

Introdução a Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina

Quem Somos

Dr. André Câmara (andre.camara@ufrpe.br | andrecamara@gmail.com)

Aprendizado Supervisionado, Sistemas de Recomendação, Biologia Computacional

Dr. Rafael Ferreira (rafael.mello@ufrpe.br | rafaelflmelo@gmail.com)

Processamento de Linguagem Natural, Extração de Informação, Learning Analytics

Dr. Pericles Miranda (pericles.miranda@ufrpe.br | periclesmiranda@gmail.com)

Aprendizado Supervisionado, Algoritmos de Otimização

AIBox Lab: www.aiboxlab.org

UFRPE, Recife, Pernambuco



Objetivos

Oferecer uma **visão geral** das áreas da **Inteligência Artificial**

Aprendizagem de Máquina **Supervisionada**

Principais **tipos de problemas**





O QUE É INTELIGÊNCIA?

Inteligência vs Comportamento Inteligente

Algumas habilidades são consideradas sinais de inteligência:

- **aprender** ou entender a partir da **experiência**
- dar sentido a mensagens ambíguas ou contraditórias
- responder rapidamente e com sucesso frente a uma **situação nova**
- capacidade de **generalização**



HUMANOS



BONS EM:

Senso comum

Intuição

Criatividade

Versatilidade

COMPUTADORES



BONS EM:

Cálculos complexos

Automação

Grandes volumes
de dados

Aprendizagem
de Máquina

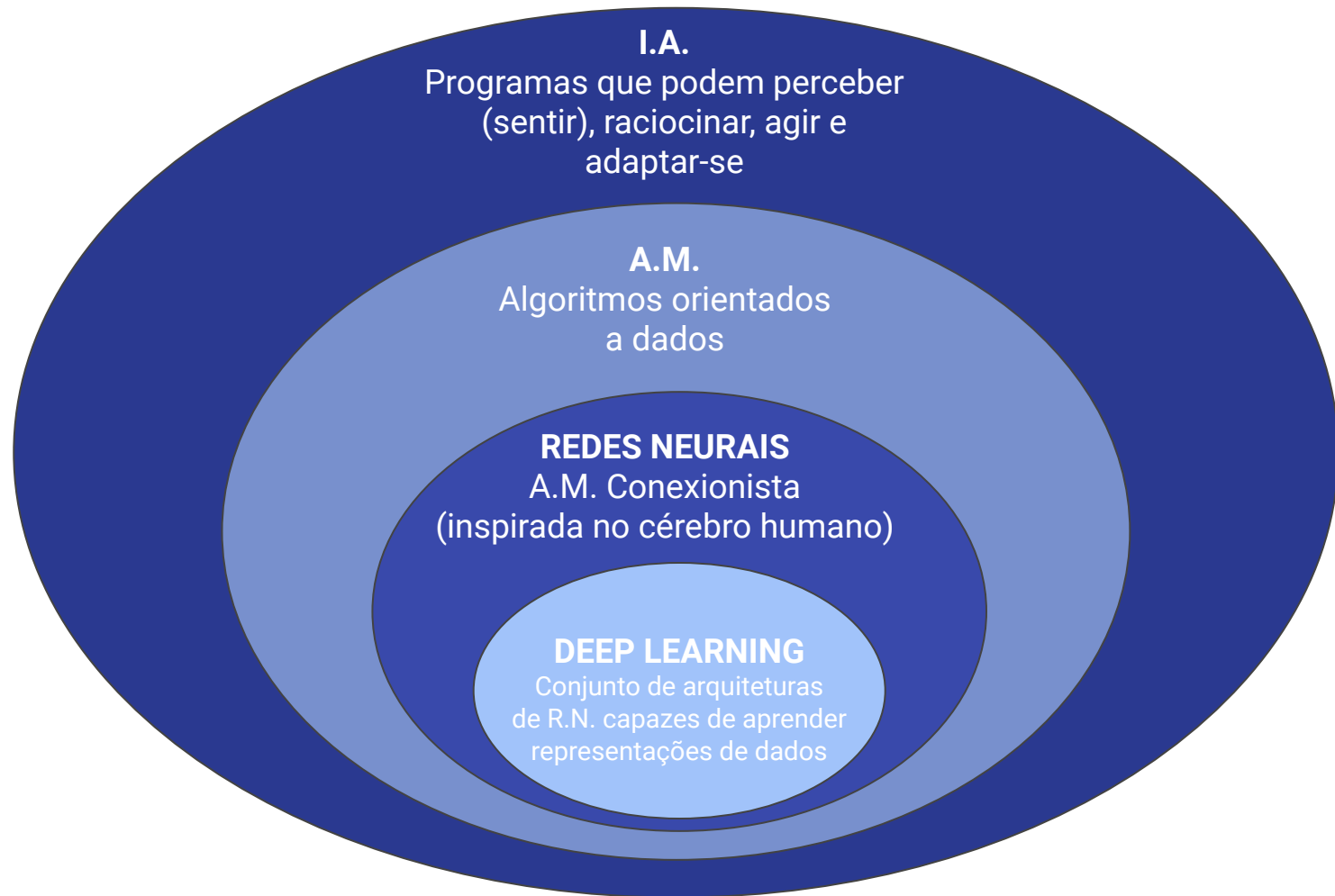
Linguagem
Natural

Otimização



Predição

Visão
Computacional



Aprendizagem de Máquina

Área da I.A. com foco em algoritmos orientados a dados

Histórico

Day	Outlook	Temperature	Humidity	Wind	PlayTennis
D1	Sunny	Hot	High	Weak	No
D2	Sunny	Hot	High	Strong	No
D3	Overcast	Hot	High	Weak	Yes
D4	Rain	Mild	High	Weak	Yes
D5	Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
D6	Rain	Cool	Normal	Strong	No
D7	Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
D8	Sunny	Mild	High	Weak	No
D9	Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
D10	Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
D11	Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
D12	Overcast	Mild	High	Weak	Yes
D13	Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
D14	Rain	Mild	High	Strong	No

Aprendizado



**Próximos
Dias**

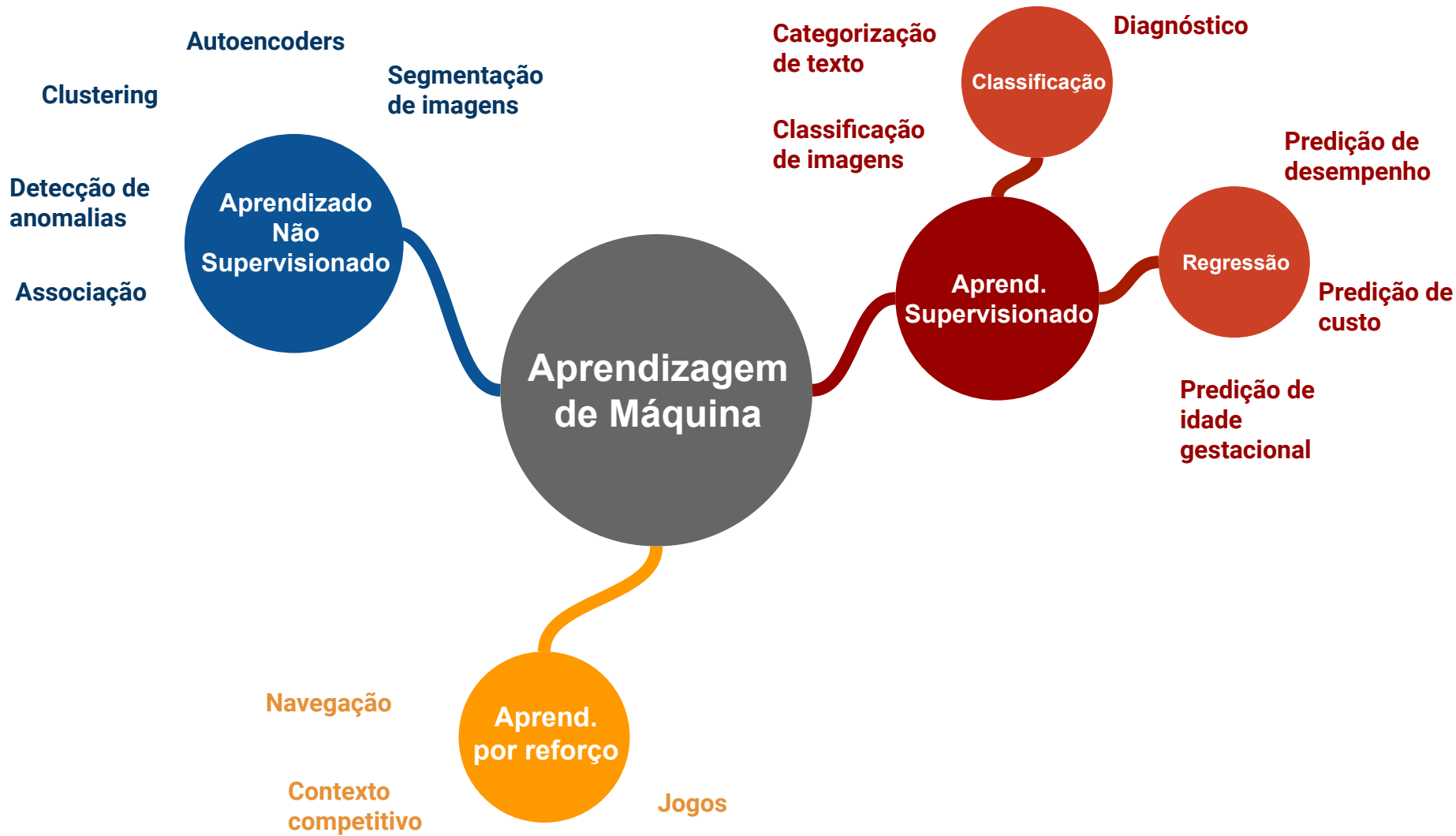


Modelo

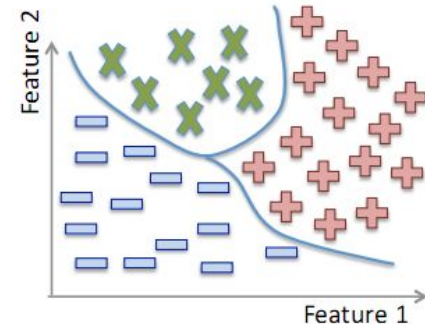
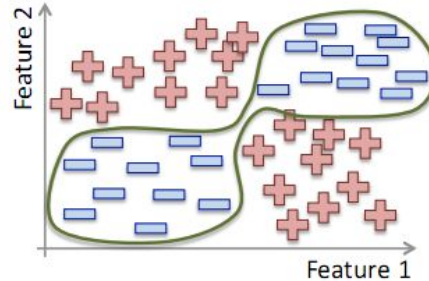
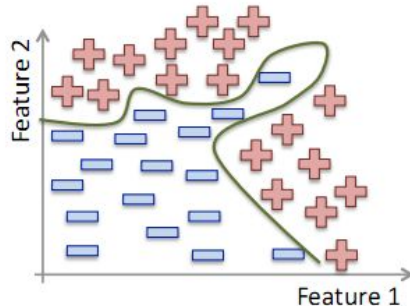
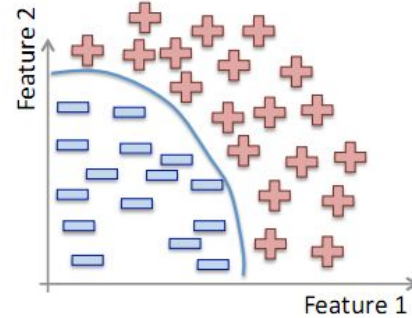
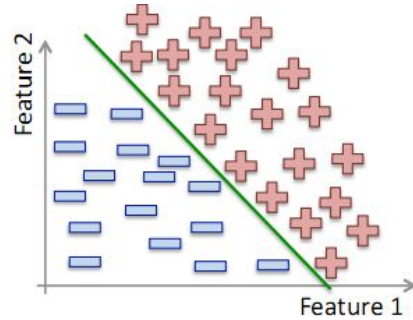


D15 →

Play Tennis?



Aprendizado Supervisionado - Classificação

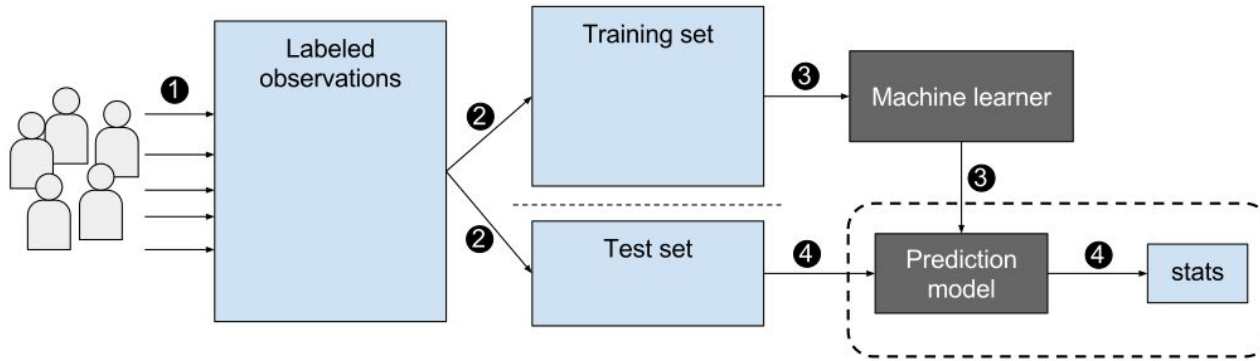


Avaliação

Observações devem refletir cenário real

Métricas pré-estabelecidas (Acurácia, ROC, AUC, Precisão, etc.)

Armadilhas da acurácia!



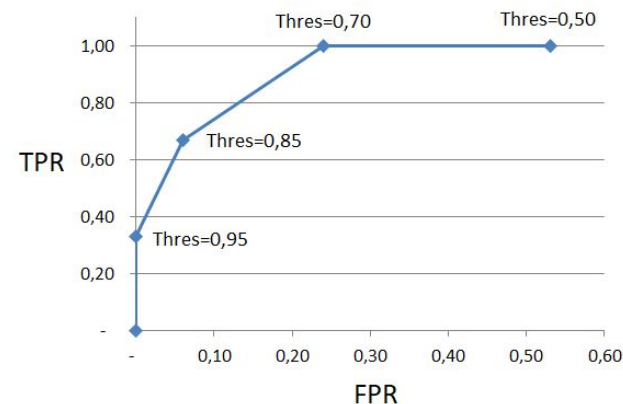
Taxa de
acerto:
80%

Taxa de
acerto:
90%

PATIENT ID	ACTUAL	MODEL SCORE	Threshold = 0,7	Threshold = 0,85
1	Positive	0,95	TP	TP
2	Positive	0,85	TP	TP
3	Negative	0,85	FP	FP
4	Negative	0,80	FP	TN
5	Negative	0,75	FP	TN
6	Negative	0,72	FP	TN
7	Positive	0,70	TP	FN
8	Negative	0,65	TN	TN
9	Negative	0,60	TN	TN
10	Negative	0,55	TN	TN
11	Negative	0,50	TN	TN
12	Negative	0,50	TN	TN
13	Negative	0,40	TN	TN
14	Negative	0,40	TN	TN
15	Negative	0,40	TN	TN
16	Negative	0,30	TN	TN
17	Negative	0,30	TN	TN
18	Negative	0,30	TN	TN
19	Negative	0,20	TN	TN
20	Negative	0,20	TN	TN

Matriz de confusão para 0.85

	Actual Positives	Actual Negatives
Positive Predictions	2 (TP)	1 (FP)
Negative Predictions	1 (FN)	16 (TN)



**Como escolher o
algoritmo?**

Árvores de
Decisão, SVM,
Naive Bayes, ...

SVM, Deep
Learning, ...

Tabulares



Sequenciais

____ JOSÉ ____

CPF XXX.XXX.XXX ____

Imagens



Heterogêneos



RBM, HMM, CRF,
RNN, ...

Ensembles, Deep
Learning, MKL, ...

Aprendizagem de Máquina

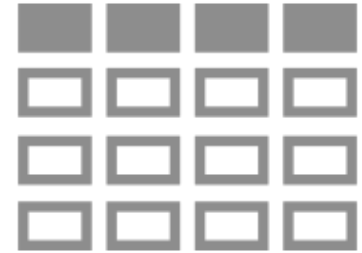
Dados Tabulares

Dado mais comum

Inúmeros métodos e ferramentas disponíveis

Etapas mais importantes:

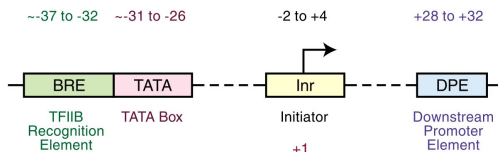
- Normalização
- Enriquecimento de dados
- Préprocessamento



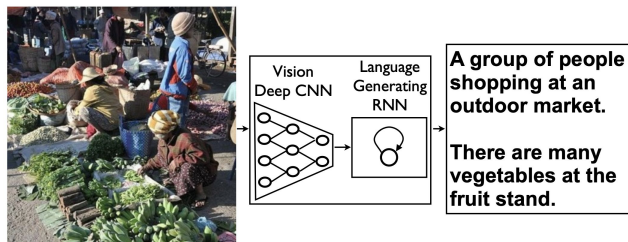
Aprendizagem de Máquina

Sequências

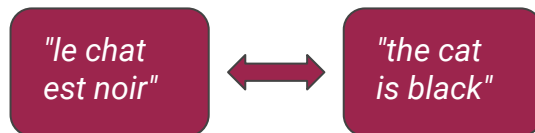
Sequence labeling



Sequence Generation



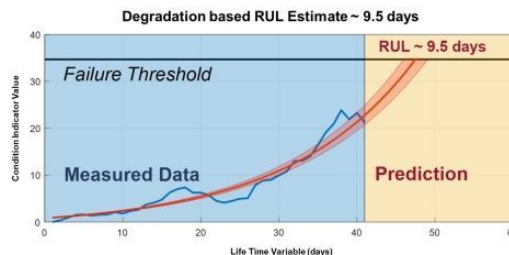
Sequence to Sequence



Sequence Classification



Séries Temporais*



Imagens

CLASSIFICAÇÃO



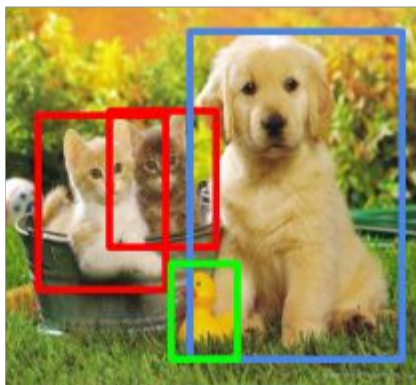
GATO

CLASSIFICAÇÃO
+
LOCALIZAÇÃO



GATO

DETECÇÃO DE
OBJETOS



GATO,
CACHORRO,
PATO

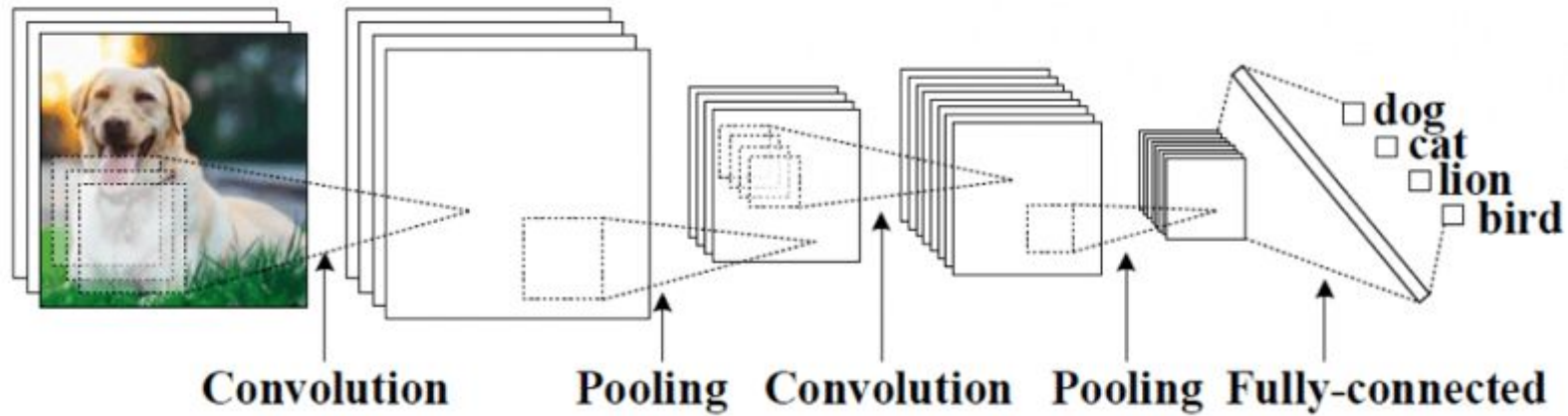
SEGMENTAÇÃO
SEMÂNTICA



GATO,
CACHORRO,
PATO

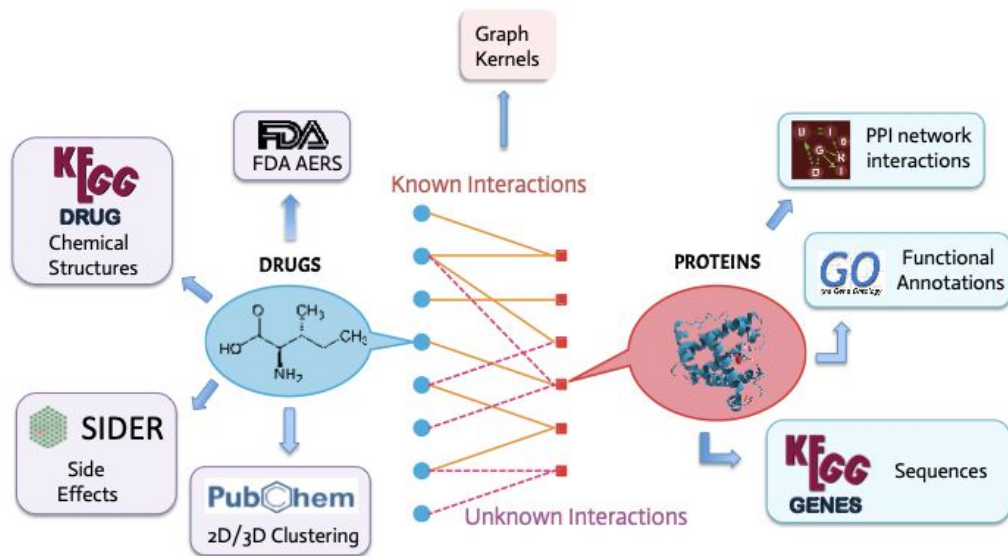
Aprendizagem de Máquina

Imagens - Classificação



Aprendizagem de Máquina

Dados Heterogêneos



Integração de **múltiplas**
fontes (com representações
distintas)

(grafos, imagens, texto,
séries temporais, ...)

Outros

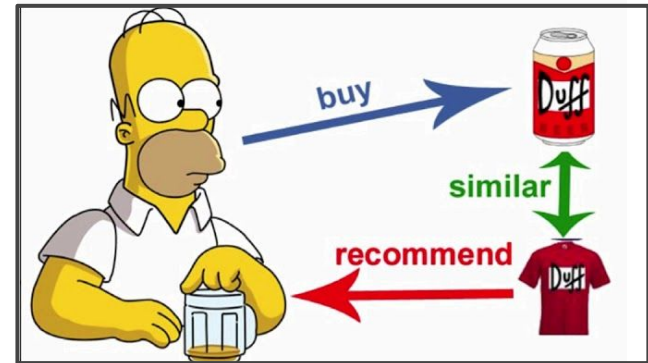
Otimização (combinatoria)

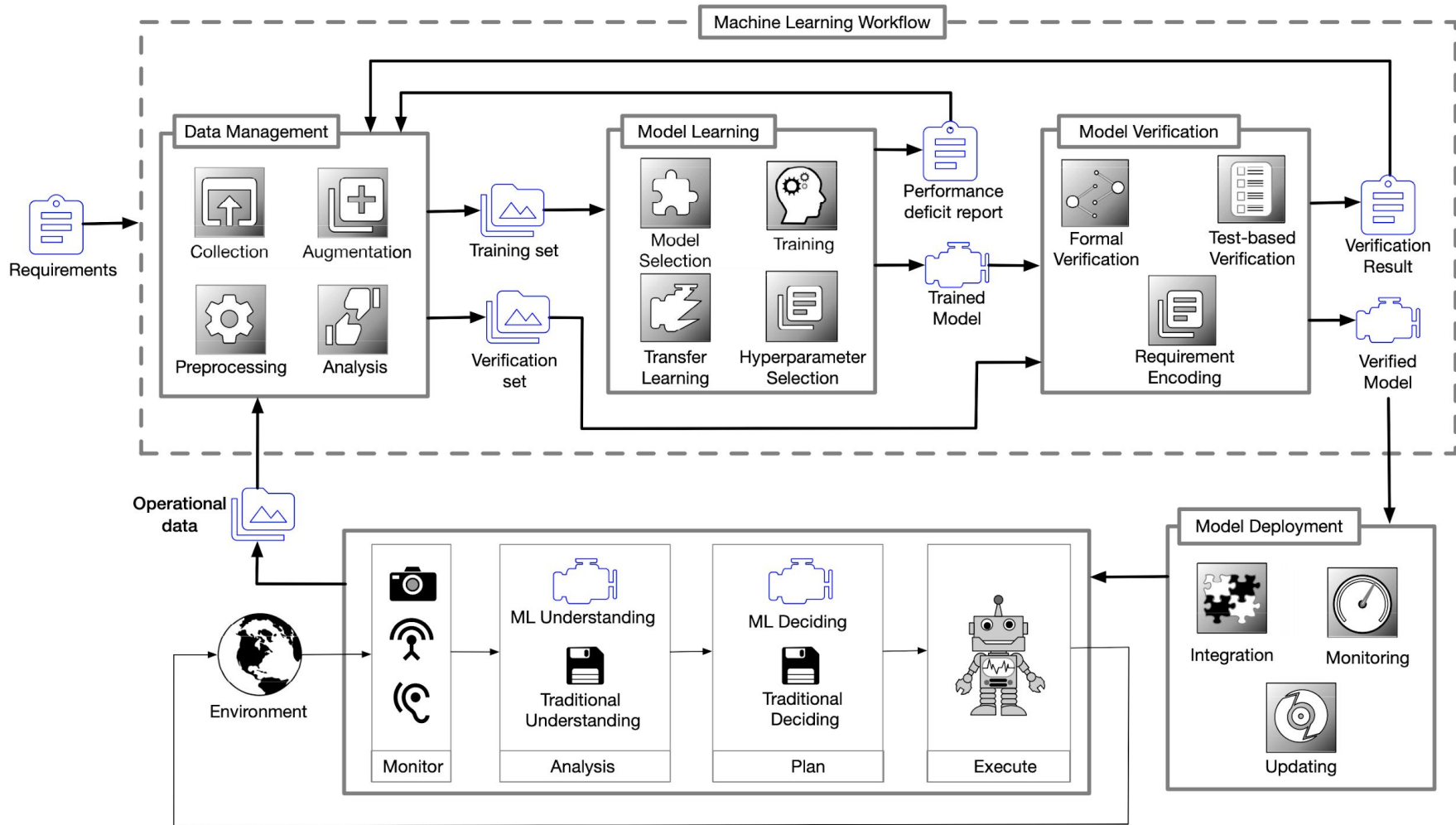
Agendas, Alocação de recursos,
Planejamento de Rotas, ...

Recomendação

Produtos, Filmes, Medicamentos,

...





Introdução a Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina