



Inteligência Artificial Aplicada





AGENDA

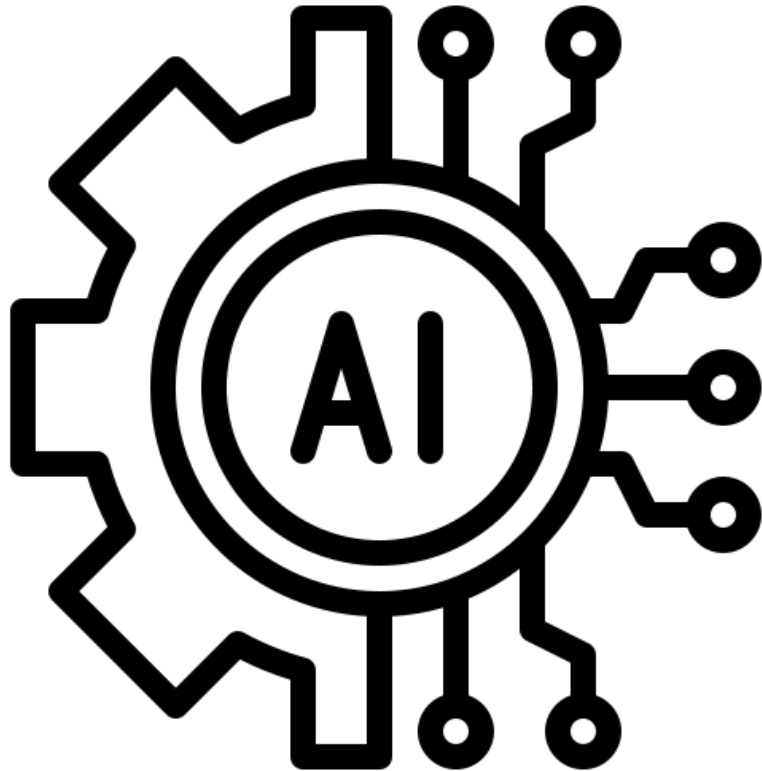
- Apresentação;
- Informações sobre a disciplina:
 - Plano de ensino;
 - Aspectos metodológicos (aulas, avaliações, ferramentas etc.);
- Introdução a conceitos de inteligência artificial.



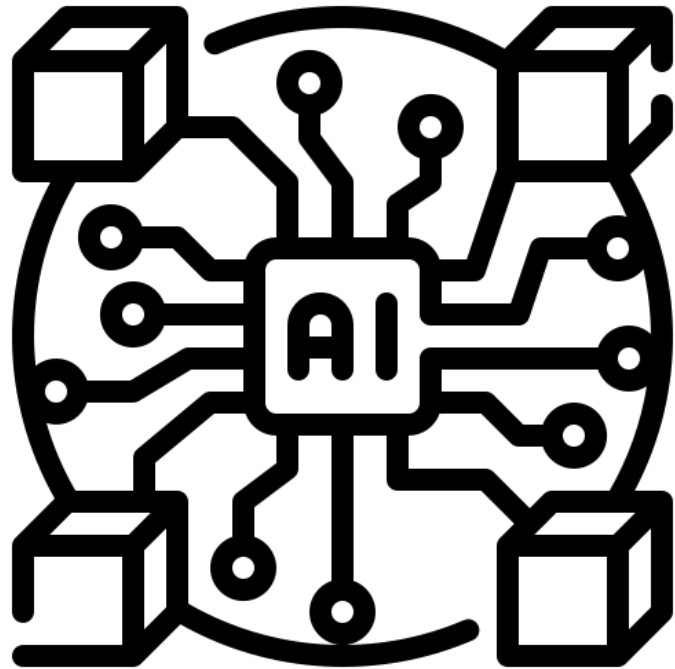
PLANO DE ENSINO



O que é Inteligência Artificial?



- ❖ Estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações (RUSSELL; NORVIG, 2013).



- ❖ Processamento de linguagem natural;
- ❖ Representação de conhecimento;
- ❖ Raciocínio automatizado;
- ❖ Aprendizado de máquina;
- ❖ Visão computacional;
- ❖ Robótica.

(RUSSELL; NORVIG, 2013).



Disciplinas que contribuíram para a Inteligência Artificial



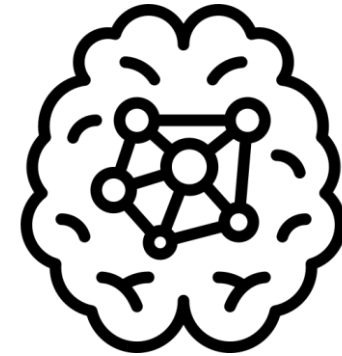
Filosofia



Matemática



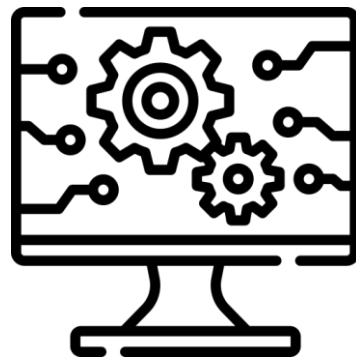
Economia



Neurociências



Psicologia






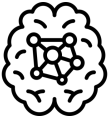
Ciência da Computação



Linguística




(RUSSELL; NORVIG, 2013).



| Disciplina | Perguntas |
|--|--|
|  | De onde vem o conhecimento? Como o conhecimento conduz à ação? |
|  | O que pode ser computado? Como raciocinamos com informações incertas? |
|  | Como devemos tomar decisões para maximizar a recompensa? Como devemos fazer isso quando a recompensa pode estar distante no futuro? |
|  | Como o cérebro processa informações? |

(RUSSELL; NORVIG, 2013).



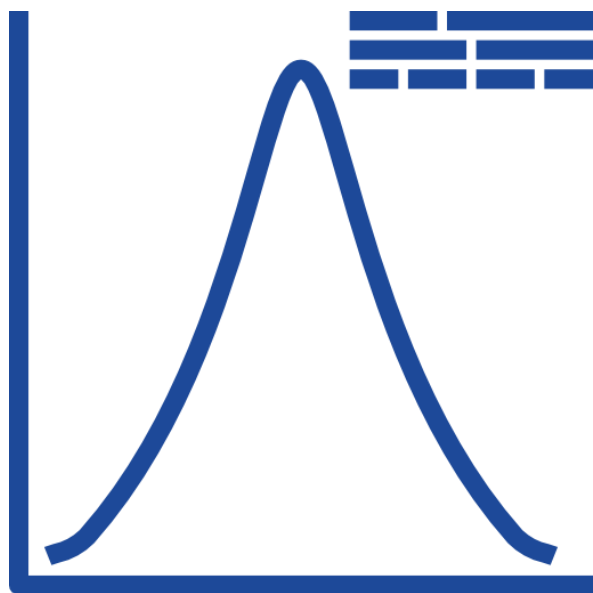
| Disciplina | Perguntas |
|---|---|
|  | Como os seres humanos e os animais pensam e agem? |
|  | Como podemos construir um computador eficiente? |
|  | Como a linguagem se relaciona com o pensamento? |

(RUSSELL; NORVIG, 2013).

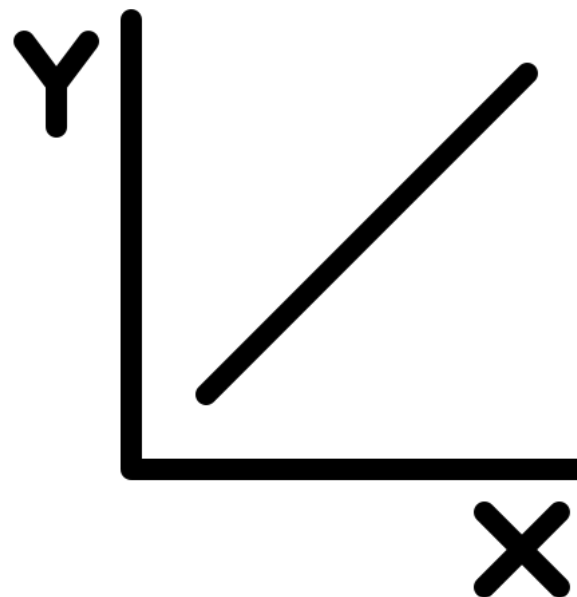


Fundamentos necessários

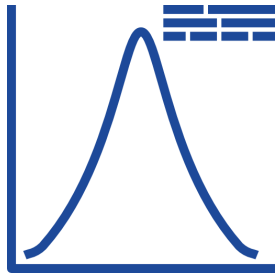




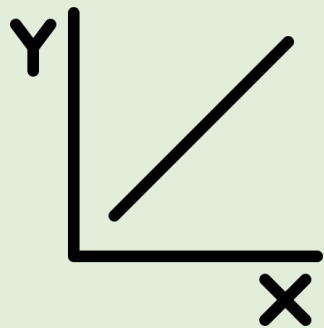
Estatística



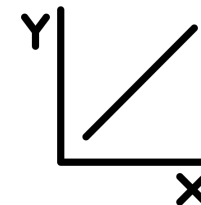
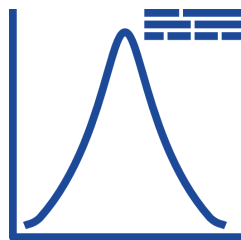
Matemática



- Fornece as bases teóricas e métodos para análise e interpretação de dados;
- Ajuda a entender incertezas e variabilidades nos dados;
- Contribui para inferências, testes de hipóteses e estimação de parâmetros.



- Aplica conceitos em modelagem e resolução de problemas complexos;
- Desenvolve algoritmos de aprendizado de máquina e otimização.



Tipos de dados

- Numéricos
- Categóricos

Tendência Central e Dispersão

- Média
- Mediana
- Moda
- Variância
- Desvio Padrão
- Amplitude

Outros

- Probabilidade
- Correlação
- Testes de hipóteses

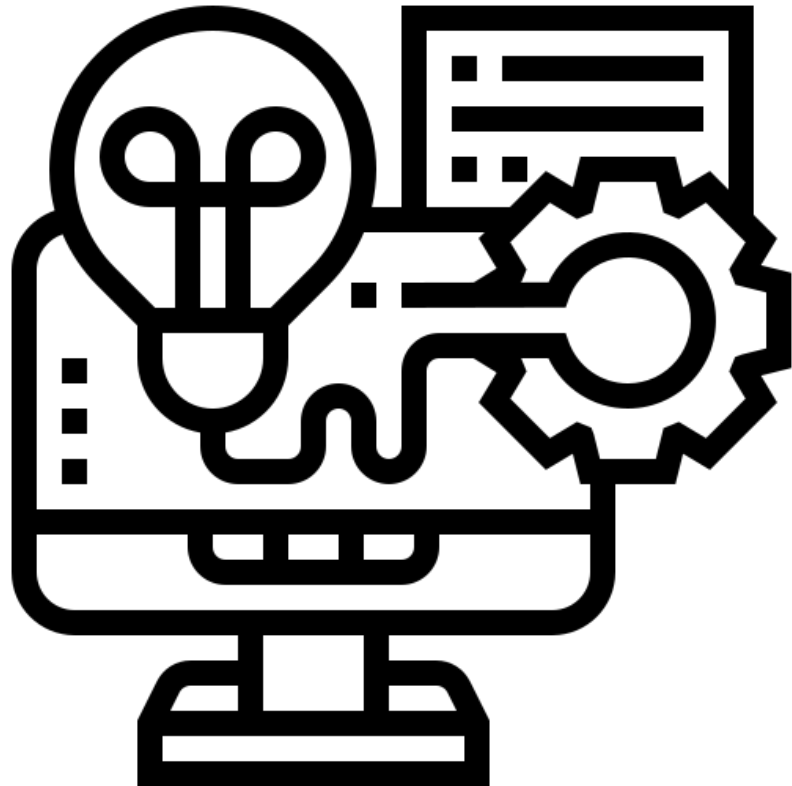
Álgebra Linear

- Vetores
- Matriz

Otimização

- Funções de custo

O que é Aprendizado de Máquina?

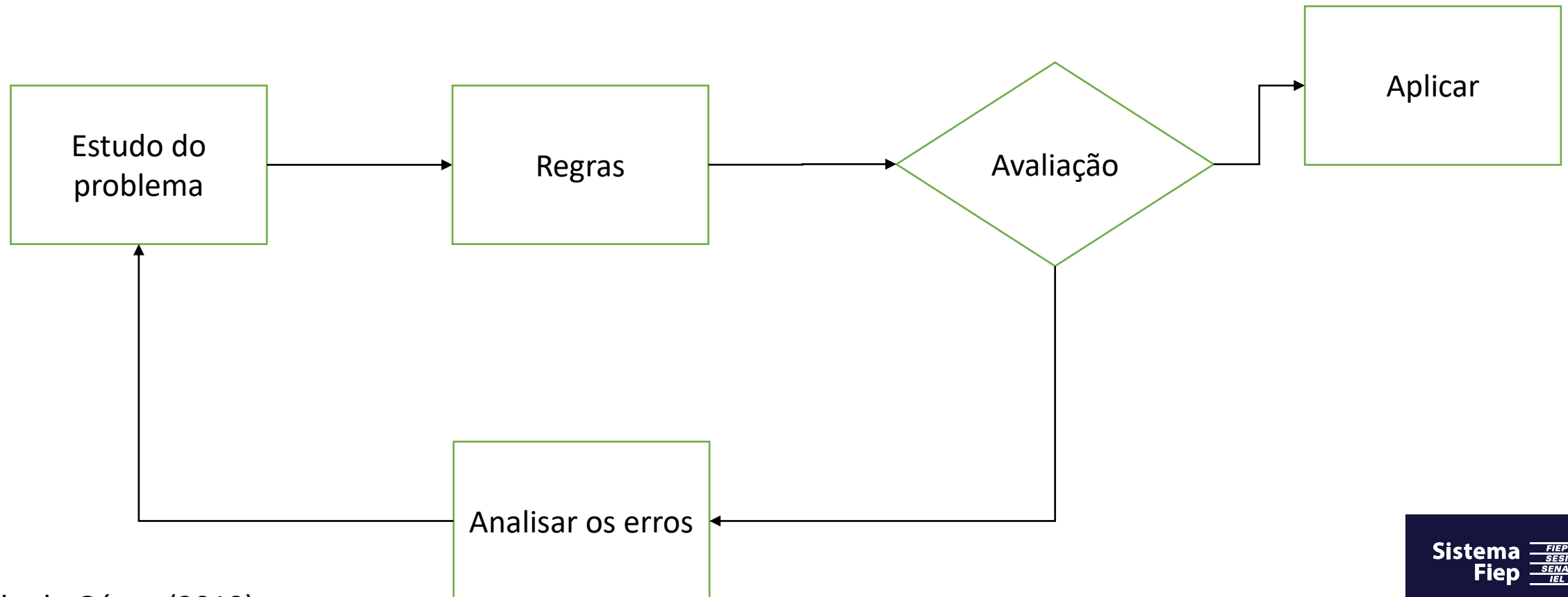


- ❖ Ciência (e a arte) da programação de computadores para que eles possam aprender com os dados (GÉRON, 2019).



Por que Utilizar o Aprendizado de Máquina?

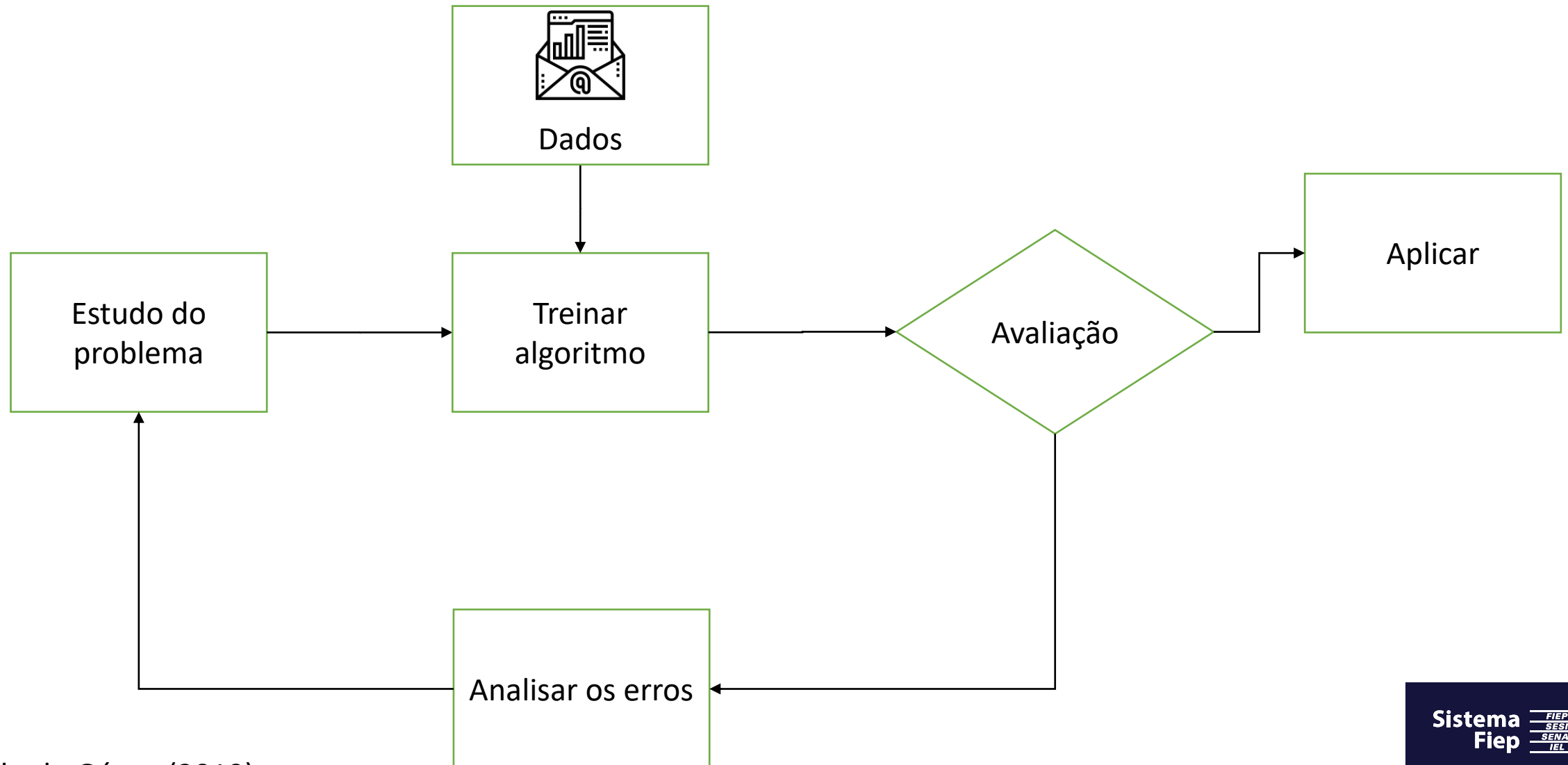
Considere como você escreveria um filtro de spam utilizando **técnicas de programação tradicionais**



Adaptado de Géron (2019).

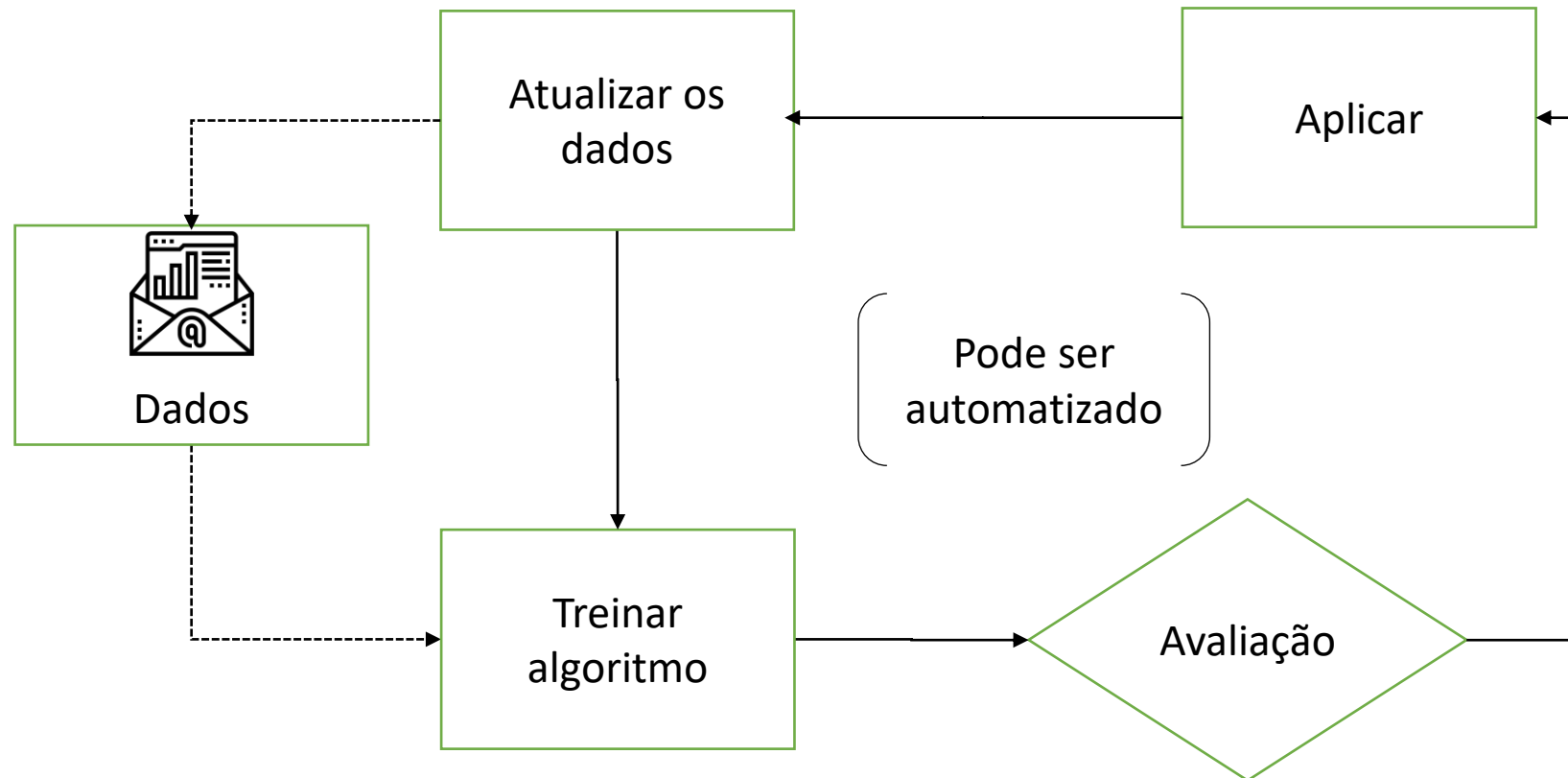


ABORDAGEM DE APRENDIZADO DE MÁQUINA



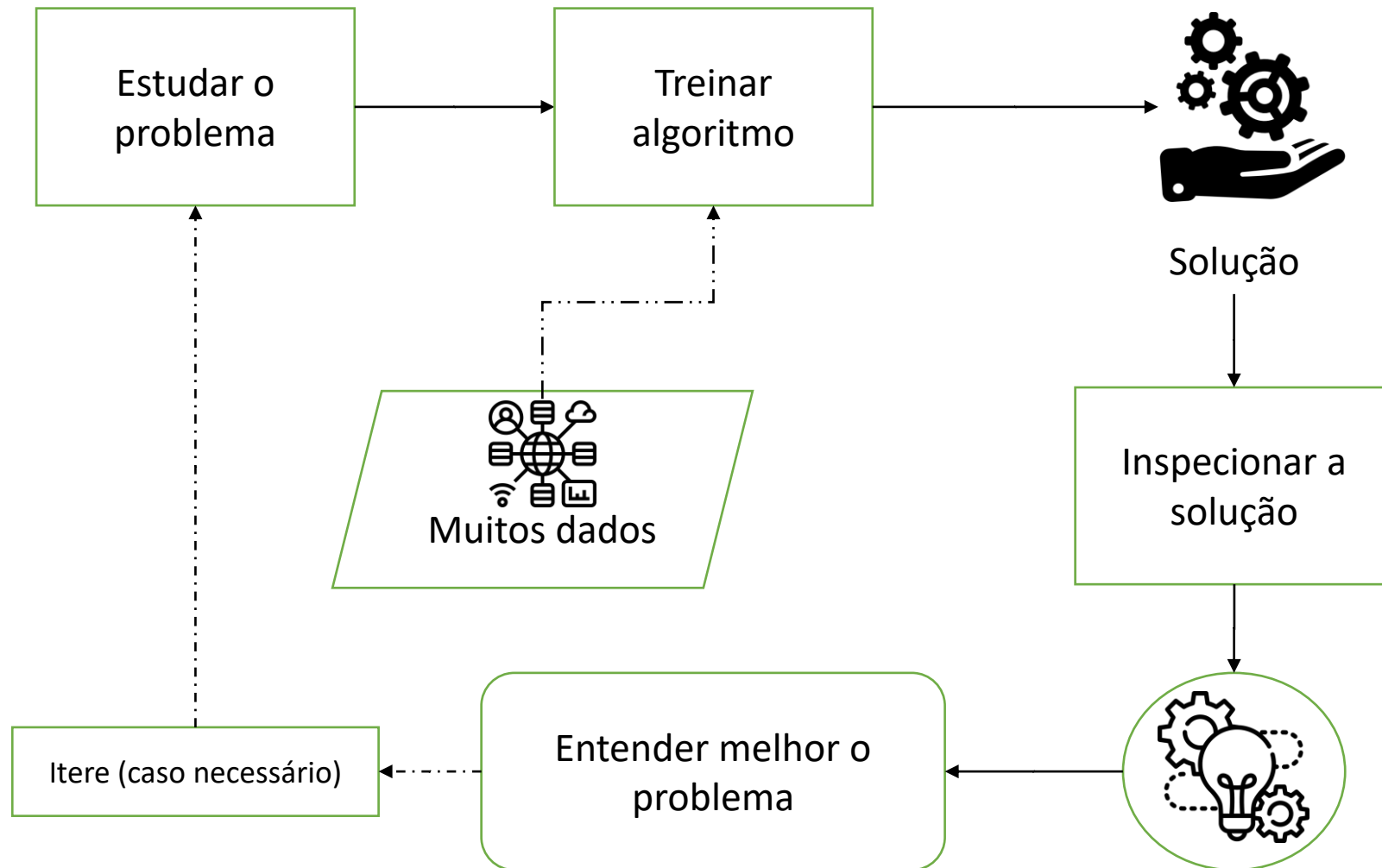
Adaptado de Géron (2019).

Abordagem de Aprendizado de Máquina adaptando-se às mudanças





Aprendizado de máquina “ensinando” os seres humanos



Resumindo, o Aprendizado de Máquina é ótimo para:

- ❖ Problemas para os quais as soluções existentes exigem muita configuração manual ou longas listas de regras: um algoritmo de Aprendizado de Máquina geralmente simplifica e melhora o código;
- ❖ Problemas complexos para os quais não existe uma boa solução quando utilizamos uma abordagem tradicional: as melhores técnicas de Aprendizado de Máquina podem encontrar uma solução;
- ❖ Ambientes flutuantes: um sistema de Aprendizado de Máquina pode se adaptar a novos dados;
- ❖ Compreensão de problemas complexos e grandes quantidades de dados.

Géron (2019).

| Aprendizado | Definição | Objetivo |
|---------------------------|---|---|
| Supervisionado | Algoritmos que usam dados rotulados (entrada e saída conhecida) para aprender a mapear novos dados e fazer previsões ou classificações. | Prever ou classificar novos dados com base nos padrões aprendidos a partir dos dados rotulados. |
| Não Supervisionado | Algoritmos que exploram padrões e estruturas nos dados não rotulados para realizar agrupamentos ou redução de dimensionalidade. | Descobrir estruturas ocultas nos dados, como agrupamentos naturais ou características relevantes. |

| Aprendizado | Algoritmos | Aplicações |
|---------------------------|--|--|
| Supervisionado | Regressão Linear, Árvores de Decisão, Máquinas de Vetores de Suporte (SVM), Redes Neurais, k-Vizinhos Mais Próximos (KNN) | Classificação de e-mails como spam ou não spam, previsão de preços de imóveis, diagnóstico médico, etc. |
| Não Supervisionado | K-Means, Agrupamento Hierárquico, Análise de Componentes Principais (PCA), Algoritmos de Redução de Dimensionalidade, etc. | Segmentação de clientes, detecção de padrões de comportamento, redução de dimensionalidade para visualização, etc. |

Ferramentas



 pandas



TensorFlow

kaggle



seaborn



UC Irvine
Machine Learning
Repository

 plotly



statsmodels



Sistema
Fiep

FIEP
SESI
SENAI
IEL

Referências Slides:

GÉRON, A. **Mãos à obra**: aprendizado de máquina com Scikit-Learn & TensorFlow. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

Recomendações:

FIELD, A.; MILES, J.; FIELD, Z. **Discovering statistics using R**. Londres: SAGE, 2012.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. Deep learning. Cambridge: MIT Press, 2016.

KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados**: um guia sobre visualização. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.



Fundamentos de Álgebra Linear



- ❖ A álgebra linear é um ramo da matemática amplamente utilizado em toda a ciência e engenharia;
- ❖ É uma forma de matemática discreta;
- ❖ Uma boa compreensão da álgebra linear é essencial para compreender e trabalhar com muitos algoritmos de aprendizado de máquina, especialmente algoritmos de aprendizado profundo (*deep learning*).

Goodfellow, Bengio e Courville (2016).

| Elemento | Definição | Exemplo | Notação |
|----------|---|----------------|-----------|
| Escalar | Número único que representa uma quantidade ou magnitude | 3; -2,5; π | a, b, c |
| Vetor | Coleção ordenada de escalares, geralmente representada como uma matriz unidimensional | [2, 4, -1] | v, u |

| Elemento | Definição | Exemplo | Notação |
|----------|--|--|---------|
| Matriz | Coleção retangular de escalares organizados em linhas e colunas | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ | A, B |
| Tensor | Generalização de escalares, vetores e matrizes. Tensores podem ter mais de duas dimensões. | $\left[\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} \right]$ | T, X |



Operações com vetores



❖ Soma de Vetores

❖ A soma de dois vetores \mathbf{u} e \mathbf{v} resulta em um novo vetor \mathbf{w} cujos componentes são obtidos somando os componentes correspondentes de \mathbf{u} e \mathbf{v} .

- $w = u + v$
- $w_i = u_i + v_i$

❖ Multiplicação de Vetor por Escalar

❖ A multiplicação de um vetor \mathbf{v} por um escalar c resulta em um novo vetor \mathbf{w} cujos componentes são obtidos multiplicando cada componente de \mathbf{v} por c .

- $w = c \cdot v$
- $w_i = c \cdot v_i$

❖ Produto Escalar

❖ O produto escalar de dois vetores **u** e **v** é um escalar que resulta da soma do produto das componentes correspondentes de **u** e **v**.

- $u \cdot v = \sum_{i=1}^n u_i \cdot v_i$

❖ **Considerações:**

- **A soma e a multiplicação por escalar preservam a direção dos vetores, apenas alterando seu comprimento;**
- **O produto escalar resulta em um escalar e é usado para medir a projeção de um vetor na direção de outro.**