



# ChatGPT e probabilidades

Como funciona?

Faz uso de probabilidades?

# O que é o ChatGPT?

A Explica-me o que é o chatgpt em 5 pontos usando Português de Portugal



Claro, aqui estão cinco pontos que explicam o que é o ChatGPT:



1. ChatGPT é um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI.
2. Ele é baseado na arquitetura GPT-3.5, uma versão avançada do GPT-3.
3. O seu propósito principal é processar linguagem natural, permitindo responder a perguntas, gerar texto e manter conversas em português ou outras línguas.
4. Foi treinado com uma grande quantidade de texto da internet, o que lhe permite entender e gerar texto em contexto.
5. Pode ser utilizado em diversas aplicações, desde assistentes virtuais até sistemas de chatbot e tradução automática.

Resposta do próprio ChatGPT - <https://chat.openai.com/>

# Exemplo de uso

**Questão: O que são métodos probabilísticos na área da informática?**

Resposta (do ChatGPT)

...referem-se a técnicas e abordagens que fazem uso de probabilidades para resolver problemas ou tomar decisões relacionadas à computação e à análise de dados.

Aqui estão os principais pontos sobre métodos probabilísticos nesta área:

## 1. Fundamentos:

- Métodos probabilísticos na informática utilizam conceitos da teoria das probabilidades para lidar com incerteza e aleatoriedade em problemas computacionais.

## 2. Machine Learning :

- São amplamente aplicados em algoritmos de aprendizado de máquina, como classificação probabilística, regressão e redes neurais probabilísticas.
- Permitem que os sistemas de computador tomem decisões com base em probabilidades, como reconhecimento de padrões, classificação de dados e previsões.

## 3. Processamento de Linguagem Natural (PLN):

- Métodos probabilísticos são usados em tarefas de PLN, como análise de sentimento, tradução automática e geração de texto com base em modelos probabilísticos de linguagem.

# Exemplo de uso

## 4. Criptografia:

- Em segurança da informação, métodos probabilísticos são usados para gerar números aleatórios seguros, essenciais para criptografia e autenticação.

## 5. Banco de Dados:

- São aplicados em consultas probabilísticas para recuperação de informações em bancos de dados, especialmente em ambientes de busca de texto.

## 6. Otimização:

- Métodos probabilísticos são usados em algoritmos de otimização para encontrar soluções aproximadas em problemas complexos.

## 7. Simulação:

- São utilizados em simulações computacionais, como simulações de tráfego, previsões climáticas.

Métodos probabilísticos na informática são uma parte fundamental da ciência da computação e desempenham um papel crucial em uma variedade de aplicações, ajudando os sistemas computacionais a lidar eficazmente com a incerteza e a variabilidade dos dados do mundo real.

# Como funciona ?

- A primeira coisa a explicar é que o que o ChatGPT está sempre a tentar fazer é **produzir uma "continuação razoável"** de qualquer texto que tenha gerado anteriormente
- "razoável" é o que se pode esperar que alguém escreva depois de ver o que as pessoas escreveram em biliões de páginas (web, livros, etc.)

Stephen Wolfram, “O que faz o ChatGPT e como funciona”

# Como funciona ?

- O notável é que quando o ChatGPT faz algo como escrever um ensaio, o que ele está a fazer essencialmente é apenas perguntar repetidamente “dado o texto até agora, qual deve ser a próxima palavra?”
  - e adicionando uma palavra de cada vez

- A cada passo obtém uma lista de palavras com probabilidades

Stephen Wolfram, “O que faz o ChatGPT e como funciona”

# Como funciona ?

- Probabilidade (palavra | dado o texto até agora) ?
- Probabilidade condicional
- Para a palavra  $w_k$

$$p(w_k | w_1, \dots, w_{k-1})$$

- A abordagem probabilística “clássica”

$$P(w_1, w_2, \dots, w_k) = \prod_{k=1}^k P(w_k | w_1, \dots, w_{k-1})$$

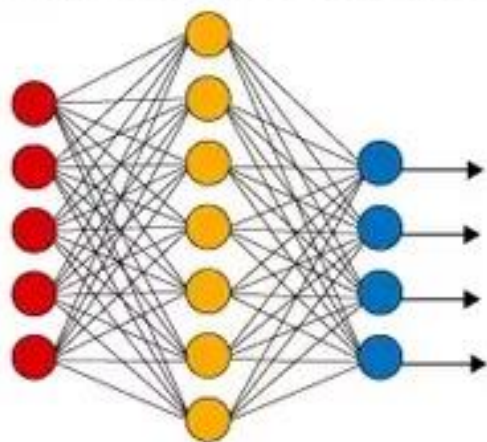
**Não permite considerar muitas palavras anteriores**

- O ChatGPT utiliza o GPT-3 (ou versão mais recente) como modelo da linguagem para resolver este problema

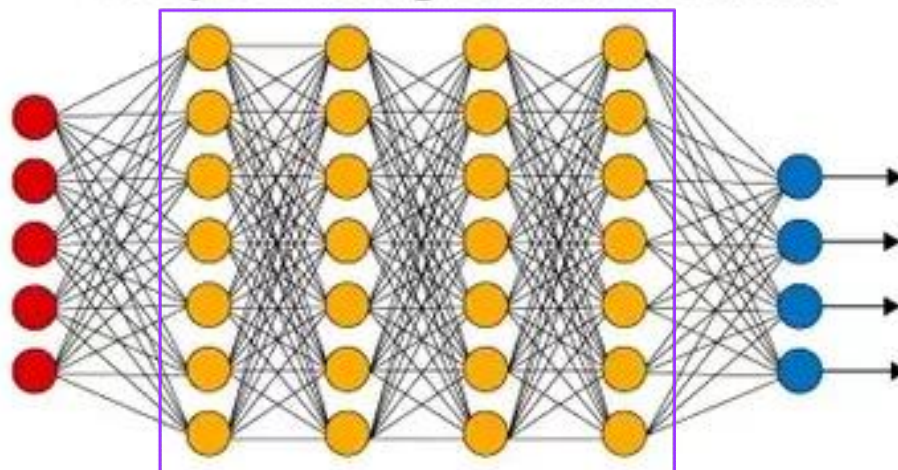
# Modelo de Linguagem do ChatGPT

- O GPT-3 é uma **rede neural profunda** (Deep Neural Network)
- que utiliza camadas de processamento para entender o contexto das palavras e prever a próxima palavra em uma sequência com base no contexto anterior

Simple Neural Network



Deep Learning Neural Network



● Input Layer

● Hidden Layer

● Output Layer

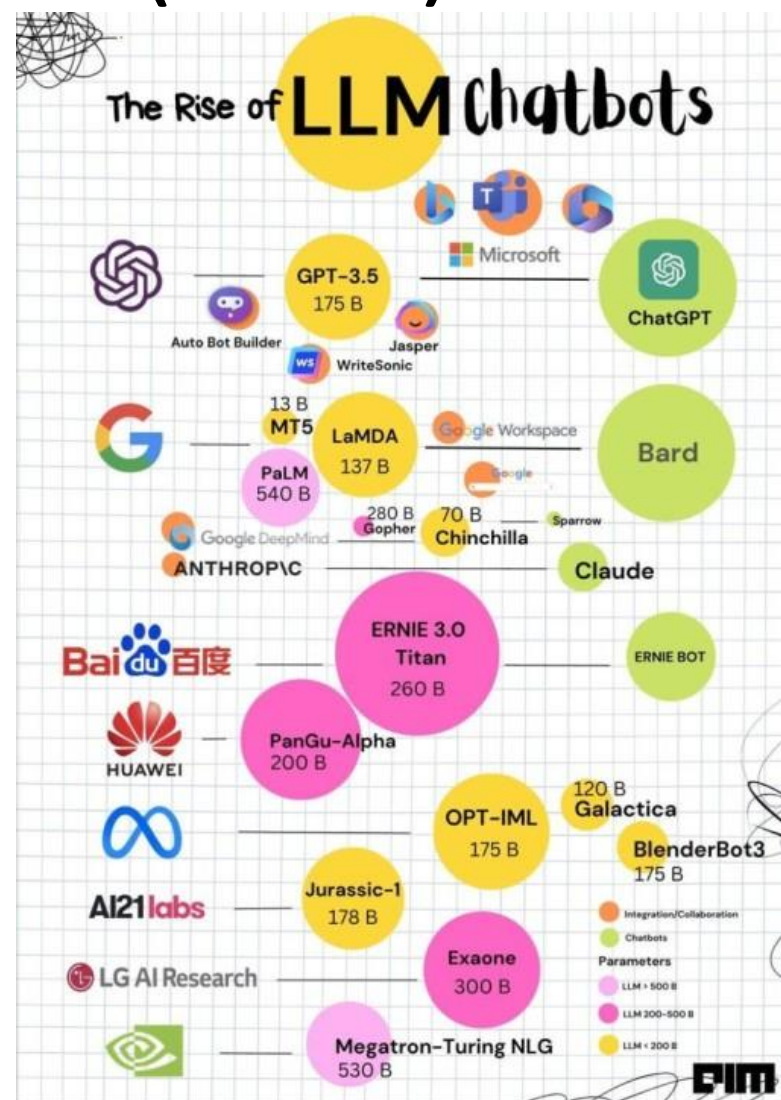


# Modelo de Linguagem do ChatGPT

- Para determinar cada palavra em uma resposta, o modelo calcula as probabilidades de várias palavras possíveis com base no contexto
- Seleciona a palavra mais provável com base em suas previsões
- O GPT-3 é um Large Language Model (LLM)

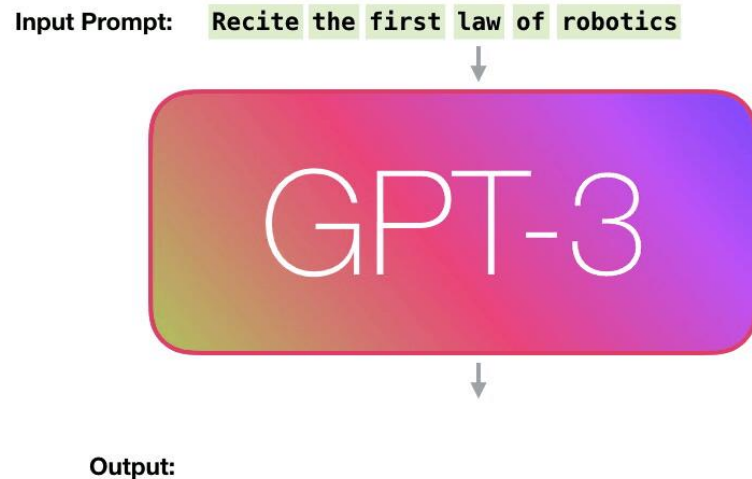
# Large Language Models (LLMs)

- São treinados em enormes volumes de texto e têm a capacidade de “compreender” e gerar texto em uma ampla variedade de idiomas e estilos
- Outros exemplos são:
  - BERT
    - Bidirectional Encoder Representations from Transformers da Google
  - T5
    - Text-to-Text Transfer Transformer também da Google



# Como funciona?

- GPT gera saída um token de cada vez (os tokens incluem palavras)



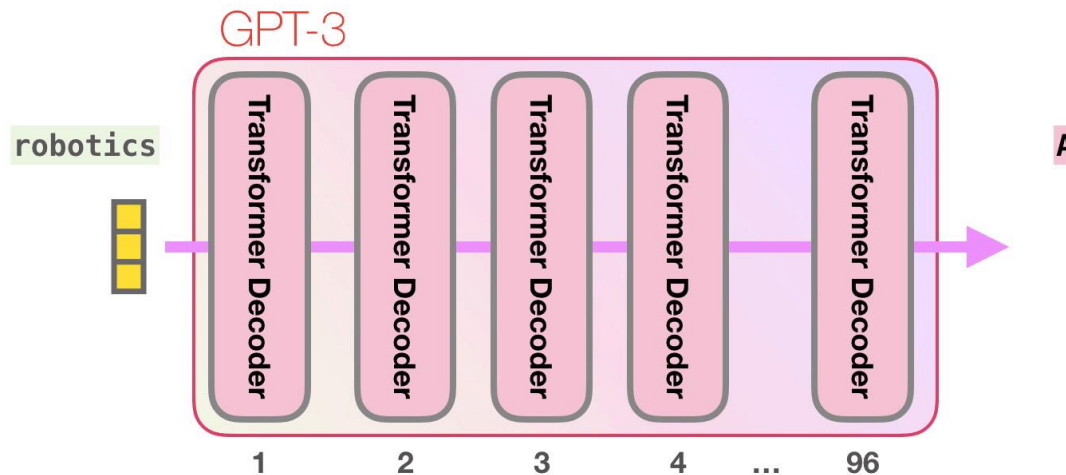
[How GPT3 Works - Visualizations and Animations – Jay Alammar – Visualizing machine learning one concept at a time. \(jalammar.github.io\)](https://jalammar.github.io/How-GPT3-Works-Visualizations-and-Animations/)

# Que palavra é gerada?

- Qual das palavras deve ser escolhida para adicionar ao texto que o ChatGPT que está a gerar?
- Pode-se pensar que deveria ser a palavra "mais bem classificada"
  - ou seja, a que tem a maior "probabilidade"
- Mas, por razões desconhecidas, se escolhermos sempre a palavra mais bem classificada, normalmente teremos um texto muito “desinteressante”
  - que nunca parece "mostrar qualquer criatividade" e se pode repetir palavra por palavra

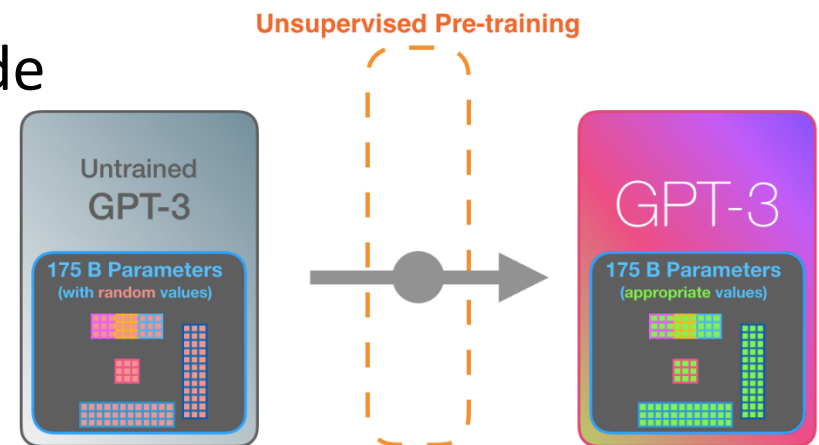
# A Rede Neuronal do ChatGPT

- GPT-3 é MASSIVO
- Codifica o que aprende com o treino em 175 mil milhões de números parâmetros (números)
- Esses números são usados para calcular qual palavra gerar em cada execução



# Determinação dos parâmetros (treino)

- Os milhões (ou bilhões) de parâmetros da rede neuronal são o resultado de um treino em grande escala
- Usando um enorme conjunto de textos escritos por humanos
  - web, livros, etc.
- O modelo **começa com parâmetros aleatórios**
- O treino encontra valores que levam a melhores previsões

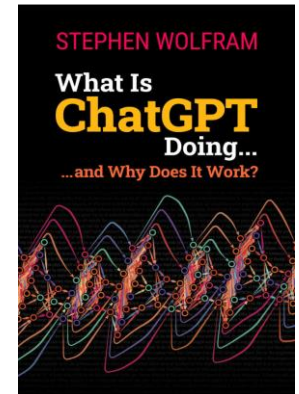


# Mensagem final

- Para perceber novas evoluções como o ChatGPT convém aprender algo sobre probabilidades 😊

# Para saber mais...

- [How GPT3 Works - Visualizations and Animations – Jay Alammar – Visualizing machine learning one concept at a time. \(jalamar.github.io\)](https://jalamar.github.io)
- **O que faz o ChatGPT e como funciona**  
Stephen Wolfram  
Casa das Letras  
2023
- **What Is ChatGPT Doing... and Why Does It Work?**  
Stephen Wolfram  
Wolfram Media Inc.  
2023



**Stephen Wolfram** é um cientista, matemático e empresário britânico, nascido em 29 de agosto de 1959.

Ele é mais conhecido por sua contribuição para a matemática e pela criação do software de cálculo simbólico Mathematica.

Wolfram também é fundador da Wolfram Research, uma empresa de tecnologia conhecida pelo Wolfram Alpha, um motor de conhecimento computacional.