



Universidade Federal do Piauí
Laboratório de Inteligência Artificial - LINA

Introdução à Deep Learning

Bruno Vicente Alves de Lima

Apresentação do Curso

- Curso destinado aos alunos do Laboratório de Inteligência Artificial (LINA) do Departamento de Computação da UFPI e agregados;
- Carga horária: 10 horas;
- Toda sexta-feira das 14 às 16 horas.
- De 24/07/2020 à 21/08/2020



- Bacharel em Ciência da Computação – UFPI;
- Mestre em Ciência da Computação – UFPI;
- Doutorando em Engenharia Elétrica e de Computação – UFRN;
- Professor EBTT – IFMA;
- Áreas de pesquisa: Aprendizado de Máquina com Ênfase em aprendizado semissupervisionado e Deep Learning;

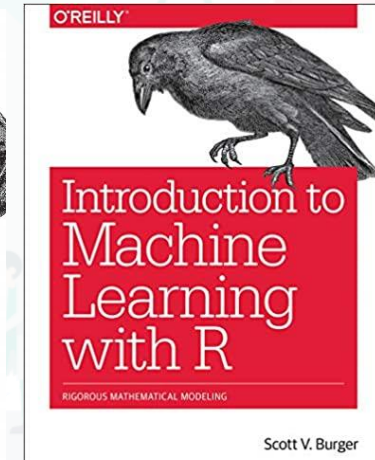
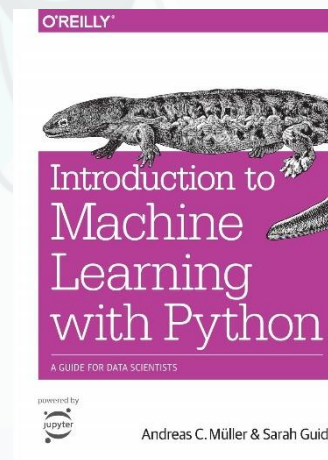
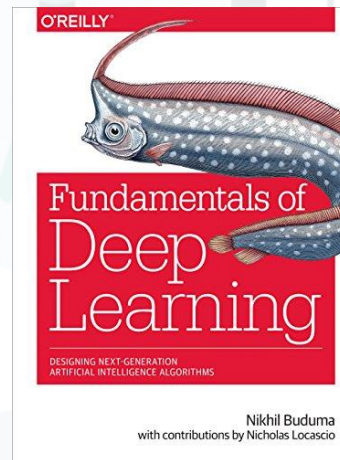
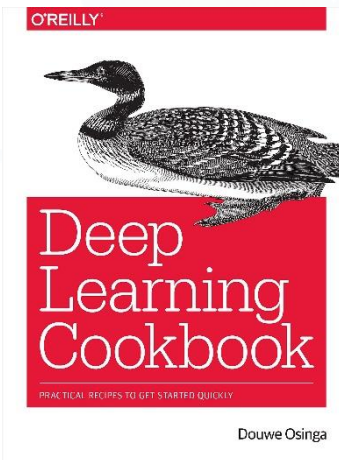
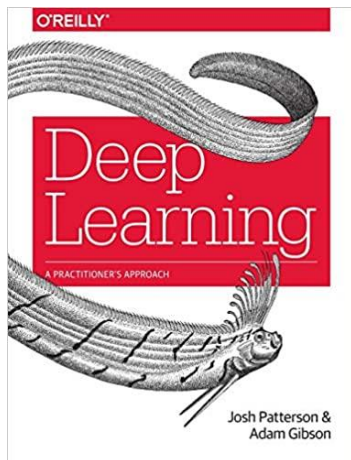
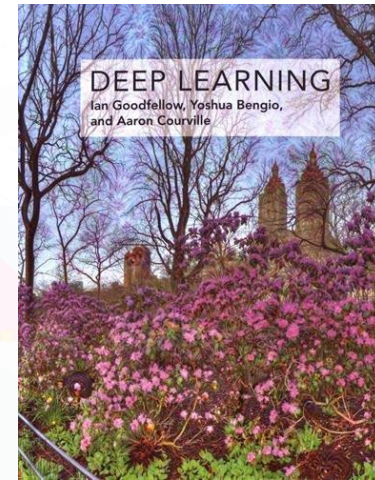
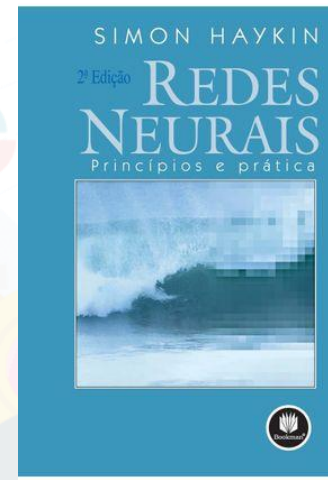
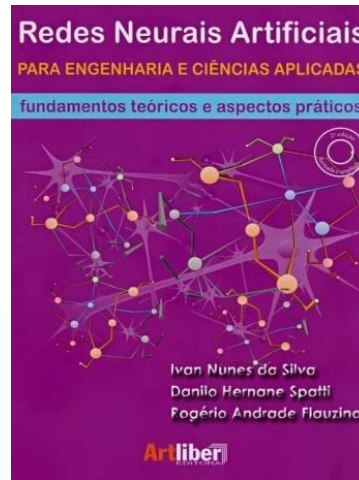
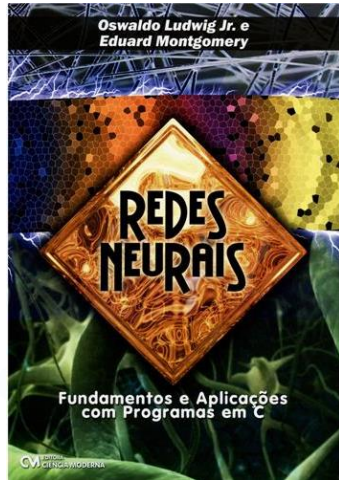
Conteúdo do Curso

- Conceitos de Aprendizado de Máquina e Redes Neurais;
- Redes Neurais Rasas;
 - Rede Perceptron
 - Rede Perceptron Multicamadas
- Redes Neurais Convolucionais;
- Deep Autoencoder.

Ferramentas Utilizadas no Curso



Bibliografia Sugerida



Por que aprender Deep Learning?



- DL é o estado da arte em aprendizado de máquina;
- Vem sendo usado em diversos segmentos: visão computacional e processamento de linguagem natural;
- Estamos na era dos dados – Cientista de Dados;
- Trabalha melhor com uma grande quantidade de dados e de grande dimensionalidade.
- Deep Learning é legal!

Por que aprender Deep Learning?

Um grande volume de dados acumulado hoje, e continua crescendo.

Data volume will grow

800%

over the next five years

gartner

By 2022

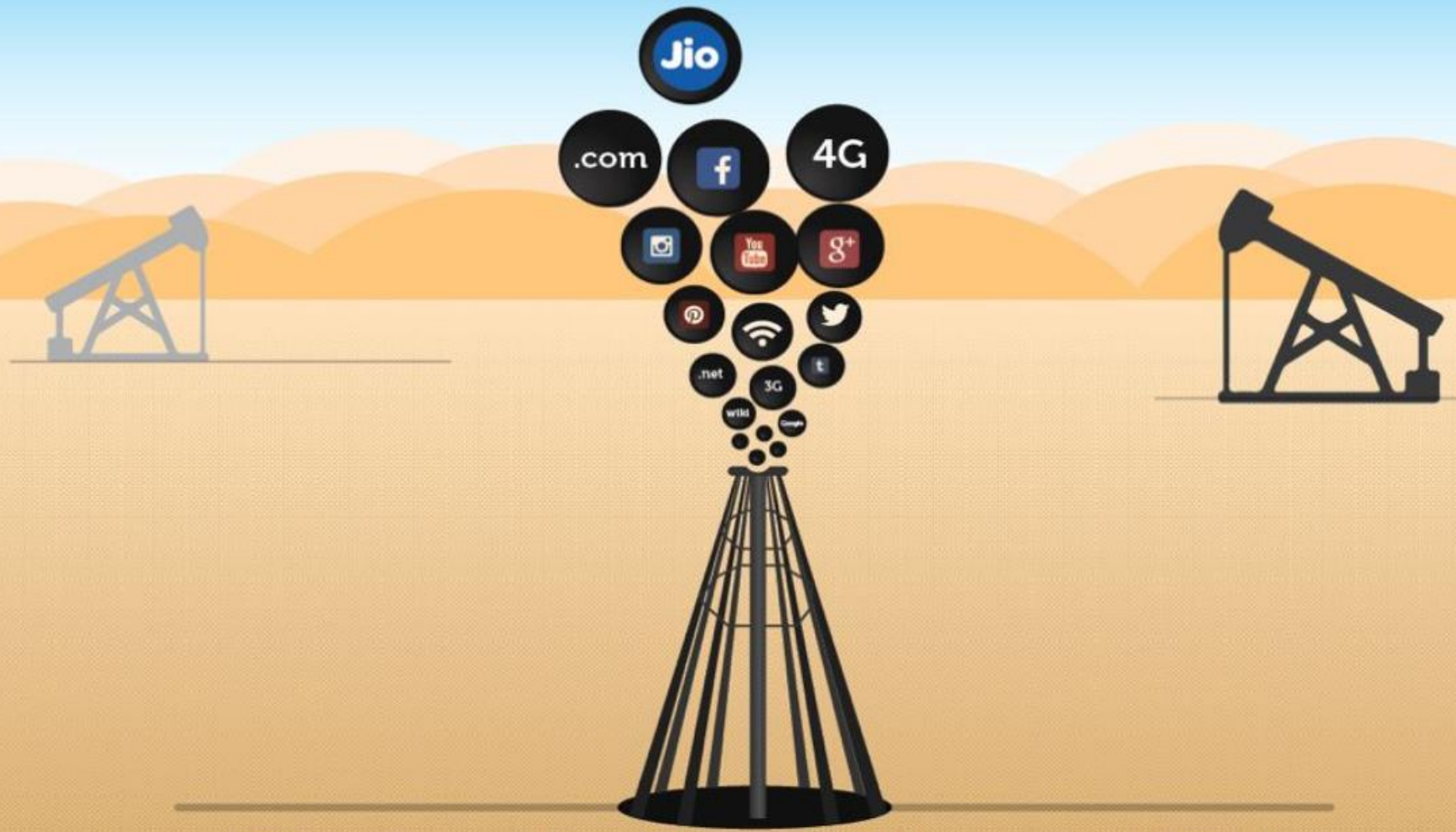
93%

of the data will be free-form

IDC

Por que aprender Deep Learning?

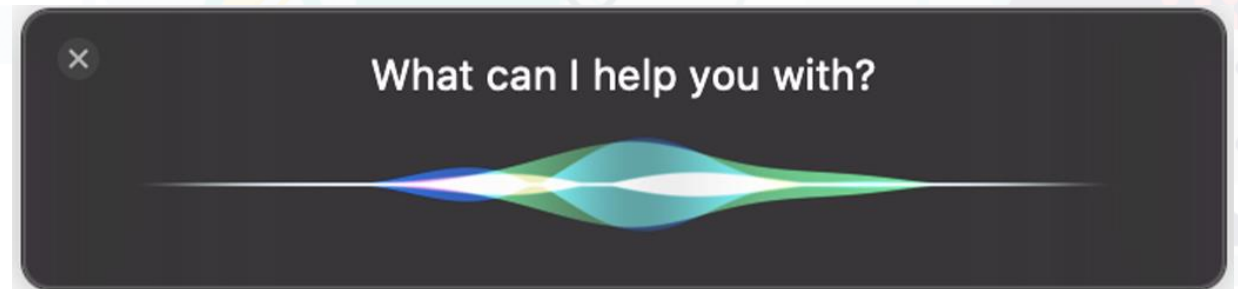
B



Data is the New Oil

- Mukesh Ambani

Assistente Virtual

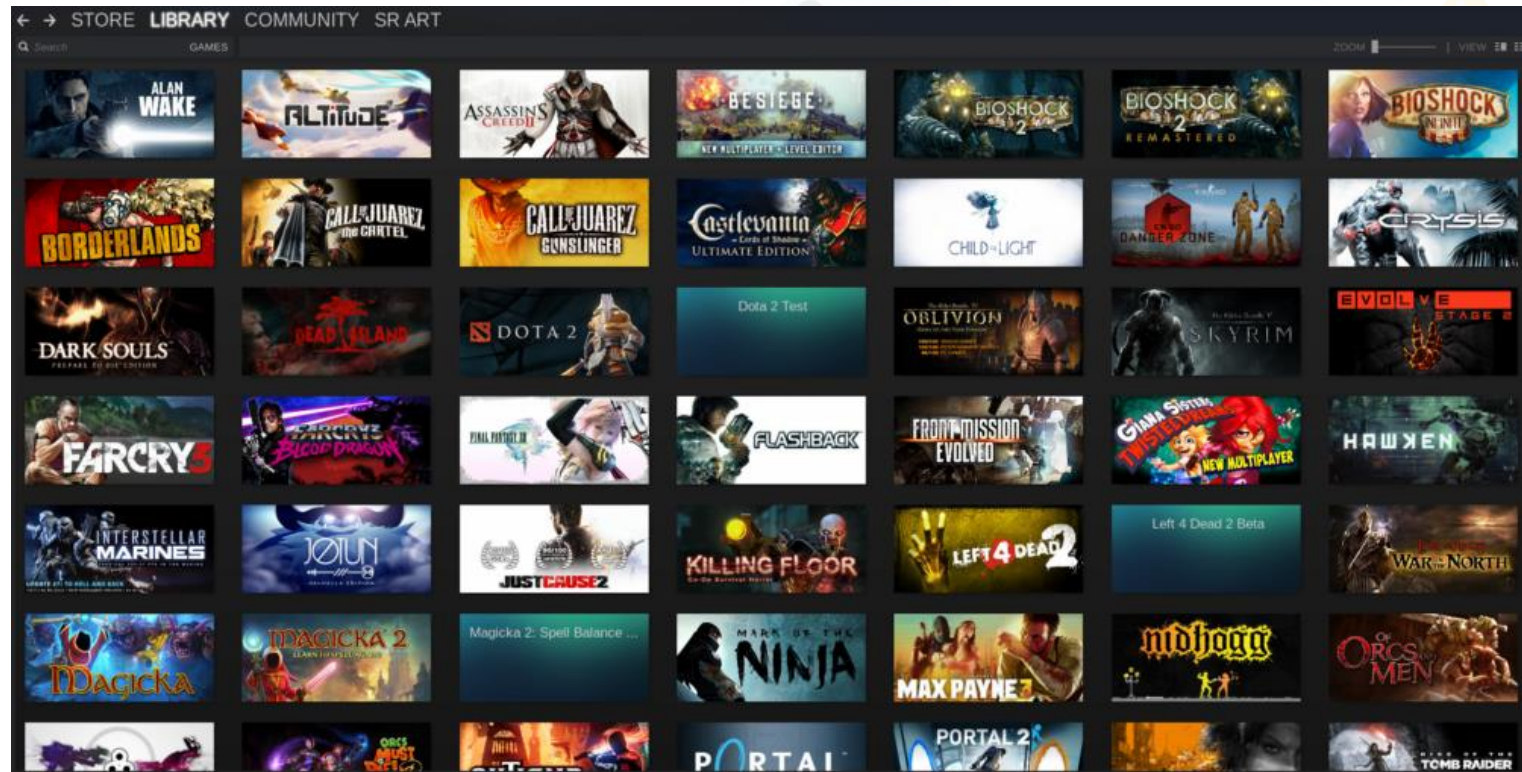


Aplicações

Reconhecimento Facial



🎮 Sistema de Recomendação



🌐 Tradução Automática de Texto



The image shows the Google Translate web interface. At the top is the Google logo and a search bar with an 'Entrar' button. Below the logo is the word 'Tradutor'. The main section features two input boxes for text. The left box is labeled 'DIGITE A FRASE AQUI|' and the right box is labeled 'ENTER THE SENTENCE HERE'. Above the left box are language selection buttons: 'Português', 'Inglês', 'Francês', and 'Detectar idioma'. Above the right box are buttons: 'Inglês', 'Português', 'Francês', and a 'Traduzir' button. The interface also includes a star icon for bookmarks, a keyboard icon, and a speaker icon for audio playback.

🌐 Auxiliar no Diagnóstico de Doenças



Conceito de Deep Learning

Métodos de representação do aprendizado com múltiplos níveis de representação, obtidos por composição simples mas não linear que transformam a representação em um nível (começando com a entrada bruta) em um nível mais alto, um pouco mais abstrato. O aspecto principal do *Deep Learning* é que essas camadas não são projetadas por engenheiros humanos: elas são aprendidas com dados usando um procedimento de aprendizado de uso geral.

Yann LeCun, Yoshua Bengio, and Geoffrey Hinton, Nature 2015

Conceito de Deep Learning

Uma nova visão sobre representações de aprendizado a partir de dados que enfatiza o aprendizado de camadas sucessivas de representações cada vez mais significativas.

Conceito de Deep Learning

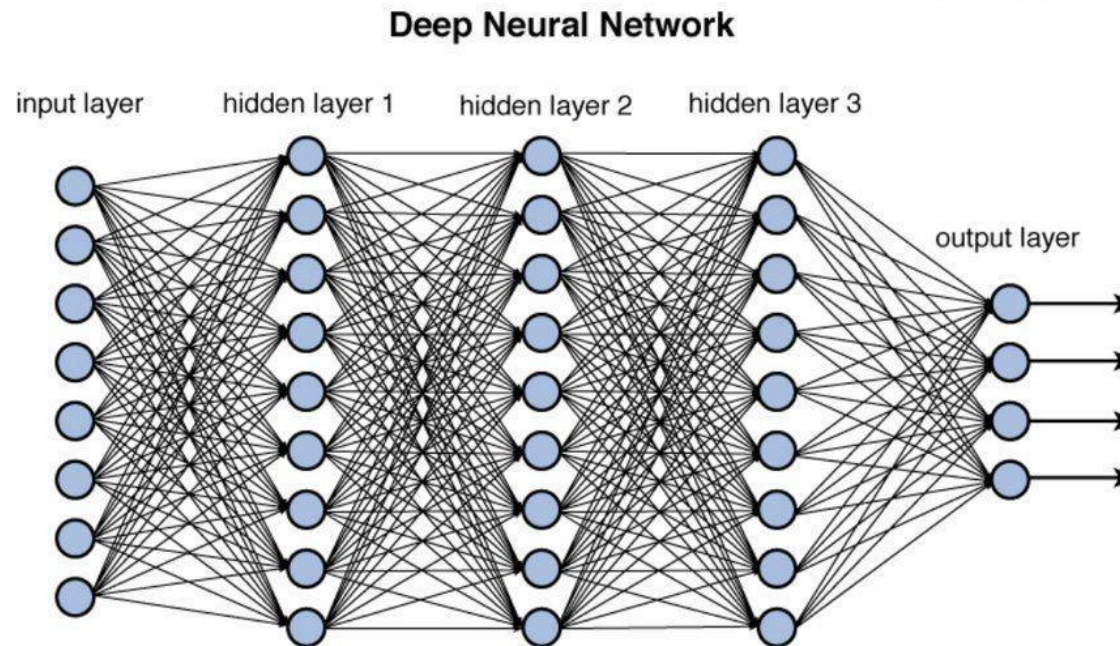


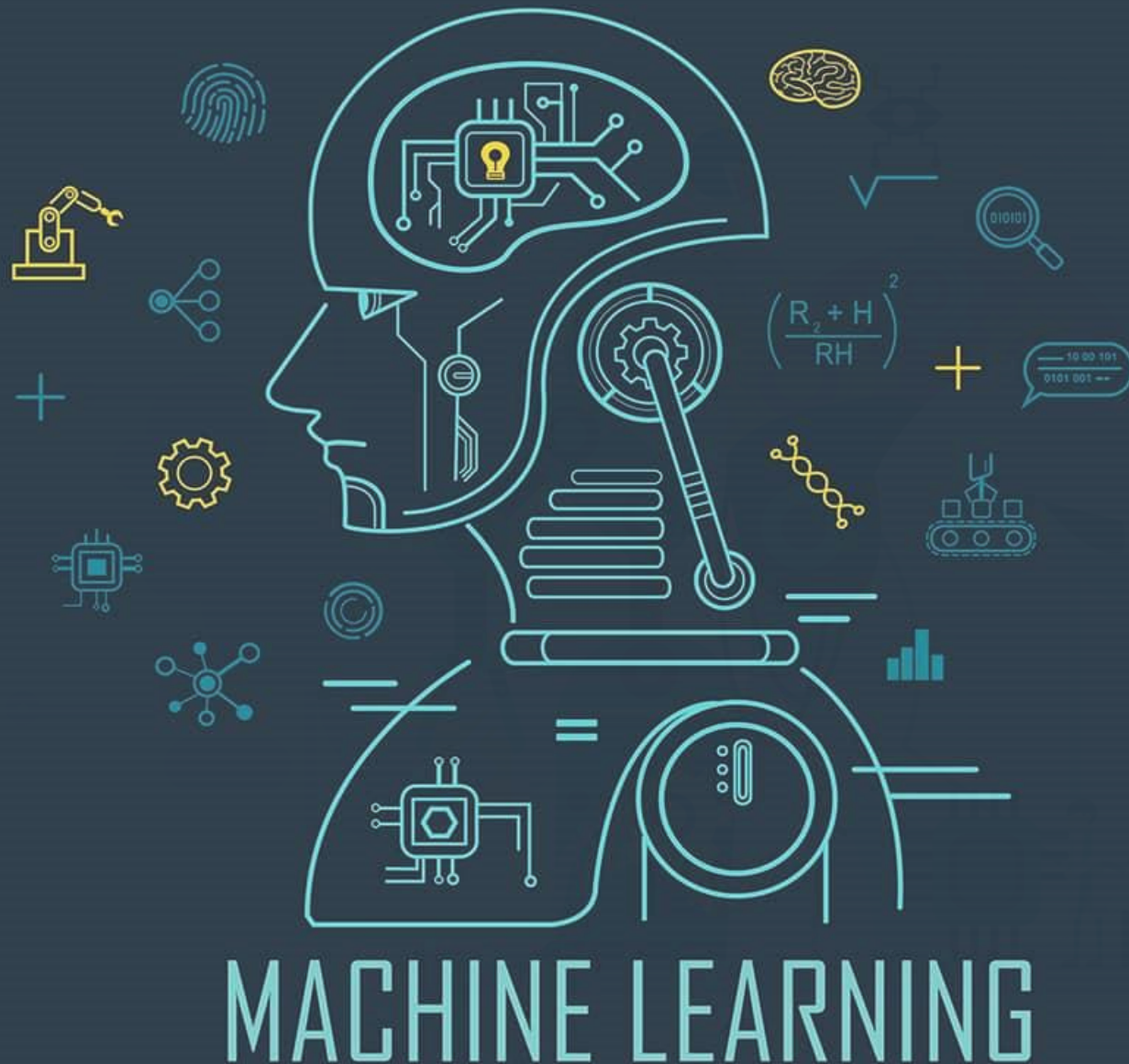
Figure 12.2 Deep network architecture with multiple layers.

- Princípio: “Conheço um cara que conhece um cara que conhece um cara...”;
- Cada camada emite resposta para a próxima camada;
- Cada camada responsável por extrair características relevantes.

Inteligência Artificial x Deep Learning



Aprendizado de Máquina (AM)



Definições de AM



“Campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem ser explicitamente programado”

Arthur Samuel (1959)

Definições AM

- Problema de aprendizagem bem posicionado: é dito que um programa de computador aprende com a experiência E com relação a alguma tarefa T e alguma medida de desempenho P , se seu desempenho em T , medido por P , melhorar com a experiência E .

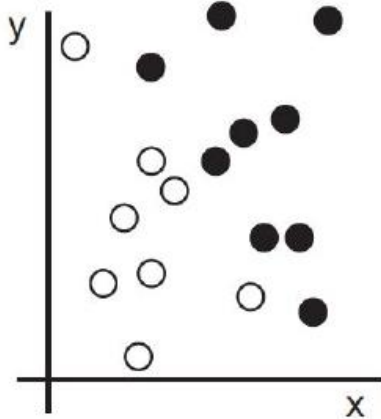


Tom Mitchell (1998)

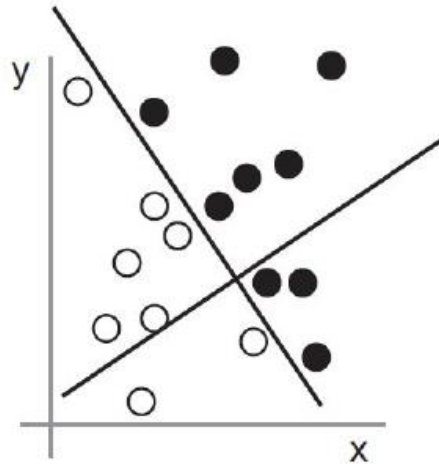
Definições AM

- Um processo automático que visa melhor representar os dados;

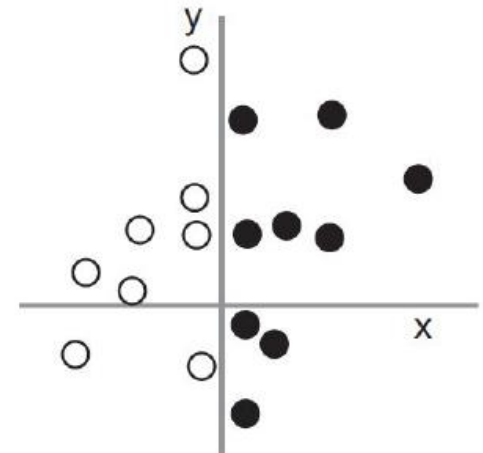
1: Raw data



2: Coordinate change



3: Better representation



Projeto de Aprendizado de Máquina



Tipos de Aprendizado

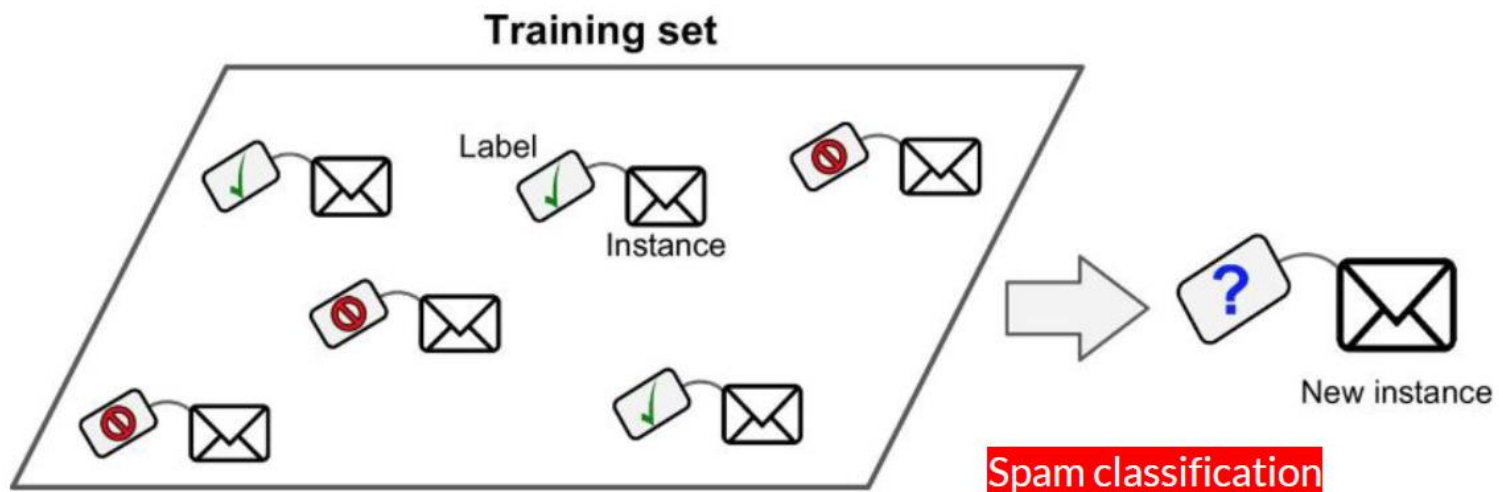
🌐 Em relação à Supervisão

- Supervisionado
- Não Supervisionado
- Semissupervisionado
- Aprendizado Por reforço



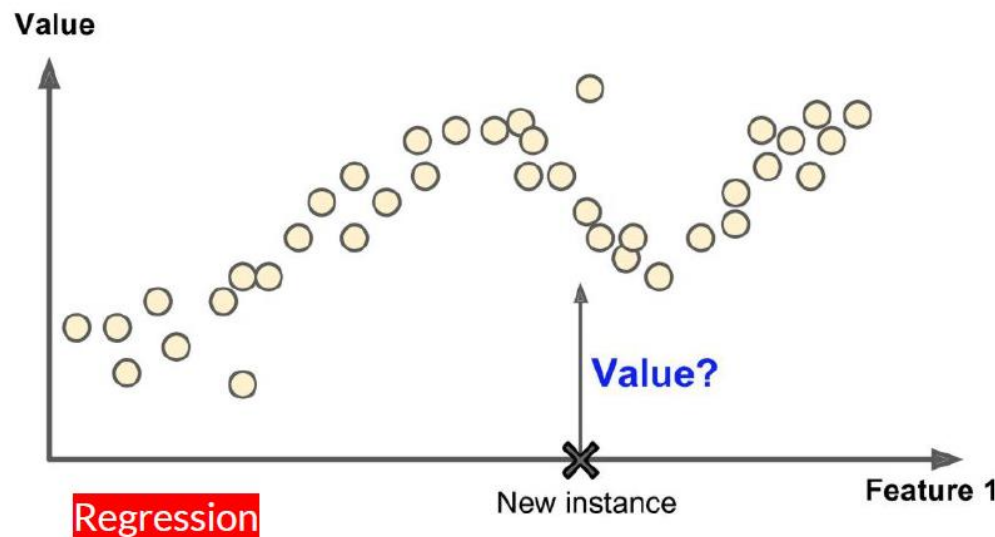
Aprendizado Supervisionado

- Os dados de treinamento que você alimenta para o algoritmo incluem as soluções desejadas, chamadas de etiquetas;
- Tarefa de Classificação



Aprendizado Supervisionado

- Outra tarefa de aprendizado supervisionado é a **regressão**, onde um modelo aprende um valor numérico dado um conjunto de características;



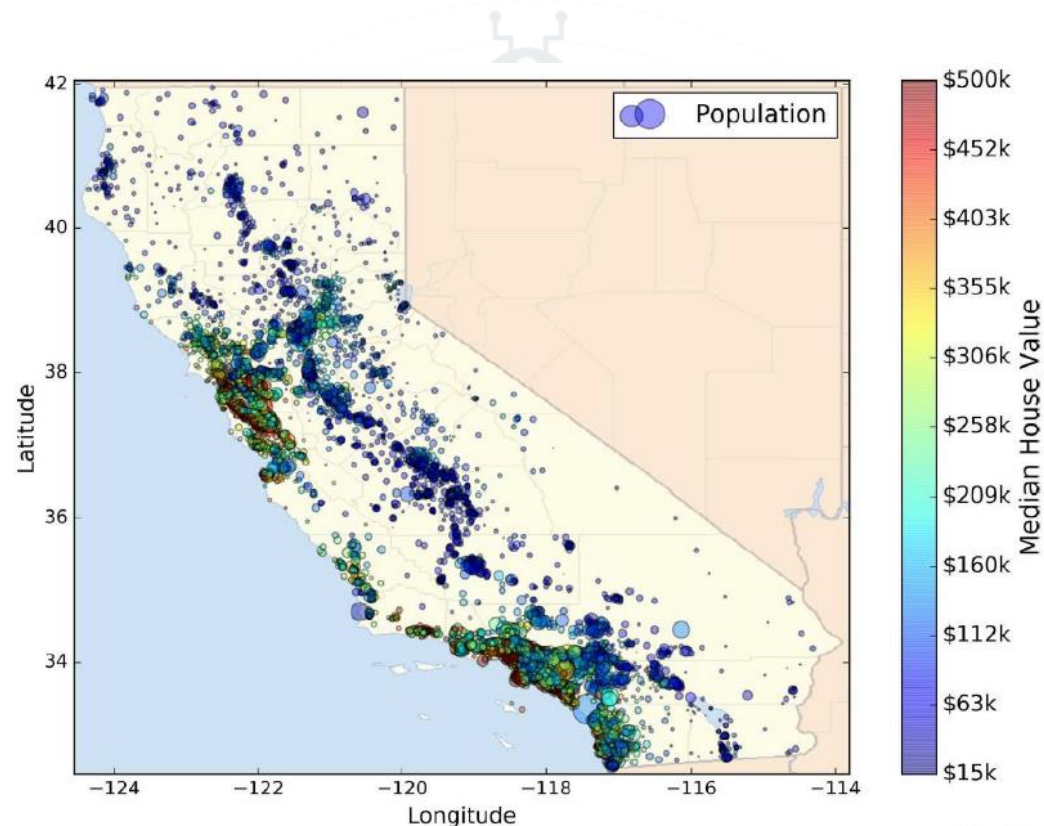
Aprendizado Supervisionado

Algoritmos

- K-Nearest Neighbors (KNN)
- Linear Regression
- Logistic Regression
- Support Vector Machines (SVM)
- Decision Trees and Random Forests

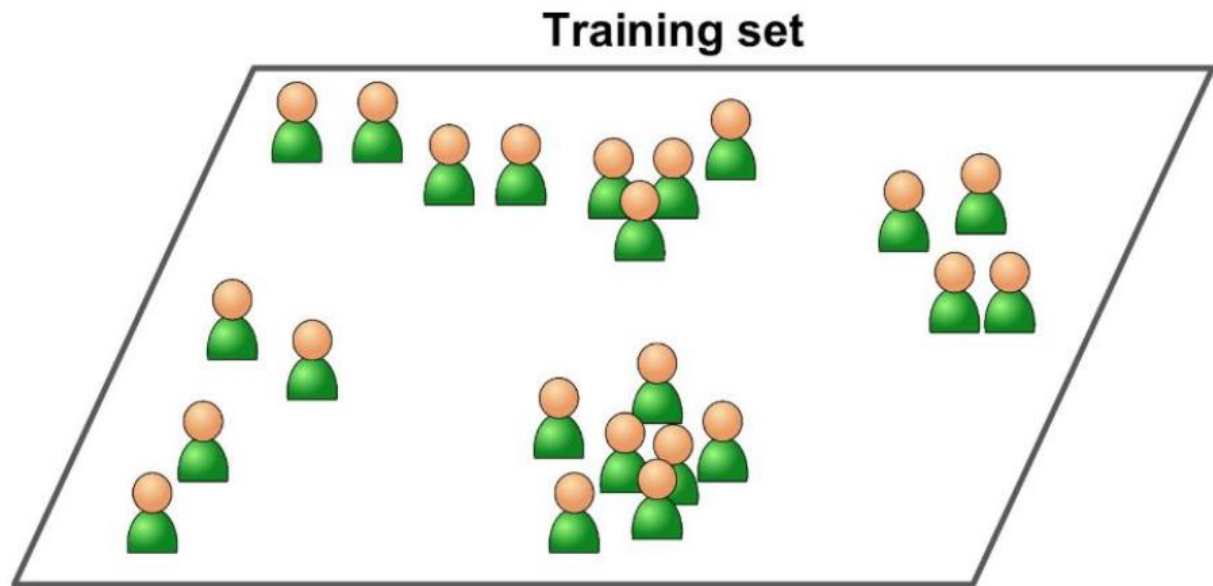
Exemplo Prático

- Criar um modelo de preço de casas na Califórnia usando o dados de censo;
- Base de Dados: California Housing Prices dataset (90s)
- <https://www.kaggle.com/datasets>

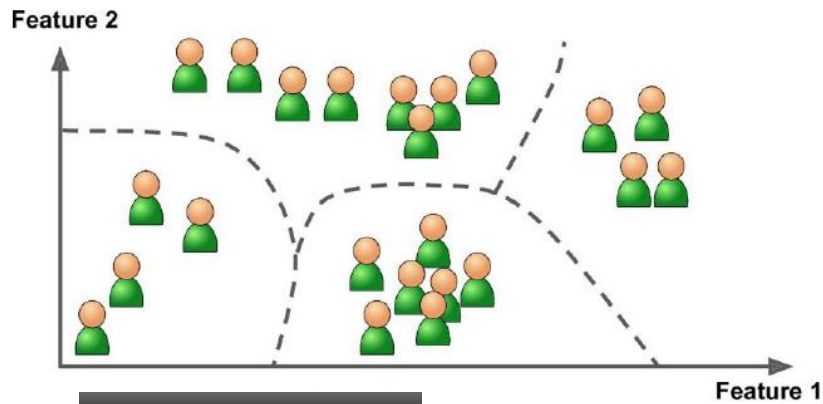


Aprendizado Não Supervisionado

- No aprendizado não supervisionado, como você pode imaginar, os dados de treinamento não são rotulados. O sistema tenta aprender sem um professor.



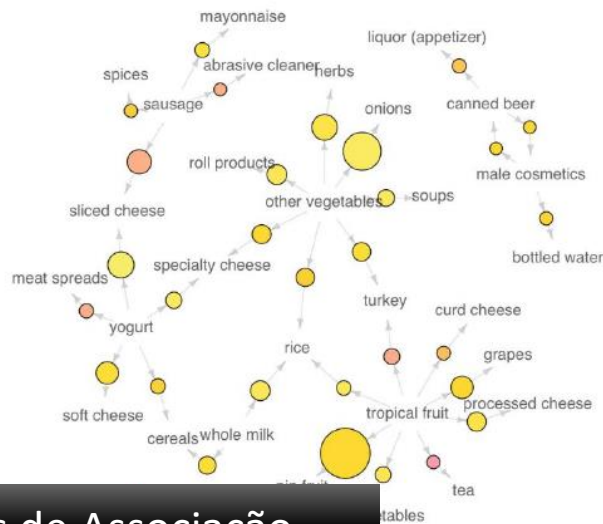
Aprendizado Não Supervisionado



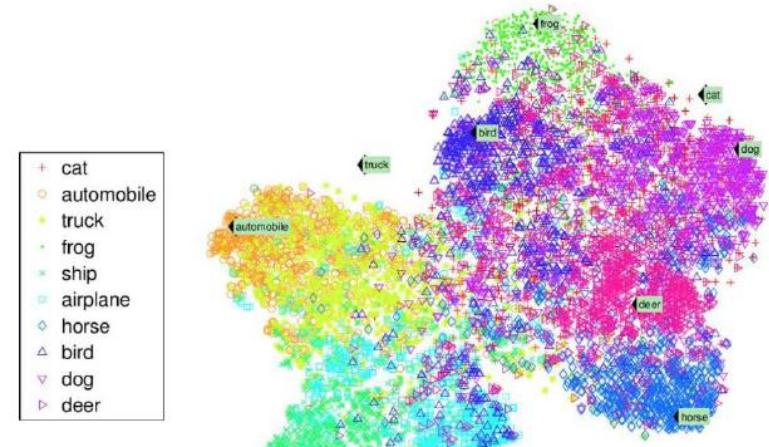
Agrupamento



Deteção de Anomalia



Regras de Associação

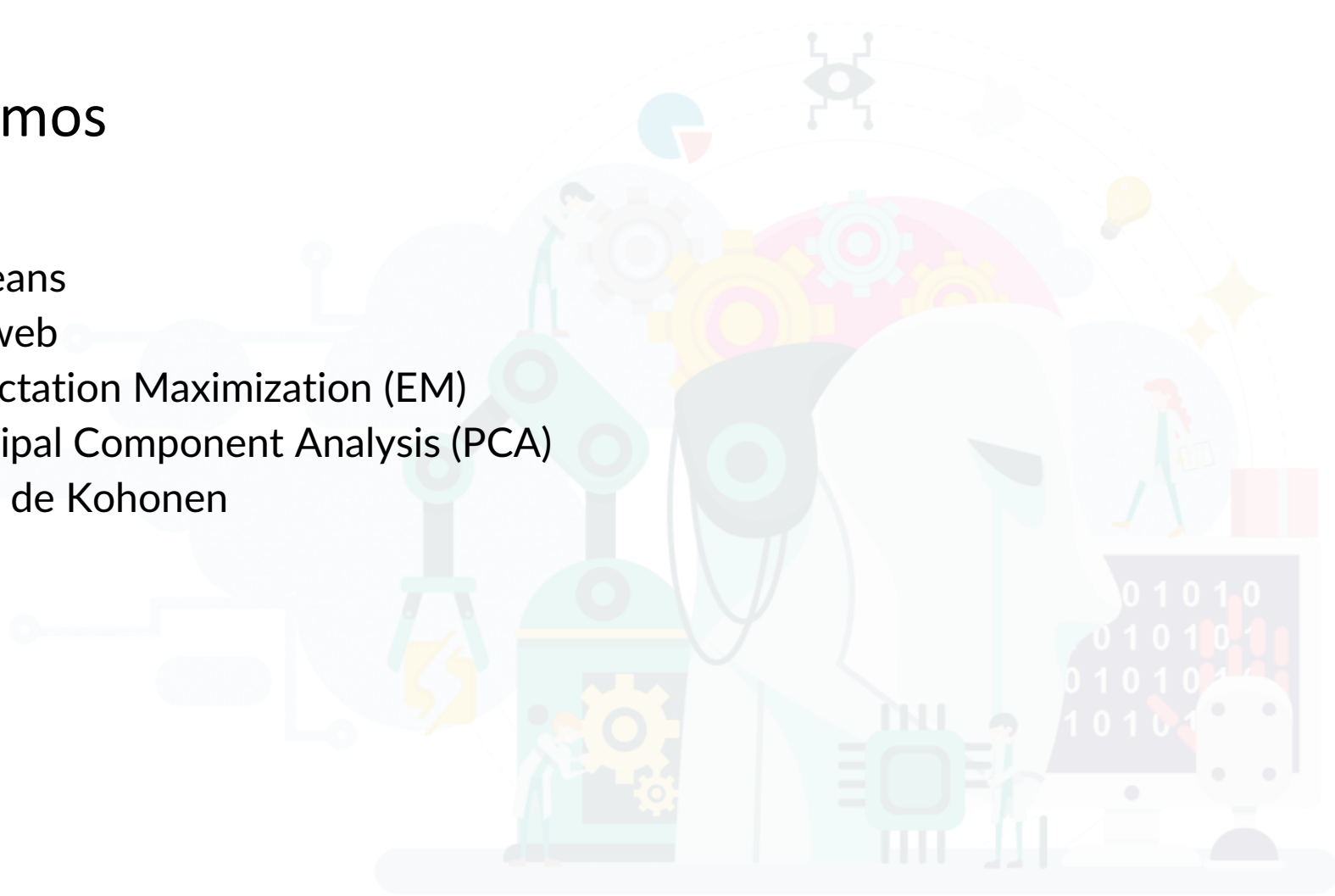


Destaque de Visualização

Aprendizado Não Supervisionado

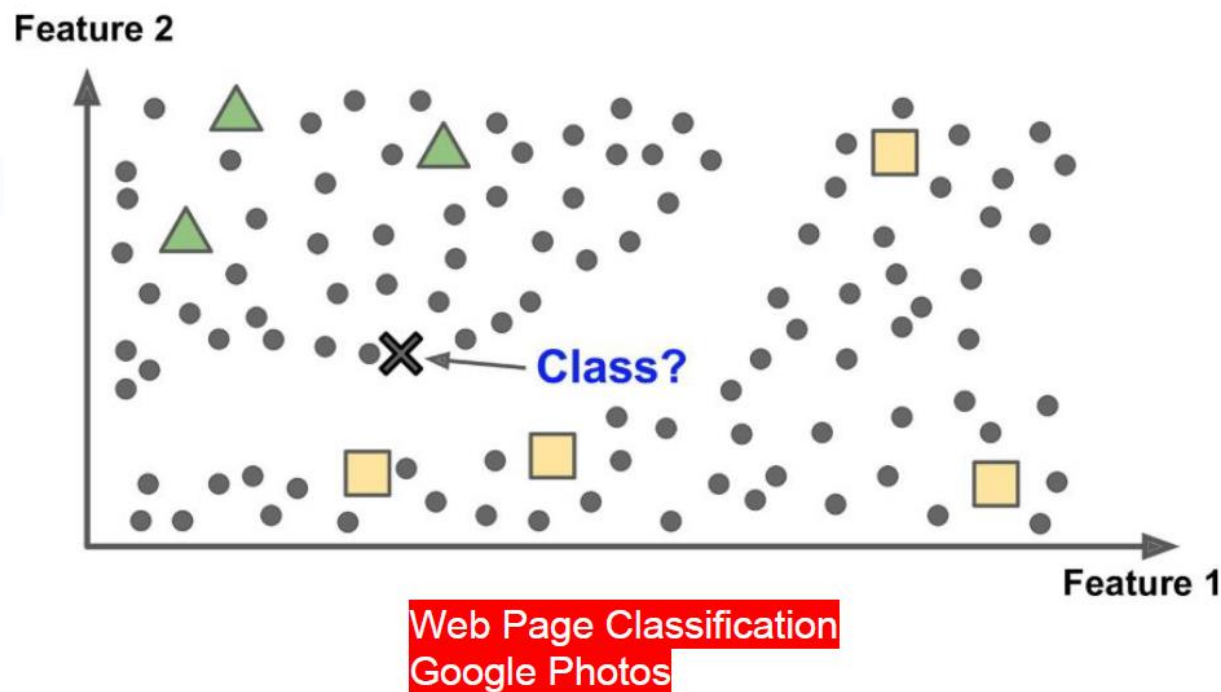
Algoritmos

- K-means
- Cobweb
- Expectation Maximization (EM)
- Principal Component Analysis (PCA)
- Rede de Kohonen



Aprendizado Semissupervisionado

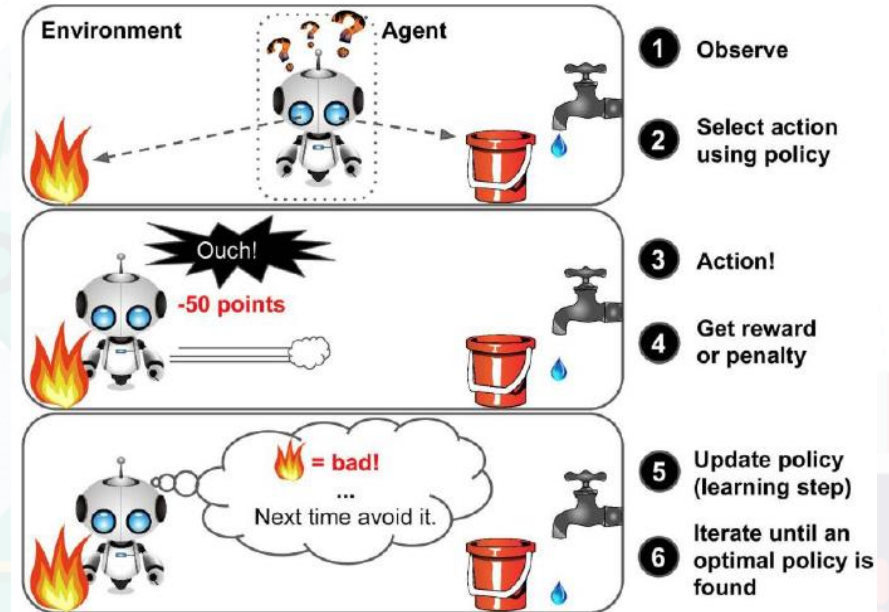
- Os algoritmos de aprendizado semissupervisionados são treinados em uma combinação de dados rotulados e não rotulados.



Aprendizado por Reforço

● O sistema de aprendizagem, chamado agente neste contexto, pode:

- Observar o Ambiente;
- Selecionar e realizar ações;
- Receber recompensas (negativas ou positivas)
- Aprender por si mesmo qual é a melhor estratégia, chamada política



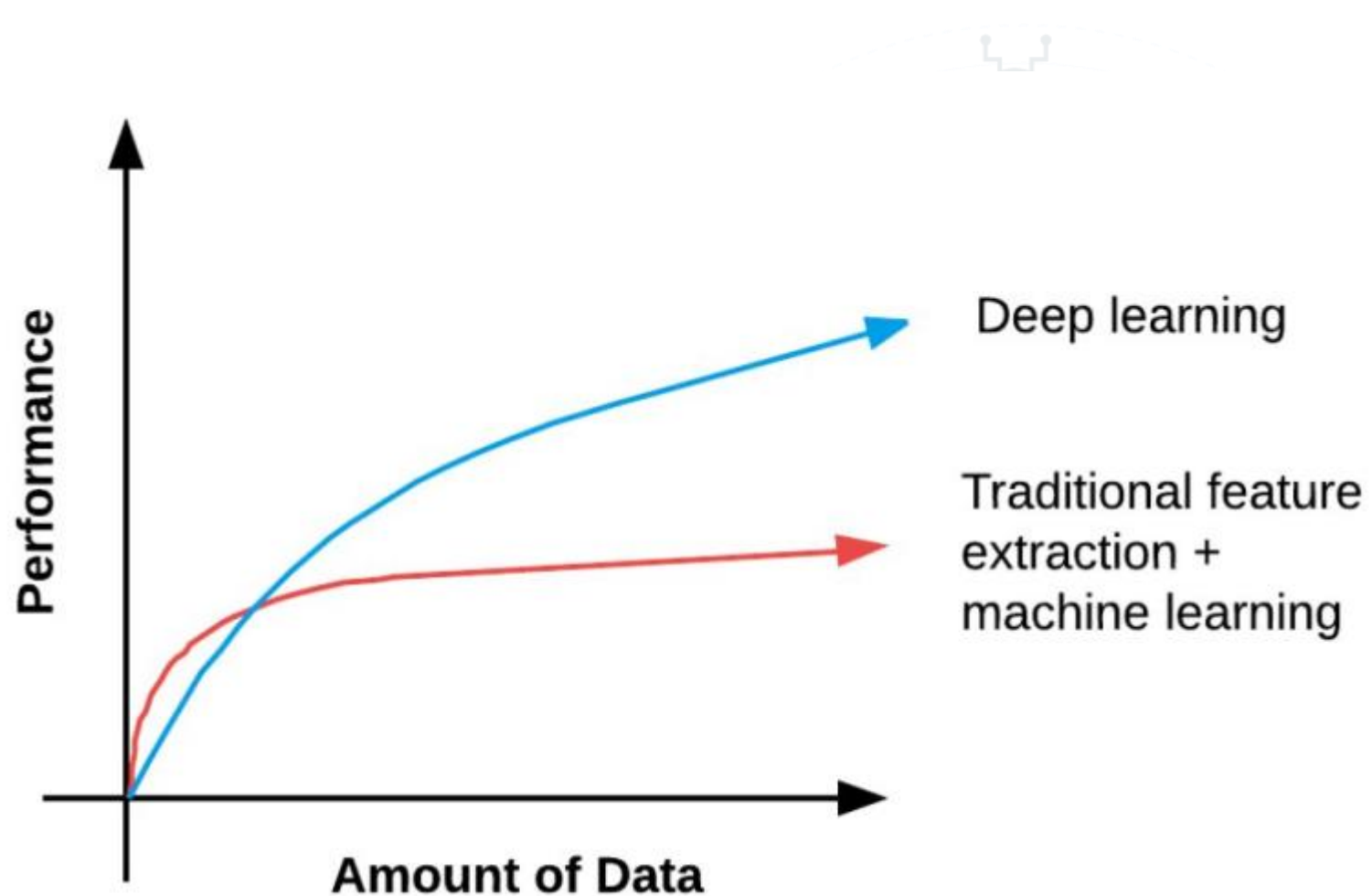
Desafios de Aprendizado de Máquina

- Insuficiente quantidade de dados de treinamento;

Os dados importam mais que o algoritmo em problemas complexos.

(Peter Norvig, 2009)

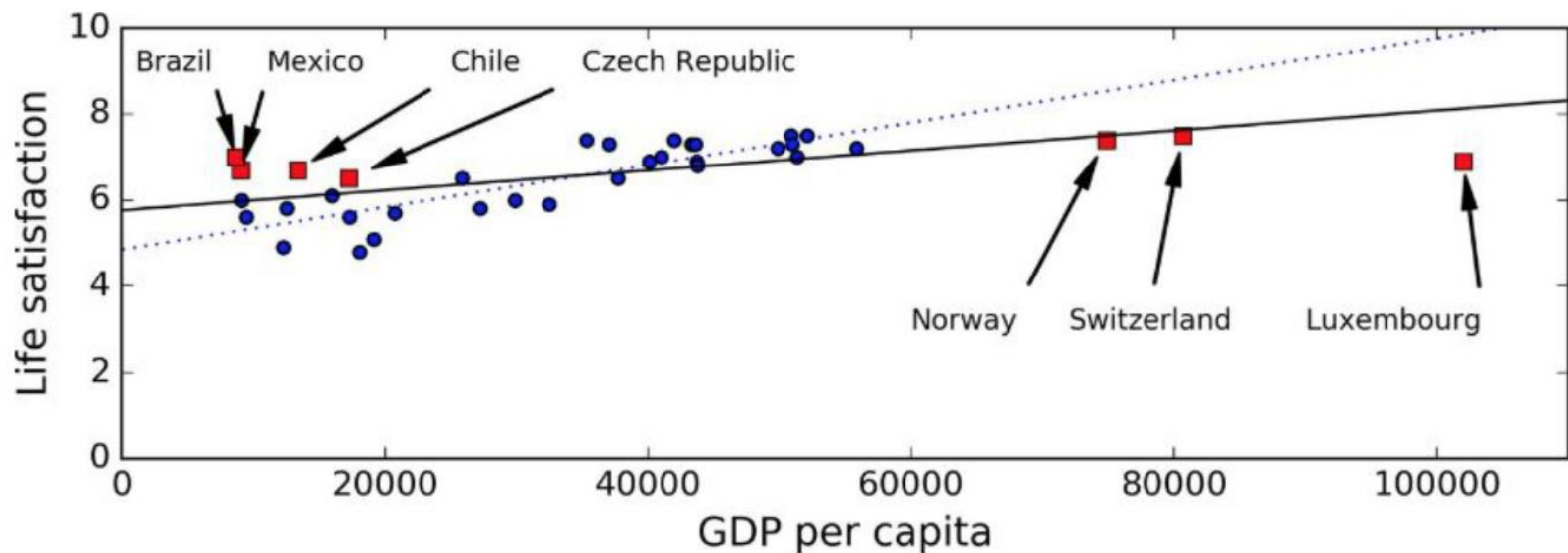
Desafios de Aprendizado de Máquina



Researchers from Google and Carnegie Mellon (2017)

Desafios de Aprendizado de Máquina

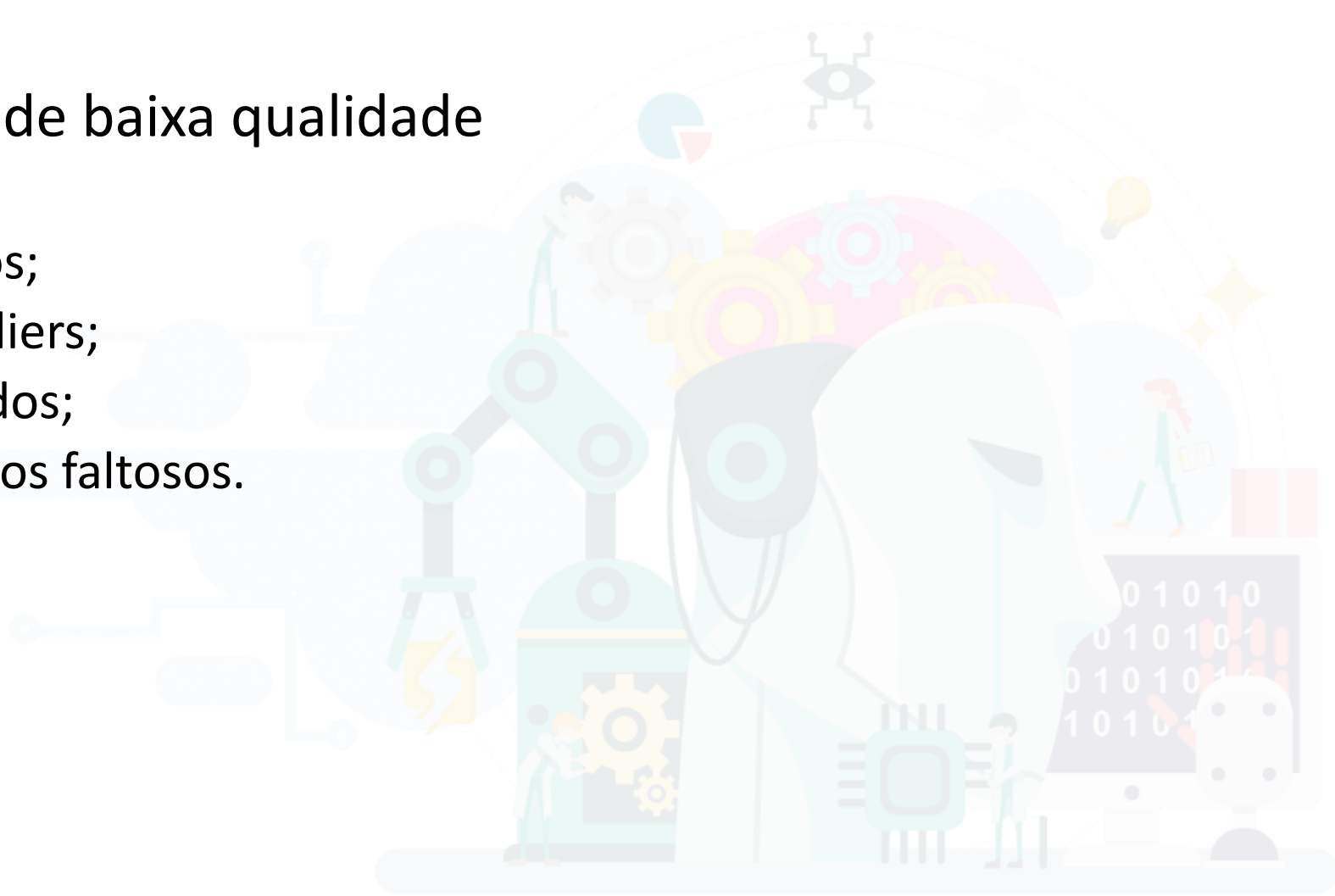
🌐 Dados de Treinamento não representativos;



Desafios de Aprendizado de Máquina

🌐 Dados de baixa qualidade

- Erros;
- Outliers;
- Ruídos;
- Dados faltosos.



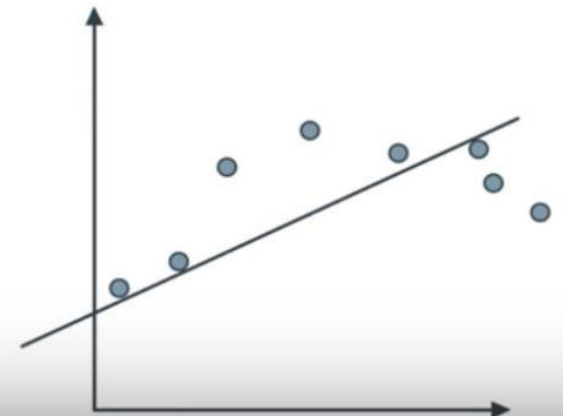
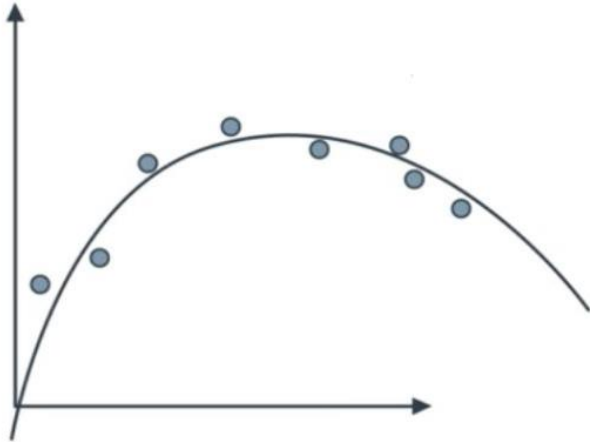
Desafios de Aprendizado de Máquina

● Características Irrelevantes

- Para um bom modelo de AM trabalhar, é necessário que os dados estejam bem representados em termos de características;
- Como selecionar tais características?

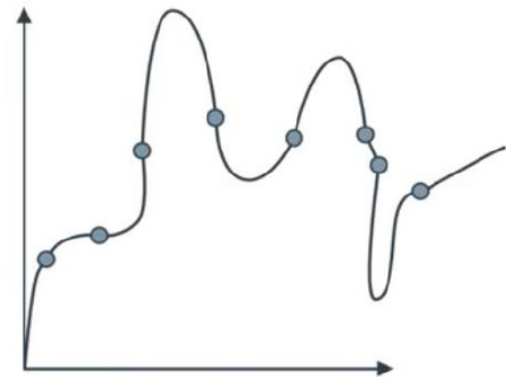
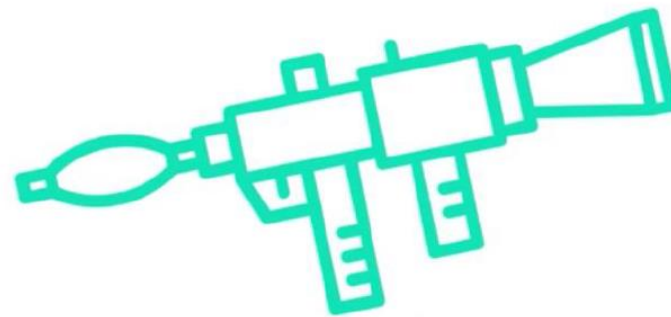
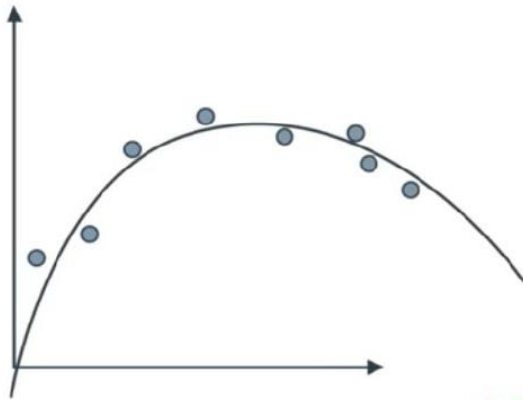
Underfitting

- O modelo não aprenderá bem os dados de treinamento;

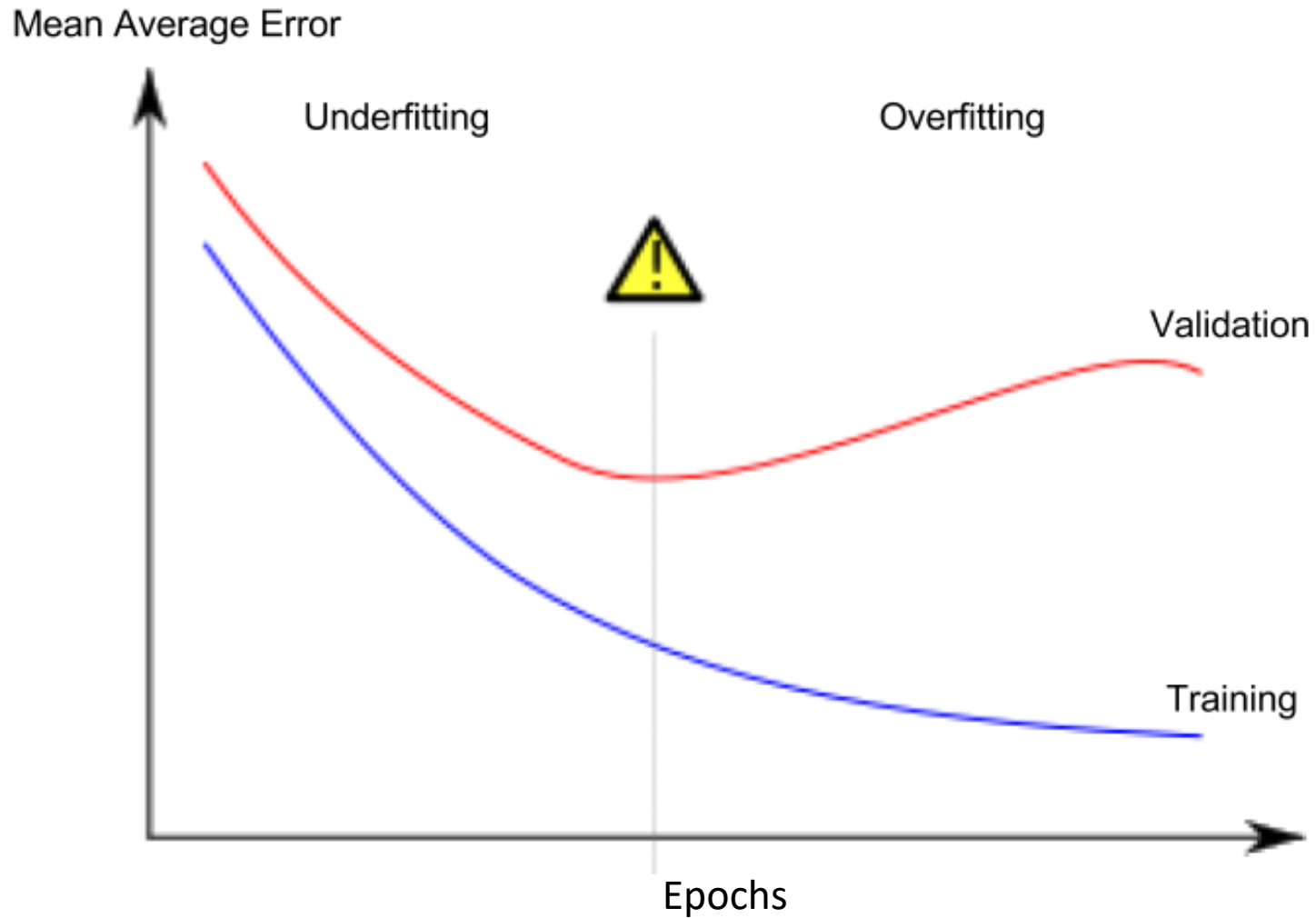


Overfitting

- Bom desempenho nos dados de treino e baixo nos dados de teste.



Underfitting x Overfitting



Aula 1 – Conceitos de Aprendizado de Máquina





Universidade Federal do Piauí
Laboratório de Inteligência Artificial - LINA

Introdução à Deep Learning

Bruno Vicente Alves de Lima