

Applied Machine Learning with Python

GILBERTO FERREIRA TERUEL

**Iº FÓRUM BAIANO DE TECNOLOGIAS ABERTA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

28 DE NOVEMBRO DE 2017

ORGANIZAÇÃO

- Introdução
 - Desenvolvimento de algoritmos
 - Tipos de Problemas
 - Redes Neurais
 - Extra
-

INTRODUÇÃO

MACHINE LEARNING

INTRODUÇÃO

O QUE É MACHINE LEARNING?

- Campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados“. Arthur Samuel, 1959.

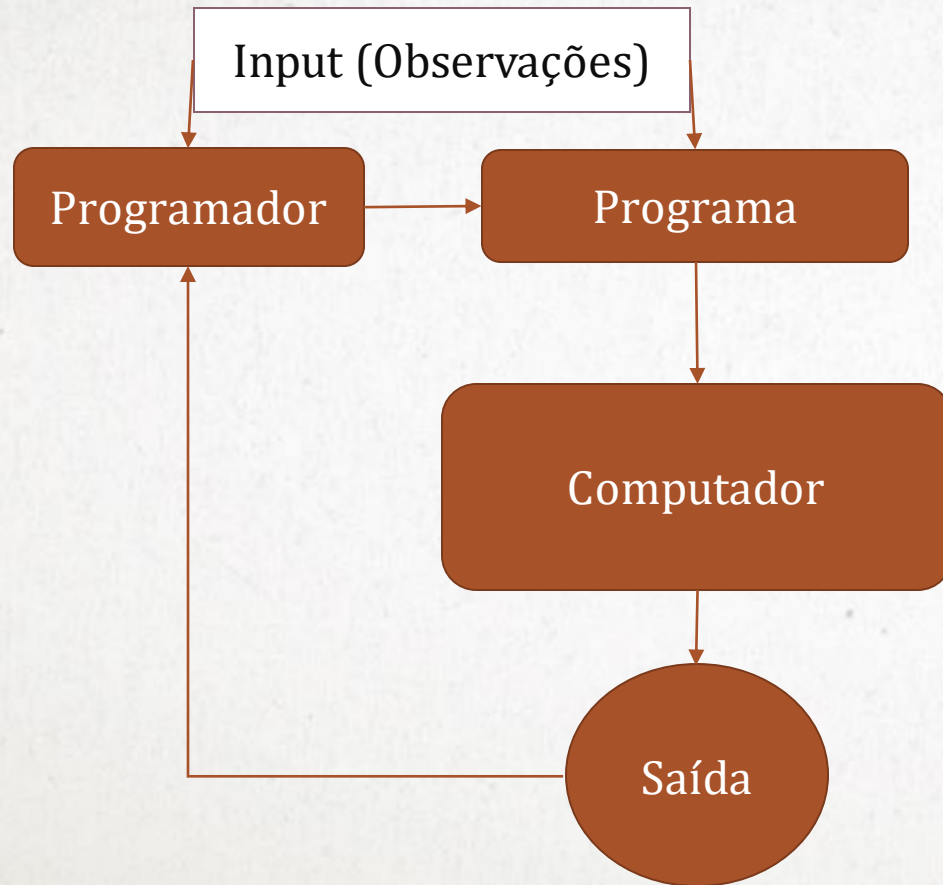


Imagem 1: <https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-machine-learning-revolution-jameson-braddock/>;

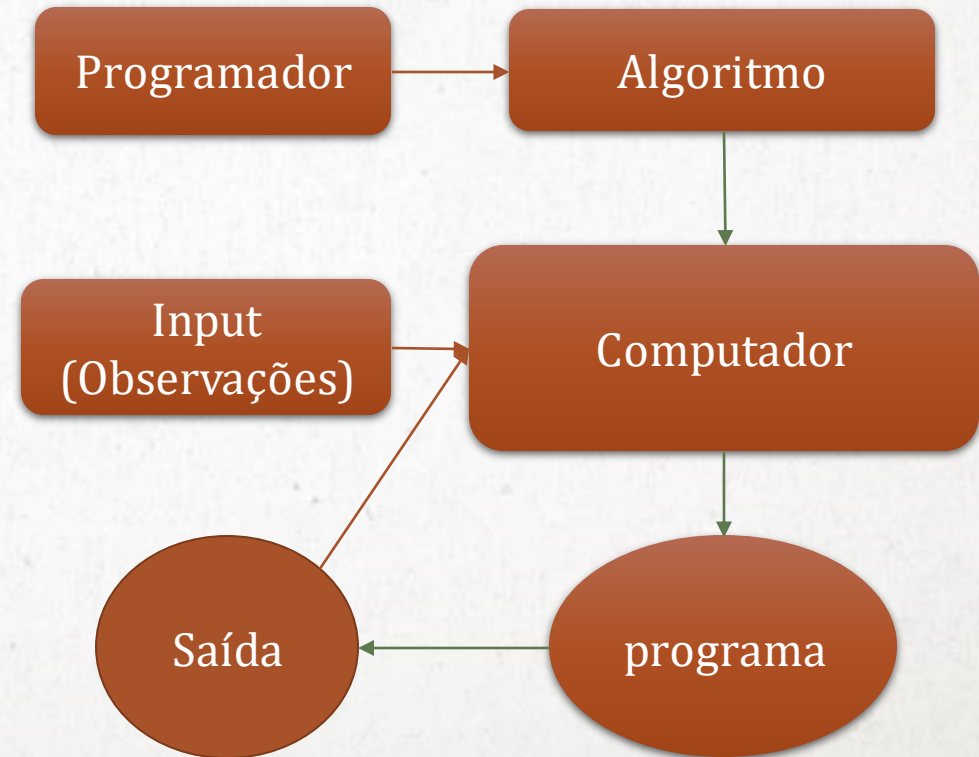
Imagem 2: <http://www.dailymail.co.uk/> ; Article 1: Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers

INTRODUÇÃO

PROGRAMAÇÃO TRADICIONAL

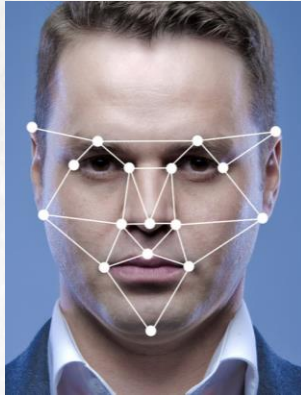


MACHINE LEARNING

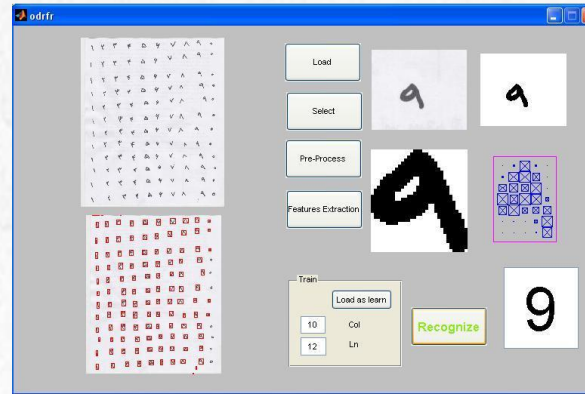


INTRODUÇÃO

- Tendências e em uso



Reconhecimento de faces



Reconhecimento de caracteres



Direção Assistida



Sistema de Recomenação



Sistemas de recomendação e busca



Filtro anti-SPAM

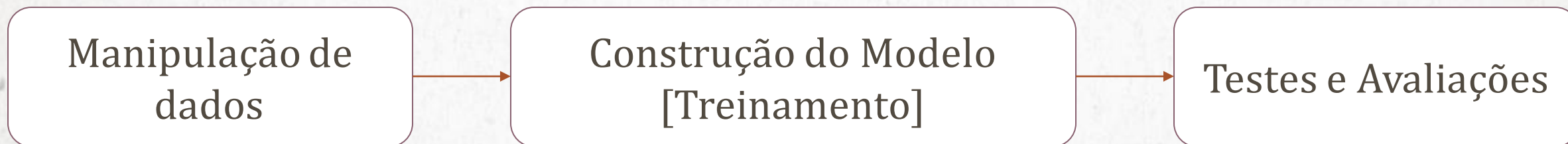
DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS

MACHINE LEARNING

DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS MACHINE LEARNING

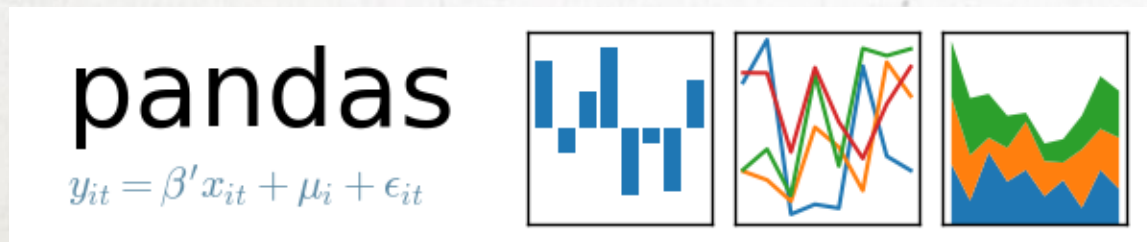
Basicamente um programa em machine learning é desenvolvido em 3 principais etapas:

Pré processamento da informação do dataset, construção do modelo e etapa de teste e avaliação.



DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS MACHINE LEARNING

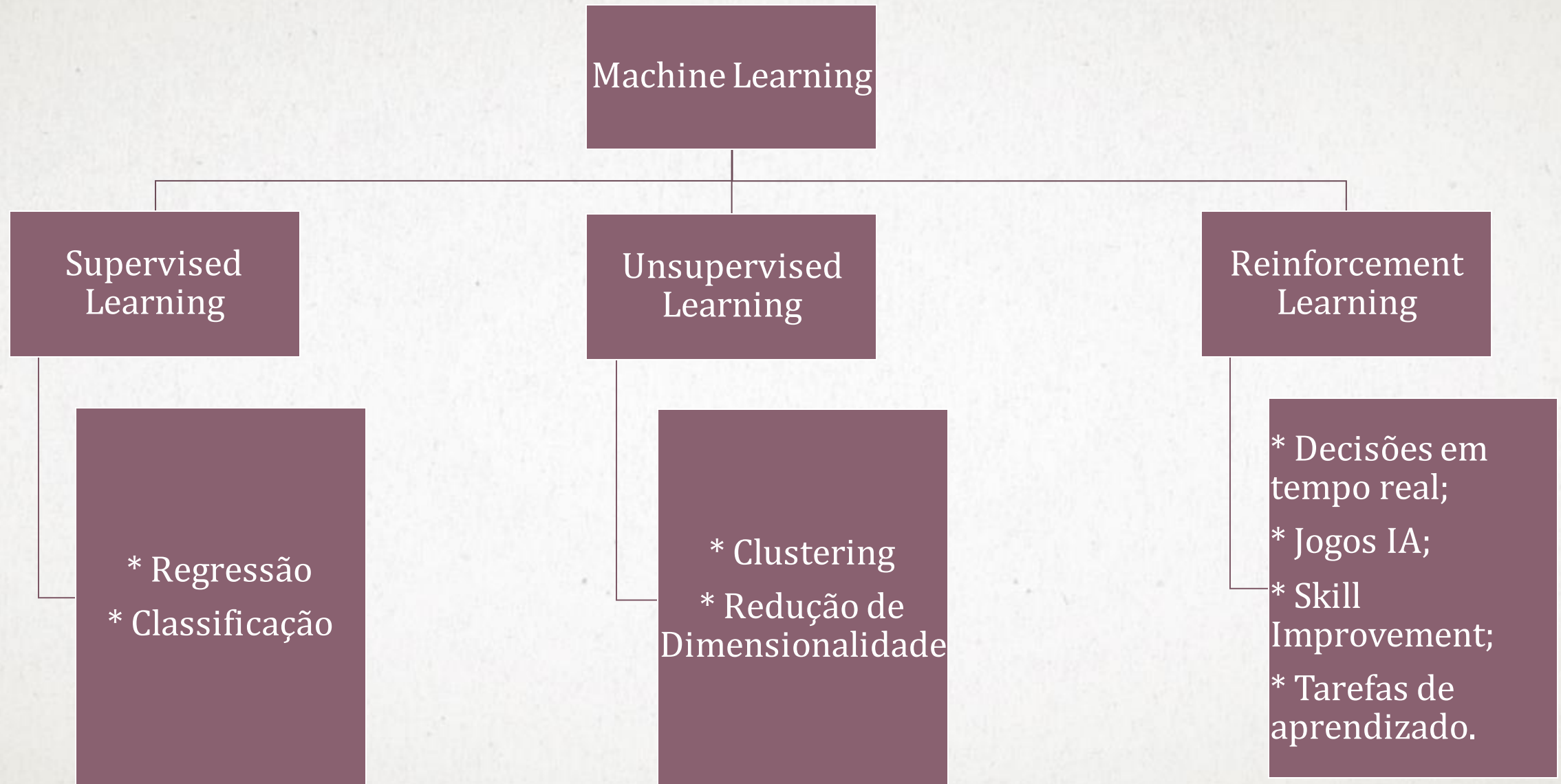
FERRAMENTAS PYTHON



TIPOS DE PROBLEMAS

MACHINE LEARNING

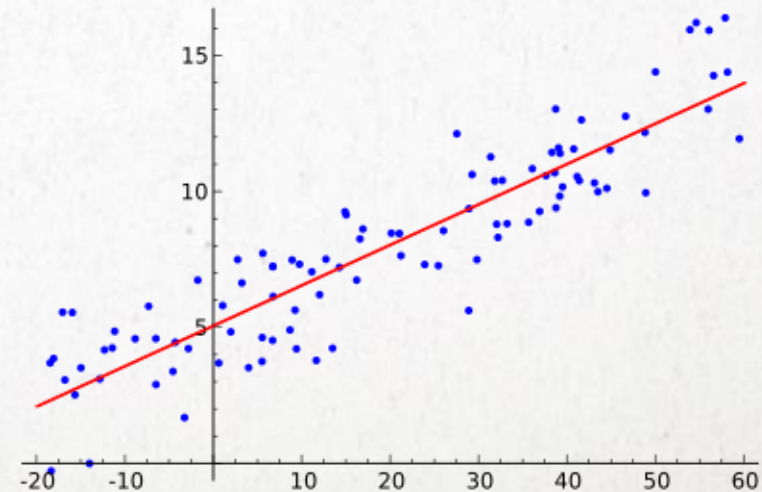
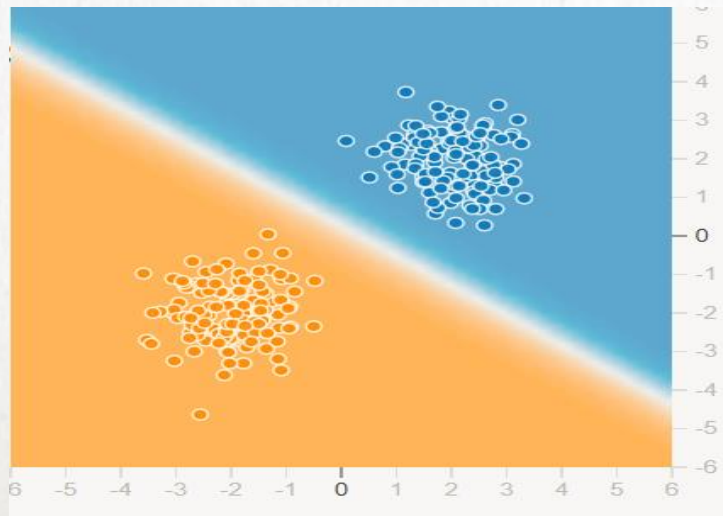
TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING



TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

APRENDIZAGEM SUPERVISIONADA

- Modelos que são treinados com dados rotulados (normalmente por humanos Tuplas \rightarrow x_{train}, y_{train}).
- Após treinado o algoritmo é capaz de receber novos dados (x_{test}) e calcular qual será o label atribuído a esse dado.
- Classificação e Regressão são os principais subtópicos da aprendizagem supervisionada.

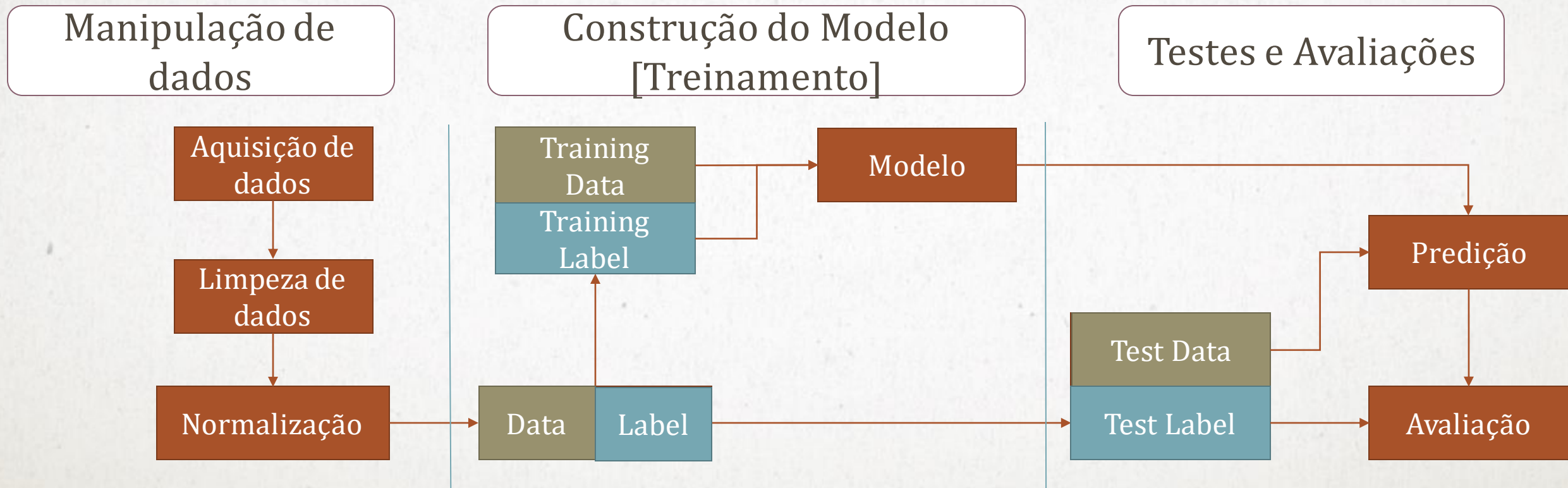


TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

APRENDIZAGEM SUPERVISIONADA

Basicamente um programa em machine learning é desenvolvido em 2 etapas:

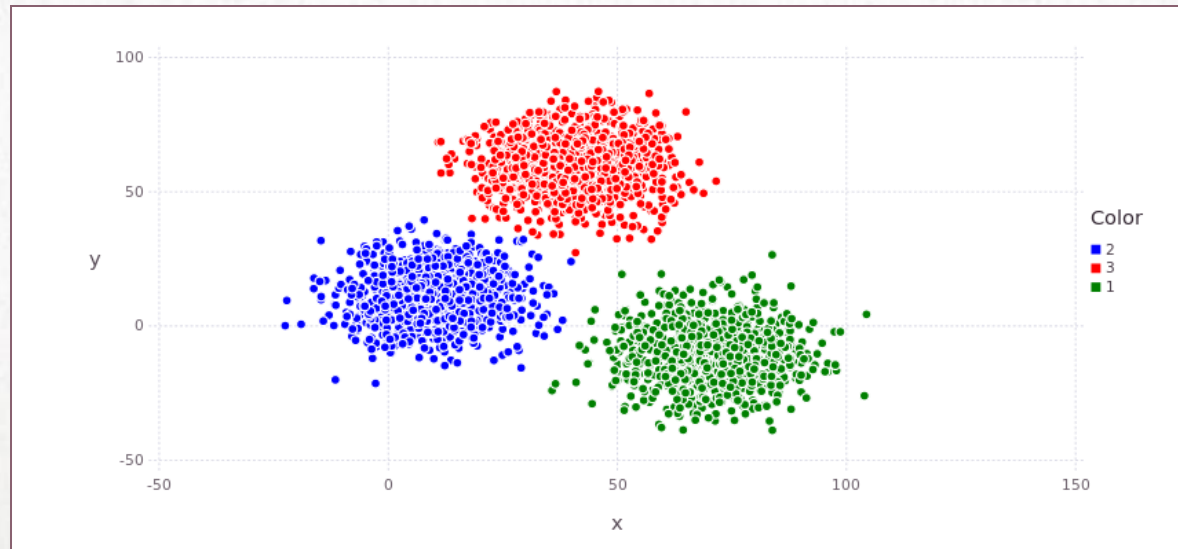
- Construção do modelo e Etapa de predição.



TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

APRENDIZAGEM NÃO SUPERVISIONADA

- Esses algoritmos são normalmente utilizados para estimar densidades baseando-se em dados não rotulados e onde não é observável uma densidade de probabilidade.
- Gera agrupamentos “clusters naturais” para que seja possível atribuir rótulos aos grupos.
- Problemas usuais: Clustering, detecção de anomalias, algoritmos de maximização.

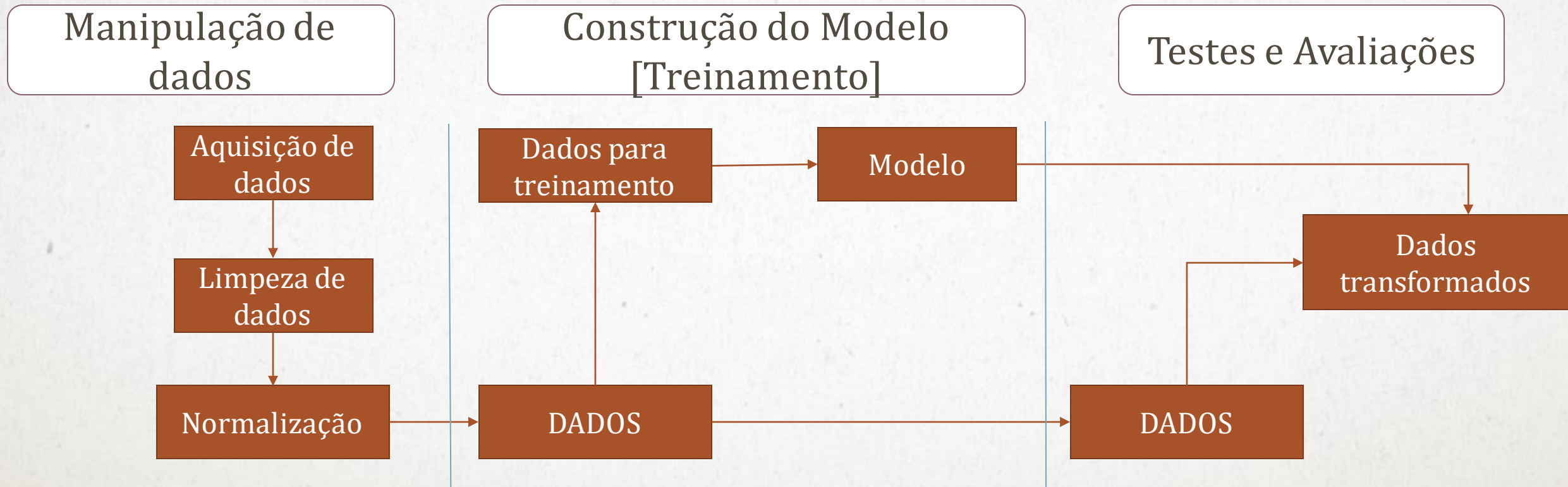


TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

APRENDIZAGEM NÃO SUPERVISIONADA

Basicamente um programa em machine learning é desenvolvido em 2 etapas:

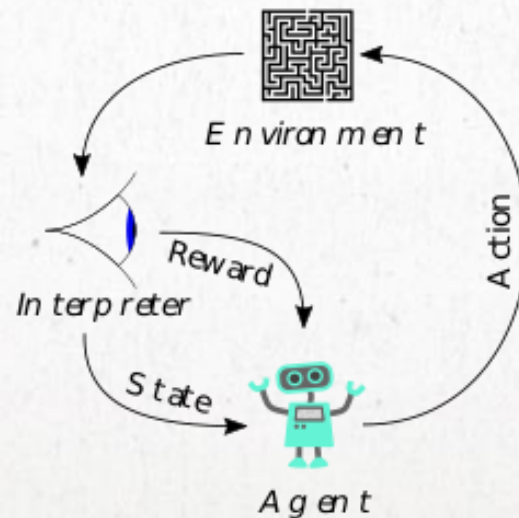
- Construção do modelo e Etapa de predição.



TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

APRENDIZAGEM POR REFORÇO – ALGORITMO EVOLUCIONÁRIO

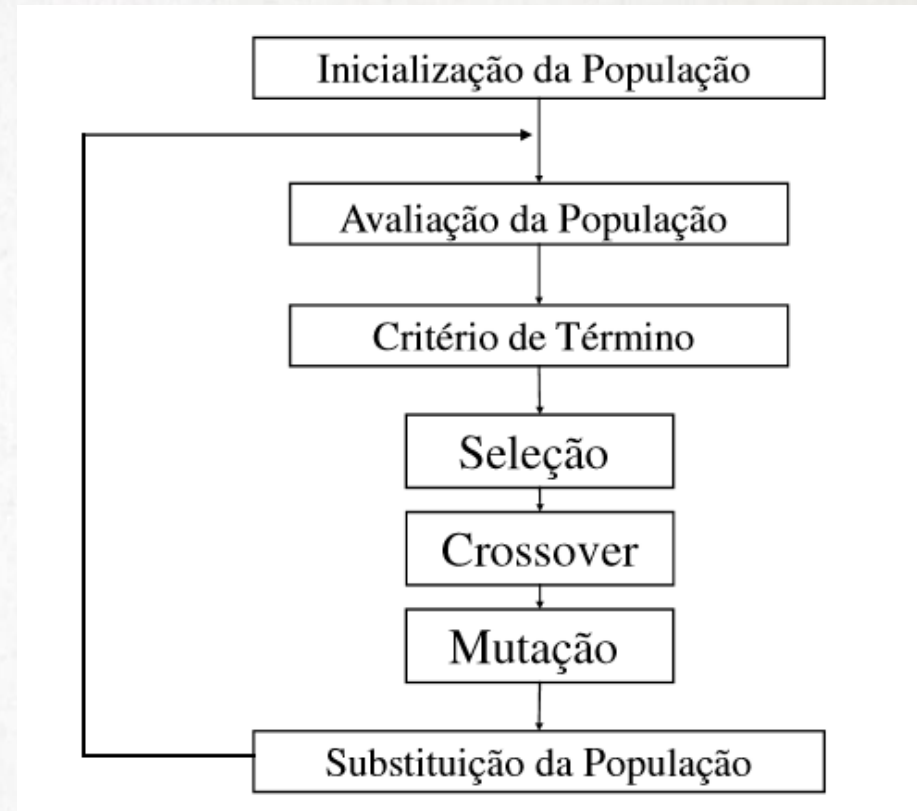
- Algoritmos inspirados no comportamento, voltado para adaptabilidade.
- Nesse tipo de algoritmo é descrito um ambiente e um agente que irá interagir com esse ambiente. Ações são descritas para que esse agente possa interagir com o ambiente. A cada interação do agente com o ambiente é recebido um prêmio, sendo maior a cada resultado mais próximo do correto. Na iterações seguintes é repetido o caminho anterior para tentar aumentar o prêmio.



TIPOS DE PROBLEMAS EM MACHINE LEARNING

GENETIC ALGORITHM – ALGORITMO EVOLUCIONÁRIO

- Algoritmos inspirados no comportamento, voltado para adaptabilidade.
- Nesse tipo de algoritmo é descrito um ambiente e uma população de indivíduos que irão interagir com esse ambiente. Cálculos de fit são computados para avaliação desse indivíduo, de acordo com o objetivo. A cada iteração desses indivíduos com o ambiente indivíduos são selecionados probabilisticamente, trocam “genes” com outros indivíduos e alguns desses “genes” são transformados “mutados”, então essa nova população criada é realimentada.



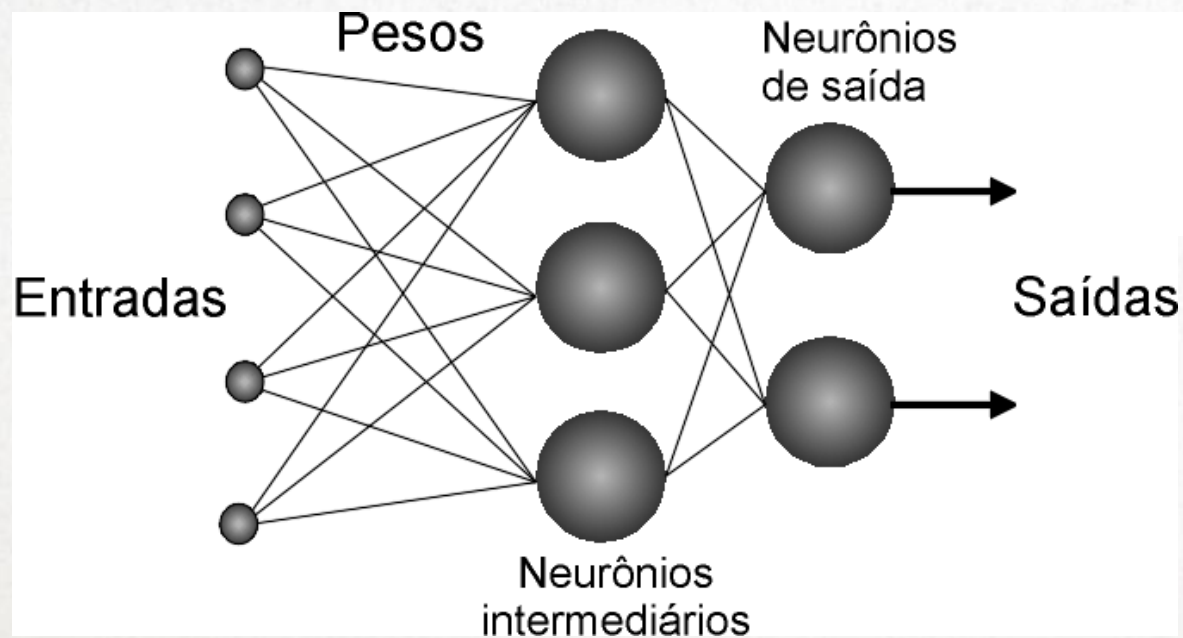
REDES NEURAIS

MACHINE LEARNING

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

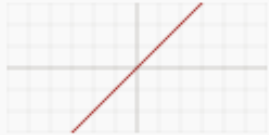



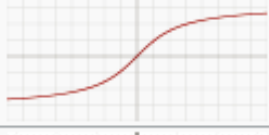
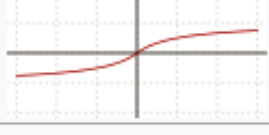
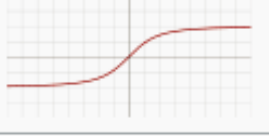
PERCEPTRON

- Sistemas baseados na biologia neural que constituem o cérebro animal. Esses sistemas aprendem e convergem progressivamente



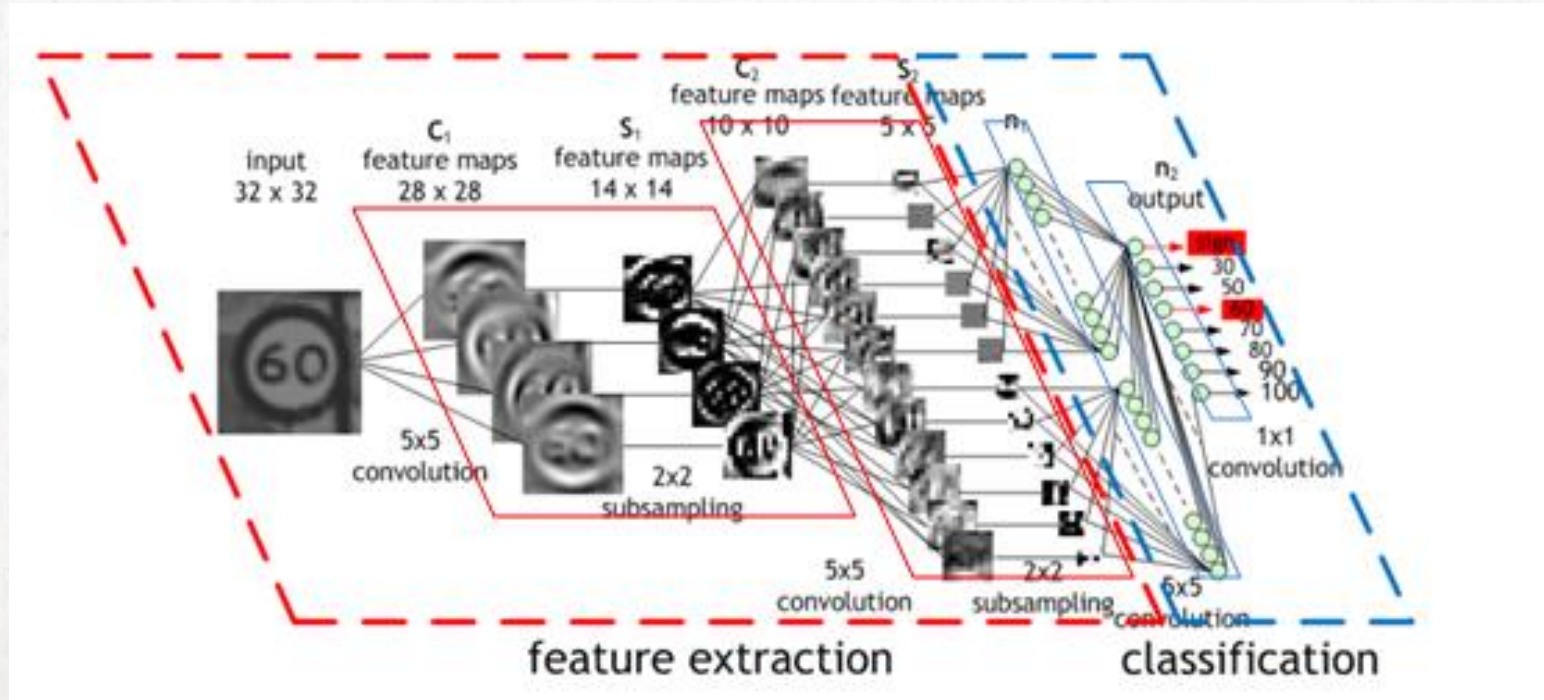
$$y_k = \phi \left(b_k + \sum_{i=1}^m w_{ki} x_i \right) = \phi \left(\mathbf{x}^T \cdot \mathbf{w}_k \right)$$

EXEMPLOS DE FUNÇÕES DE ATIVAÇÃO

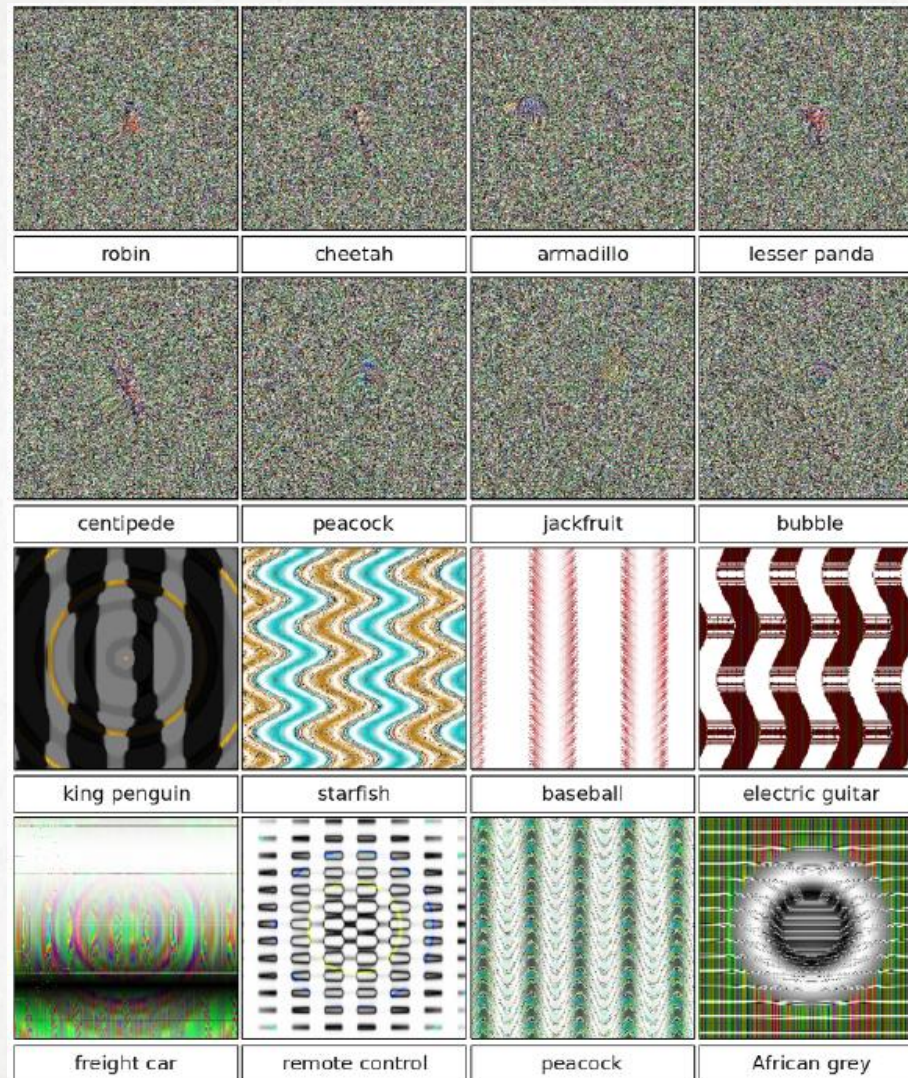
Identity		$f(x) = x$	$f'(x) = 1$
Binary step		$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0 \\ 1 & \text{for } x \geq 0 \end{cases}$	$f'(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \neq 0 \\ ? & \text{for } x = 0 \end{cases}$
Logistic (a.k.a. Soft step)		$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$	$f'(x) = f(x)(1 - f(x))$
TanH		$f(x) = \tanh(x) = \frac{2}{1 + e^{-2x}} - 1$	$f'(x) = 1 - f(x)^2$
ArcTan		$f(x) = \tan^{-1}(x)$	$f'(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$
Softsign [7][8]		$f(x) = \frac{x}{1 + x }$	$f'(x) = \frac{1}{(1 + x)^2}$
Inverse square root unit (ISRU)[9]		$f(x) = \frac{x}{\sqrt{1 + \alpha x^2}}$	$f'(x) = \left(\frac{1}{\sqrt{1 + \alpha x^2}} \right)^3$

REDES NEURAIS PROFUNDAS ARTIFICIAIS

- Redes Neurais Profundas são geralmente utilizadas para processamento de dados não supervisionados, exige um alto poder de processamento (paralelo) e geralmente é adereçado GPU's para ese tipo de tarefa.
- Amplamente utilizado para classificação de imagens.



LIMITAÇÕES



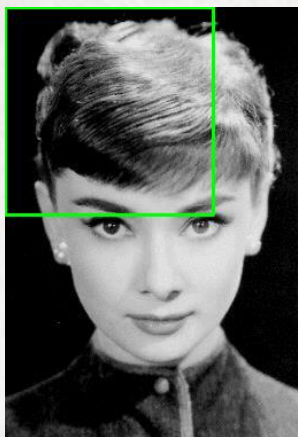
- Nguyen A, Yosinski J, Clune J. Deep Neural Networks are Easily Fooled, IEEE, 2015.

EXTRA

RECONHECIMENTO DE FACES

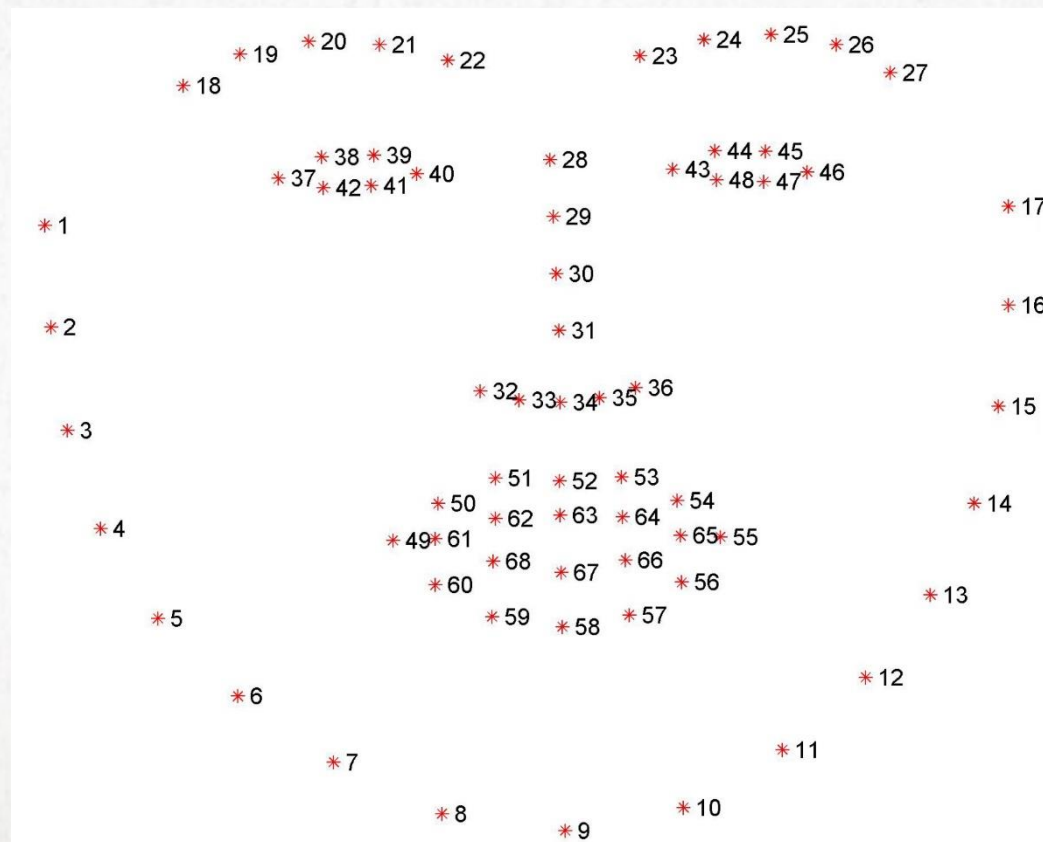
RECONHECIMENTO DE FACES

OVERVIEW PROJETO RECONHECIMENTO DE DOR EM IMAGENS 2D DE RN



RECONHECIMENTO DE FACES

OVERVIEW PROJETO RECONHECIMENTO DE DOR EM IMAGENS 2D



MATERIAIS E MÉTODOS

Extração Multivariada de Informação

- Para que seja possível gerar imagens sintéticas, navegando entre as componentes de maior variância nas imagens, é necessário aplicar a técnica PCA.
- Navegando sobre as primeiras principais componentes, gera-se imagens com variâncias características aplicadas sobre a imagem média.

$$y = \bar{x} + j \cdot \sqrt{\lambda_i} \cdot p_i$$

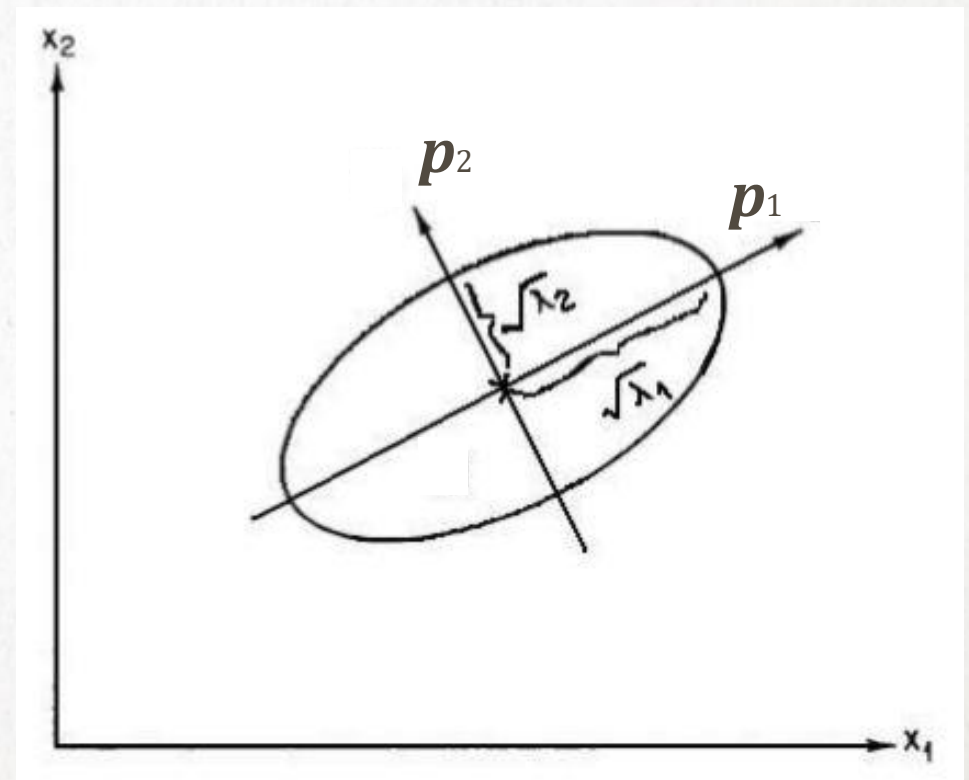


Figura 17

RESULTADOS PRELIMINARES - PCA

Navegação das variáveis mais expressivas



Figura 43: Variações de luminância.



Figura 44: Variações de boca.



Figura 45: Variações de suco-nasolabial e boca.

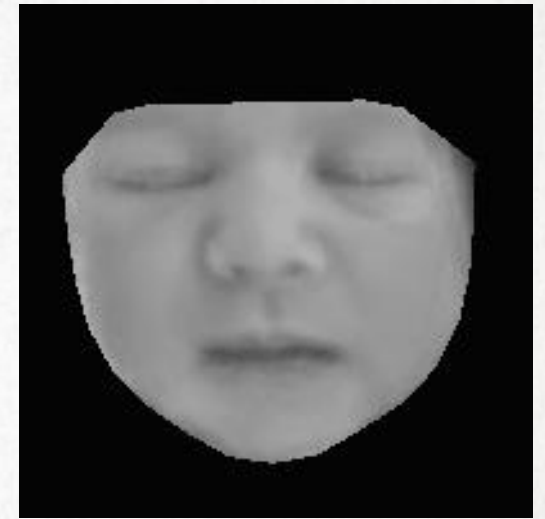
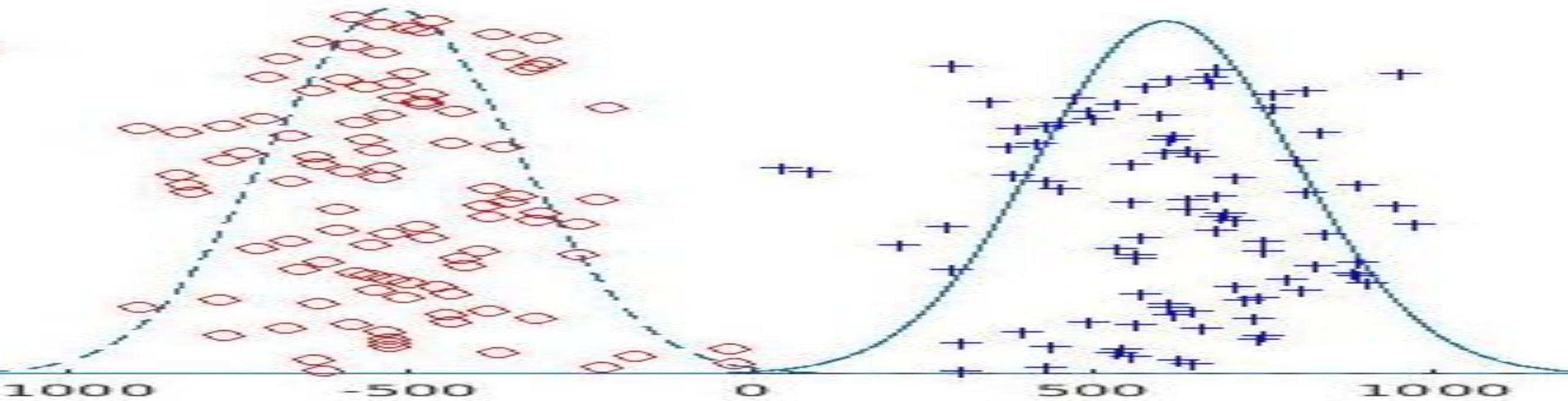


Figura 46: Variações de olhos e posição da cabeça.

RESULTADOS PRELIMINARES - LDA



MUITO OBRIGADO!

Cursos e Materiais Recomendados

Datasets: <http://www.dcc.fc.up.pt/~ltorgo/Regression/DataSets.html>

Redes Neurais: <http://playground.tensorflow.org>

Cursos:

- Coursera: <https://www.coursera.org/specializations/python>

- Udemy: <https://www.udemy.com/complete-guide-to-tensorflow-for-deep-learning-with-python/learn/v4/t/lecture/7876622?start=18>

Scipy: <https://www.youtube.com/watch?v=OB1reY6IX-o&t=1247s>

Python para Zumbis: <https://www.pycursos.com/python-para-zumbis/>