



Instituto Infnet

MIT Data Science, Data Analytics & Machine Learning 2022-1

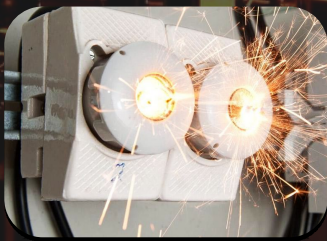
Detecção de Falhas Elétricas

Renan Massena de Oliveira
Vinicius Branco Scortegagna

Jun/2022

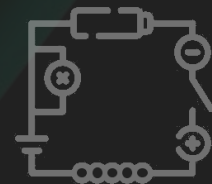
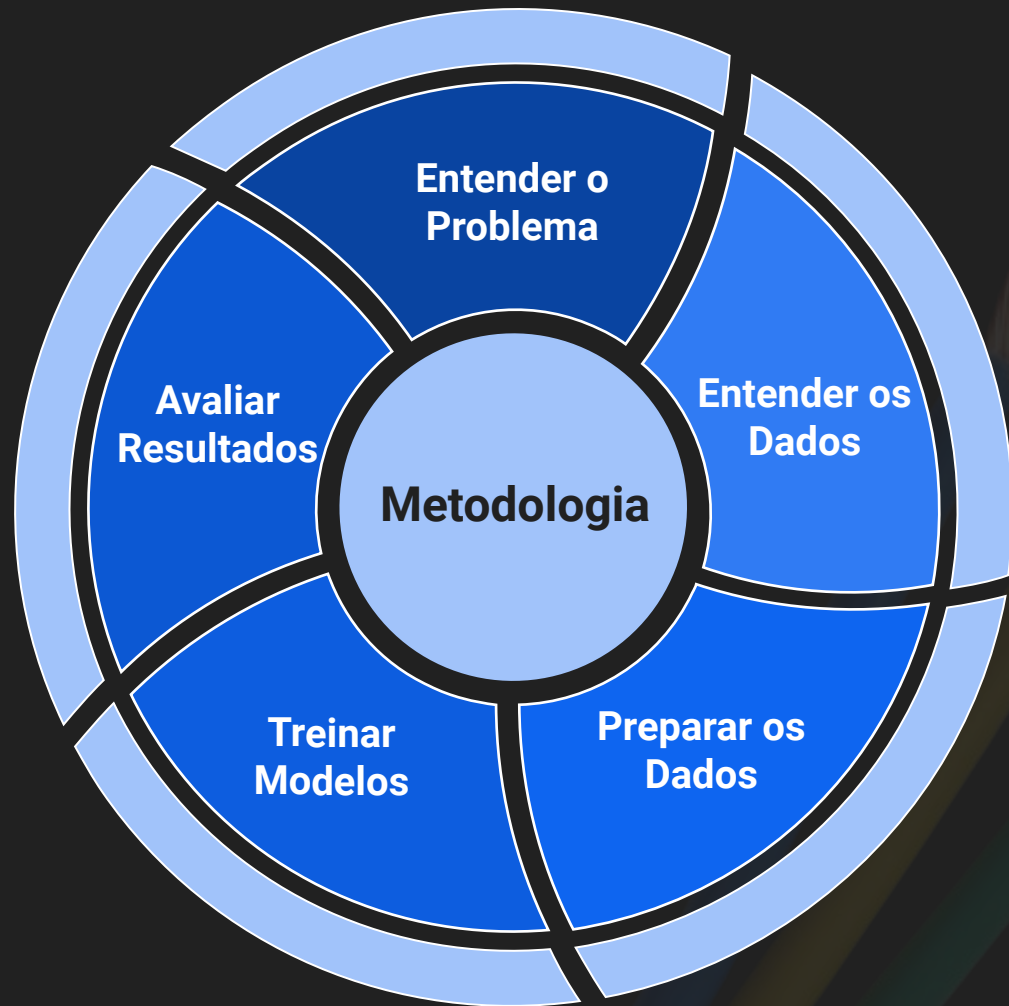
Problemas

- Explosões
- Incêndios
- Mortes
- Apagões
- Prejuízos



Pitch

Produto	Inteligência artificial para detecção automática de falhas elétricas
Público	que ajuda indústrias, comércios e residências
Problema	a prevenir acidentes, prejuízos e atrasos no restabelecimento da energia
Solução	utilizando uma rede neural que aprende o padrão das falhas
Diferencial	sendo esta uma solução melhor do que usar apenas um disjuntor geral
Motivo	porque pode ser utilizada em vários pontos da rede elétrica
Objetivo	facilitando a identificação do local em que a falha ocorre.



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Dados obtidos no Kaggle.
- Circuito elétrico trifásico simulado no MATLAB.
 - Séries temporais de corrente e voltagem.
 - Curtos-circuitos são impostos ao sistema.
- Problema de classificação binária:
 - Conjuntura de valores de corrente e voltagem.
 - Cada instante é independente.
 - Ordem sequencial não importa.



Entender o
Problema

Entender os
Dados

Preparar os
Dados

Treinar
Modelos

Avaliar
Resultados

- Estrutura do dataset:
 - 12 mil linhas (instantes).
 - 7 colunas (variáveis).
 - 6 Features:
 - Corrente nas 3 fases: I_a , I_b , I_c .
 - Voltagem nas 3 fases: V_a , V_b , V_c .
 - 1 Target:
 - 0: sem falha.
 - 1: com falha.



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Correntes: evolução temporal.



Falhas identificadas pelas linhas vermelhas

**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Correntes: distribuição de valores.



Sem Falha



Com Falha

**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- **Voltagem: evolução temporal.**



Falhas identificadas pelas linhas vermelhas

**Entender o
Problema**

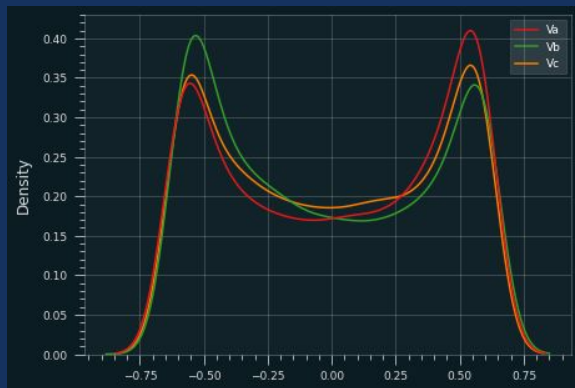
**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

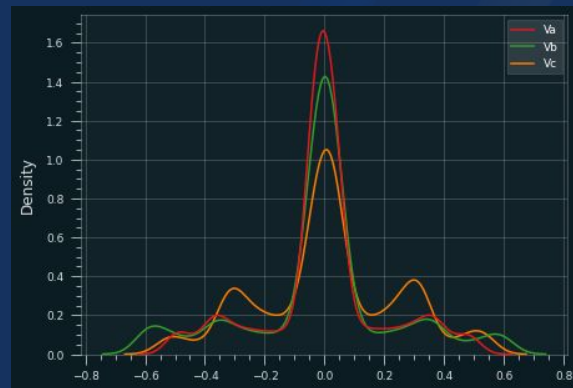
**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- **Voltagem: distribuição de valores.**



Sem Falha



Com Falha

**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Tratamento de dados não foi necessário.
- Dados separados em treino e teste:
 - 80/20
 - 70/30
- Dados normalizados:
 - MinMax Scaler:
 - $X_{mm} = (X - X_{min}) / (X_{max} - X_{min})$
 - Standard Scaler:
 - $X_{ss} = (X - X_{avg}) / (X_{std})$



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Clusterização:
 - K-means:
 - 2 e 3 grupos.
 - DBSCAN:
 - Raio: 0.1.
 - Amostras: 50.



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Classificação:
 - Rede neural:
 - Camada de entrada: 6 neurônios, função RELU.
 - Camada oculta: 6 neurônios, função RELU.
 - Camada de saída: 1 neurônio, função SIGMÓIDE.
 - Otimizador: Adam.
 - Função de custo: entropia cruzada binária.
 - Métrica: acurácia.
 - Tamanho de lote: 32.



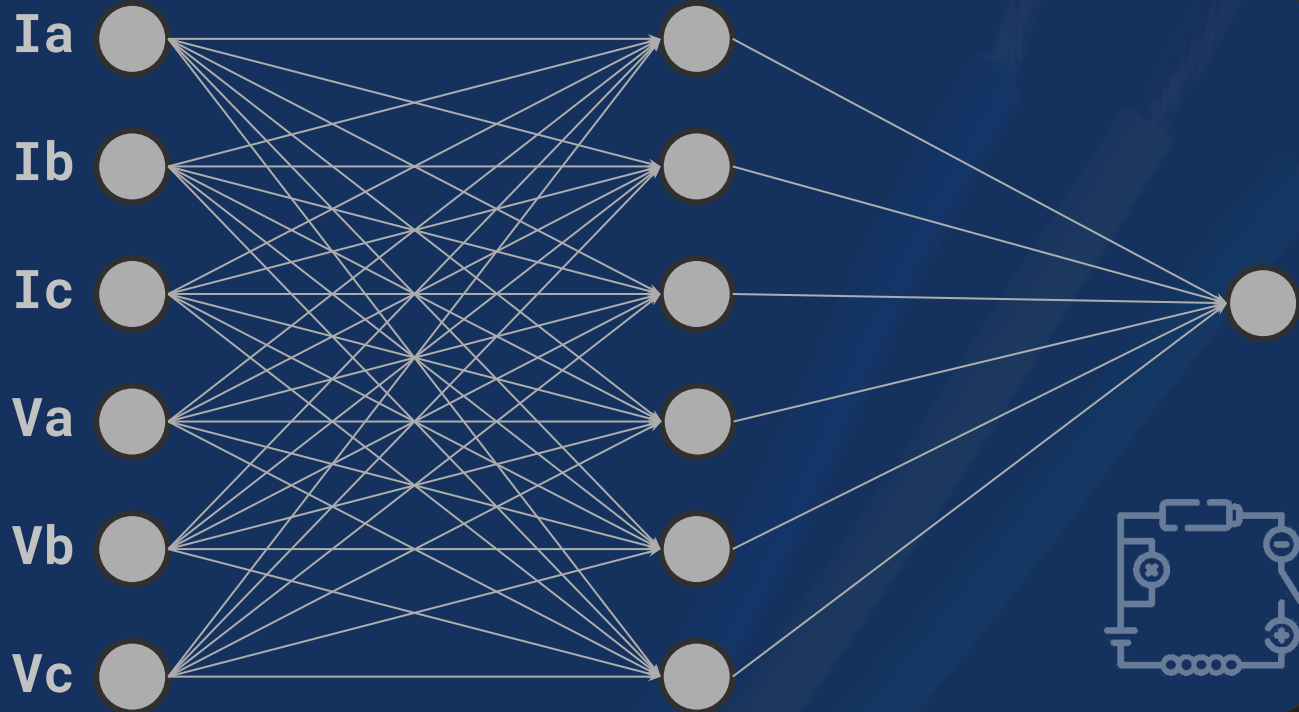
**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- K-means: não consegue clusterizar adequadamente.



Resultado da clusterização em linhas vermelhas
(0: sem falha, 1: com falha)

**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- DBSCAN: resultado satisfatório.



Resultado da clusterização em linhas vermelhas
(0: sem falha, 1: com falha)

Entender o
Problema

Entender os
Dados

Preparar os
Dados

Treinar
Modelos

Avaliar
Resultados

- DBSCAN – Train Report

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00000	0.97156	0.98558	6505
1	0.96744	1.00000	0.98345	5496
accuracy			0.98458	12001
macro avg	0.98372	0.98578	0.98451	12001
weighted avg	0.98509	0.98458	0.98460	12001

Entender o
Problema

Entender os
Dados

Preparar os
Dados

Treinar
Modelos

Avaliar
Resultados

- DBSCAN – Matriz de confusão



**Entender o
Problema**

**Entender os
Dados**

**Preparar os
Dados**

**Treinar
Modelos**

**Avaliar
Resultados**

- Rede Neural: resultado satisfatório (com validação cruzada).
 - Épocas: 150.
 - Treino/Teste: 80/20.
 - K-folds:
 - 4 splits
 - Acurácia média: 99.30% (+/- 0.15%)



Entender o
Problema

Entender os
Dados

Preparar os
Dados

Treinar
Modelos

Avaliar
Resultados

- Rede Neural – Test Report (split 80/20)

	precision	recall	f1-score	support
0	0.99387	0.99769	0.99578	1301
1	0.99726	0.99273	0.99499	1100
accuracy			0.99542	2401
macro avg	0.99557	0.99521	0.99538	2401
weighted avg	0.99543	0.99542	0.99542	2401

Entender o
Problema

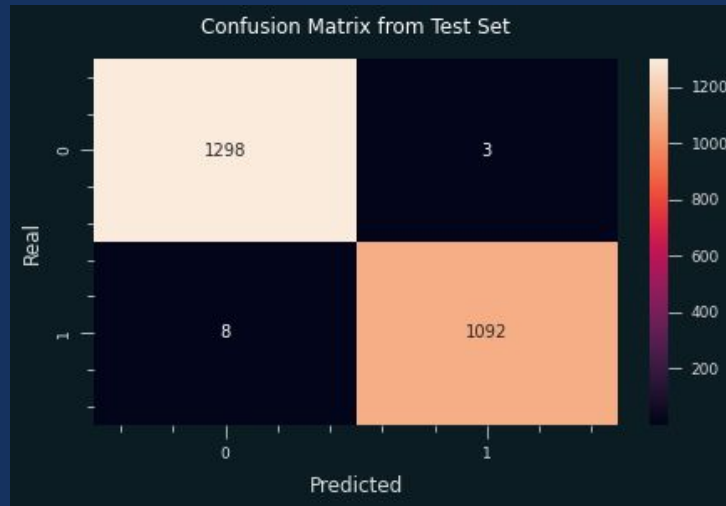
Entender os
Dados

Preparar os
Dados

Treinar
Modelos

Avaliar
Resultados

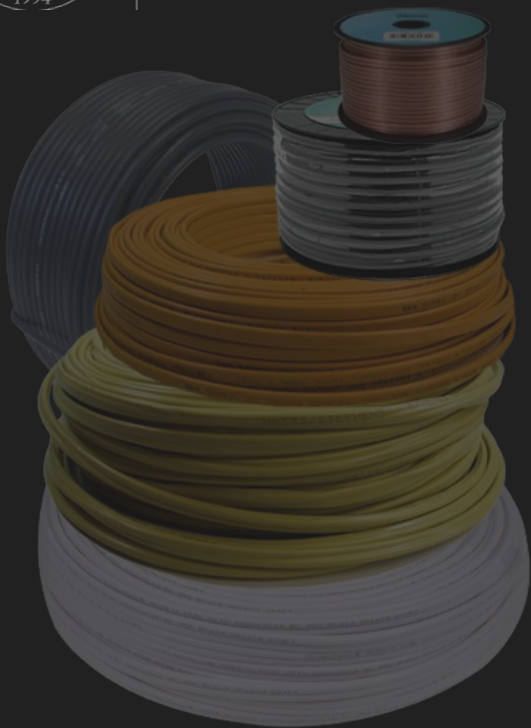
- Rede Neural – Matriz de confusão





Instituto Infnet

MIT Data Science, Data Analytics & Machine Learning 2022-1



OBRIGADO!



[/in/renan-massena](#)
[/in/vinicius-br-sc](#)



[/ViniciusBrSc/electrical_fault](#)