

Introdução à Inteligência Artificial

Rafael Moraes

4 de novembro de 2024



Quem sou eu?

- Bacharel em Estatística, Universidade de Brasília - UnB (2012 - 2017)
- Pesquisador Bolsista no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea (2016 - 2018)
- Pesquisador no Laboratório de Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações - LAMFO (2018 - Atual)



Quem sou eu?

Experiencia profissional como cientista de dados:

- Prevenção à Lavagem de Dinheiro, Itaú Unibanco (2019 - 2024)
- Detecção de Lavagem de Dinheiro, Banco do Brasil (2024 - Atual)

*As opiniões emitidas nesta apresentação são de inteira responsabilidade do autor, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista das instituições às quais é ou foi vinculado.



Objetivo do Minicurso

Apresentar aos participantes tópicos de Inteligência Artificial (IA) detalhando suas subáreas e principais usos com ênfase em aplicações da Administração.



Breve apresentação da turma

- Nome
- Curso e semestre
- Já teve contato com Inteligência Artificial ou Aprendizado de Máquina?



Roteiro

Parte I – Segunda-feira 04/11/2024

- Contexto histórico da IA
- Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina
- Detalhando o Aprendizado de Máquina
- Exemplos de uso
- Oficina com Python



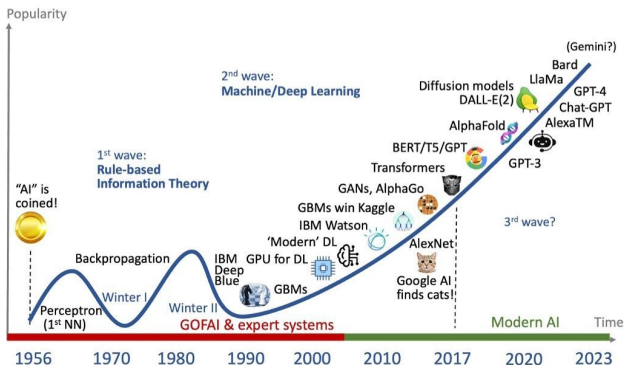
Roteiro

Parte II – Quarta-feira 06/11/2024

- Breve revisão
- Roteiro de análise
- Métricas de modelos de classificação
- Discussão da qualidade dos dados
- Assistentes de código



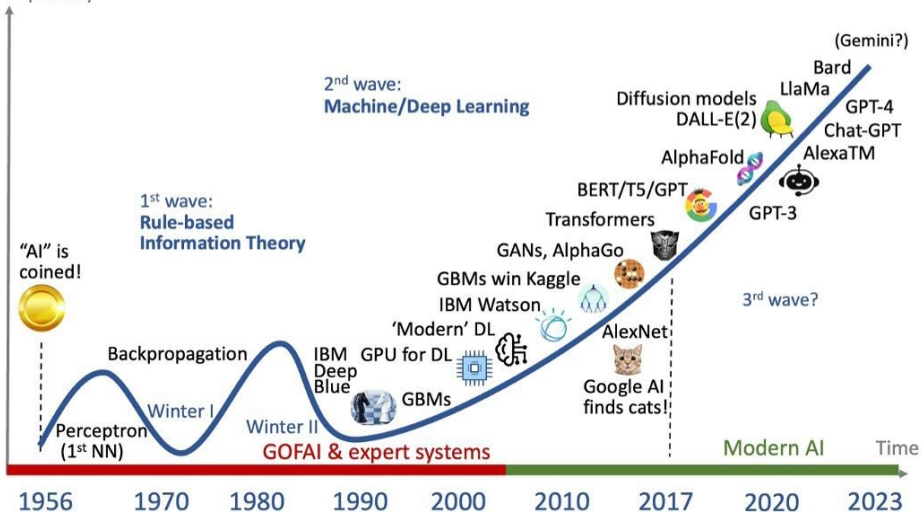
Contexto Histórico de IA – Grandes Marcos



Fonte: @power.ai

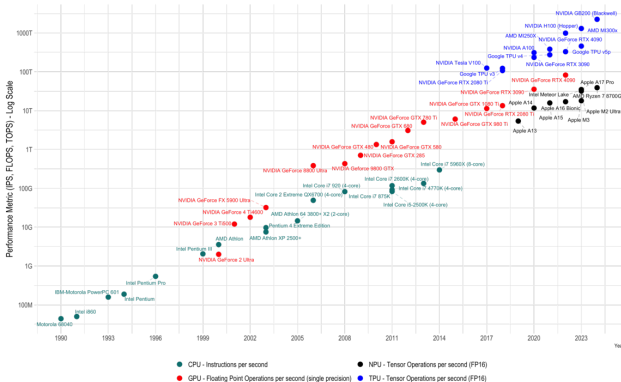


Popularity



Contexto Histórico de IA – Poder Computacional

CPU, GPU, TPU and NPU performance throughout history



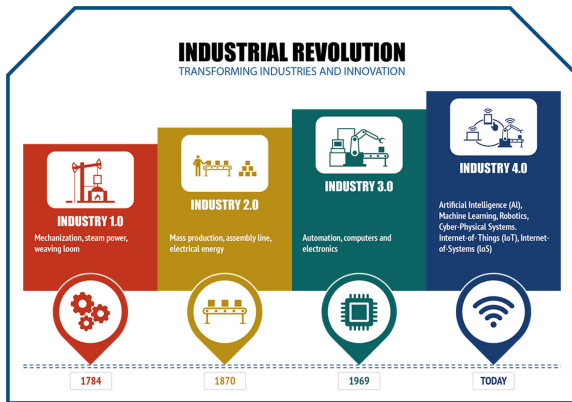
Fonte: factored.ai/nvidia-ai-hardware-race



CPU, GPU, TPU and NPU performance throughout history



Contexto Histórico de IA – Revoluções Industriais



LAMFO

Fonte: disruptiveleadership.institute/fourth-industrial-revolution-framework/

INDUSTRIAL REVOLUTION

TRANSFORMING INDUSTRIES AND INNOVATION



INDUSTRY 1.0

Mechanization, steam power,
weaving loom

1784



INDUSTRY 2.0

Mass production, assembly line,
electrical energy

1870



INDUSTRY 3.0

Automation, computers and
electronics

1969



INDUSTRY 4.0


Artificial Intelligence (AI),
Machine Learning, Robotics,
Cyber-Physical Systems.
Internet-of-Things (IoT), Internet-
of-Systems (IoS)

TODAY


AutomationJobs – Estudo LAMFO


← → ↺ 🏠 lamfo.shinyapps.io/automacao/

Análise Texto Ranking Downloads

 SITE BLOG

LATIN AMERICAN BUSINESS REVIEW
<https://doi.org/10.1080/10978526.2019.1633238>

 Routledge
Taylor & Francis Group



The Robot from Ipanema goes Working: Estimating the Probability of Jobs Automation in Brazil

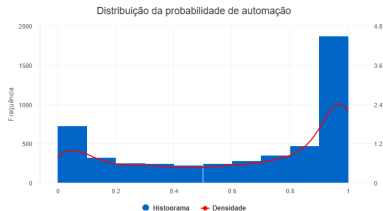
Pedro Henrique Melo Albuquerque, Cayan Atrle Portela Bârcena Saavedra, Rafael Lima de Moraes, and Yaohao Peng 

School of Economics, Business and Accounting, University of Brasília, Brasília, Brazil

VOLTAR

Advogado

- POSTULAR EM JUÍZO
- PRESTAR ASSESSORIA JURÍDICA EXTRAJUDICIALMENTE
- EXERCER ADVOCACIA EMPRESARIAL
- REALIZAR AUDITORIAS JURÍDICAS
 - 1. Definir o âmbito da auditoria
 - 2. Formar a equipe de profissionais
 - 3. Entrevistar pessoas envolvidas na área auditada
 - 4. Identificar problemas
 - 5. Apontar riscos e soluções
 - 6. Implementar soluções jurídicas
 - 7. Acompanhar resultados
- ADMINISTRAR BENS E DIREITOS
- ANALISAR E SOLUÇÃOÇÃO DO INTERPRESSO



Fonte: Shiny e Paper



Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina

Inteligência Artificial - IA

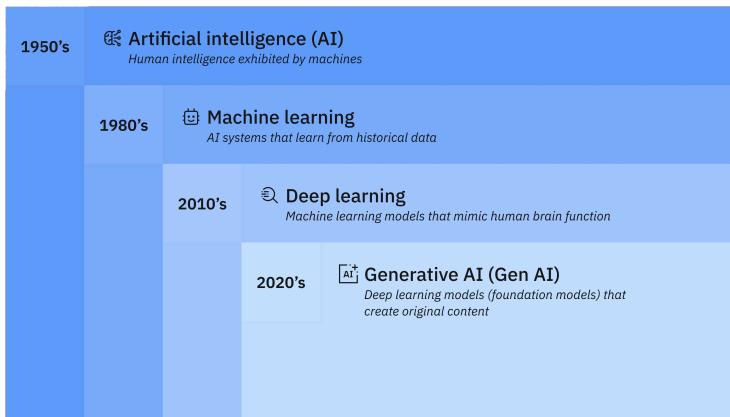
É um campo amplo, que se refere ao uso de tecnologias para criar máquinas e computadores que são capazes de imitar funções cognitivas associadas à inteligência humana.

Aprendizado de Máquina - AM

É um subconjunto da IA, permite que uma máquina ou um sistema aprenda e melhore com base na experiência.



Áreas da IA



Fonte: ibm.com/topics/artificial-intelligence



Detalhando o Aprendizado de Máquina

Aprendizado de Máquina - AM

Sistema computacional que busca realizar uma tarefa T , aprendendo a partir de uma experiência E procurando melhorar uma performance P



Detalhando o Aprendizado de Máquina

Aprendizado de Máquina - AM

Sistema computacional que busca realizar uma tarefa T , aprendendo a partir de uma experiência E procurando melhorar uma performance P

- Tarefa: **Onde quero chegar?**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

Aprendizado de Máquina - AM

Sistema computacional que busca realizar uma tarefa T , aprendendo a partir de uma experiência E procurando melhorar uma performance P

- Tarefa: **Onde quero chegar?**
- Experiência: **De onde começo?**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

Aprendizado de Máquina - AM

Sistema computacional que busca realizar uma tarefa T , aprendendo a partir de uma experiência E procurando melhorar uma performance P

- Tarefa: **Onde quero chegar?**
- Experiência: **De onde começo?**
- Performance: **Como estou me saindo?**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

Aprendizado de Máquina - AM

Sistema computacional que busca realizar uma tarefa T , aprendendo a partir de uma experiência E procurando melhorar uma performance P

- Tarefa: **Onde quero chegar?** → **Objetivo**
- Experiência: **De onde começo?** → **Dados**
- Performance: **Como estou me saindo?** → **Desempenho**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**
 - Expressão matemática composta por variáveis quantitativas que refletem o objetivo pretendido



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**
 - Expressão matemática composta por variáveis quantitativas que refletem o objetivo pretendido
- Experiência: **Dados estruturados de forma que o computador consiga entender**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**
 - Expressão matemática composta por variáveis quantitativas que refletem o objetivo pretendido
- Experiência: **Dados estruturados de forma que o computador consiga entender**
 - Como as máquinas interpretam categorias, textos, imagens, sons...?



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**
 - Expressão matemática composta por variáveis quantitativas que refletem o objetivo pretendido
- Experiência: **Dados estruturados de forma que o computador consiga entender**
 - Como as máquinas interpretam categorias, textos, imagens, sons...?
- Performance: **Indicadores de avaliação**



Detalhando o Aprendizado de Máquina

O que conecta esses três elementos?

A matemática!

- Tarefa: **Função Ojetivo**
 - Expressão matemática composta por variáveis quantitativas que refletem o objetivo pretendido
- Experiência: **Dados estruturados de forma que o computador consiga entender**
 - Como as máquinas interpretam categorias, textos, imagens, sons...?
- Performance: **Indicadores de avaliação**
 - Métricas, gráficos, testes de hipóteses, retorno...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever se uma transação financeira é fraude ou não



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever se uma transação financeira é fraude ou não

- **Indicadores de performance:** número de fraudes confirmadas por análise, valor perda financeira com operações falsas, número de clientes afetados por transações fraudulentas...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever se uma transação financeira é fraude ou não

- **Indicadores de performance:** número de fraudes confirmadas por análise, valor perda financeira com operações falsas, número de clientes afetados por transações fraudulentas...
- **Dados potencialmente úteis:** tempo de relacionamento do cliente com a instituição, capacidade financeira do cliente, relacionamento prévio entre as partes, valor transacionado, local da transação, hora da transação...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever o valor das ações de uma empresa no próximo semestre



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever o valor das ações de uma empresa no próximo semestre

- **Indicadores de performance:** proporção de previsões acertadas, média dos acertos em sequência, distância entre o valor previsto e o histórico...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: prever o valor das ações de uma empresa no próximo semestre

- **Indicadores de performance:** proporção de previsões acertadas, média dos acertos em sequência, distância entre o valor previsto e o histórico...
- **Dados potencialmente úteis:** preços passados, índice de lucratividade da empresa, área de atuação, *market share*...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: segmentar clientes com padrões de consumo em comum para ações de marketing de um *webcommerce*



Exemplos de Aplicação

Tarefa: segmentar clientes com padrões de consumo em comum para ações de marketing de um *webcommerce*

- **Indicadores de performance:** grau de semelhança e diferença entre os perfis formatos, quantidade de perfis...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: segmentar clientes com padrões de consumo em comum para ações de marketing de um *webcommerce*

- **Indicadores de performance:** grau de semelhança e diferença entre os perfis formatos, quantidade de perfis...
- **Dados potencialmente úteis:** produtos consultados, frequência de acesso ao site, idade, sexo, valor gasto...



Exemplos de Aplicação

Tarefa: definir a rota de voo de drone para mapear áreas de cultivo de soja para acompanhamento plantio e colheita



Exemplos de Aplicação

Tarefa: definir a rota de voo de drone para mapear áreas de cultivo de soja para acompanhamento plantio e colheita

- **Indicadores de performance:** menor rota com maior cobertura, tempo entre cada voo, duração do voo...



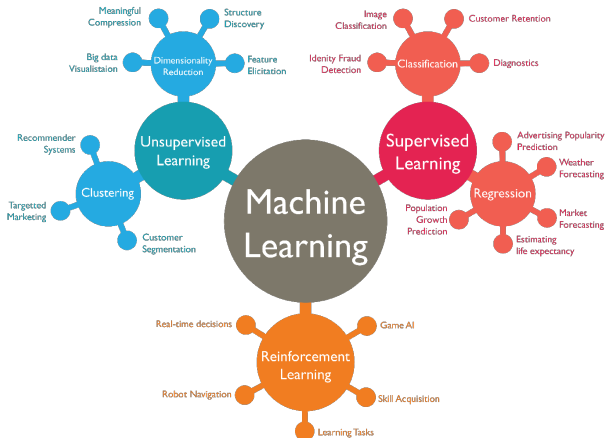
Exemplos de Aplicação

Tarefa: definir a rota de voo de drone para mapear áreas de cultivo de soja para acompanhamento plantio e colheita

- **Indicadores de performance:** menor rota com maior cobertura, tempo entre cada voo, duração do voo...
- **Dados potencialmente úteis:** custo do trajeto, custo de manutenção, eficiência da colheita, variáveis meteorológicas...

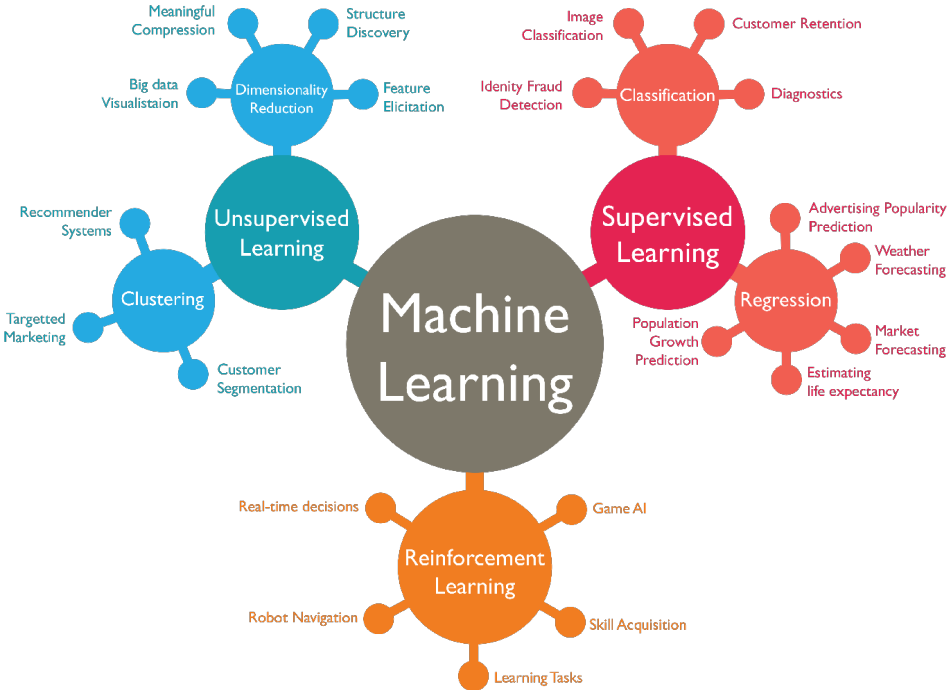


Tipos de algoritmos AM



Fonte: vitalflux.com/great-mind-maps-for-learning-machine-learning/





Revisão tipos de AM

- prever fraude → **AM supervisionado: classificação**
- prever o valor das ações → **AM supervisionado: regressão**
- segmentar clientes → **AM não supervisionado: agrupamento**
- definir a rota de voo → **AM por reforço**





Github com códigos e dados: [semana_universitaria_2024_2](#)

Possibilidades para execução:

- Baixar código e dados do Github e executar localmente
- [jupyter.org](#) - execução no navegador, sem login
- [Google Colab](#) - precisa de login Gmail



Referências

-  James, G.; Witten, D.; Hastie, T. e Tibshirani (2013).
An Introduction to Statistical Learning (with applications in R).
Springer.
-  Peng Yaohao (2020)
Fundamentos do Machine Learning - Uma introdução sem matemática.
YouTube.





Matheus Facure.

Machine Learning e Econometrics and Causal Inference.
Site.



LAMFO.

*Página do Laboratório de Aprendizado de Máquina em
Finanças e Organizações.*
Site

