentes linguagens e tecnologias no processo de comunicação e avaliar os significados sociais, políticos e culturais atribuídos a elas.

OBJETIVOS:

- Compreender os conceitos básicos dos principais algoritmos de Inteligência Artificial (IA), incluindo suas aplicações e funcionamento.
- Explorar exemplos práticos de algoritmos de IA para entender como são utilizados em diferentes contextos e problemas.
- **DA TEORIA À PRÁTICA:** Uso de imagens, texto e conceitos para um melhor entendimento do tema abordado.

Muitas empresas em diversos setores utilizam as ferramentas mencionadas para pré-processamento de dados em algoritmos inteligentes.

Google

O Google utiliza TensorFlow para uma variedade de aplicativos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo, incluindo reconhecimento de fala, tradução automática, visão computacional e muito mais.



Facebook

O Facebook faz uso extensivo de PyTorch para pesquisa em inteligência artificial, bem como para aplicativos de produção, como classificação de conteúdo, recomendações personalizadas e análise de imagem.



Amazon

A Amazon utiliza uma série de ferramentas de aprendizado de máquina, incluindo TensorFlow, scikit-learn e Apache Spark, para aprimorar sua infraestrutura de comércio eletrônico, fornecer recomendações de produtos, otimizar operações de logística e muito mais.



Netflix

A Netflix utiliza técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo para personalizar recomendações de conteúdo para seus usuários.

Eles fazem uso de ferramentas como Apache Spark para processamento de big data e scikit-learn para modelagem preditiva.

NETFLIX

Uber

O Uber utiliza TensorFlow para uma variedade de aplicações, incluindo previsão de demanda, otimização de rotas e suporte à decisão para motoristas e usuários.

Uber

Airbnb

O Airbnb emprega técnicas de aprendizado de máquina para recomendações de hospedagem personalizadas, detecção de fraudes, previsão de preços e muito mais.

Eles fazem uso de ferramentas como scikit-learn e TensorFlow para essas tarefas.



Tesla

A Tesla utiliza técnicas de aprendizado de máquina em seus veículos autônomos para percepção do ambiente, navegação e tomada de decisões.

Embora as ferramentas específicas não sejam divulgadas, é provável que eles usem bibliotecas populares como TensorFlow e PyTorch.



Redes Neurais Artificiais (RNAs)

As RNAs são inspiradas no funcionamento do cérebro humano. Consistem em várias camadas de neurônios interconectados.

Aplicações:

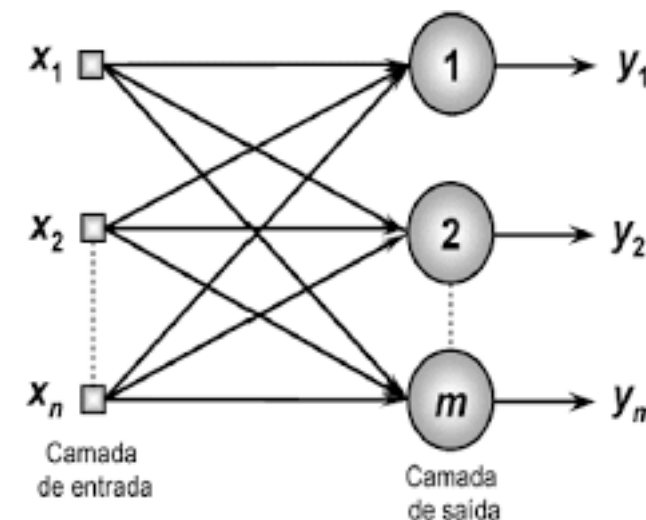
Reconhecimento de padrões, classificação de imagens, processamento de linguagem natural, previsão de séries temporais, entre outros.

Redes Neurais Artificiais (RNAs)

Funcionamento:

As entradas são propagadas através das camadas da rede, passando por funções de ativação e pesos ajustáveis, até que uma saída seja produzida.

Durante o treinamento, os pesos são ajustados para minimizar o erro entre a saída prevista e a saída real.



Algoritmos de Árvores de Decisão

Representam uma árvore onde cada nó interno representa um teste em um atributo, cada ramificação representa o resultado do teste, e cada folha representa uma classe.

Aplicações:

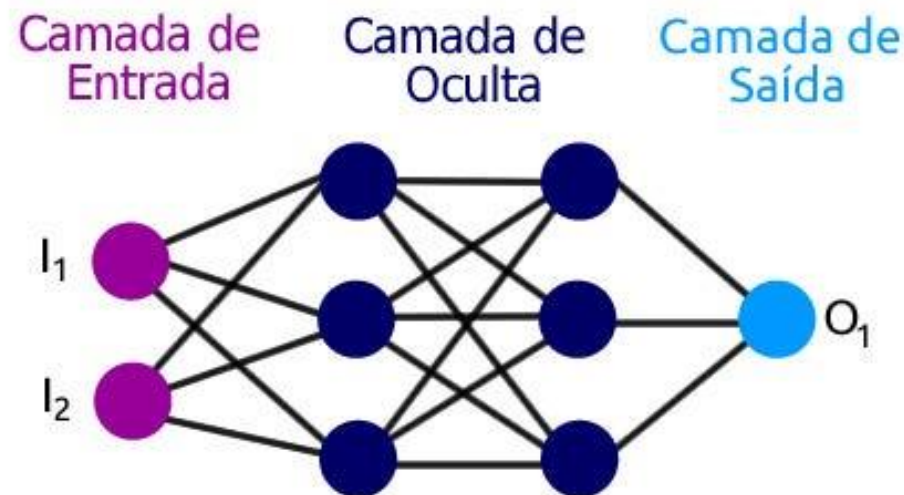
- Classificação e regressão em conjuntos de dados estruturados.



Algoritmos de Árvores de Decisão

Funcionamento:

A árvore é construída de forma recursiva, selecionando o melhor atributo para dividir os dados em cada passo, com o objetivo de maximizar a pureza dos grupos resultantes.



$I = [I_1, I_2]$ = Vetor de Entrada

$O = [O_1]$ = Vetor de Saída

Máquinas de Vetores de Suporte (SVM)

Classificadores que procuram encontrar o hiperplano de separação que melhor divide os dados em classes distintas.

Aplicações:

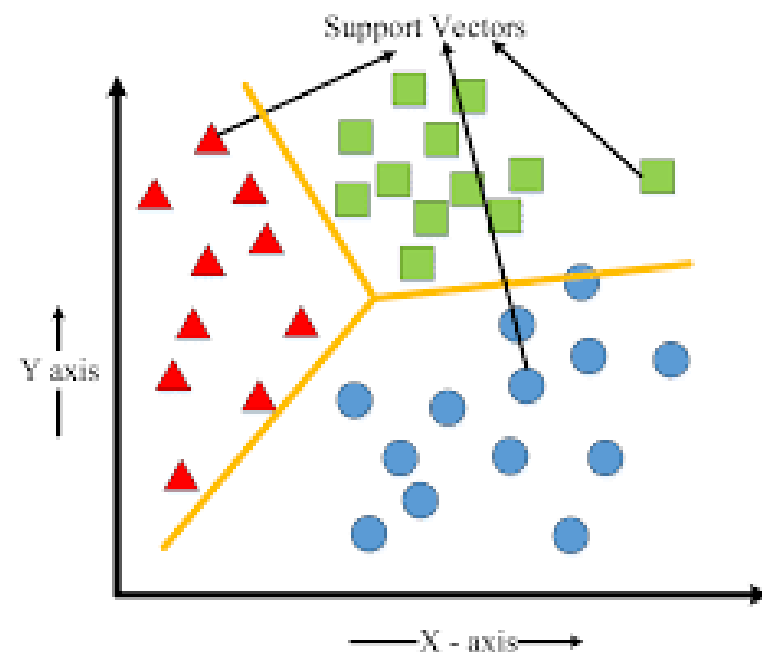
Classificação e regressão em problemas de aprendizado supervisionado.



Máquinas de Vetores de Suporte (SVM)

Funcionamento:

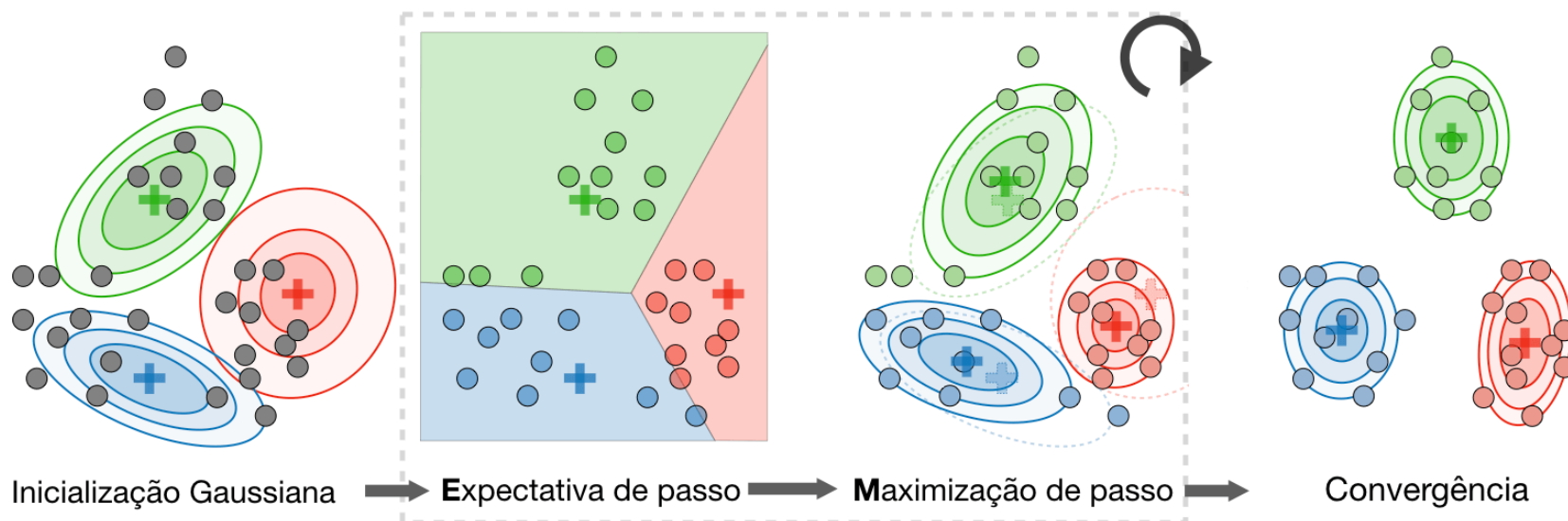
O SVM mapeia os dados em um espaço dimensional superior (se necessário), e encontra o hiperplano ótimo que maximiza a margem entre as classes.



Aprendizado Não Supervisionado:

Algoritmos que lidam com dados não rotulados, buscando encontrar padrões intrínsecos nos dados.

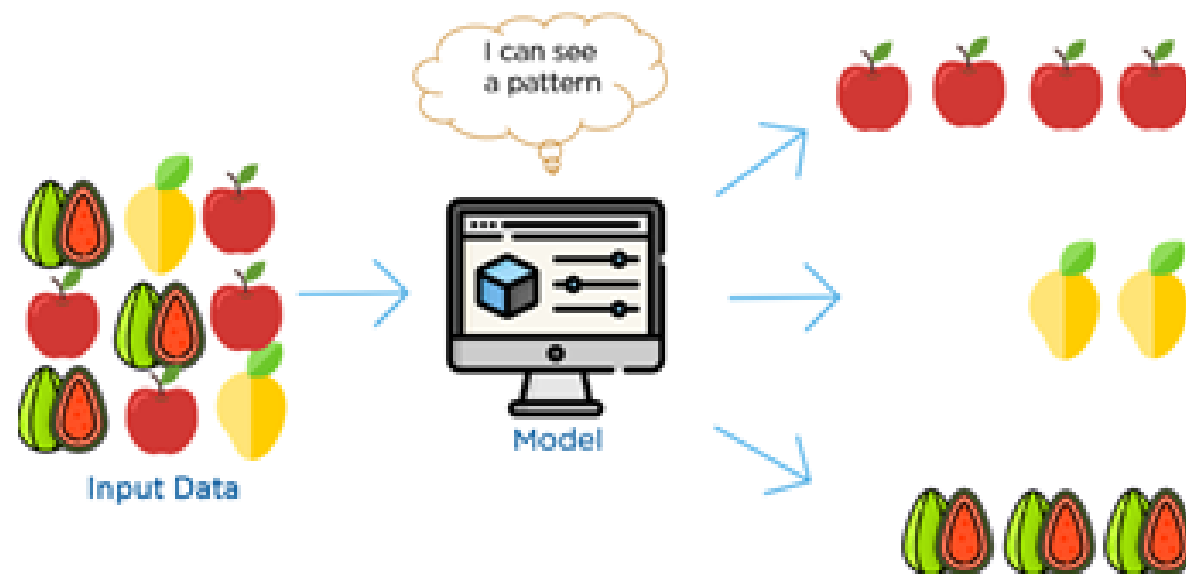
Aplicações: Agrupamento (como o k-means), redução de dimensionalidade (como PCA), entre outros.



Aprendizado Não Supervisionado:

Funcionamento:

Os algoritmos tentam encontrar estruturas nos dados sem orientação externa, geralmente usando medidas de similaridade ou dissimilaridade entre os pontos de dados.

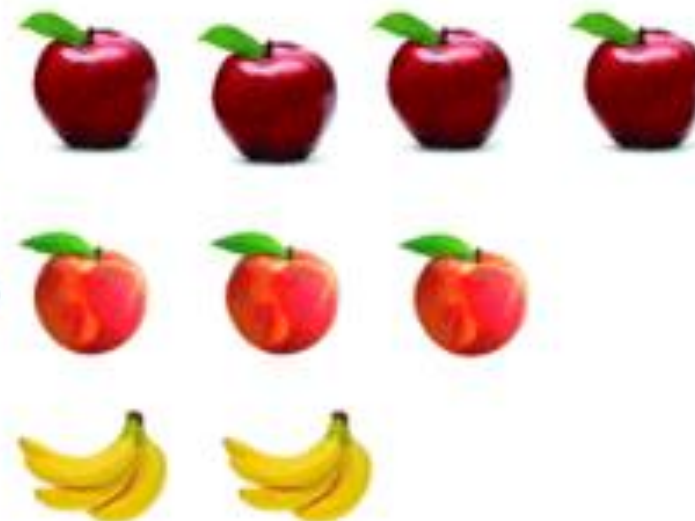




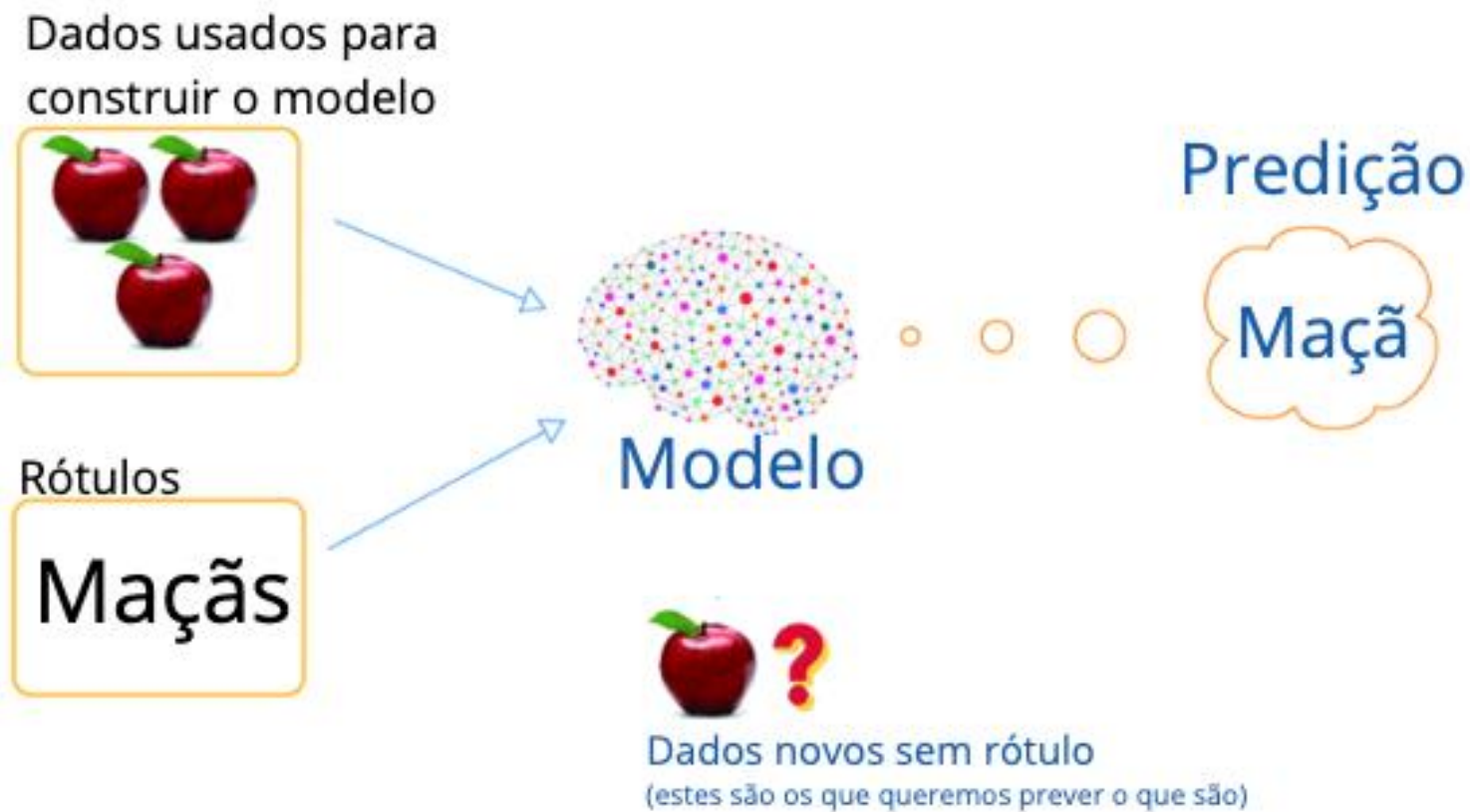
Dados usados para
construir o modelo



Modelo

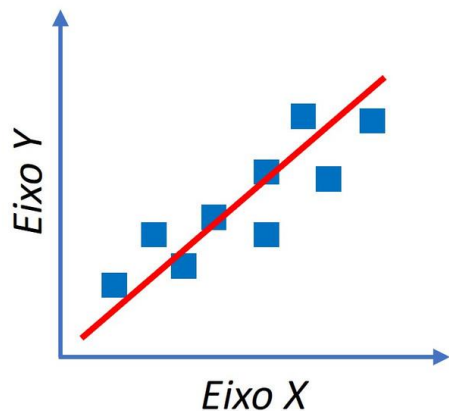


APRENDIZADO SUPERVISIONADO

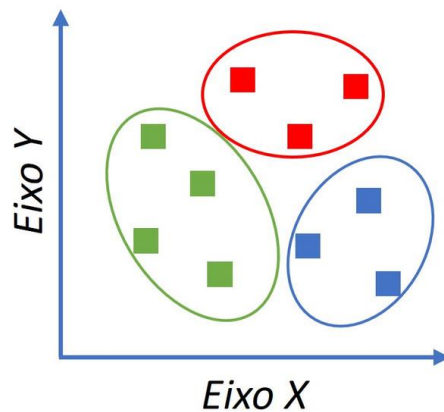


TIPOS DE APRENDIZADO DE MACHINE LEARNING

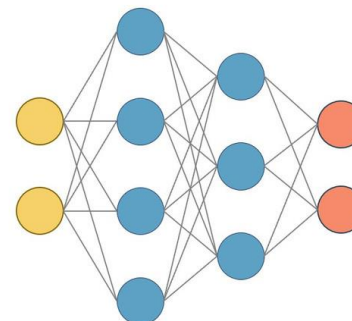
Aprendizado
Supervisionado



Aprendizado
Não Supervisionado



Aprendizado
por Reforço



Algoritmos Genéticos

Inspirados na teoria da evolução, esses algoritmos são usados para resolver problemas de otimização e busca.

Aplicações:

Otimização de parâmetros, design de circuitos, jogos, entre outros.

Funcionamento:

Uma população de soluções candidatas é evoluída ao longo de gerações, utilizando operadores genéticos como seleção, recombinação e mutação para produzir novas soluções.

O que é uma rede neural e como ela funciona?

O que antes era uma fantasia artística agora é realidade. Estamos falando das redes neurais.



O que é uma rede neural e como ela funciona?

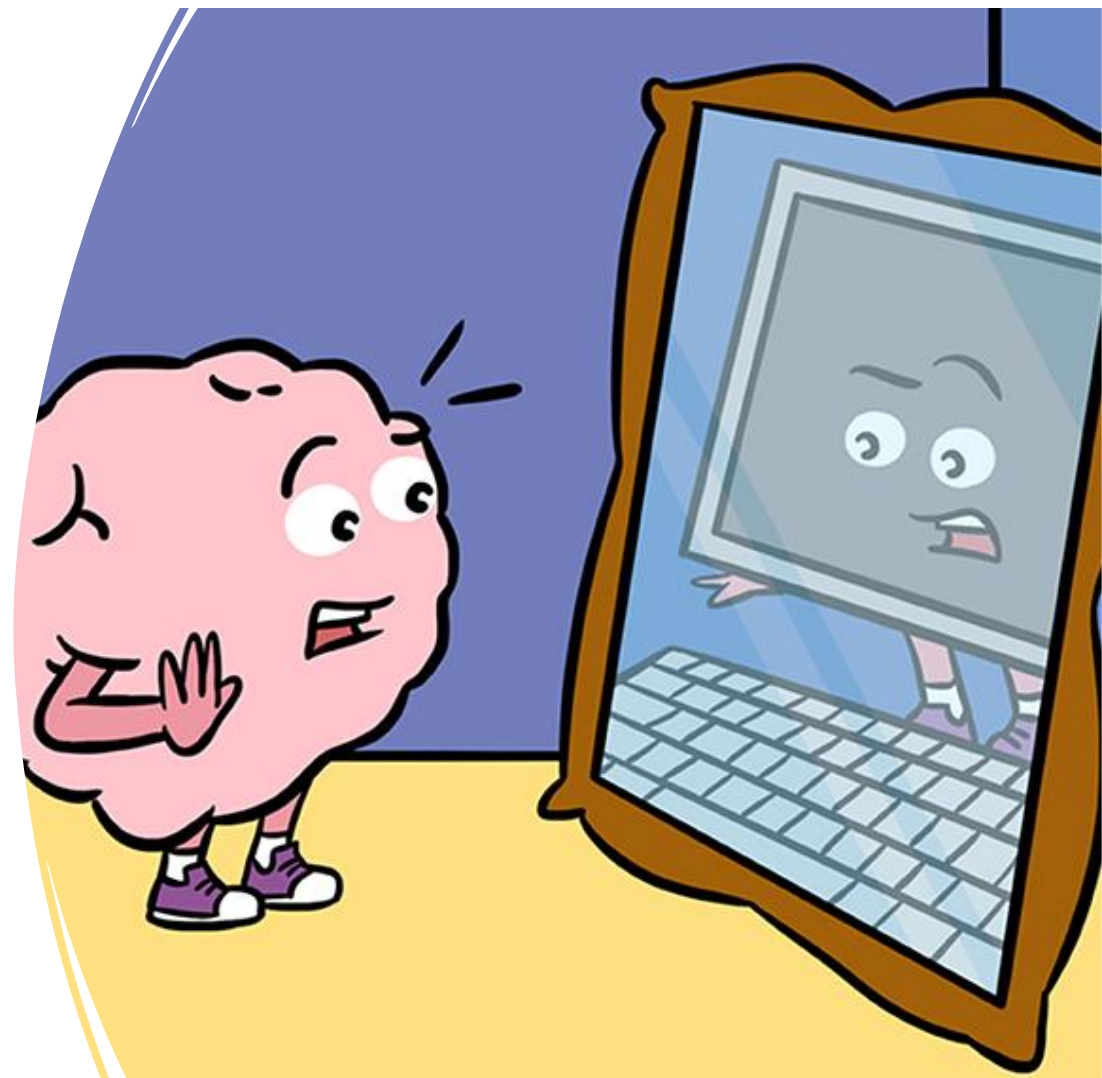
O cérebro humano tem mais de 100 bilhões de neurônios e serve de modelo para a construção de máquinas inteligentes.

Desde os anos 50, a ciência computacional trabalha para replicar o sistema de redes neurais usando funções matemáticas e neurônios artificiais que realizam cálculos e transmitem resultados de um neurônio para outro.

O que é uma rede neural e como funciona?

Uma rede neural artificial é um **modelo de aprendizado de máquina** que simula o funcionamento do cérebro humano.

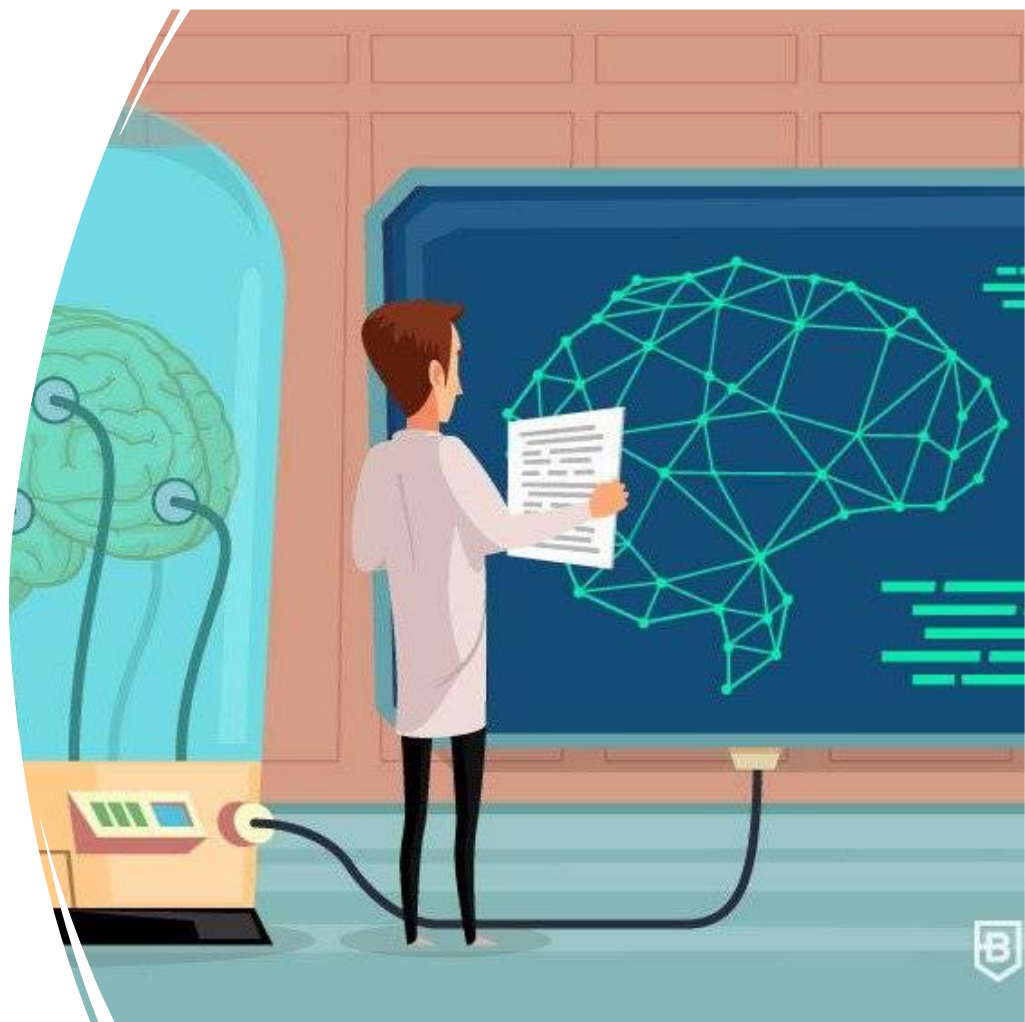
É composto por uma série de neurônios interconectados que processam informação e a transmitem por meio de conexões ponderadas.



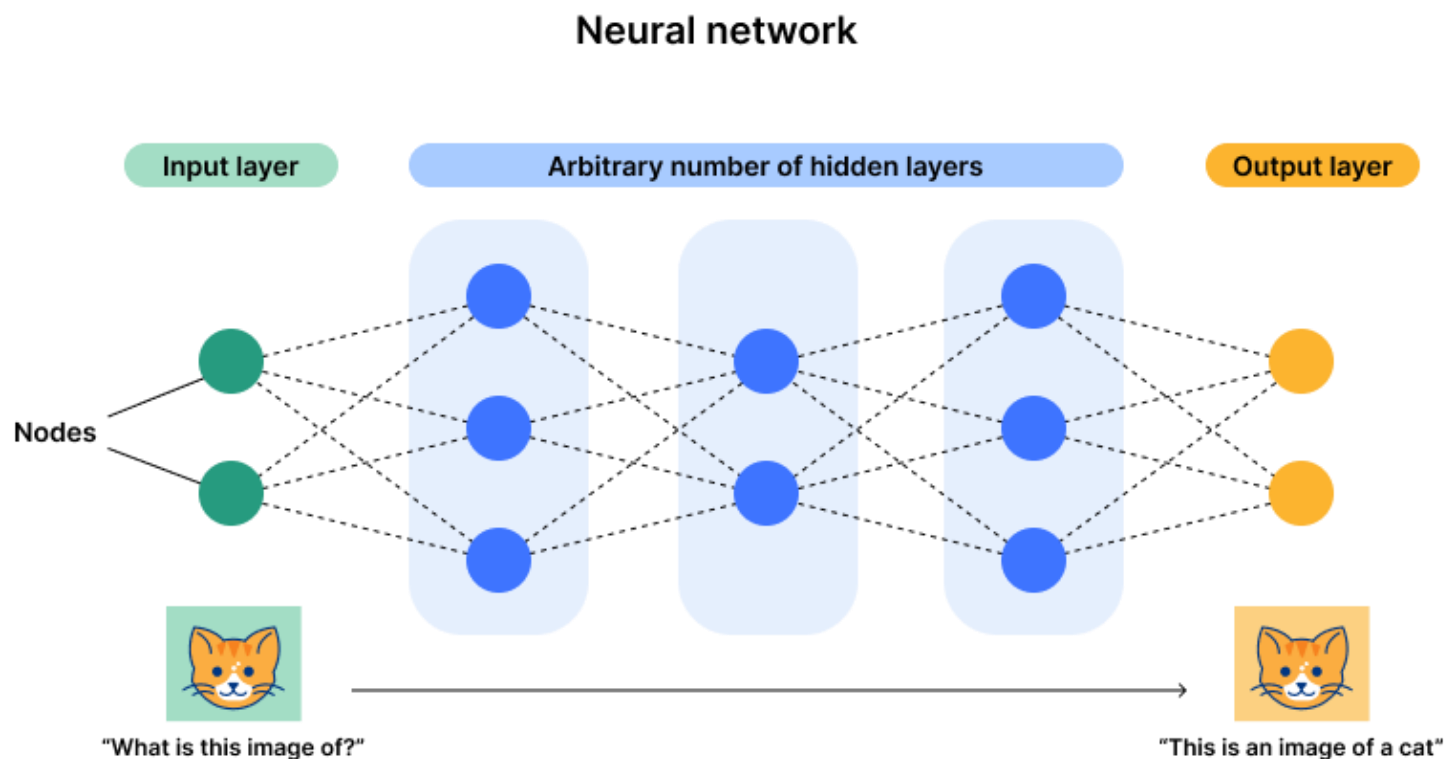
O que é uma rede neural e como funciona?

Uma rede neural básica consiste em camadas de neurônios. Todo o processo começa na **camada de entrada** onde a informação ou solicitação é recebida.

A camada de entrada o transforma em um formato numérico que é compreensível para a máquina.

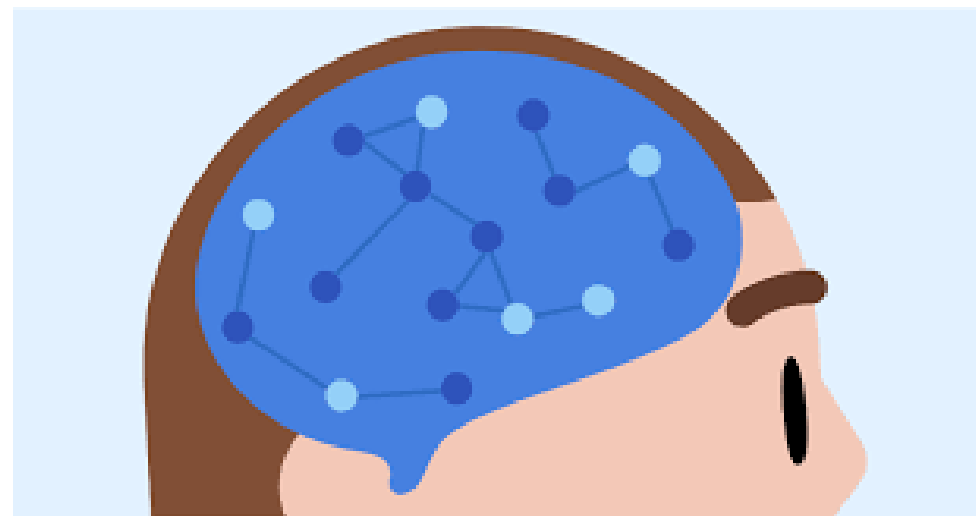


Esses dados são transmitidos aos neurônios das **camadas ocultas** e processados de acordo com as fórmulas já incorporadas. Os neurônios sempre produzem um único valor, não importa quantas conexões de saída eles tenham.

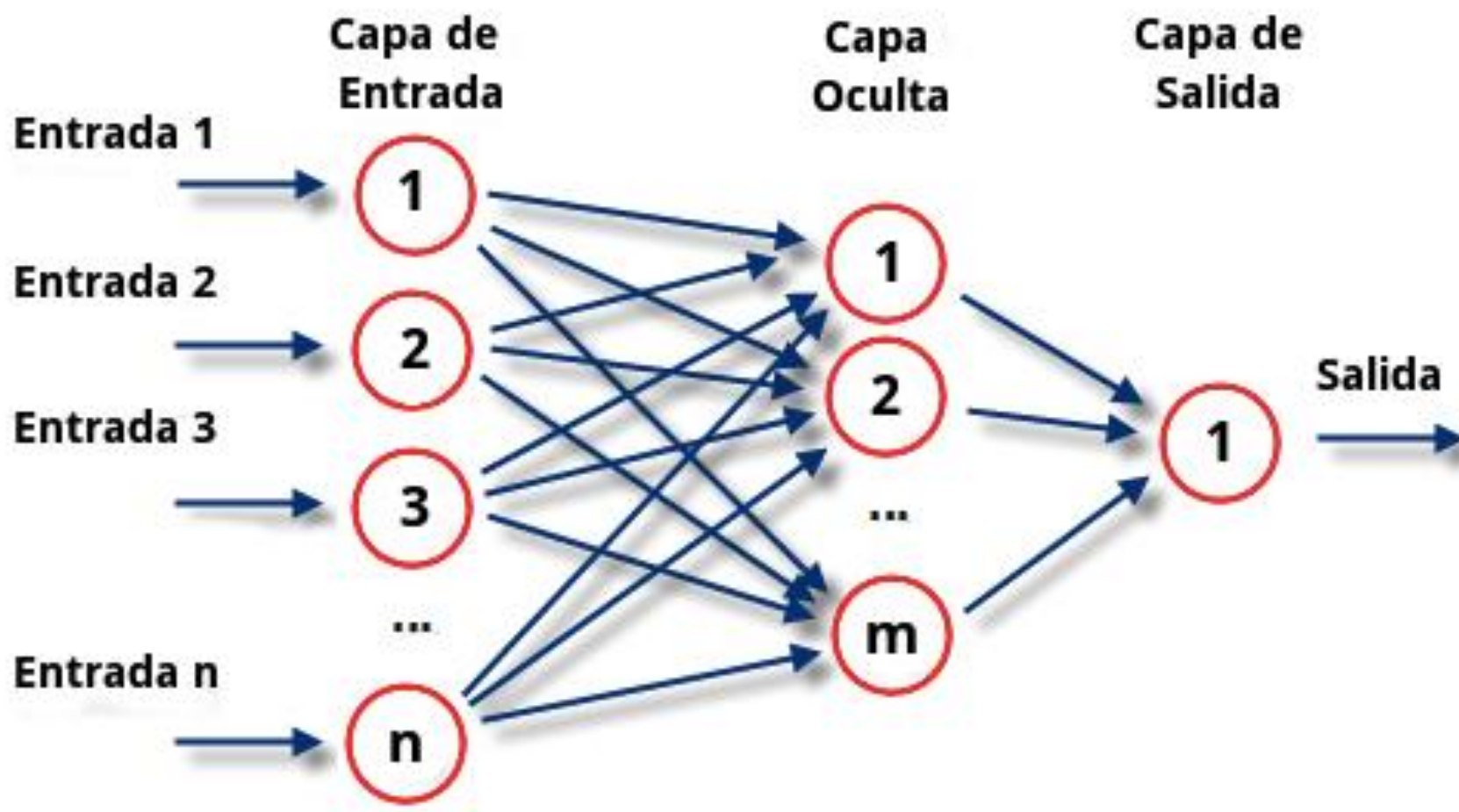


A resposta dos neurônios depende dos coeficientes desenvolvidos durante o treinamento. Esses coeficientes são chamados de **pesos**.

Esses coeficientes funcionam como memória: a rede neural lembra como responder a dados com características semelhantes.



Na última **camada de saída**, a rede neural tira uma conclusão e termina de processar a solicitação.



Tipos de redes neurais

Monocamada

É a rede neural mais simples: possui apenas uma camada de neurônios que projetam a informação de entrada diretamente para a camada de saída, onde são realizados os cálculos.

Os neurônios da camada não estão interconectados, permitindo classificar dados linearmente separáveis.

Tipos de redes neurais

Multicamadas

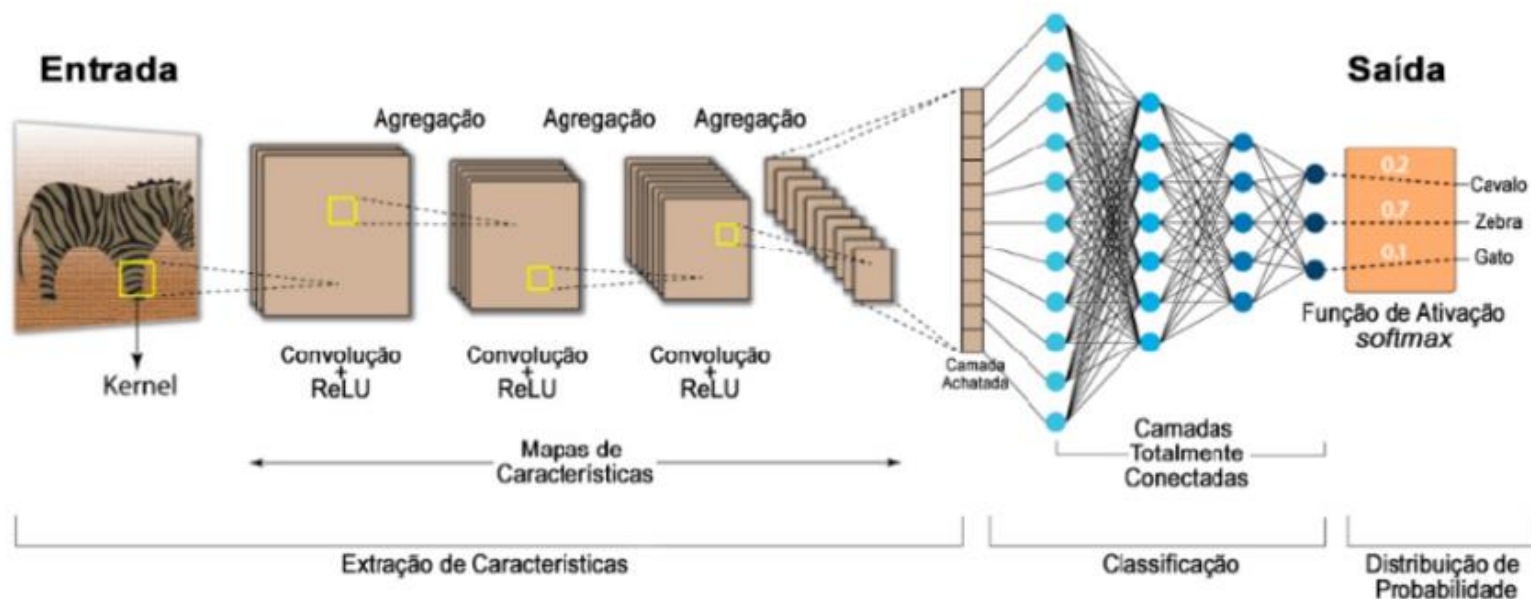
Tem várias camadas ocultas e é frequentemente usado em tarefas de classificação e regressão.

Tipos de redes neurais

Convolutacional

É especializada em processar dados com a estrutura de grade, como imagens e vídeos.

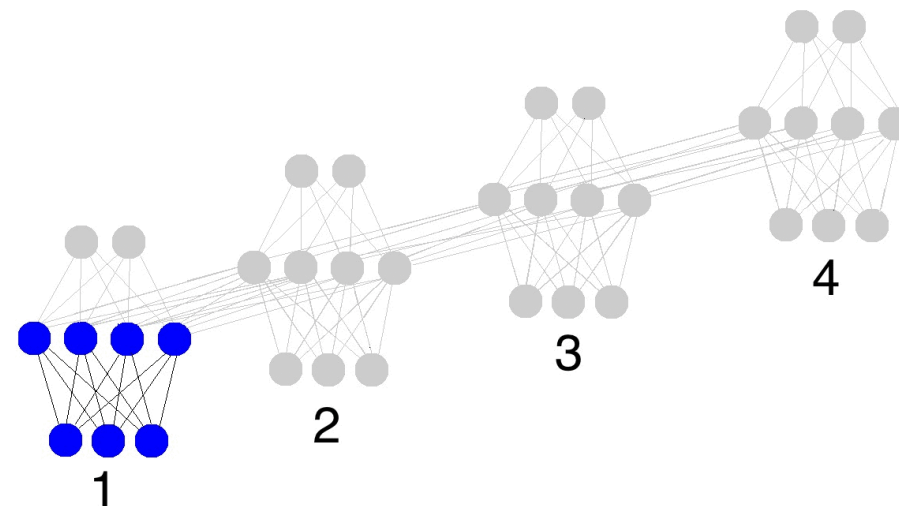
É baseada em dados de treinamento e extrai automaticamente as características que serão usadas para classificar objetos.



Tipos de redes neurais

Recorrente

Nesse caso, os neurônios não são organizados em camadas: são criadas conexões arbitrárias ou ciclos entre os neurônios, e se consegue que a rede tenha memória. Esse tipo de rede neural processa dados sequenciais ou dados de séries temporais.

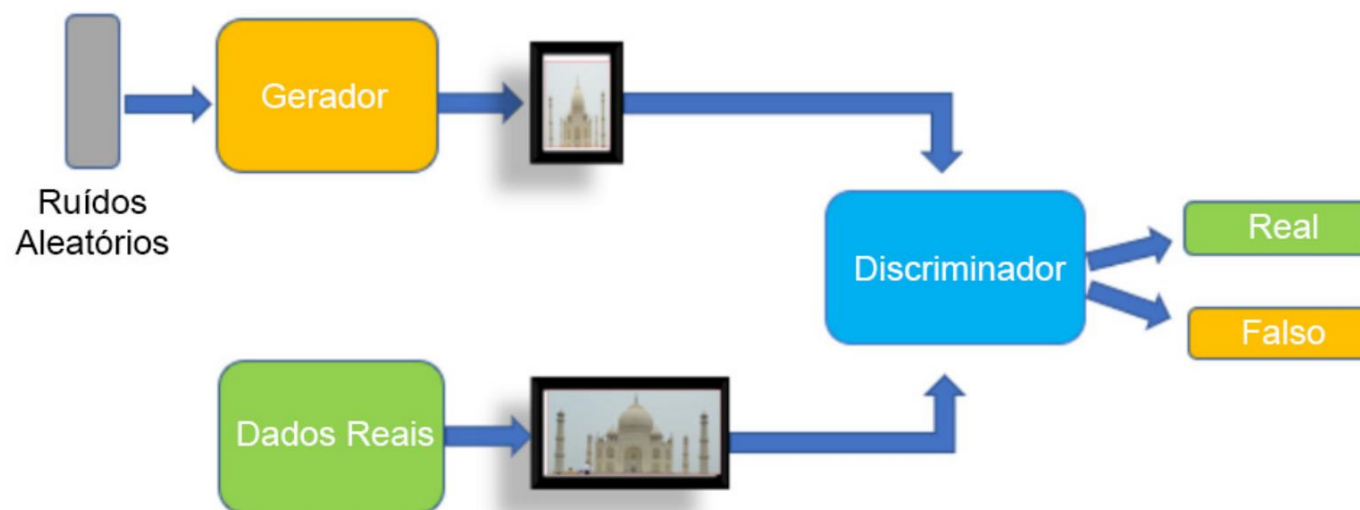


Tipos de redes neurais

Adversária generativa

Consiste de duas redes: a geradora que cria novos dados e a discriminadora que avalia se os dados são reais ou falsos.

As duas redes são treinadas juntas para melhorar a capacidade de gerar dados corretos. Sua principal aplicação é a geração de imagens.



IA no Mundo

Muitas empresas líderes em tecnologia e várias outras indústrias fazem uso extensivo das tecnologias baseadas em redes neurais e inteligência artificial.

Aqui estão algumas das principais empresas e setores que utilizam essas tecnologias:

Tecnologia

Google: Utiliza redes neurais em seus produtos, como o mecanismo de busca, tradução automática, reconhecimento de imagens no Google Fotos e assistentes virtuais como o Google Assistant.



Tecnologia

Facebook: Aplica redes neurais em reconhecimento facial, personalização de feed de notícias, tradução automática e detecção de conteúdo impróprio.



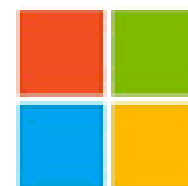
Tecnologia

Amazon: Utiliza redes neurais em sistemas de recomendação de produtos, assistentes virtuais como a Alexa, otimização logística em seus centros de distribuição e reconhecimento de voz.



Tecnologia

Microsoft: Aplica redes neurais em serviços de nuvem como o Azure, tradução automática no Skype, reconhecimento de voz no Cortana e identificação de objetos em imagens.



Microsoft

Automotivo

Tesla: Utiliza redes neurais em seus veículos autônomos para percepção do ambiente, detecção de obstáculos e tomada de decisão.



Automotivo

Waymo (Alphabet): Desenvolve tecnologia de direção autônoma usando redes neurais para detecção de pedestres, veículos e sinais de trânsito.



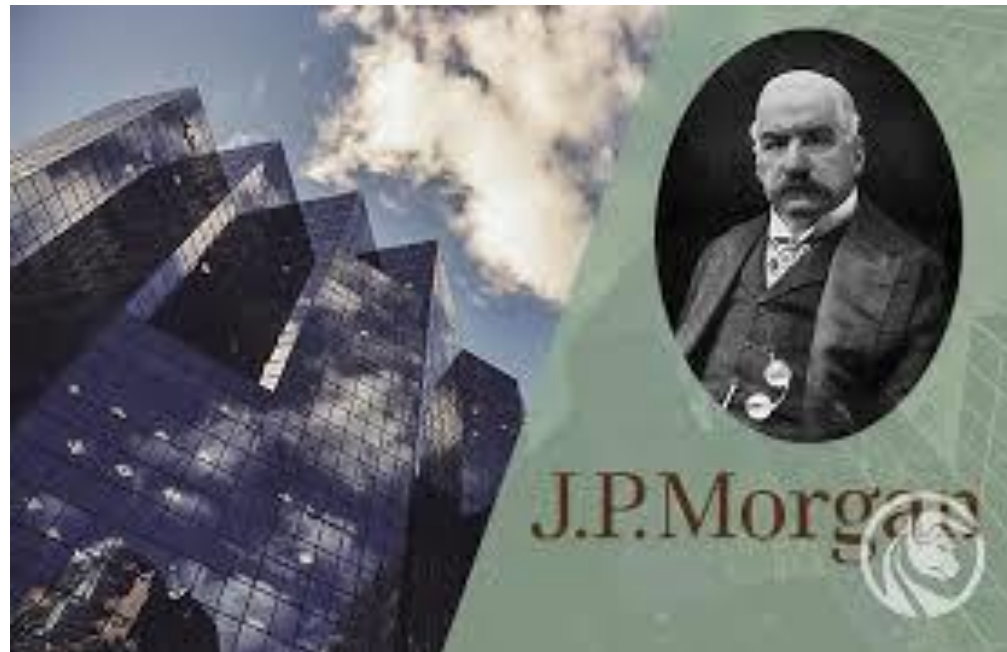
Finanças

Goldman Sachs: Utiliza algoritmos de aprendizado de máquina para previsão de mercado, modelagem de riscos e detecção de fraudes.



Finanças

JPMorgan Chase: Aplica inteligência artificial em análise de crédito, gerenciamento de investimentos e previsão de tendências financeiras.



Saúde

IBM: Desenvolve sistemas de saúde baseados em IA para diagnóstico médico por imagem, análise de dados clínicos e descoberta de medicamentos.



Varejo

Alibaba: Aplica inteligência artificial em recomendação de produtos, personalização de ofertas e otimização de logística.



Varejo

Walmart: Utiliza IA para previsão de demanda, gerenciamento de estoque e análise de dados do cliente.



Referências Bibliográficas

1. Russell, S.; Norvig, P. (2016). "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Pearson.
2. Nilsson, N. J. (2009). "The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements". Cambridge University Press.
3. McCarthy, J.; Minsky, M. L.; Rochester, N.; Shannon, C. E. (1955). "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence". AI Magazine, 27(4).
4. Kurzweil, R. (2005). "The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology". Viking Adult.



ATÉ A PRÓXIMA AULA!