

## ▼ Métricas de Desempenho - Regressão

Como medir o desempenho de modelos de regressão?

### ▼ O Erro Absoluto Médio (*Mean Absolute Error*)

O MAE é uma medida de erro que computa a média aritmética dos erros absolutos.

$$MAE(y, \hat{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

```
from metricas import mae
```

```
y = [13, -0.5, 2, 7]  
y_pred = [2.5, 0.0, 2, 8]
```

```
mae(y, y_pred)
```

```
↳ 3.0
```

#### QUESTÕES PARA REFLEXÃO

**[01]** Em que situações o MAE é útil?

**[02]** Como se dá a interpretação dos resultados no MAE?

**[03]** O MAE pode ser considerado análogo a alguma medida de tendência central?

**[04]** Como o MAE se comporta com *outliers*?

### ▼ O Percentual do Erro Médio Absoluto (*Mean Absolute Percentage Error*)

$$MAPE(y, \hat{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{\max(\epsilon, |y_i|)}$$

```
from metricas import mape
```

```
y = [0, 2, 3, 4]  
y_pred = [1, 2, 3, 8]
```

```
mape(y, y_pred)
```

2.5e+30

### QUESTÕES PARA REFLEXÃO

**[05]** Em que situações o MAPE seria útil?

**[06]** Como é a interpretação dos resultados no MAPE?

**[07]** Como o MAPE se comporta com *outliers*?

## ▼ O Erro Quadrático Médio (*Mean Squared Error*)

O MSE é uma medida de erro que computa a média dos quadrados dos erros.

$$MSE(y, \hat{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

```
from metricas import mse
```

```
y = [13, -0.5, 2, 7]  
y_pred = [2.5, 0.0, 2, 8]
```

```
mse(y, y_pred)
```

### QUESTÕES PARA REFLEXÃO

**[08]** Em que situações o MSE é útil?

**[09]** Como é a interpretação dos resultados no MSE?

**[10]** O MSE pode ser análogo a alguma medida de variabilidade?

**[11]** Como o MSE se comporta com *outliers*?

## ▼ A Raiz Quadrada do Erro Quadrático Médio (*Root Mean Squared Error*)

O RMSE é computado pela raiz quadrada do MSE. Representa uma medida de variabilidade dos acertos de um modelo.

$$RMSE(y, \hat{y}) = \sqrt{MSE(y, \hat{y})}$$

## QUESTÕES PARA REFLEXÃO

[12] Em que situações o MSE é útil?

[13] Como é a interpretação dos resultados no MSE?

[14] O MSE pode ser análogo a alguma medida de variabilidade?

[15] Como o MSE se comporta com *outliers*?

## ▼ O Coeficiente de Determinação: $R^2$

O coeficiente de determinação representa a proporção da variância (de  $y$ ) que é explicada pelas variáveis independentes do modelo. O  $R^2$  fornece uma indicação da qualidade do ajuste e portanto uma medida do quão bem instâncias não vistas serão previstas pelo modelo.

$$R^2(y, \hat{y}) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

```
from metricas import r2
```

```
# Predição perfeita
```

```
# =====
```

```
y = [1,2,3,4]
```

```
y_pred = [1,2,3,4]
```

```
r2(y, y_pred)
```

```
0.09999999999999998
```

```
# Predição imperfeita
```

```
# =====
```

```
y = [3, -0.5, 2, 7]
```

```
y_pred = [2.5, 0.0, 2, 8]
```

```
r2(y, y_pred)
```

O  $R^2$  é muito sensível a *outliers*.

```
# Outliers
```

```
# =====
```

```
y = [13, -0.5, 2, 7] # 3 => 13
y_pred = [2.5, 0.0, 2, 8]

r2(y, y_pred)
```

### QUESTÕES PARA REFLEXÃO

**[16]** Em que situações o  $R^2$  é útil?

**[17]** Como é a interpretação dos resultados no  $R^2$ ?

**[18]** Como o  $R^2$  se comporta com *outliers*?

## ▼ O Erro Absoluto Mediano (*Median Absolute Error*)

O MedAE é calculado ao obter a mediana das diferenças absolutas entre o alvo e a predição.

$$MedAE(y, \hat{y}) = \text{mediana}(|y_1 - \hat{y}_1|, \dots, |y_n - \hat{y}_n|)$$

```
from metricas import medae

y = [13, -0.5, 2, 7]
y_pred = [2.5, 0.0, 2, 8]

medae(y, y_pred)
```

**[19]** Em que situações o MedAE é útil?

**[20]** Como se dá a interpretação dos resultados no MedAE?

**[21]** O MedAE pode ser considerado análogo a alguma medida de tendência central?

**[22]** Como o MedAE se comporta com *outliers*?

