

November 9, 2023

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np

[2]: file = 'ionosphere.data'
data = pd.read_csv(file, header=None)
# removendo a ultima coluna dos dados
# The 35th attribute is either "good" or "bad" according to the definition
→ summarized above. This is a binary classification task.
data = data.iloc[:, :-1]
print(data.shape)
```

(351, 34)

1 Posto covariância global

```
[3]: cov = np.cov(data, rowvar=False)
print(cov.shape)
```

(34, 34)

```
[4]: rank = np.linalg.matrix_rank(cov)
print("0 posto da matriz é:", rank)
```

0 posto da matriz é: 33

```
[5]: cond = np.linalg.cond(cov)
print("Número de condicionamento da matriz de covariância é:", cond)
```

Número de condicionamento da matriz de covariância é: 4.566434323856074e+17

2 Posto covariância de cada classe

```
[6]: data = pd.read_csv(file, header=None)
print(data.shape)
```

(351, 35)

```
[7]: classe_b = data[data.iloc[:, -1] == 'b']
print(classe_b.shape)
```

```

classe_g = data[data.iloc[:, -1] == 'g']
print(classe_g.shape)

data_classe_b = classe_b.iloc[:, :-1]
print(data_classe_b.shape)
cov_classe_b = np.cov(data_classe_b, rowvar=False)
print(cov_classe_b.shape)

data_classe_g = classe_g.iloc[:, :-1]
print(data_classe_g.shape)
cov_classe_g = np.cov(data_classe_g, rowvar=False)
print(cov_classe_g.shape)

```

```

(126, 35)
(225, 35)
(126, 34)
(34, 34)
(225, 34)
(34, 34)

```

```

[8]: rank_b = np.linalg.matrix_rank(cov_classe_b)
rank_g = np.linalg.matrix_rank(cov_classe_g)
print("O posto da matriz label B é:", rank_b)
print("O posto da matriz label G é:", rank_g)

```

```

O posto da matriz label B é: 33
O posto da matriz label G é: 32

```

```

[9]: cond_b = np.linalg.cond(cov_classe_b)
print("Número de condicionamento da matriz de covariância de B é:", cond_b)

cond_g = np.linalg.cond(cov_classe_g)
print("Número de condicionamento da matriz de covariância de G é:", cond_g)

```

```

Número de condicionamento da matriz de covariância de B é: 9.380978013700107e+16
Número de condicionamento da matriz de covariância de G é: inf

```

3 As matrizes são invertíveis?

Dado que o número de colunas das features é 34 e o número do posto é 33 para a classe B e 32 para a classe G, a matriz não é invertível.

4 São numericamente bem-condicionadas?

4.566434323856074e+17 Considerando os valores: Número de condicionamento da matriz de covariância é: 4.566434323856074e+17

Número de condicionamento da matriz de covariância de B é: 9.380978013700107e+16

Número de condicionamento da matriz de covariância de G é: \inf

podemos dizer que elas NÃO são numericamente bem-condicionadas dado que os resultados do condicionamento estão muito distantes de 1.