



Disciplina

Gerenciamento de Projetos de IA

Mathias Carvalho, PhD, MSc

IA presente na história humana

Um pouco de história clássica – âncoras fundamentais ...

Desde a antiguidade, o ser humano deseja, com uma deidade, criar um ser artificial :

- **‘Gigante de Talos’**, Grécia antiga- retratado na Odisseia, de Homero;
- **‘Pigmalião e Galatea’**, Grécia antiga – delineando a relação entre o criador e matéria inanimada - gerador de vida simulada;
- **‘Frankenstein’**, Europa – levantam aspectos éticos e as barreiras de integração de uma inteligência artificial – rompendo dogmas e paradigmas;
- **‘Golem de Praga’**, Europa - uma advertência sobre os perigos potenciais causados pelo emprego indiscriminado da IA.



IA presente na história humana

Conceitos e invenção com raízes no classicismo ainda geram frutos:

- **Raciocínio lógico**

o filósofo grego Aristóteles é considerado o pai da lógica formal, sendo que seus trabalhos definiram as bases para o desenvolvimento de algoritmos, os quais são hoje essenciais para a IA;

- **Algoritmos**

Cruciais para a IA, têm raízes na clássica matemática de Babilônia, Pérsia e Egito ¹. Baseados em regras simples, capacitam computadores para aprendizado, raciocínio e tomada de decisões. São essenciais em tarefas práticas como cálculos, processamento de dados e quebra de códigos, desempenhando um papel fundamental;

- **Autômatos**

Os primeiros autômatos, máquinas semi ou auto-operadas, têm suas origens no desenvolvimento de dispositivos mecânicos como a *Máquina de Antikythera* na antiguidade e autômatos hidráulicos na Idade Média. Esses pioneiros foram os precursores de aplicações de IA.

¹ <https://academic.oup.com/book/31959/chapter-abstract/267692279?redirectedFrom=fulltext>



IA presente na história humana

Princípio da Mecanização:

- **Aplicação**

Tear mecânico de Jacquard (1801): um exemplo significativo da mecanização está no tear de *Joseph Marie Jacquard*, que foi a primeira máquina a usar cartões perfurados para controlar o padrão a ser tecido, permitindo maior flexibilidade e complexidade na produção têxtil.

- Também é considerado um dos precursores da automatização e uso de tecnologia para o controle e a coordenação inteligente de processos, baseados em máquinas, sendo um modelo primitivo do uso de ‘algoritmos e dados’ (similares aos usados nos primeiros CPDs, no século XX) no controle de máquinas, um conceito central na IA.



IA presente na história humana

Princípio da automatização:

- **Conceito**

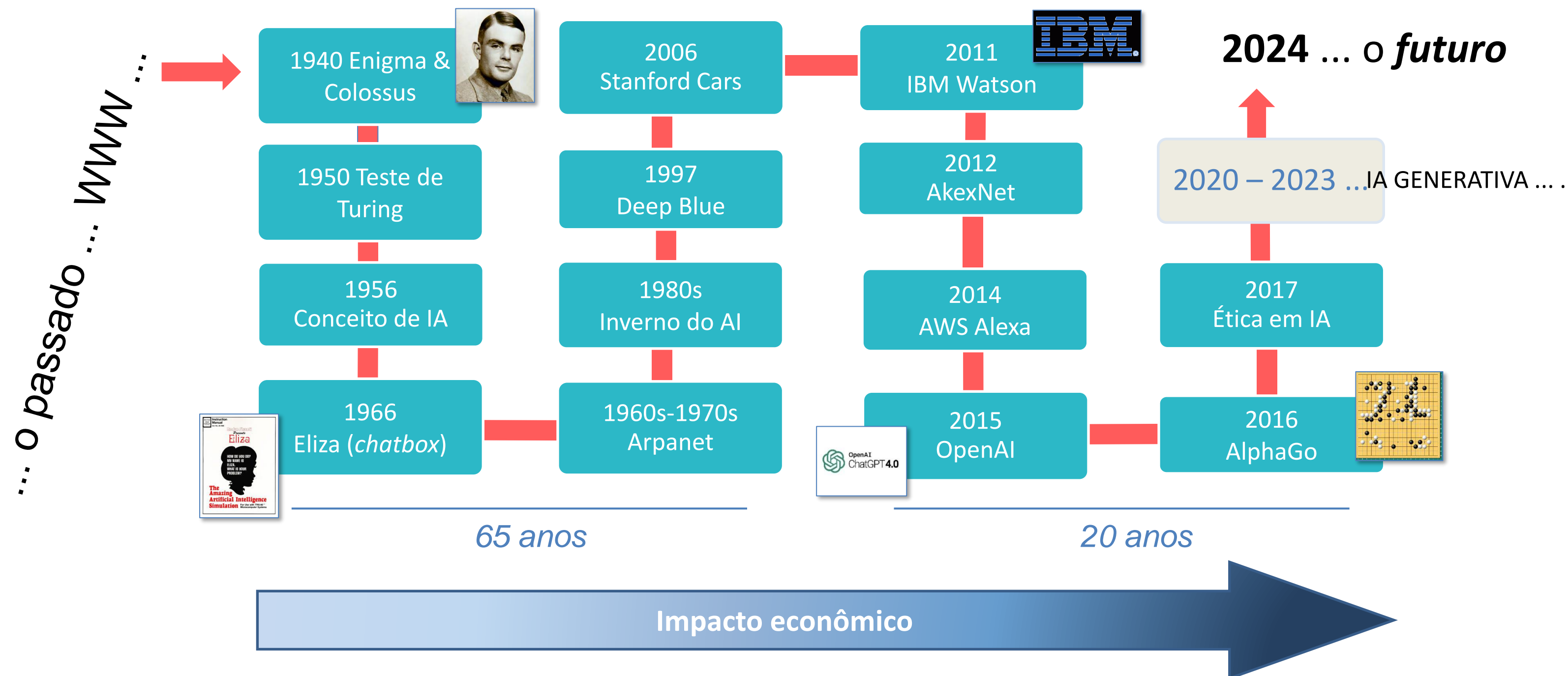
Referente ao uso de máquinas para executar tarefas, sem intervenção (direta e presente) humana. Um exemplo de automatização está no mecanismo automático de toque de sino, conhecido como campanário. Estes sistemas automatizados foram instalados em algumas igrejas medievais europeias para tocar sinos em horários específicos, sem a necessidade de intervenção manual.

- Já se constata a aplicação de processos correlatos com automação desde os primórdios da industrialização.
- No entanto, foi com o uso mais intensivo de sistemas de IA que se evidenciou melhor uma nova dimensão ao conceito – a automação, onde sistemas podem avaliar seu desempenho e promover melhorias.



Highlights – evolução da IA

O caminho da IA até os dias de hoje



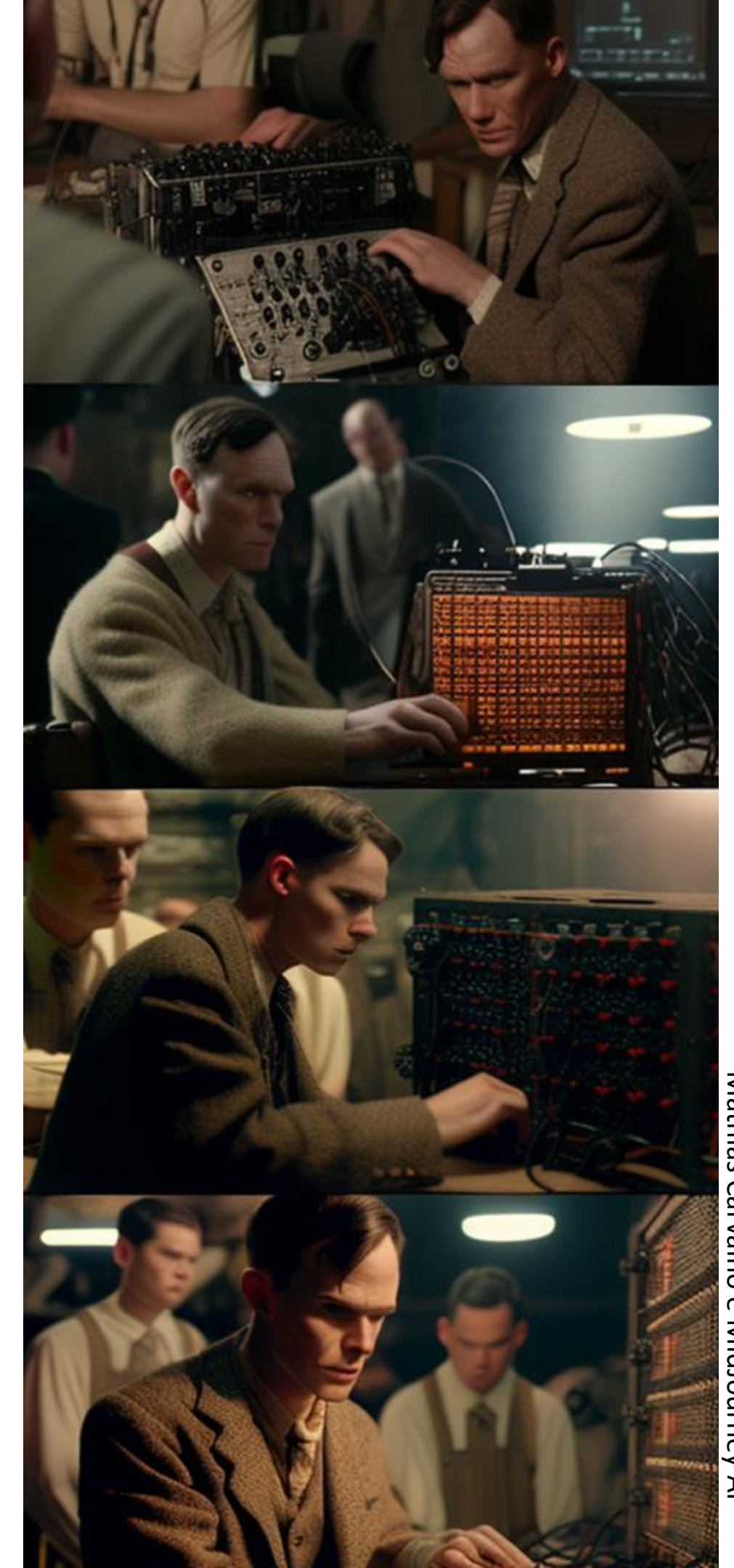
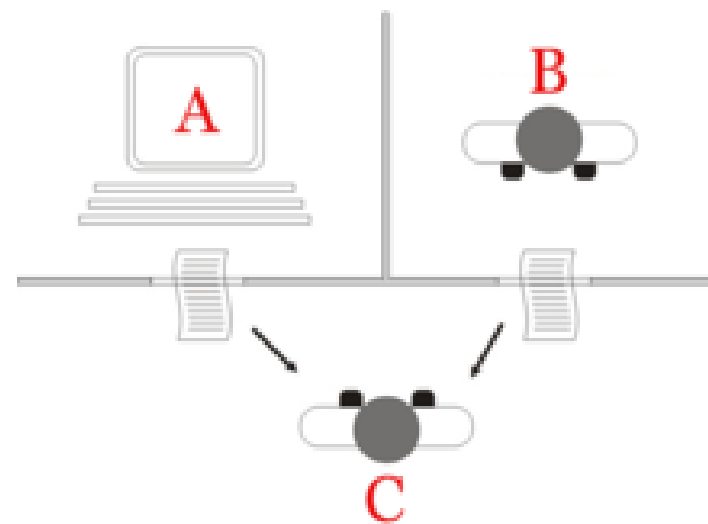
Highlights – evolução da IA

1950 – Teste de Turing

O usuário (C) - no papel do “avaliador”, tenta determinar qual interlocutor – A ou B – é um computador (substituindo um humano).

O avaliador C está limitado a usar as respostas às perguntas escritas para fazer essa determinação.

O interlocutor B tenta enganar o avaliador C, de modo que este tome a decisão errada, e o interlocutor A tenta ajudar o avaliador C a acertar.



Introdução à IA

Introdução à IA – conceitos gerais



<https://youtu.be/0yCJMt9Mx9c?si=AwN-T8RA0EsftPDg>

Introdução à IA

A Inteligência Artificial (IA) engloba uma ampla gama de tecnologias (capacidades, pontos fortes e desafios), e é dividida em áreas especializadas. Sistemas de IA usa lógica dedutiva, mas principalmente INDUTIVA, agindo com base em seu conhecimento e feedback para gerenciar ações futuras.

Aspectos principais:

Aplicações da IA:

Tarefas relativamente “simples” (ex. reconhecimento de imagem)
tarefas mais complexas (ex: tomada de decisões e planejamento estratégico).

Diferentes aplicações demandam tipos distintos (ou combinados) de sistemas de IA determinando EQUILÍBRIO entre capacidades x limitações.

Técnicas da IA: implementação de soluções com diferentes técnicas (com abordagens em comum), com vantagens e desvantagens, para resolver determinados problemas.

Introdução à IA

Objetivos de Uso da IA: diferentes sistemas de IA focam em diferentes objetivos (solução de problemas específicos ou a automação de tarefas).

Estes objetivos podem requerer diferentes níveis de complexidade e capacitação.

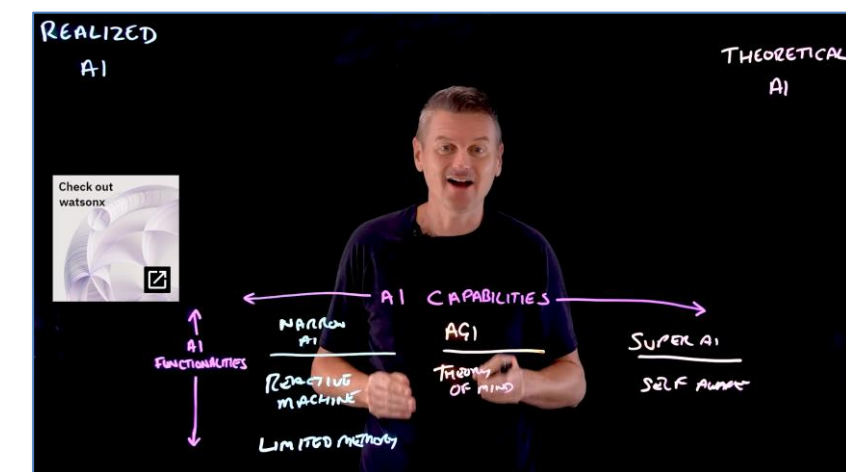
Ex:

Objetivo 1 -> automação de uma tarefa de baixo nível - *classificação de imagens*

Objetivo 2 -> solução de um problema de alto nível - *previsão de tendências*

Plataformas de IA: Plataformas como Serviço (PaaS) especializadas em soluções de IA incluindo: sistemas baseados na nuvem, dispositivos de borda (que conectam uma rede local interna à Internet).

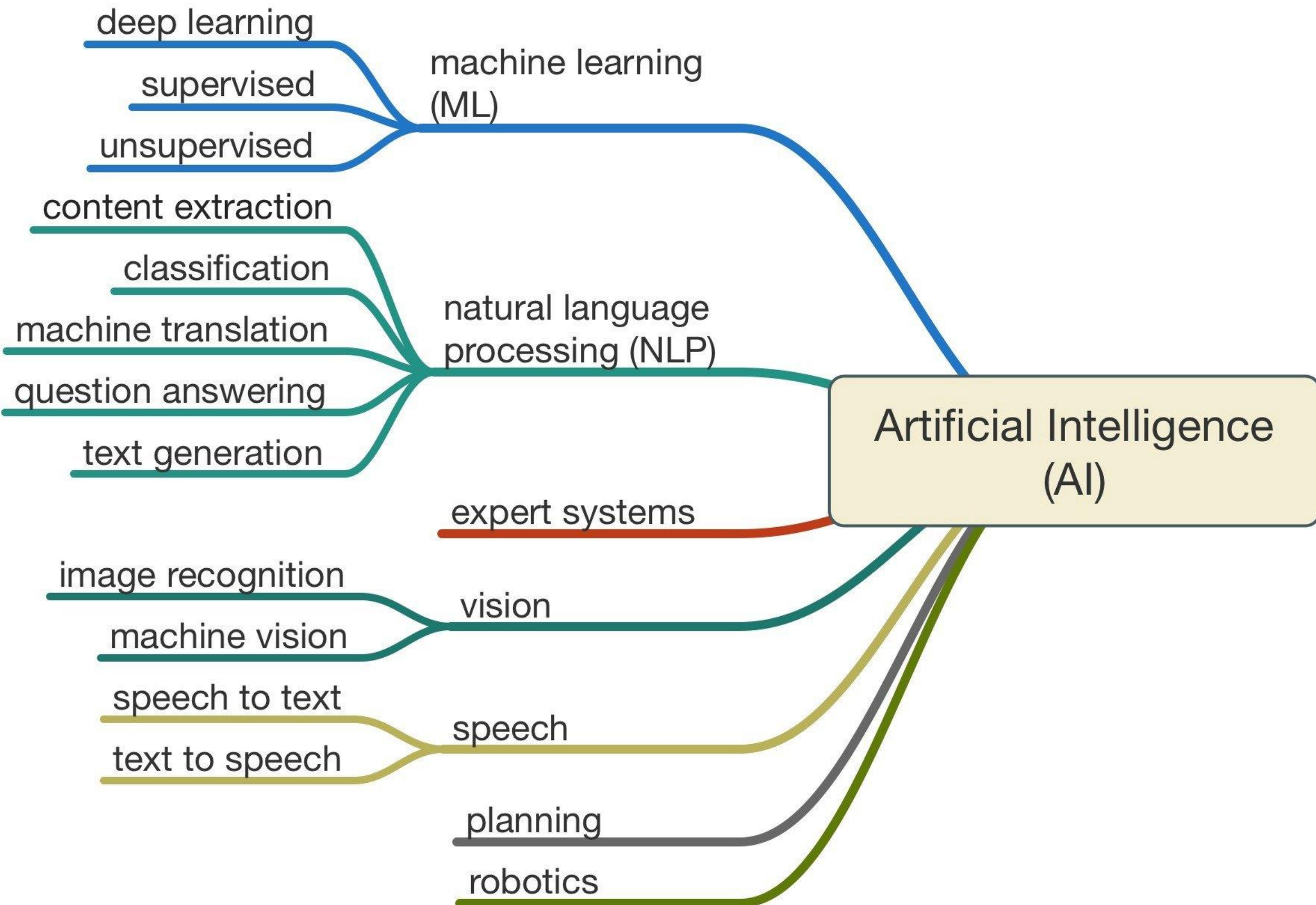
Cada uma exige diferentes tipos de sistemas de IA, levando em consideração aspectos como desempenho, consumo de energia e conectividade.



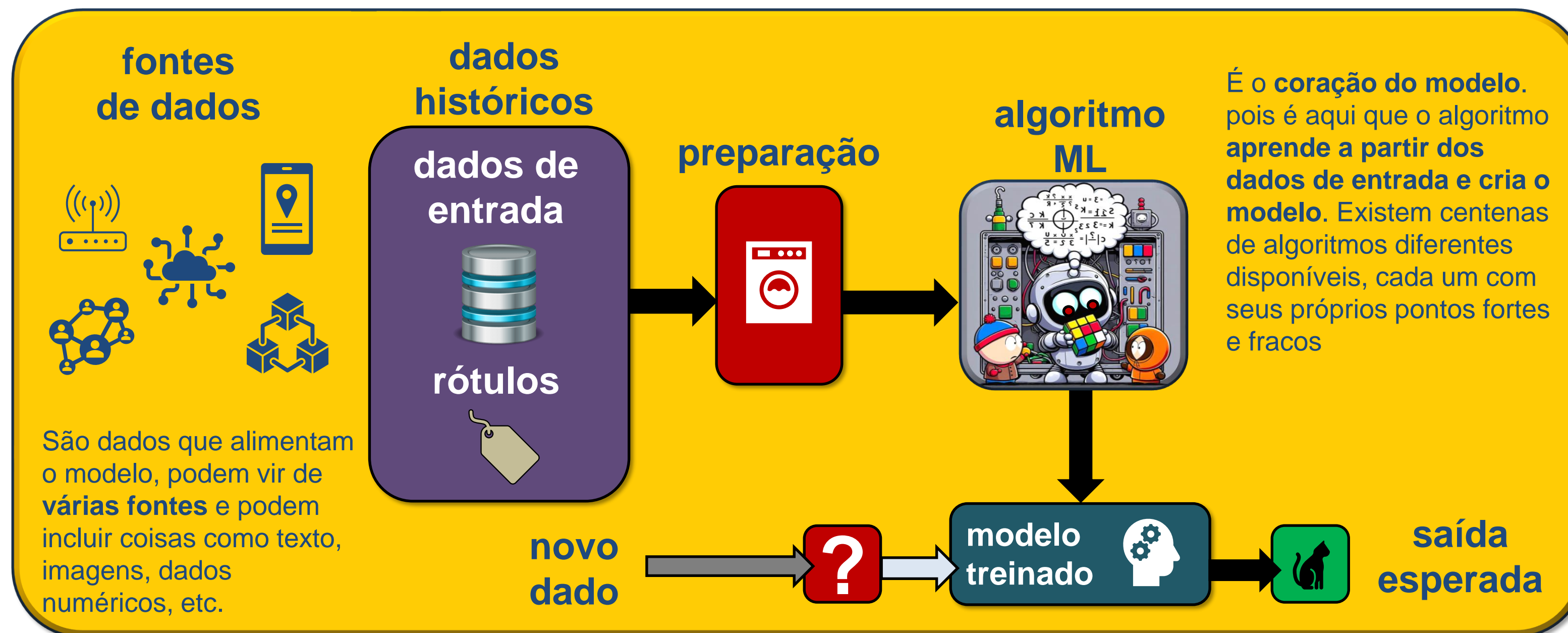
https://youtu.be/XFZ-rQ8eeR8?si=reE_-Bb7McmqV9zM

Tipos de IA

- IA geral (General AI) - capaz de aplicar habilidades de aplicação similares às humanas em qualquer área (ainda não existe)
- IA fraca (Weak AI) - projetada para realizar uma única tarefa específica, mesmo com habilidades avançadas
 - IA de aprendizado supervisionado (para prever resultados)
 - IA de aprendizado não supervisionado (para encontrar padrões em dados rotulados)
 - IA de aprendizado por reforço (para aprender com o sucesso ou fracasso)
 - IA de aprendizado profundo (para tarefas complexas como reconhecimento de imagem e linguagem natural)
- IA de processamento de linguagem natural (NLP) - capaz de entender, interpretar e gerar linguagem humana
- IA para visualização e reconhecimento de padrões



Tipos de IA - Anatomia de um modelo de ML



Foco na limpeza e transformação dos dados de entrada para um formato que pode ser usado pelo algoritmo ML. Isso pode incluir a **remoção** de dados ausentes, a **normalização** de dados numéricos, a **codificação** de dados categóricos, etc.

Tipos de IA

O Aprendizado de Máquina (ML) é um **campo pertencente à IA**.

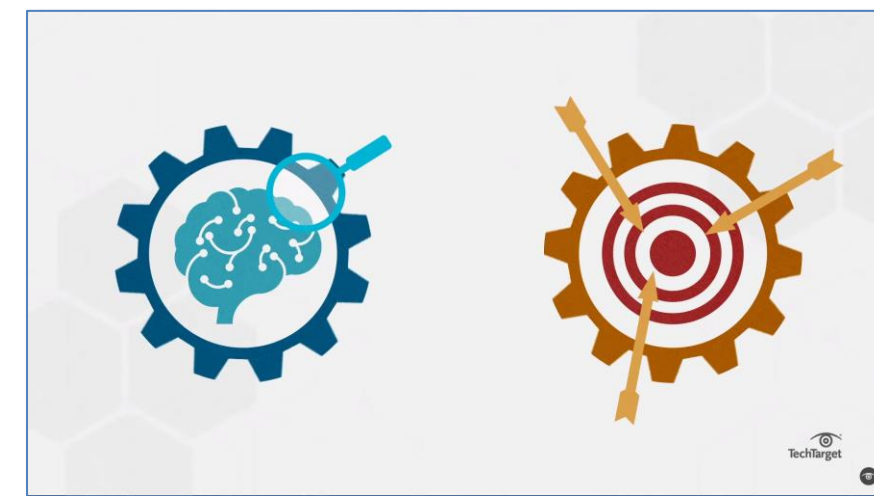
Tipos de Aprendizado de Máquina (ML):

1- IA de **Aprendizado Supervisionado** (*Supervised Learning*) é um tipo de aprendizado de máquina (ML) no qual o *algoritmo empregado no sistema é **treinado para operar com um conjunto 'rotulado' de dados***. O objetivo do aprendizado supervisionado é o de se realizar previsões sobre 'novos pontos de dados' com base nas relações entre recursos de entrada (alimentando o sistema) e de saída, gerando os dados de treinamento.

Utilizam dados rotulados para prever saídas com base em novas entradas. Eles são amplamente utilizados em tarefas de classificação e regressão.

2- IA de **Aprendizado Não Supervisionado** (*Unsupervised Learning*)

Utilizam dados não rotulados para descobrir novos padrões e, em seguida, desenvolve novas condições para trabalho, é **treinada em um conjunto 'não rotulado' de dados** e seu objetivo é identificar padrões e estruturas presentes **sem nenhuma informação prévia** (condição de entrada) ou saída determinada.



Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rHeaoaiBM6Y>

Tipos de IA

3- IA de **Aprendizado por Reforço** (*Reinforcement Learning*)

Os sistemas de IA aprendem a partir do feedback (reforço positivo ou negativo) recebido em interações anteriores com o ambiente. Eles são geralmente usados em tarefas de otimização e controle. Neste tipo, um agente de IA 'aprende' para receber um 'sinal de consequência' - **recompensas ou penalidades**. O objetivo do agente é aprender a mapear ações que maximizem a recompensa cumulativa esperada ao longo do tempo

4- IA de **Aprendizado Profundo** (*Deep Learning*)

Utilizam redes neurais com várias camadas para modelar padrões complexos nos dados. Têm sido eficazes em uma variedade de tarefas (ex: reconhecimento de voz). É um modelo de aprendizado de máquina *inspirado na estrutura e função do cérebro humano*, que contém '**redes neurais artificiais**', com representações de neurônios (nodos de processamento de dados).

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=q6kJ71tEYqM>

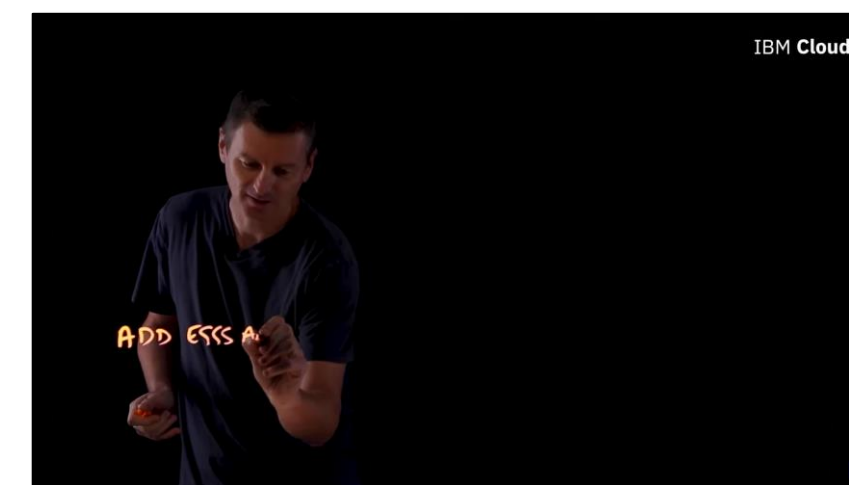


5- IA de **Processamento de Linguagem Natural** (*Natural Language Processing*)

São capazes de processar, analisar e interagir com os usuários usando linguagem humana (ex: tradução automática, análise de sentimentos e geração de texto). Um exemplo são os GPTs (- *Generative Pre-trained Transformer*), algoritmos de aprendizado de máquina que usam aprendizado profundo e um [grande] banco de dados de texto de treinamento (LLMs) para gerar novo texto em resposta ao prompt do usuário

6- IA para a **Visualização Computacional** (*Computer Vision*)

É utilizada em aplicações que envolvem o reconhecimento, a gestão e o apoio ao processamento e desenvolvimento de imagens e vídeos. Permitem que computadores obtenham dados a partir de imagens e vídeos digitais — e realizem determinadas ações ou façam recomendações com base nessas informações (ex: detecção de objetos, reconhecimento facial e navegação autônoma).



<https://youtu.be/fLvJ8VdHLA0?si=yk89EfolenffJhb>
<https://www.youtube.com/watch?v=OnTgbN3uXvw>

7- IA em Redes Neurais Artificiais - RNA (*Artificial Neural Network*)

São programas de computador que simulam como o cérebro humano processa informações e resolver funções matemáticas. Eles são um tipo de modelo de aprendizado de máquina que utiliza princípios de organização neuronal encontrados em redes neurais biológicas.

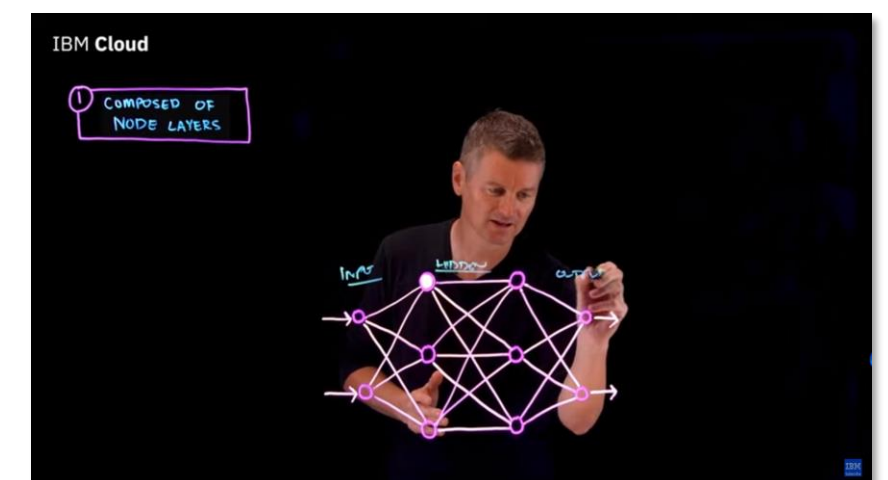
Em 1958, Frank Rosenblatt, um psicólogo americano, criou o **perceptron**, uma forma de rede neural artificial com apenas um nodo.

Seu nome e estrutura são inspirados no cérebro humano, imitando a forma como os neurônios biológicos sinalizam uns aos outros.

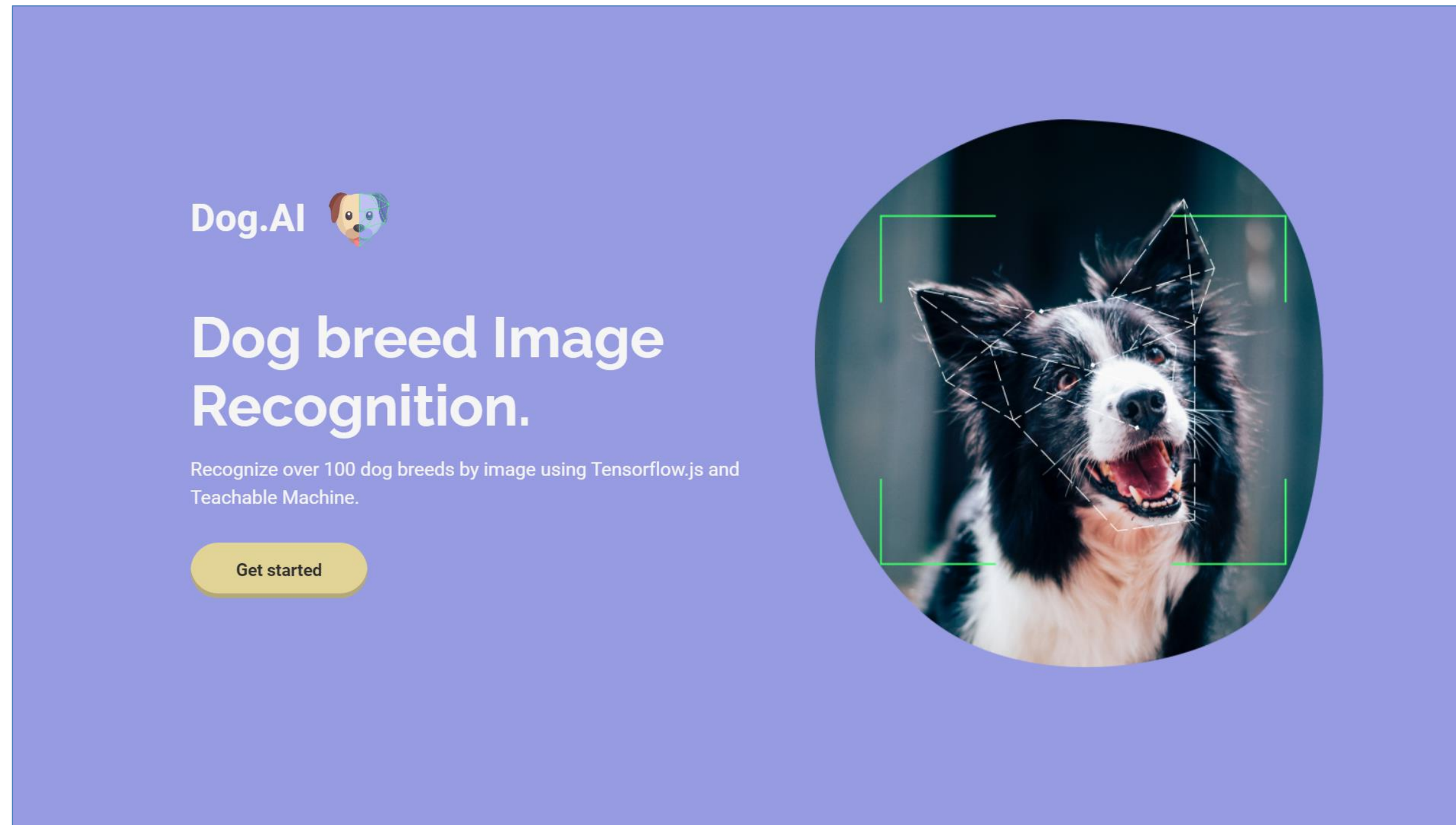
Uma RNA atual típica consiste de centenas a milhões de neurônios, enquanto uma rede neural biológica (BNN) contém bilhões.

Mais informações: <https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-learning-0414>

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=jmmW0F0biz0>



Tipos de IA – Limitações e Potencial do ML



- Vamos testar?

<https://dogai.netlify.app/>

IA generativa

O *BOOM* da IA nas plataformas OpenSource

A **IA generativa** (ou "Generative AI", em inglês) é uma técnica que permite que um modelo de IA crie novos dados a partir de um conjunto de dados de treinamento. Em outras palavras, em vez de apenas classificar ou prever algo, o modelo é capaz de gerar novos dados que se assemelham ao que ele aprendeu durante o treinamento.

Existem várias abordagens para a IA generativa, incluindo **redes adversárias generativas (GANs)**, **redes neurais recorrentes (RNNs)** e modelos de **linguagem autoregressiva**.

Aqui estão alguns exemplos de como a IA generativa é utilizada em diferentes aplicações ->



Considerações para prompts em Transformers Pré treinados

- **Objetivo claro:** ao começar, ter em mente o propósito da conversa. Isso ajudará a orientar suas perguntas e direcionar a interação de forma mais eficaz.
- **Proposição específica:** quanto mais 'ao ponto', mais direcionada será a resposta do Transformer. Perguntas abertas podem levar a respostas genéricas.
- **Contexto:** incluir informações de contexto relevantes ajudarão o modelo a entender melhor o que se está procurando (ex: detalhes sobre o assunto da conversa, personagens envolvidos ou cenários específicos).
- **Criatividade:** diferentes estilos de perguntas e abordagens podem manter a interação mais interessante e dinâmica. Mudar o modo de estruturar a mesma proposição pode gerar diferentes resultados.
- **Resiliência:** o melhor resultado pode levar diversas tentativas.
- **Revisão e ajustes:** espere sempre editar o resultado final, e validar sempre.

Considerações para prompts em Transformers Pré treinados

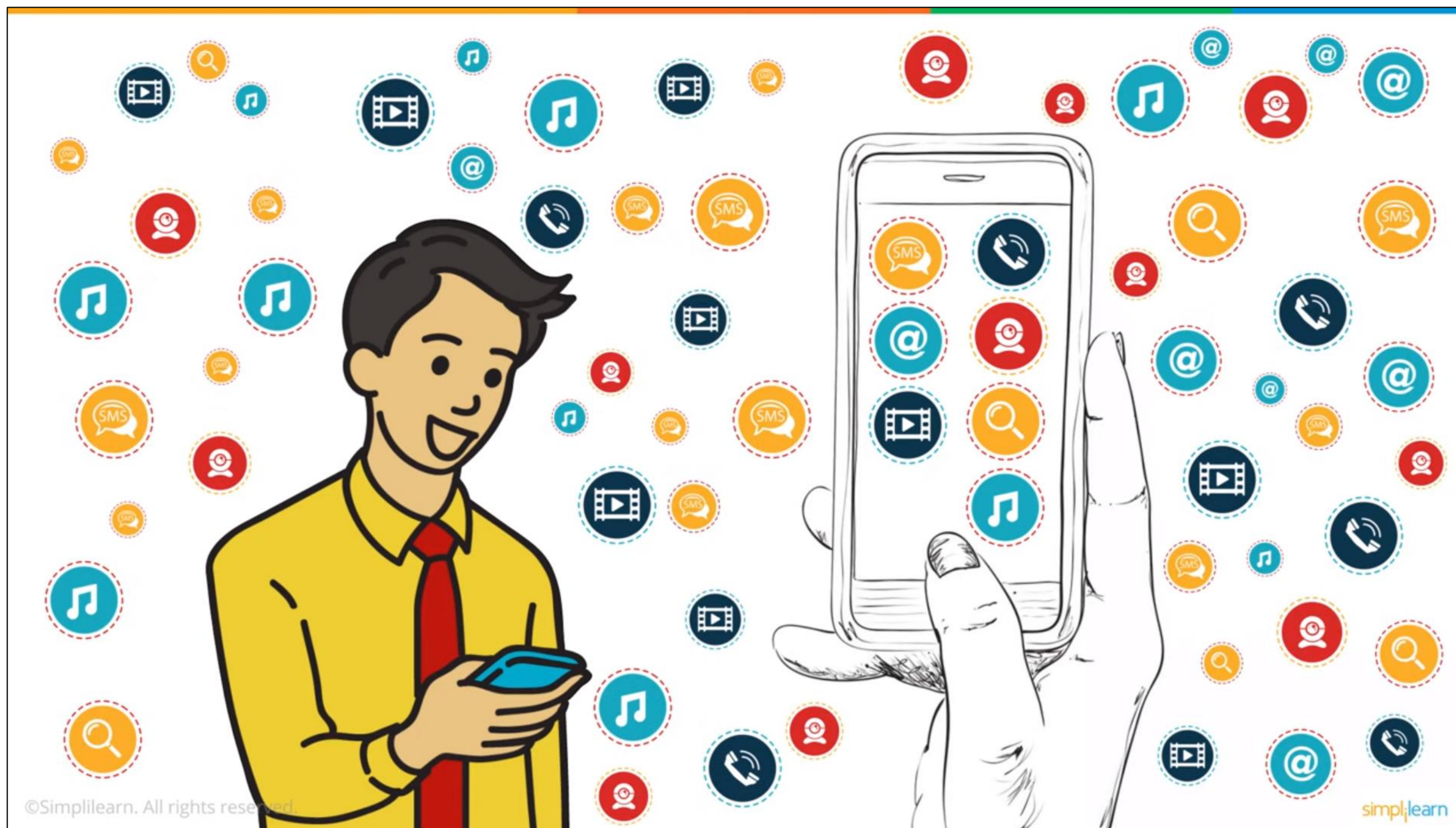
Testando ... <https://chatgpt.com/> ou <https://gemini.google.com/>



Gemini

IA e Ciência de Dados (*data science*)

Big Data em 5 Minutos



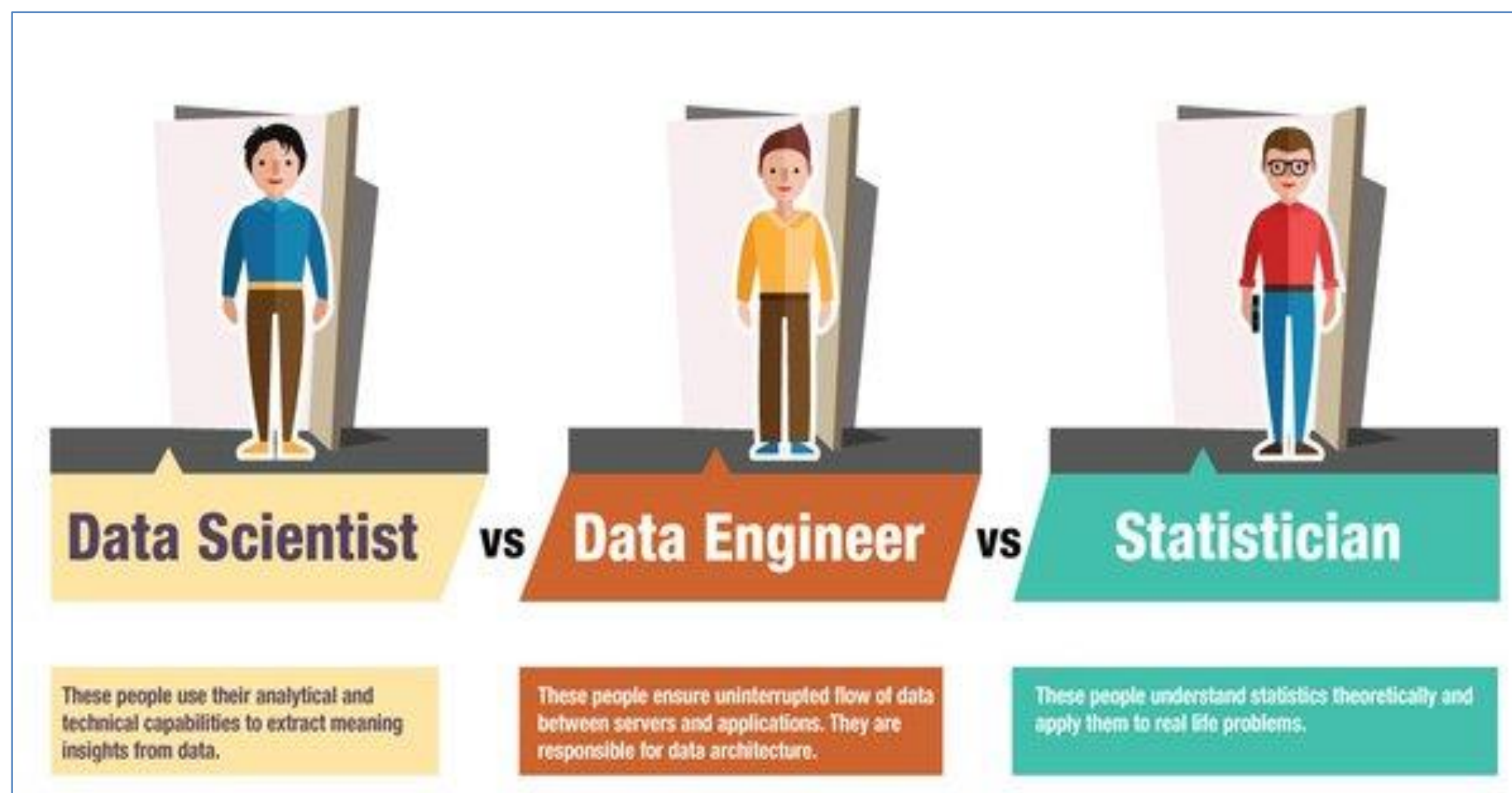
<https://www.youtube.com/watch?v=bAyrObI7TYE>

IA e Ciência de Dados (*data science*)

Papéis técnicos no campo da ciência de dados

- **Cientista de dados:** especialista no processamento, análise e armazenamento de grandes quantidades de dados (Big Data).

Busca **determinar e gerenciar os processos de extração das informações necessárias ao negócio da organização**, a partir de uma grande variedade de fontes. Identifica novos padrões nas matrizes de dados, para melhor suporte aos negócios.

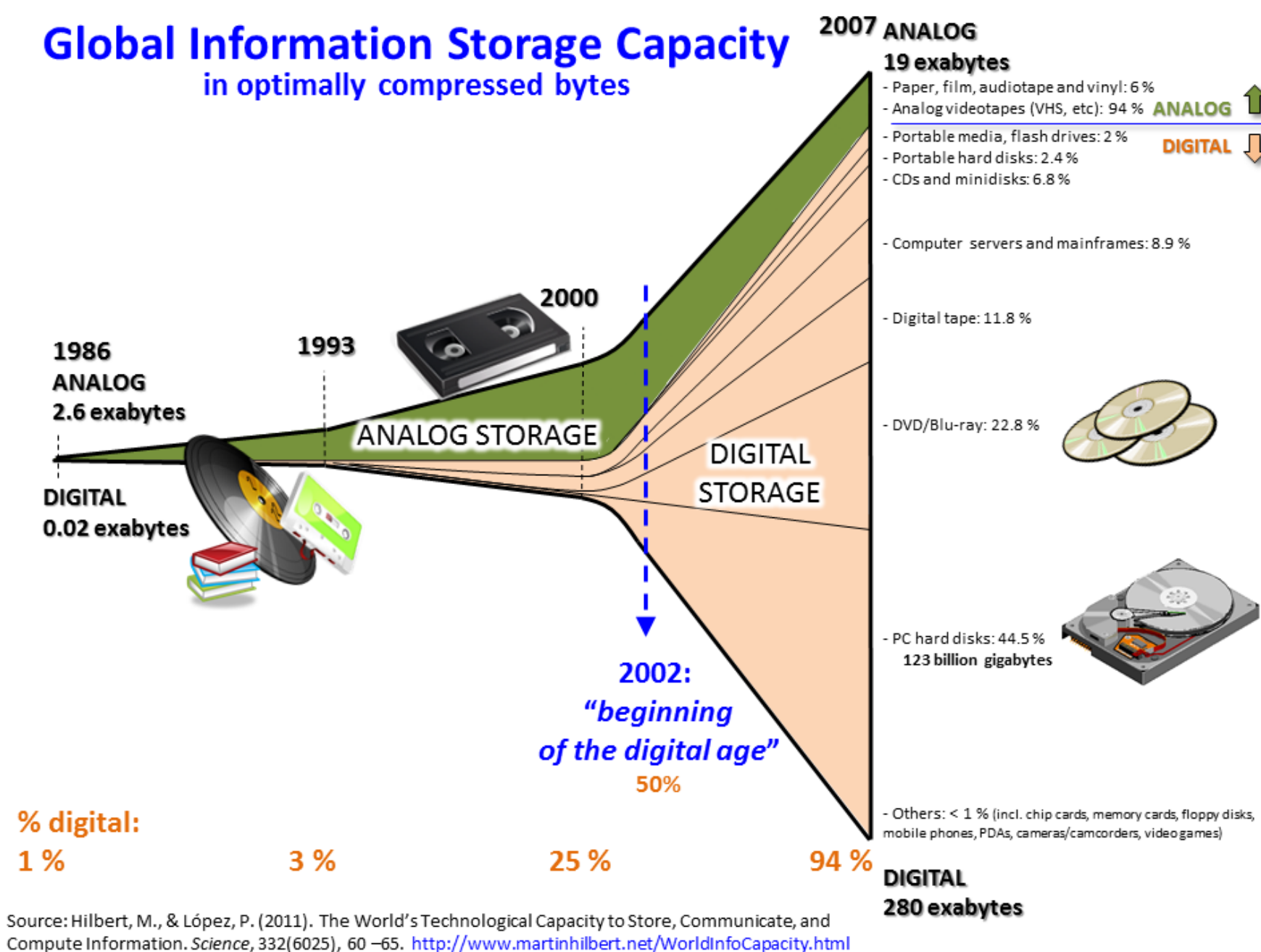


- **Engenheiro de dados:** foca na **limpeza e preparação dos dados** usados para alimentar os modelos construídos e testados pelos cientistas de dados.
- **Estatístico:** este trabalho está no centro das análises de dados, e **foca na aplicabilidade de seus modelos e rigor + confiabilidade**.

Desafios da pesquisa no Big Data

Foco: desenvolver o tratamento, análise, captura e processamento destes grandes volumes de dados, em geral **não ordenados e em grande fluxo**.

- DADOS:
 - Captura
 - Armazenamento
 - Análise
 - Tratamento nas diversas fontes
- MODELOS:
 - de triagem
 - de compartilhamento
 - de transferência
 - de visualização
 - de consulta
 - de atualização
 - de garantia de segurança
 - De privacidade de informações



IA e Big Data

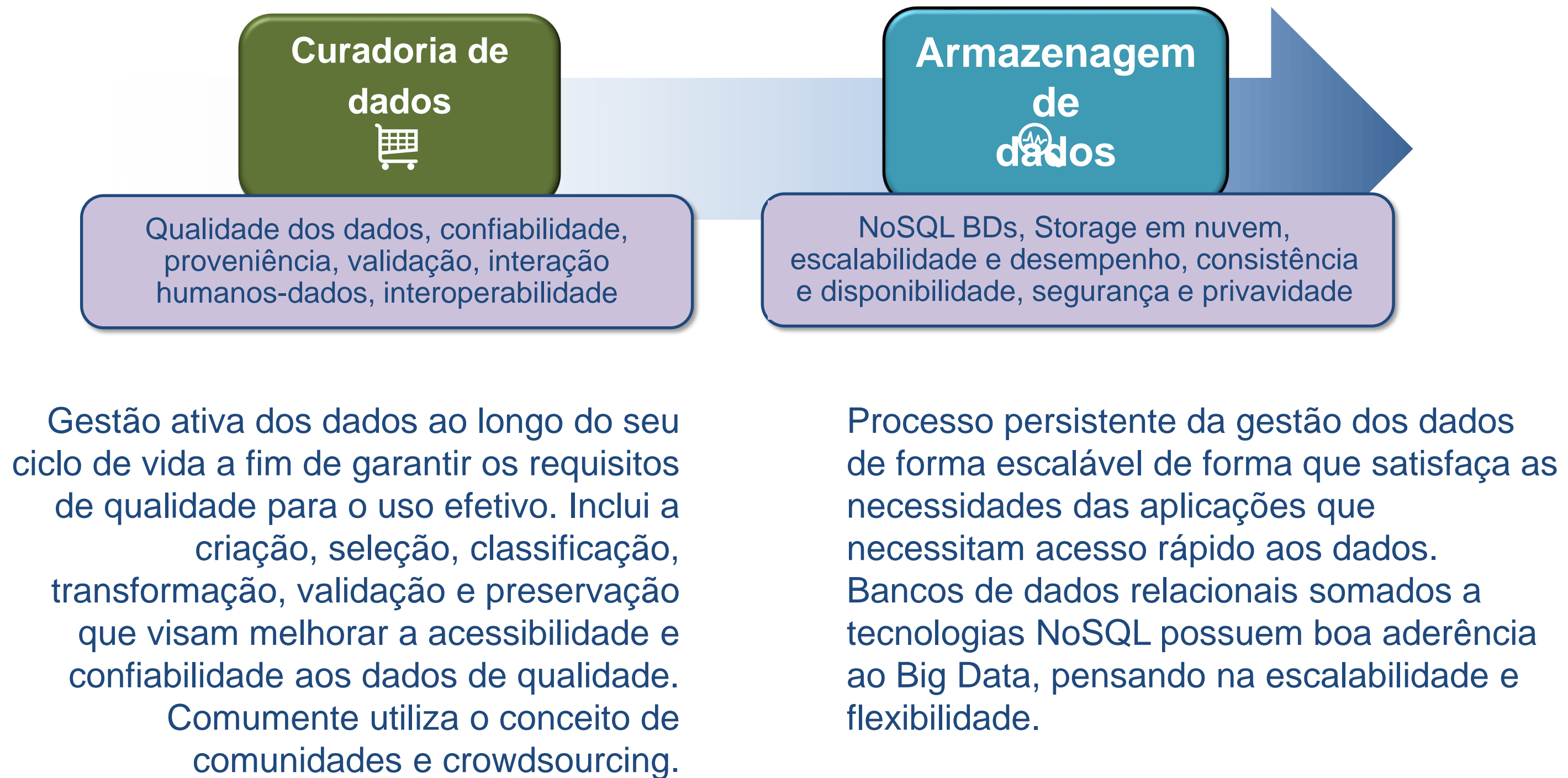
A cadeia de valor do Big Data



Fonte: Adaptado de (CURRY et al, 2016)

IA e Big Data

A cadeia de valor do Big Data



Fonte: Adaptado de (CURRY et al, 2016)

A cadeia de valor do Big Data



Inclui atividades de negócios acionadas pelos fluxo de dados, sua análise e ferramentas de integração ao negócio. Tipicamente pode melhorar a competitividade através da redução de custos, valor agregado adicional.

Fonte: Adaptado de (CURRY et al, 2016)