

IA APLICADA AO MELHORAMENTO GENÉTICO

Machine Learning
Aprendizado de Máquina

Vinícius Quintão Carneiro
Vinicius.carneiro@ufla.br



Machine Learning

Aprendizado de Máquina

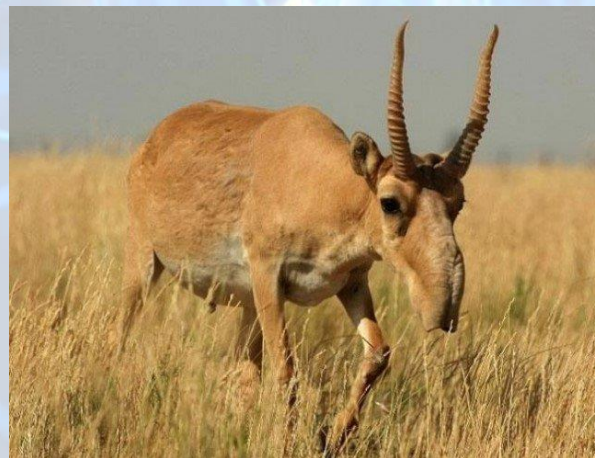
Conjunto de técnicas usadas com o intuito de programar computadores para aprender e reconhecer padrões automaticamente, **sem serem explicitamente programados (modelados)**.

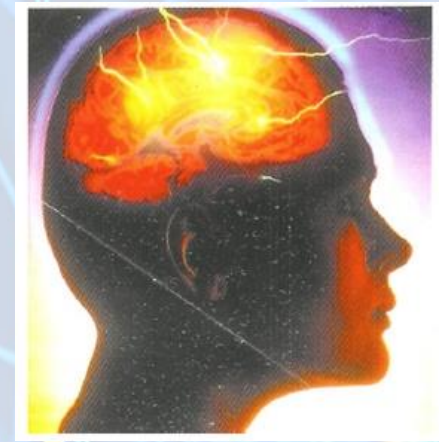


Aprendizado e Generalização

| OBS | Altura | Som | Alimento | Animal Doméstico | Produto Comercial |
|-----|--------|--------|---------------|------------------|-------------------|
| 1 | 70 cm | Latido | Ração | Sim | Não |
| 2 | 1,50 m | mugido | Capim | sim | Leite |
| 3 | 30 cm | Chia | Ovos e Frutas | sim | Não |

Aprendizado e Generalização





Que animal é este ???





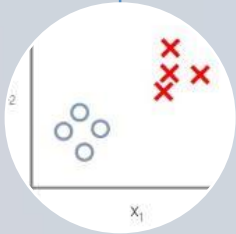
Machine Learning (Aprendizado de Máquina)



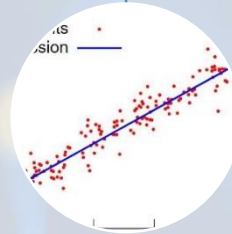
Supervisionado



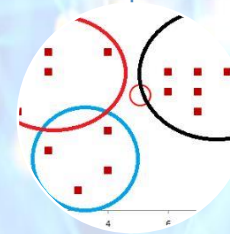
Não Supervisionado



Classificação



Regressão



Agupamento

Redes Neurais Artificiais

Redes de Base Radial

Árvores de Decisão (Algoritmos Ensemble)

K-Vizinhos mais próximos

Máquina de vetores de suporte

...

K-means

Fuzzy C-means

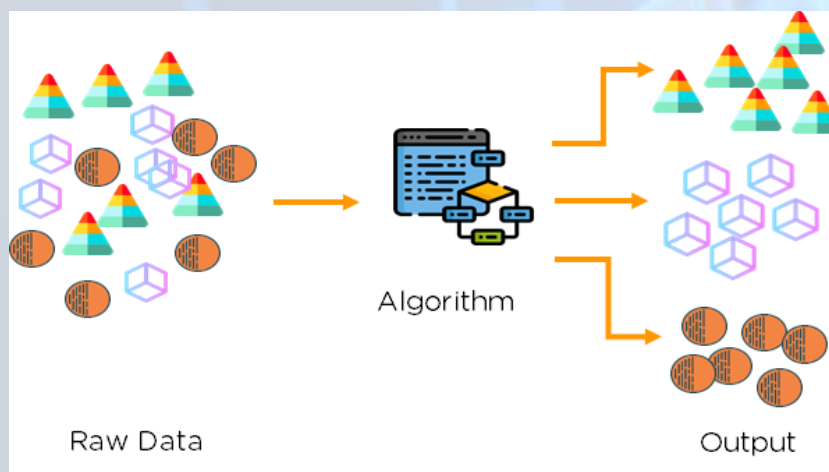
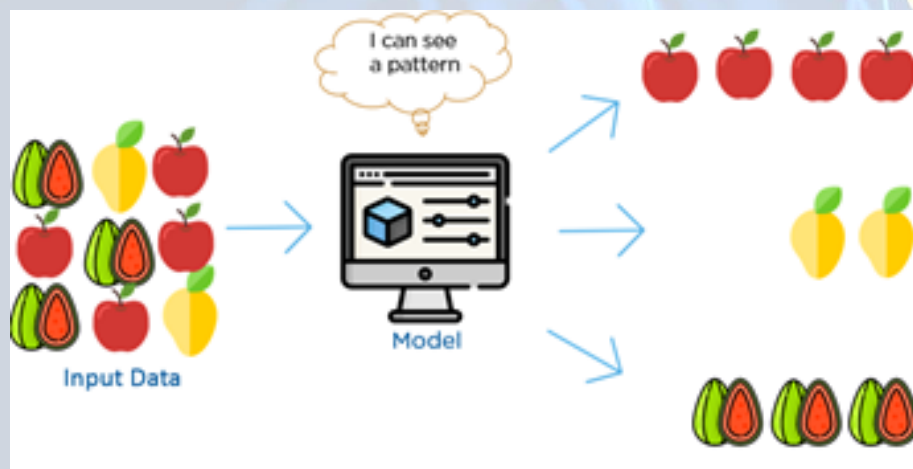
Mapas Auto Organizáveis

Mean Shift

Agupamento Espectral

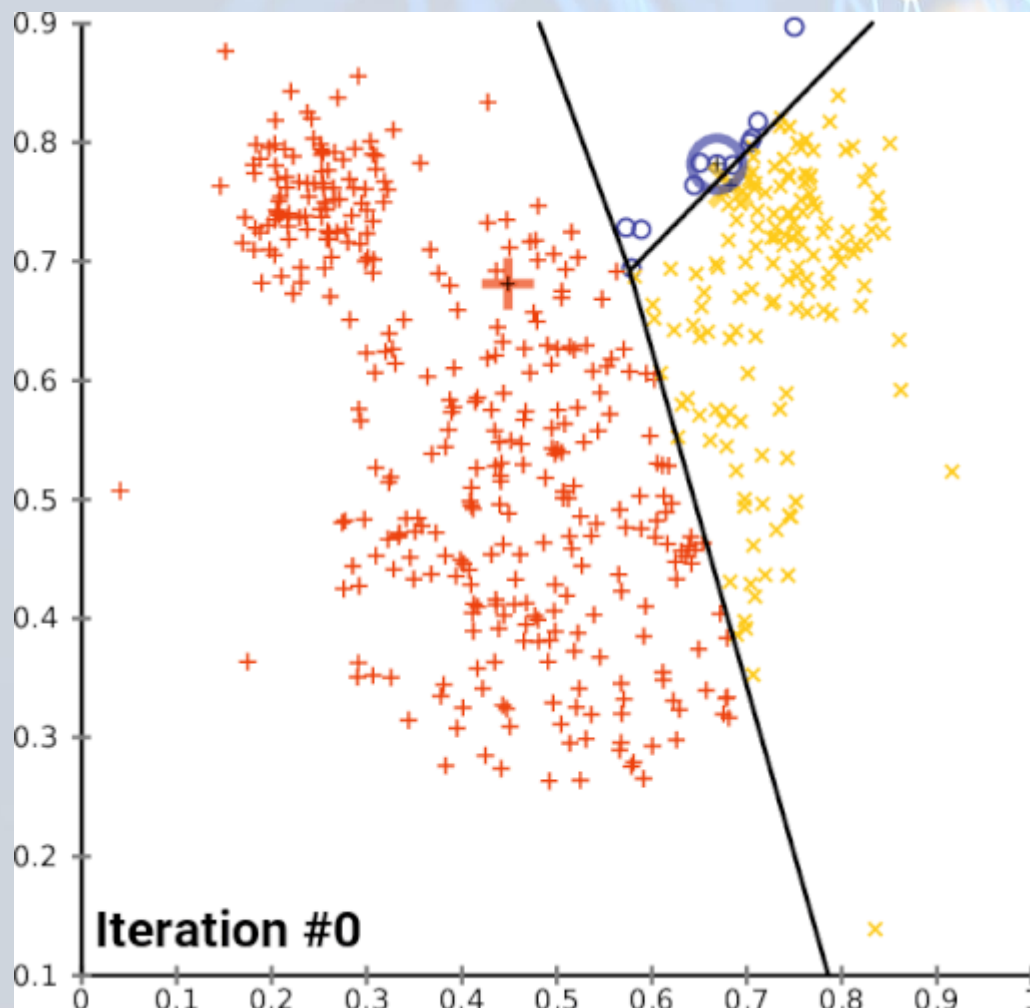
...

Aprendizado Não Supervisionado



Aprendizado Não Supervisionado

<http://shabal.in/visuals/kmeans/2.html>



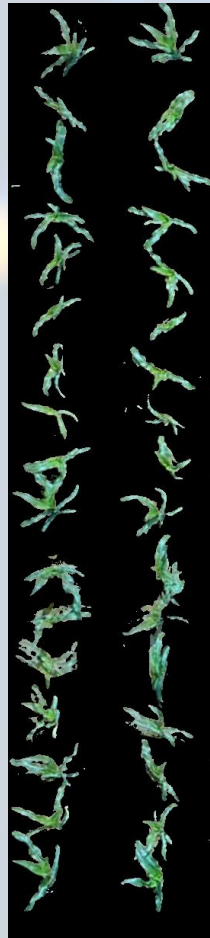


Aprendizado Não Supervisionado

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 42 | 23 | 43 | 54 | 48 | 61 | 255 | 255 | 69 | 60 | 34 | 30 |
| 24 | 0 | 15 | 19 | 8 | 16 | 255 | 255 | 17 | 13 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 255 | 255 | 3 | 5 | 0 | 5 |
| 38 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 34 |
| 10 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49 | 255 | 155 | 218 | 237 | 243 | 244 | 246 | 216 | 169 | 255 | 42 |
| 5 | 255 | 90 | 147 | 157 | 158 | 152 | 156 | 131 | 92 | 255 | 0 |
| 2 | 0 | 70 | 119 | 120 | 117 | 111 | 119 | 102 | 72 | 0 | 0 |
| 59 | 255 | 211 | 249 | 234 | 231 | 241 | 253 | 243 | 200 | 255 | 54 |
| 0 | 255 | 126 | 158 | 136 | 128 | 134 | 147 | 145 | 112 | 255 | 0 |
| 0 | 0 | 106 | 129 | 97 | 83 | 88 | 105 | 110 | 88 | 0 | 0 |
| 67 | 255 | 238 | 255 | 230 | 236 | 250 | 255 | 252 | 224 | 255 | 68 |
| 0 | 255 | 135 | 147 | 114 | 115 | 128 | 137 | 140 | 125 | 255 | 6 |
| 0 | 0 | 116 | 118 | 73 | 68 | 79 | 92 | 102 | 94 | 0 | 0 |
| 92 | 255 | 238 | 255 | 245 | 255 | 255 | 250 | 255 | 240 | 255 | 72 |
| 14 | 255 | 128 | 143 | 122 | 130 | 130 | 124 | 142 | 137 | 255 | 8 |
| 12 | 0 | 111 | 114 | 81 | 82 | 79 | 76 | 102 | 104 | 0 | 0 |
| 93 | 255 | 206 | 245 | 249 | 255 | 252 | 244 | 253 | 237 | 255 | 71 |
| 22 | 255 | 103 | 136 | 131 | 135 | 128 | 122 | 140 | 137 | 255 | 9 |
| 20 | 0 | 86 | 107 | 91 | 88 | 77 | 73 | 98 | 105 | 0 | 0 |
| 61 | 255 | 163 | 222 | 236 | 244 | 249 | 255 | 232 | 218 | 255 | 67 |
| 1 | 255 | 74 | 127 | 132 | 136 | 137 | 148 | 128 | 127 | 255 | 10 |
| 0 | 0 | 58 | 99 | 93 | 90 | 89 | 103 | 89 | 98 | 0 | 0 |
| 57 | 255 | 104 | 193 | 252 | 253 | 245 | 250 | 223 | 146 | 255 | 65 |
| 15 | 255 | 41 | 121 | 172 | 168 | 156 | 161 | 137 | 68 | 255 | 16 |
| 16 | 0 | 26 | 96 | 137 | 127 | 114 | 121 | 104 | 45 | 0 | 11 |
| 38 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 46 |
| 14 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 | 6 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 28 | 24 | 19 | 25 | 42 | 58 | 61 | 53 | 50 | 34 | 31 | 33 |
| 18 | 10 | 1 | 0 | 10 | 21 | 17 | 7 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 19 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |

| Pixel | R | G | B |
|-------|-----|-----|-----|
| 1 | 42 | 24 | 20 |
| 2 | 23 | 0 | 0 |
| 3 | 43 | 15 | 0 |
| 4 | 54 | 19 | 0 |
| 5 | 48 | 8 | 0 |
| ... | ... | ... | ... |
| 132 | 33 | 4 | 0 |

Aprendizado Não Supervisionado



Aprendizado Não Supervisionado

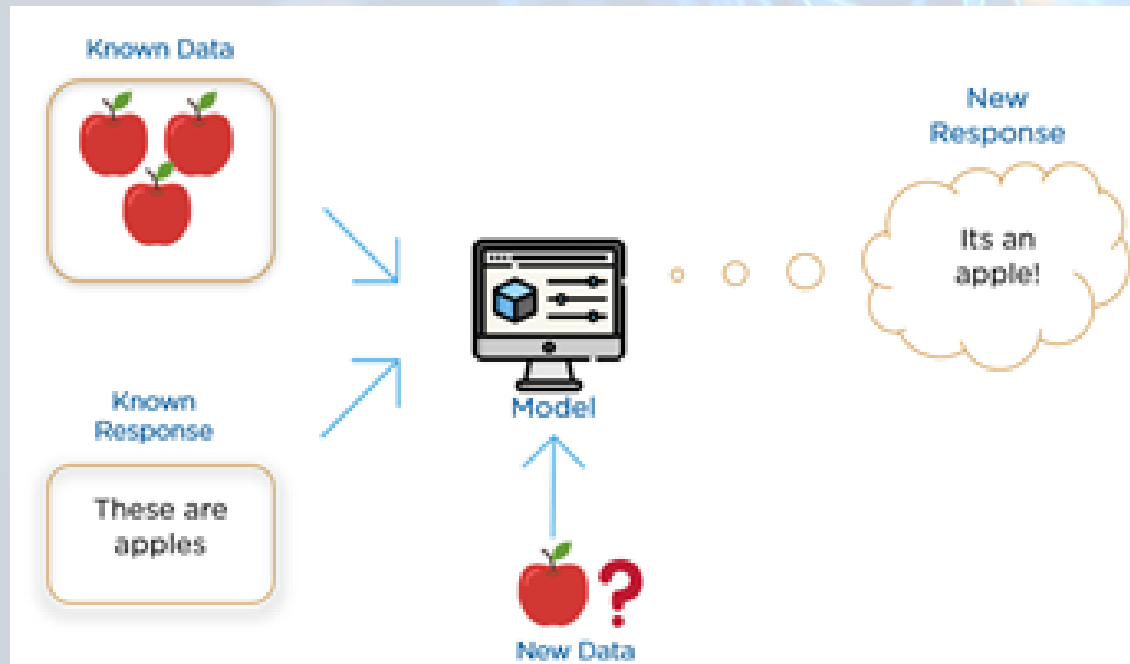


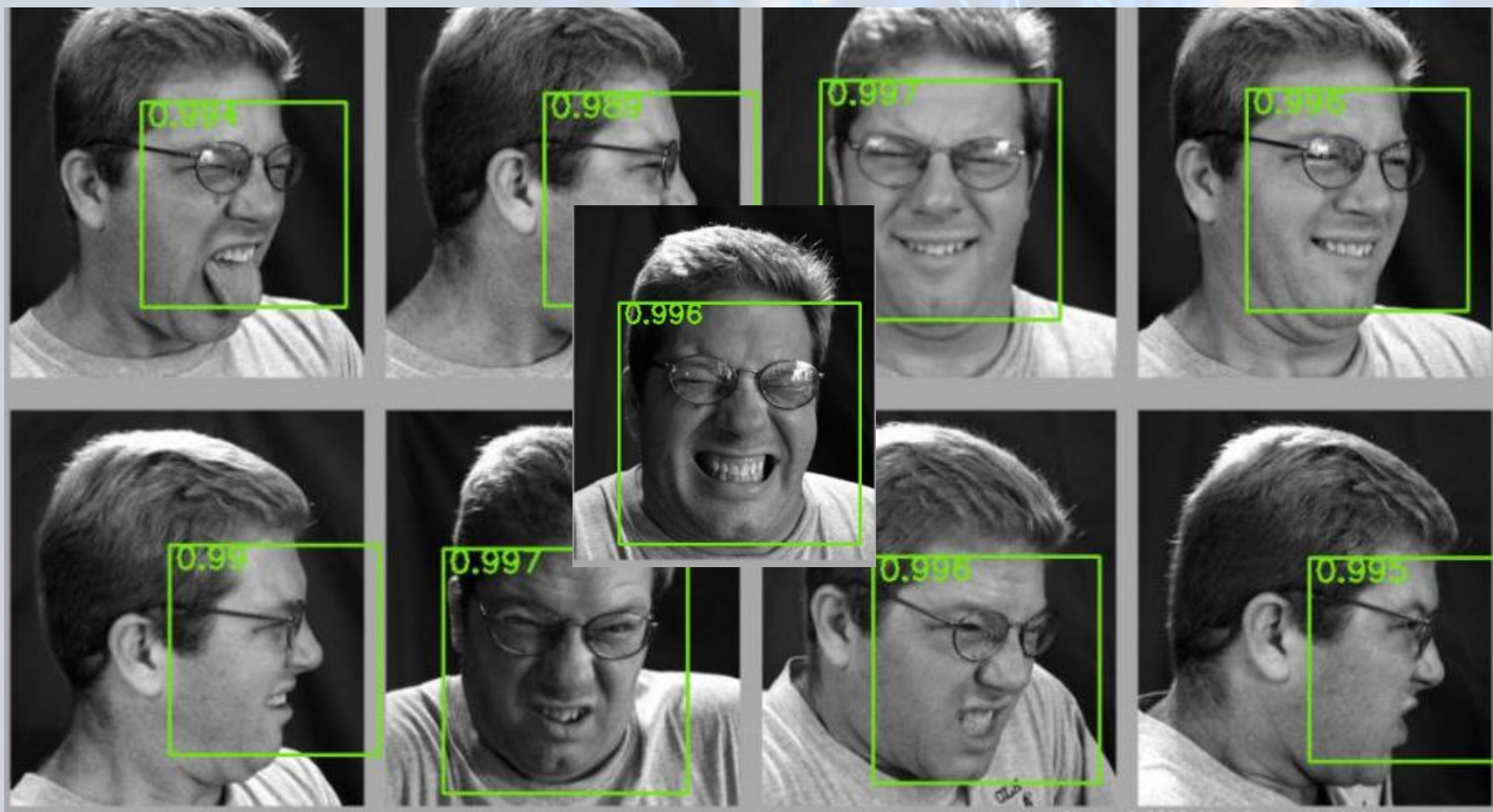
Etapas de desenvolvimento de um sistema ML

Aprendizado Não Supervisionado

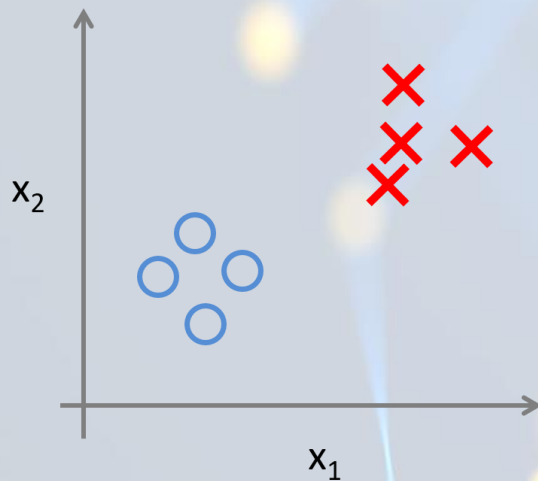
1. Definir o problema
2. Escolha das variáveis de entrada
3. Escolha do algoritmo de ML - > Não supervisionado
4. Definição dos parâmetros do algoritmo escolhido: Número de Grupos
5. Uso do algoritmo

Aprendizado Supervisionado

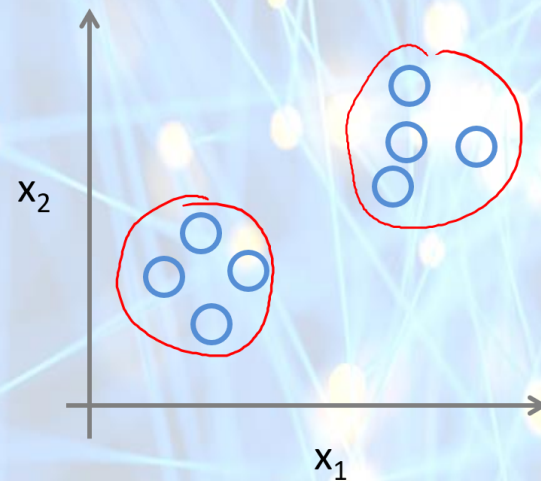




Aprendizado Supervisionado



Aprendizado Não Supervisionado



- **Aprendizado Supervisionado**

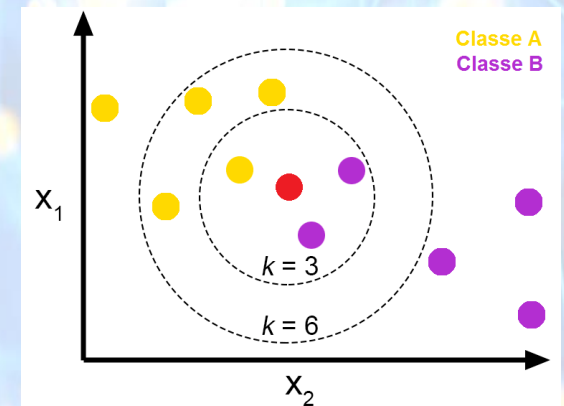
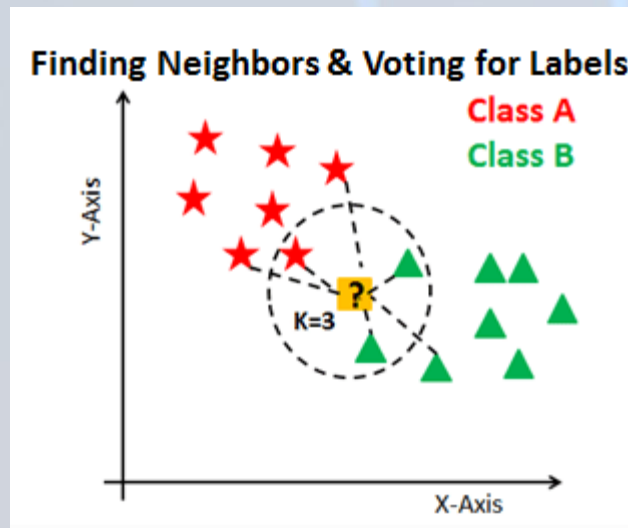
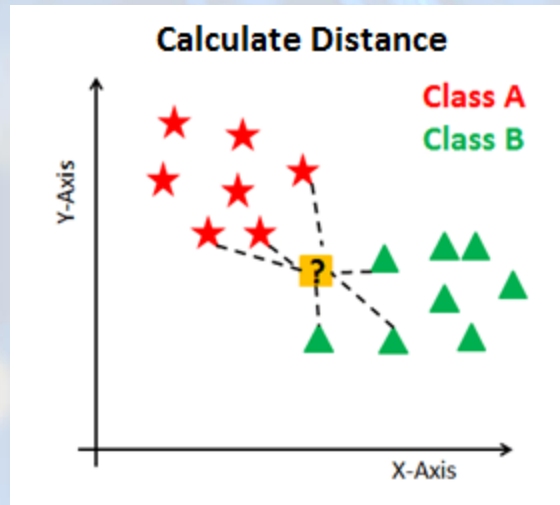
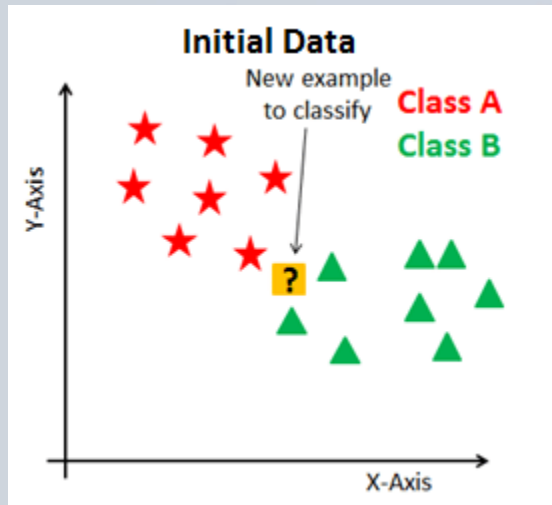
| Observação | Entradas | | | Saída Real |
|------------|---------------|-------------------|-------------|------------|
| | Produtividade | Altura de Plantas | Resistência | |
| 1 | 1000 | 20 | 1 | 1 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 1000 | 1500 | 40 | 3 | 4 |

- **Aprendizado Não Supervisionado**

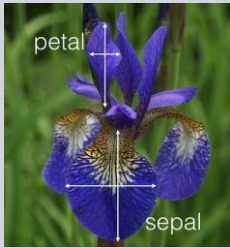
| Observação | Entradas | | |
|------------|---------------|-------------------|-------------|
| | Produtividade | Altura de Plantas | Resistência |
| 1 | 1000 | 20 | 1 |
| ... | ... | ... | ... |
| 1000 | 1500 | 40 | 3 |

Principais Algoritmos de ML

1. K-Nearest Neighbors (KNN)

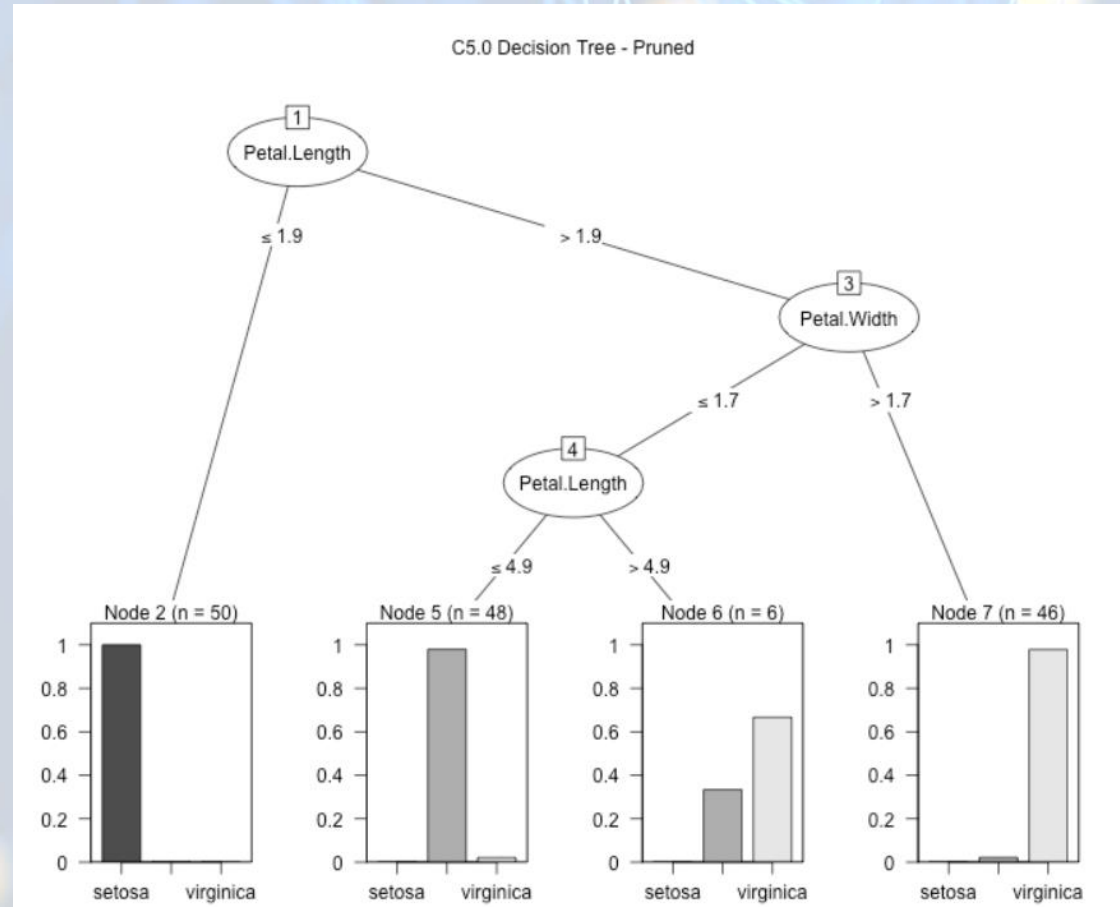
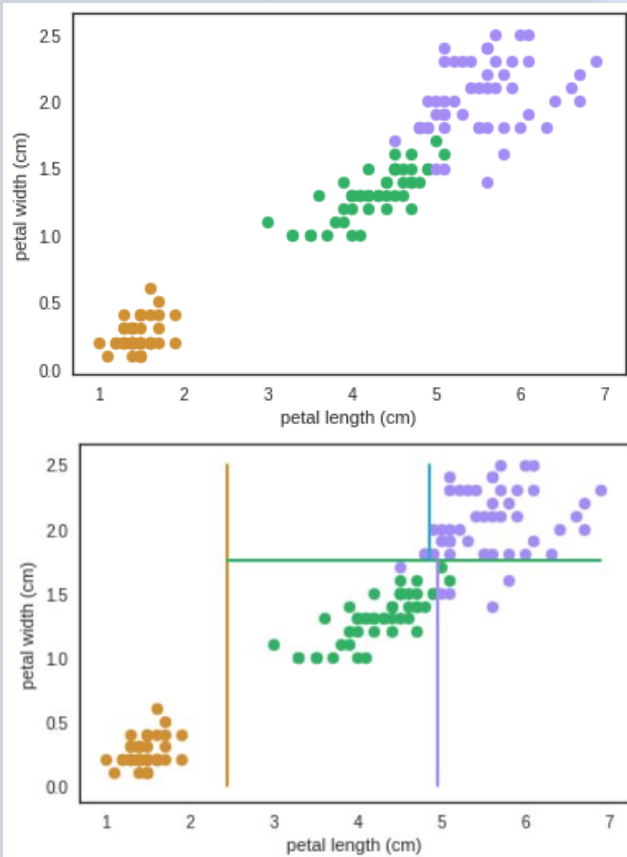


<https://inferir.com.br/artigos/algoritmo-knn-para-classificacao/>



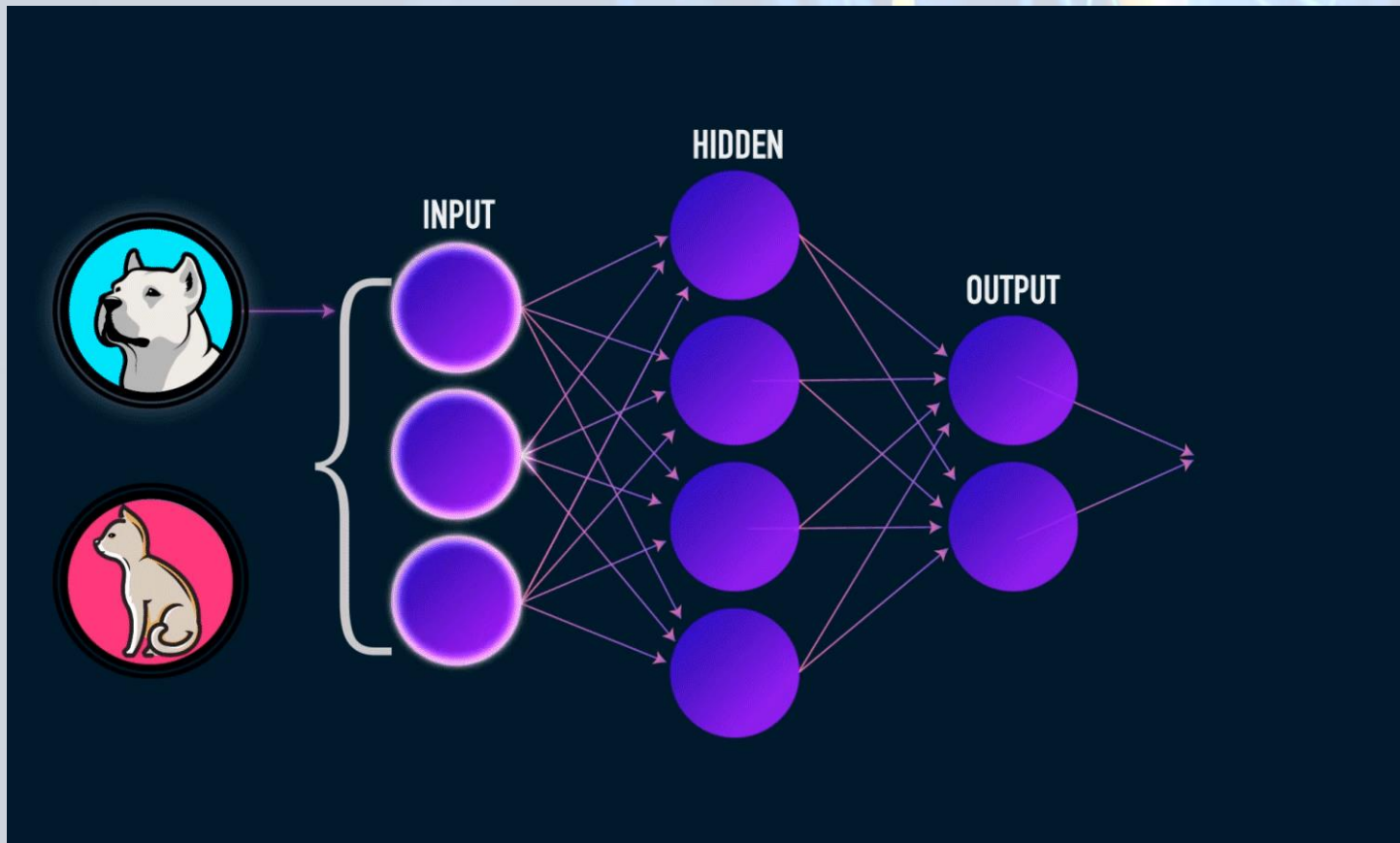
Principais Algoritmos de ML

2. Árvores de Decisão

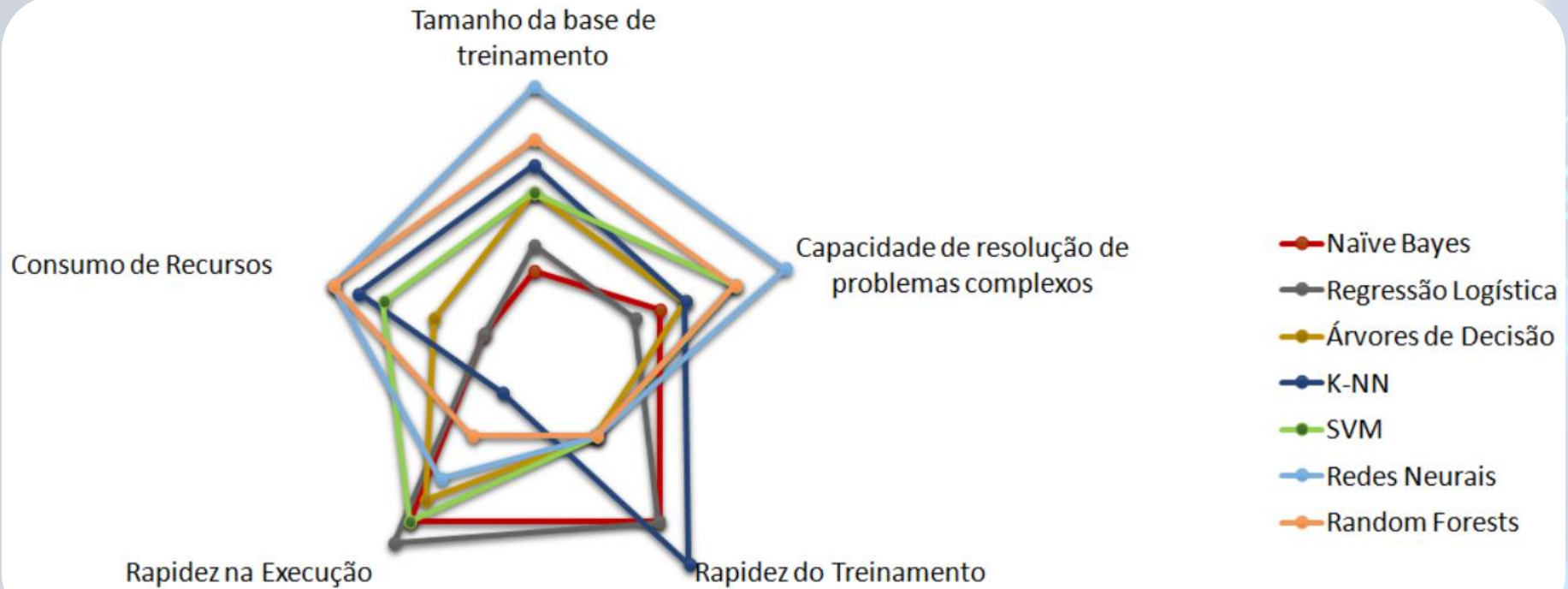


Principais Algoritmos de ML

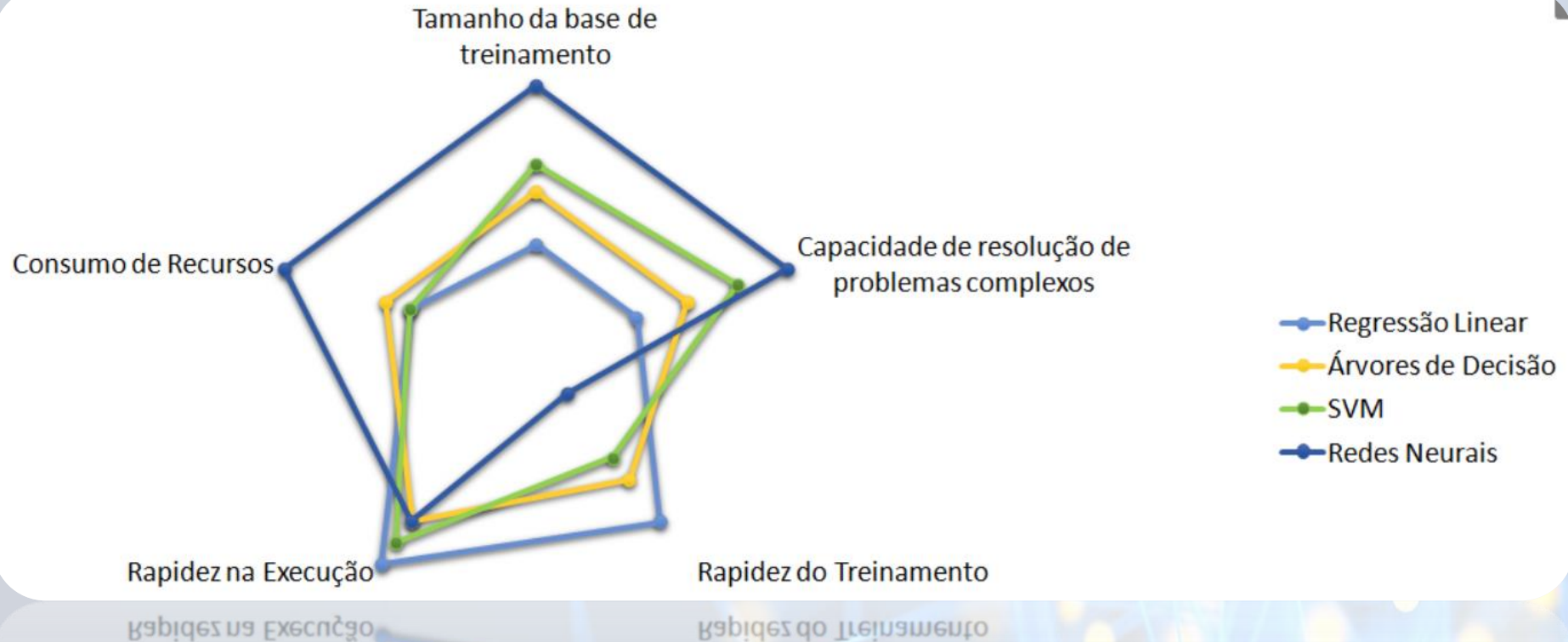
3. Redes Neurais Artificiais



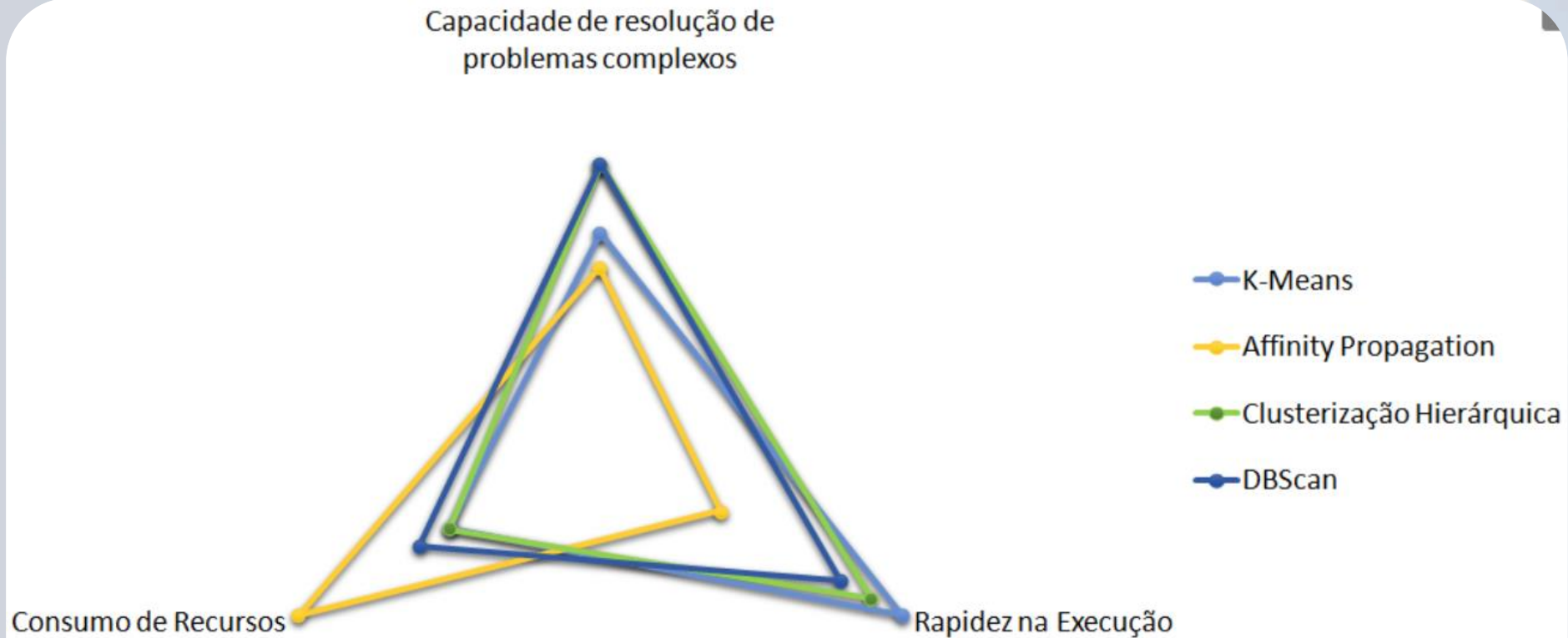
Comparação - Classificação



Comparação - Regressão



Comparação - Agrupamento

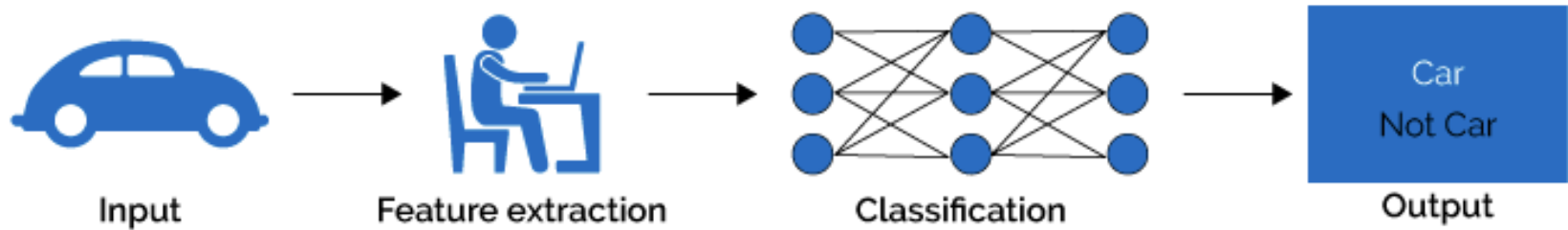


Consumo de Recursos

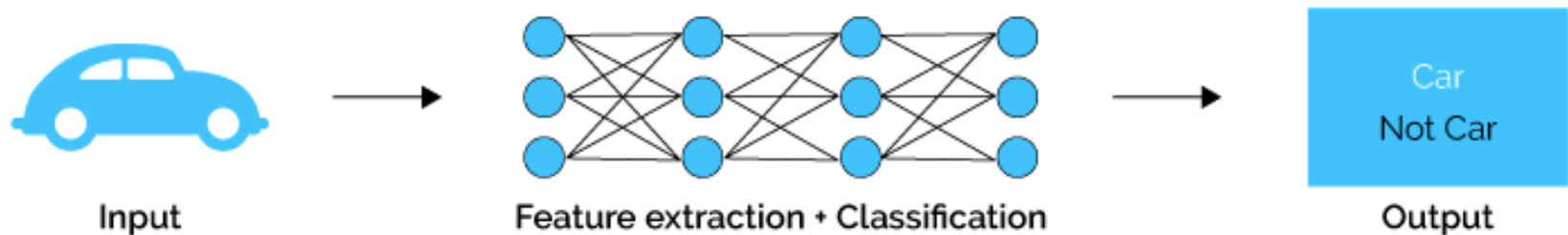
Rapidez na Execução

Machine Learning **X** Deep Learning

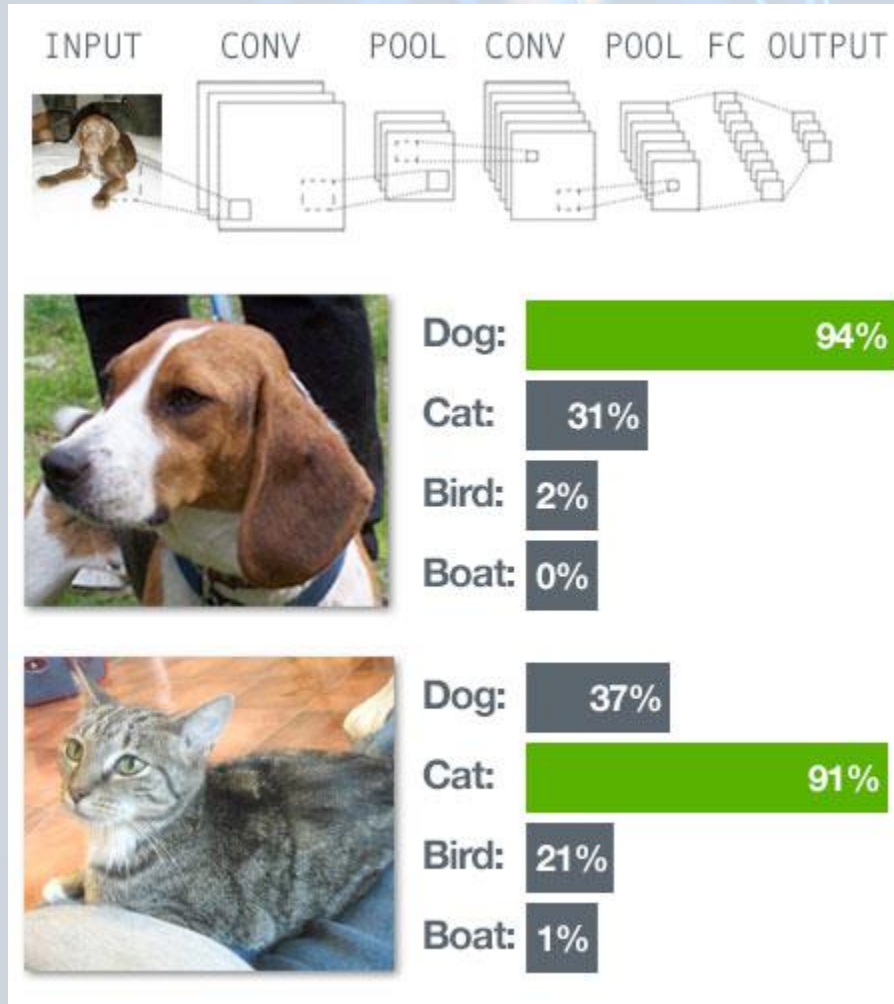
Machine Learning



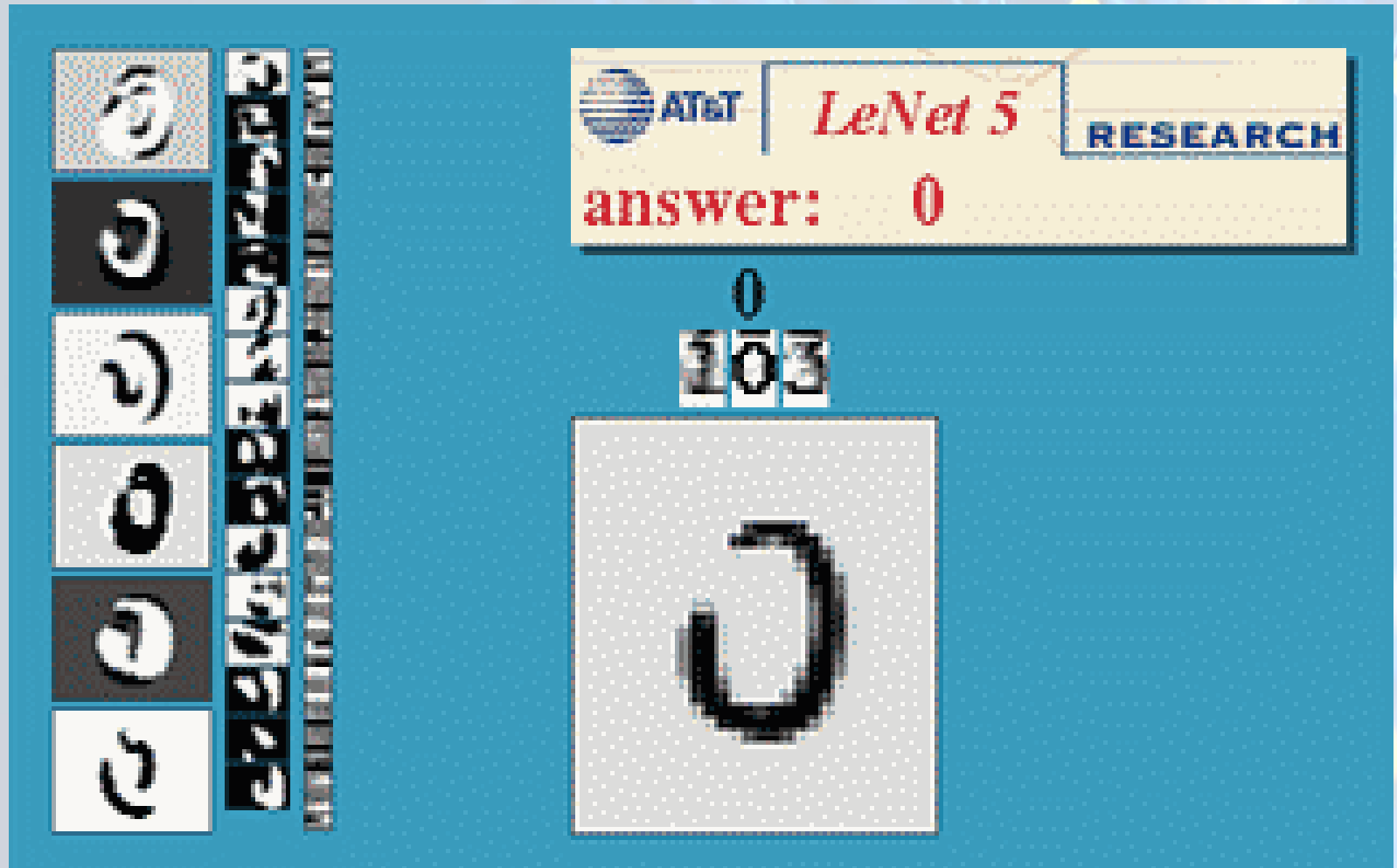
Deep Learning



Redes Neurais Convolucionais



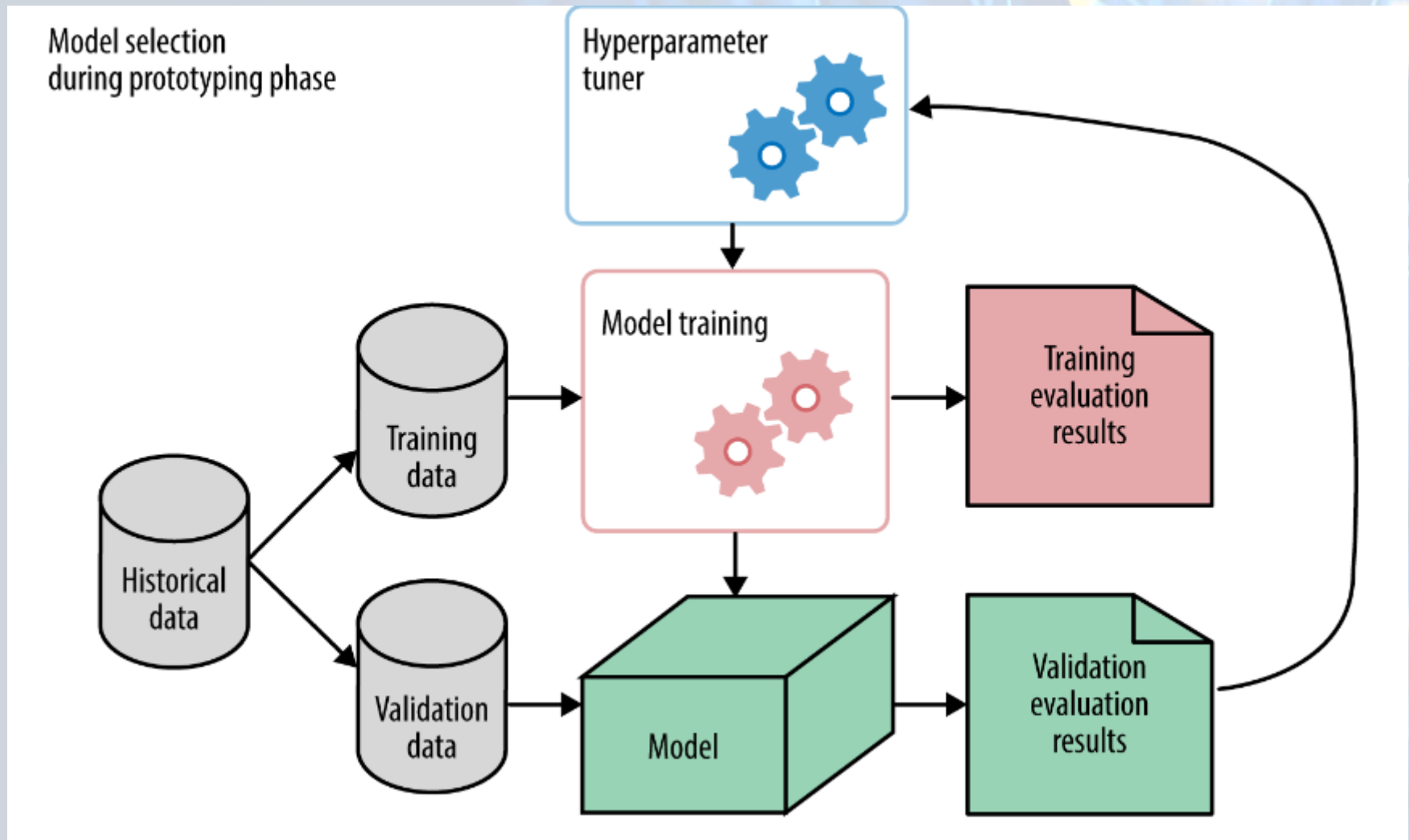
Redes Neurais Convolucionais



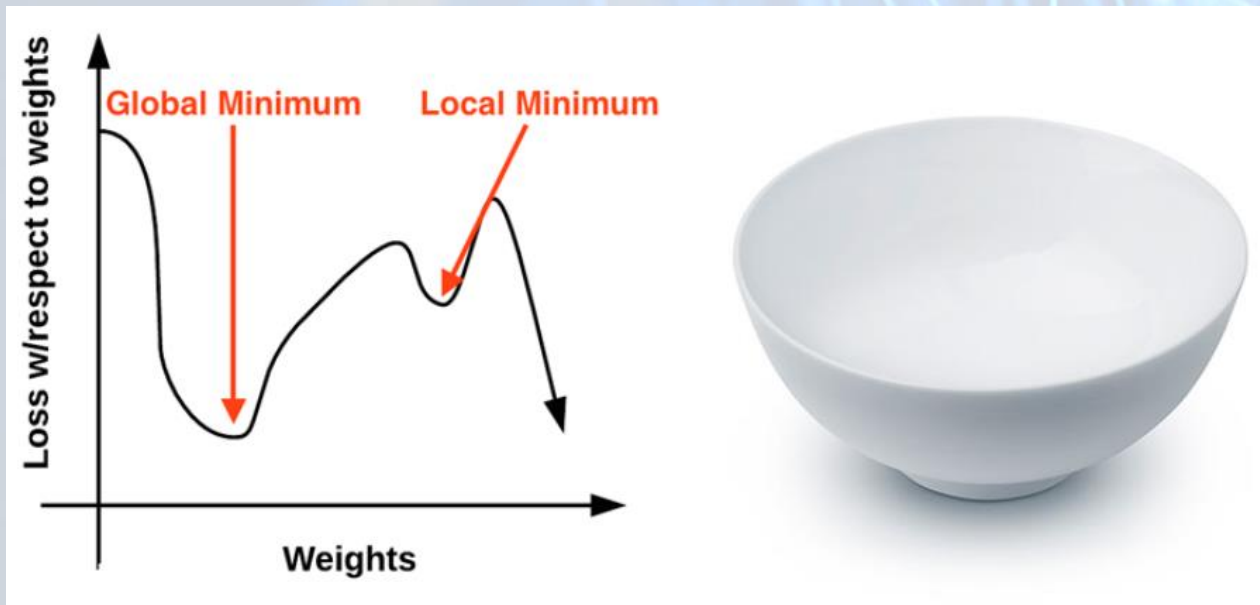
Redes Neurais Convolucionais



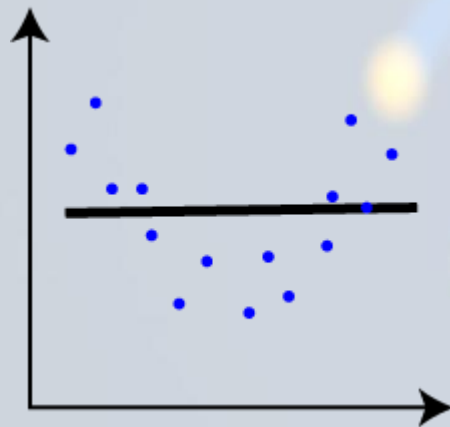
Aprendizado Supervisionado: Treinamento e Validação



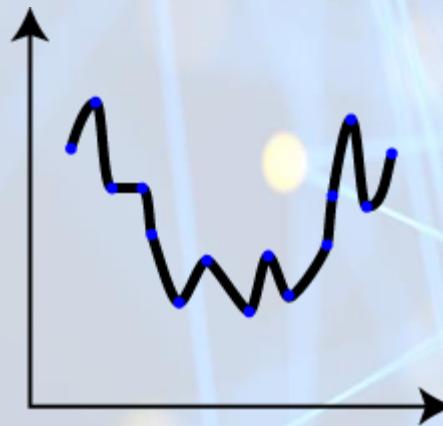
Aprendizado Supervisionado



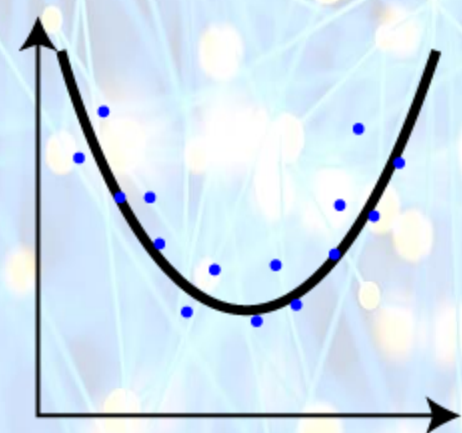
Cuidados em Machine Learning



Underfitting



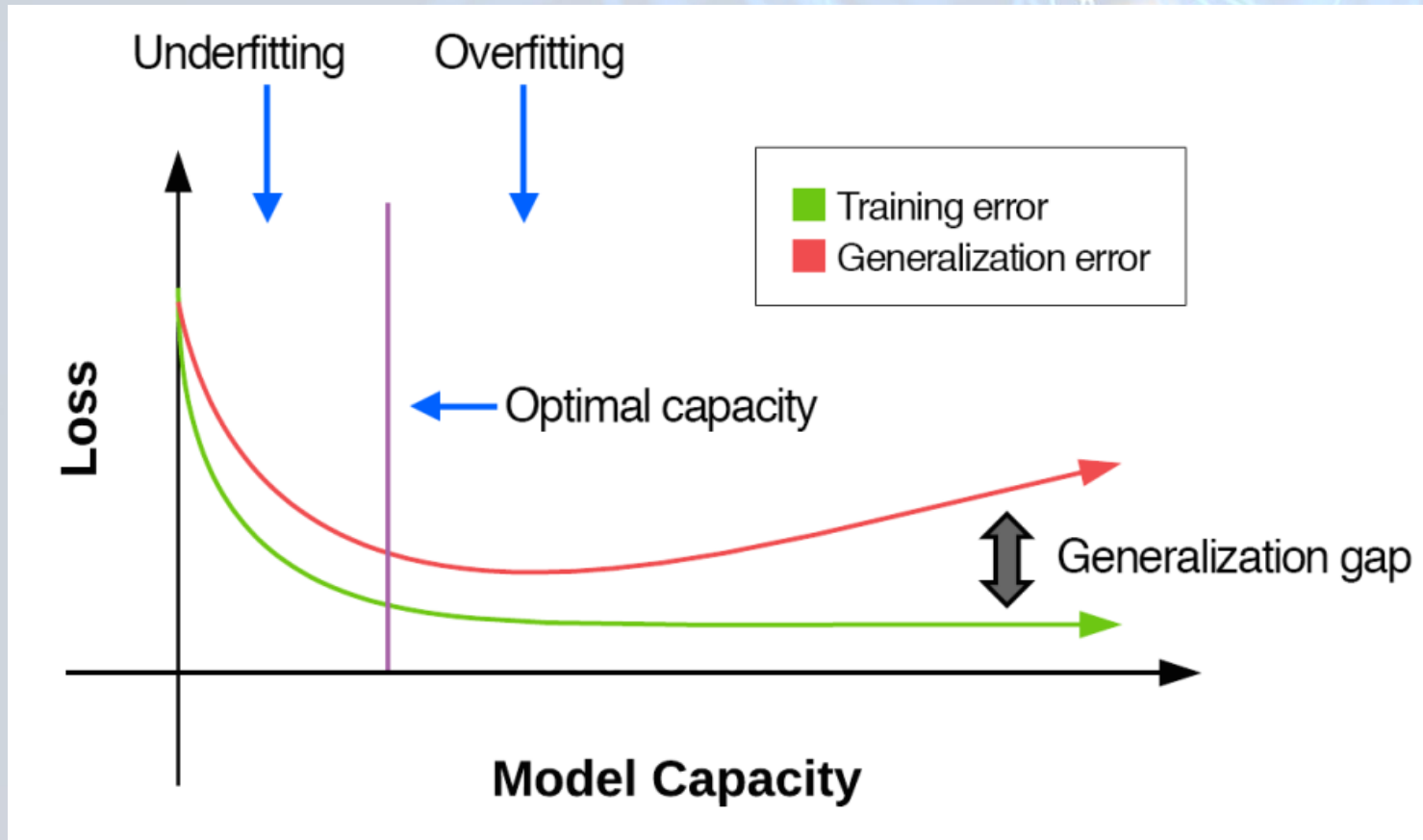
overfitting



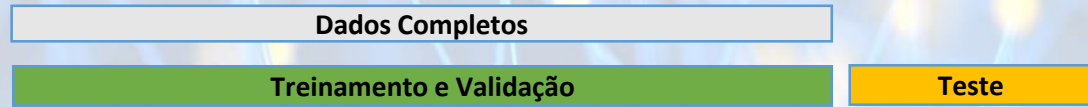
Desejado

Decorar (Memorizar) não é aprender

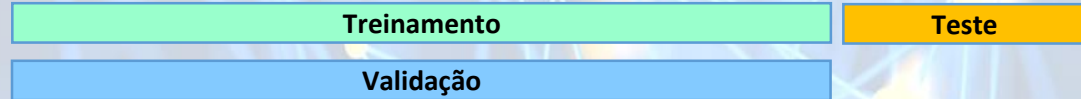
Overfitting & Underfitting



Formas de Validação



- ## 1. Treinamento = Validação

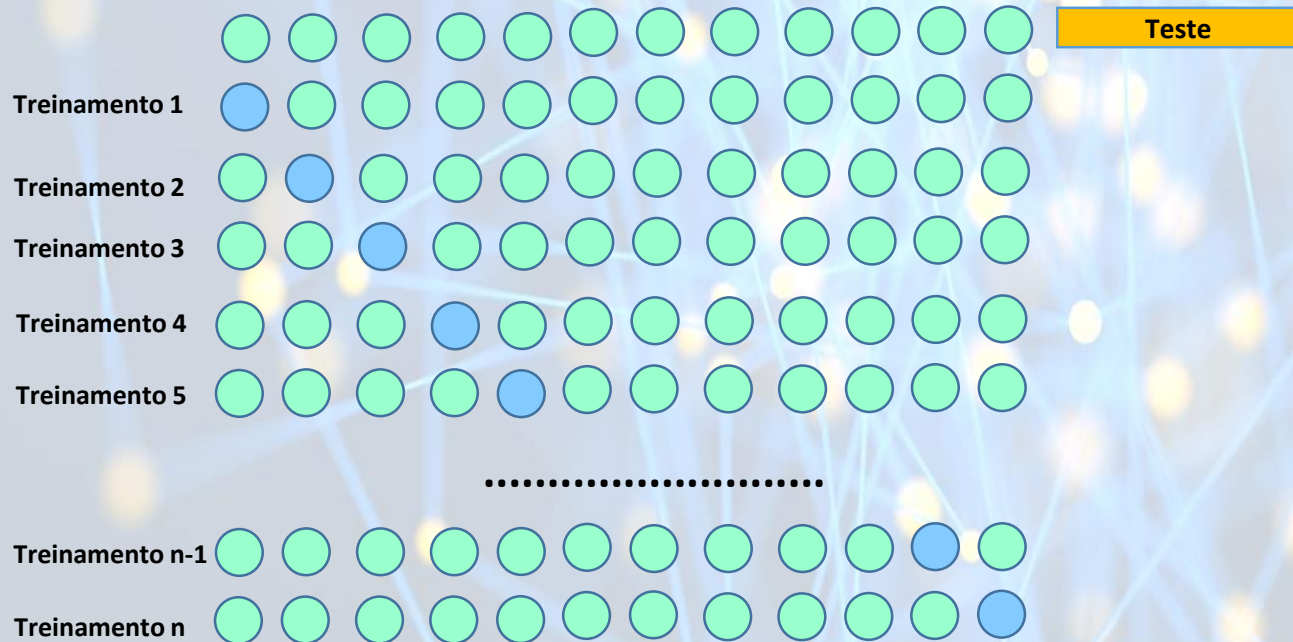


- ## 2. Partição única (Hold out)

- ### 3. Amostras aleatórias



- ## 4. Jackniffe



Cross - Validação

Treinamento

Validação

Dados Completos

Treinamento e Validação

Teste

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Teste

5. K-fold

Treinamento 1

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Treinamento 2

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Treinamento 3

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Treinamento 4

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Treinamento 5

Fold = 1

Fold = 2

Fold = 3

Fold = 4

Fold = 5

Etapas de desenvolvimento de um sistema ML

Aprendizado Supervisionado

1. Definir o problema
2. Escolha das variáveis de entrada e de saída
3. Escolha do algoritmo de ML: Supervisionado
4. Definição dos hiperparâmetros do algoritmo escolhido
5. Treinamento, validação e teste
6. Uso do algoritmo testado

Ciência de Dados: Áreas

Estatística

**Linguagens
de
Programação**

CIÊNCIA DE DADOS

**Manipulação
de Dados**

Inteligência Artificial

Lógica Fuzzy

Machine Learning

**Deep
Learning**

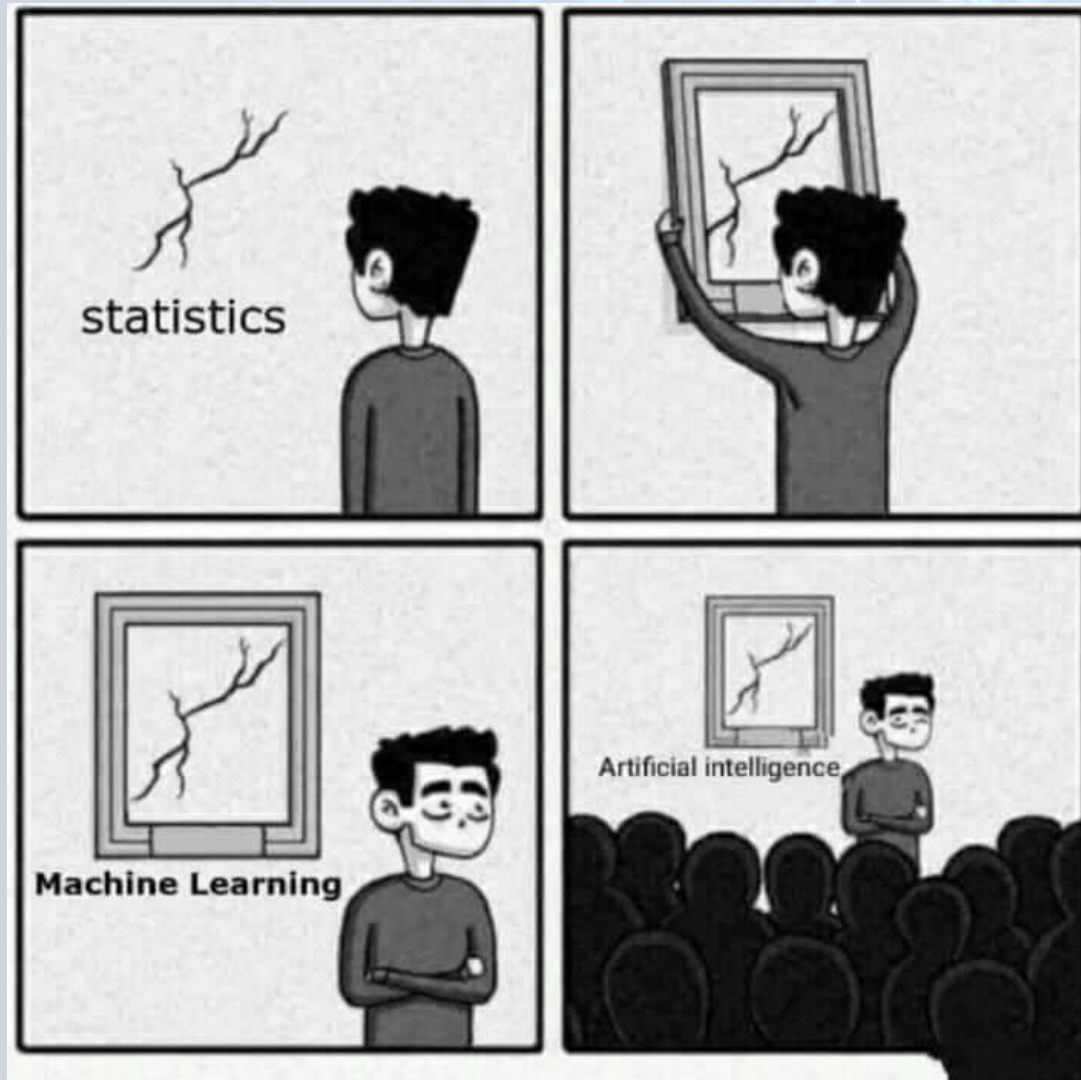
**Visualização
de Dados**



Machine Learning
Deep Learning

X

Estatística



**Machine Learning
Deep Learning**

X

Estatística

Poder de Adaptação

Requer Modelagem

Não Assume Pressuposições

Pressuposições

Preocupa-se com resultado

Preocupa-se com Parâmetros



Machine Learning
Deep Learning

X

Estatística

Qual escolher?

O que define essa escolha?

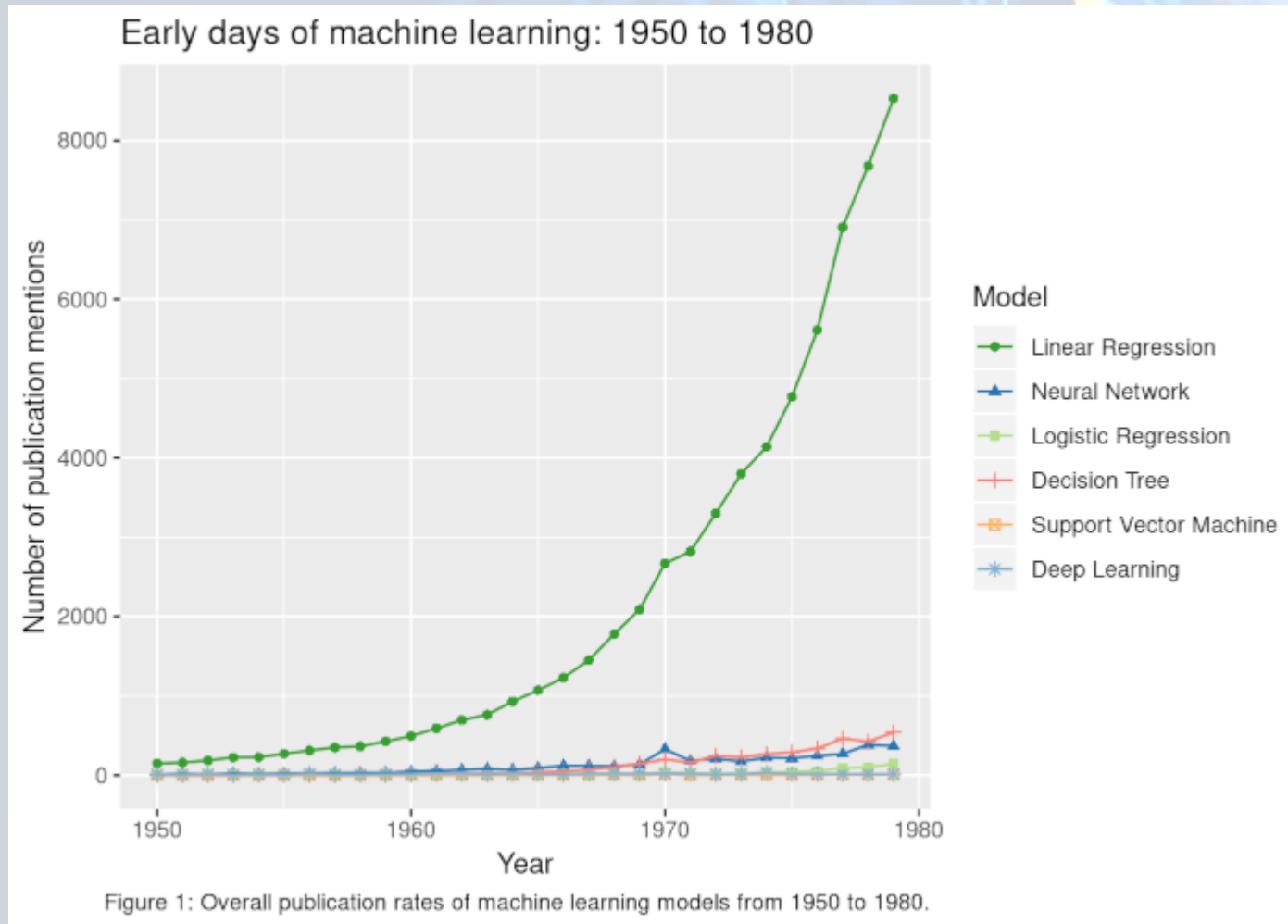
Qual mais eficiente?



Machine Learning Deep Learning

X

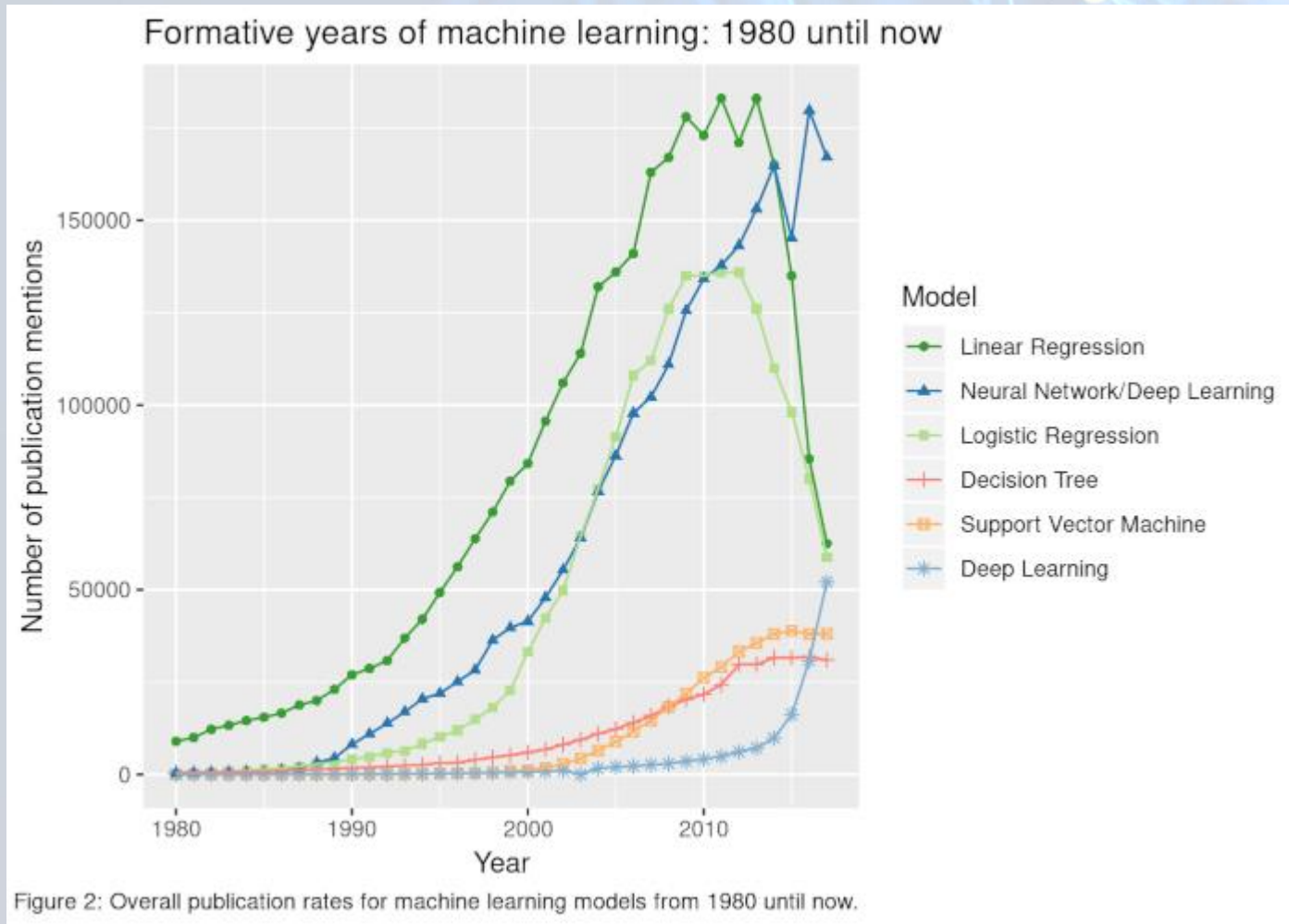
Estatística



Machine Learning Deep Learning

X

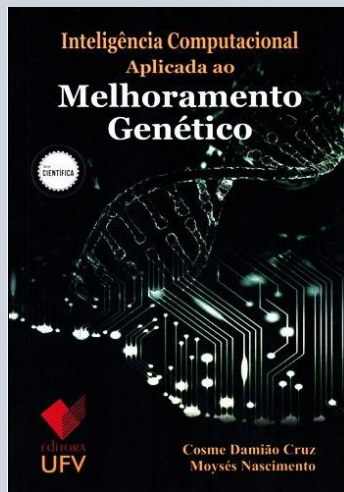
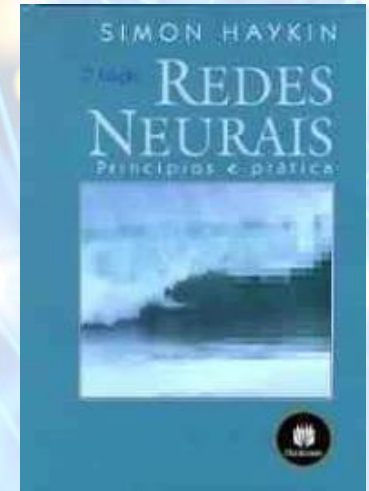
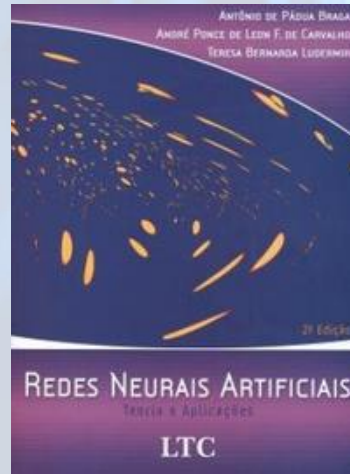
Estatística



Inteligência Artificial

Caminho das Pedras

1. Leitura



Inteligência Artificial

Caminho das Pedras

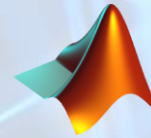
2. Comunidade



3. Escolha do Software



4. Programação



Keras

5. Praticar



6. Censo Crítico

“Toda técnica de análise de dados é eficiente,
desde que bem utilizada.”

Conhecimento nunca é demais



“Não importa o quão devagar você vá, desde que você não pare” (Confúcio)