

# Estatística descritiva



Medidas de dispersão

**Prof. Dr. Tetsu Sakamoto**

Instituto Metrópole Digital - UFRN

Sala A224, ramal 182

Email: [tetsu@imd.ufrn.br](mailto:tetsu@imd.ufrn.br)



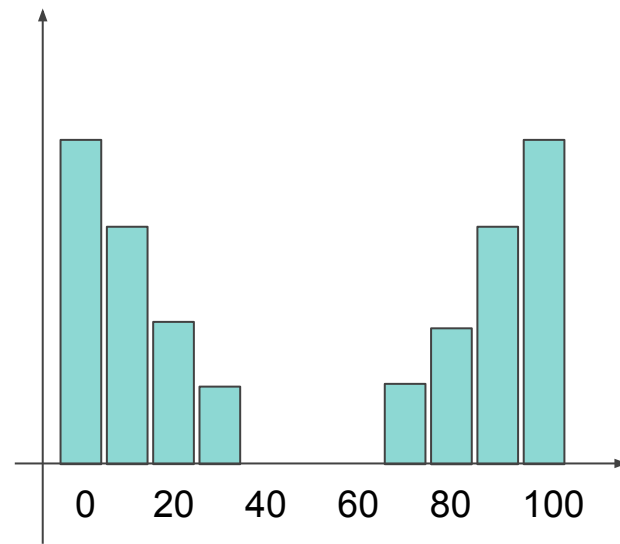
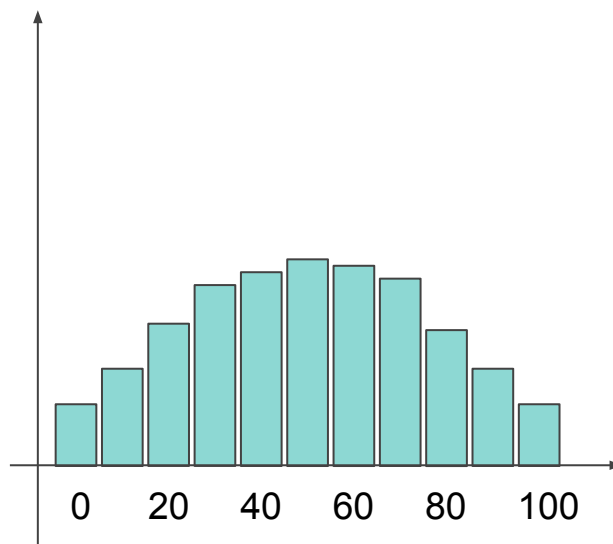
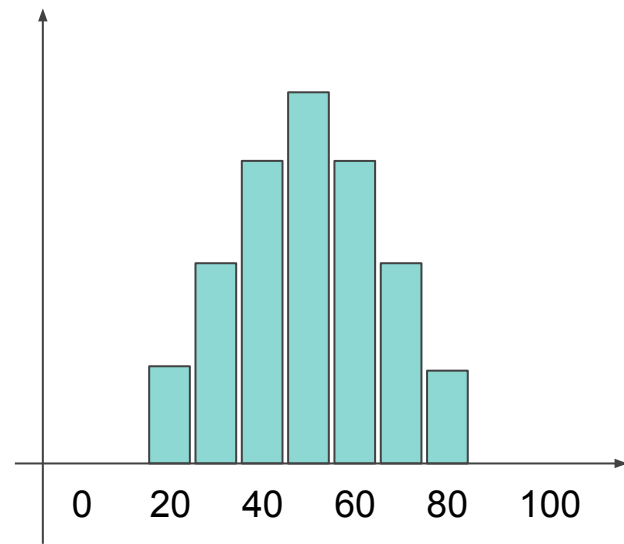
**Slides e notebook em:**

[github.com/tetsufmbio/IMD0033/](https://github.com/tetsufmbio/IMD0033/)





# Como são os dados que possuem média = 50?





# Medidas de dispersão

São medidas que tentam descrever o grau da dispersão dos dados. Medidas que fornecem uma noção da distribuição dos dados.

Medida de dispersão ideal:

- Definição clara e rígida;
- Fácil cálculo e entendimento;
- Não deve ser muito afetado por flutuações;
- Baseado em todas as observações.



# Medidas de dispersão

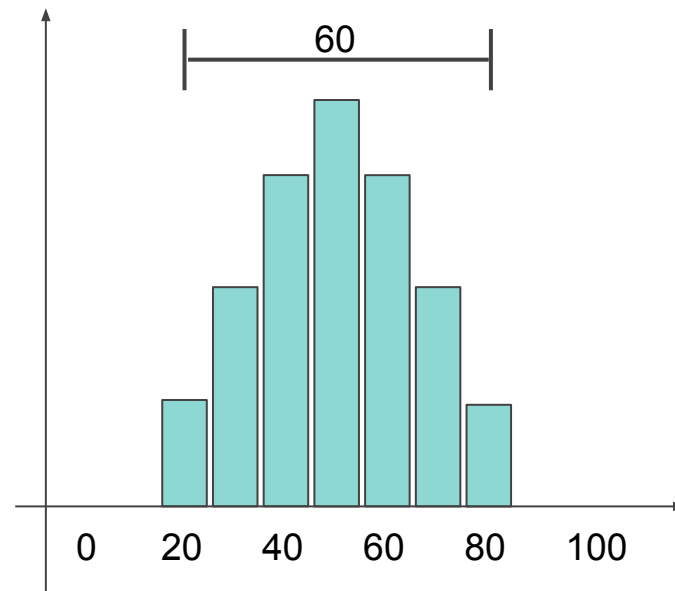
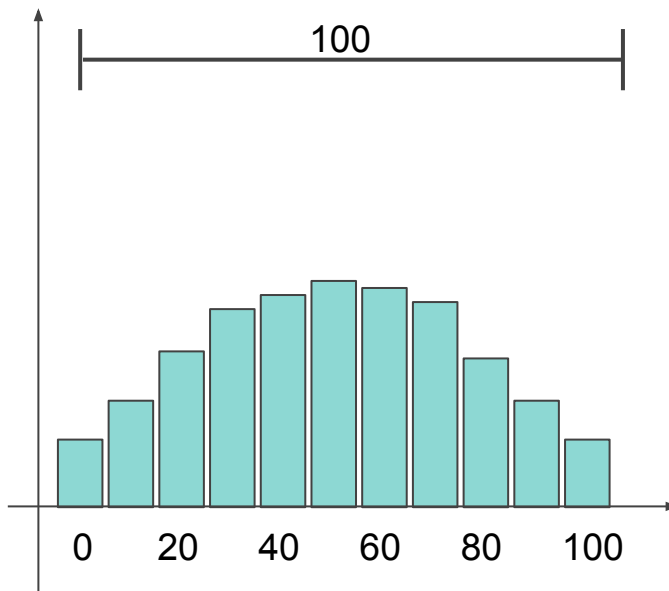
Existem duas categorias de medida de dispersão:

- **Medidas de dispersão absoluta** → quantifica a variação em termos da unidade de medida dos dados;
  - Amplitude;
  - Desvio entre quartis;
  - Desvio da média;
  - Desvio padrão.
- **Medidas de dispersão relativa** → não possui unidade de medida, comparação entre as distribuições;
  - Coeficiente de Amplitude;
  - Coeficiente de desvio entre quartis;
  - Coeficiente de variação;



# Amplitude

Diferença entre o valor máximo e o valor mínimo dos dados.





# Amplitude

Diferença entre o valor máximo e o valor mínimo dos dados.

Vantagens:

- O mais simples das medidas de dispersão;
- Fácil cálculo e entendimento.

Desvantagens:

- Baseado em apenas duas observações extremas;
- Não é uma medida de dispersão confiável.



# Desvio entre quartis

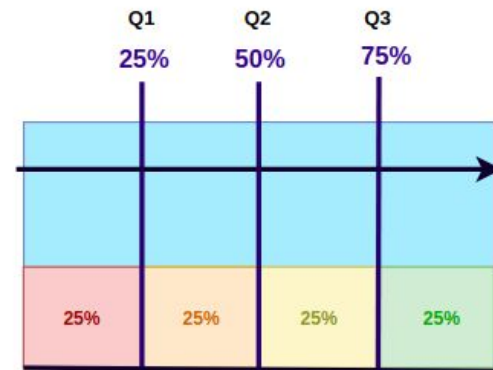
**Quartis** - Os dados são divididos em 4 partes. Cada parte é denominado de **quartil**.

Para dividirmos os dados em quartis, definimos 3 posições:

**Q1:** Compreende até 25% dos dados;

**Q2:** Compreende até 50% dos dados (mediana);

**Q3:** Compreende até 75% dos dados.

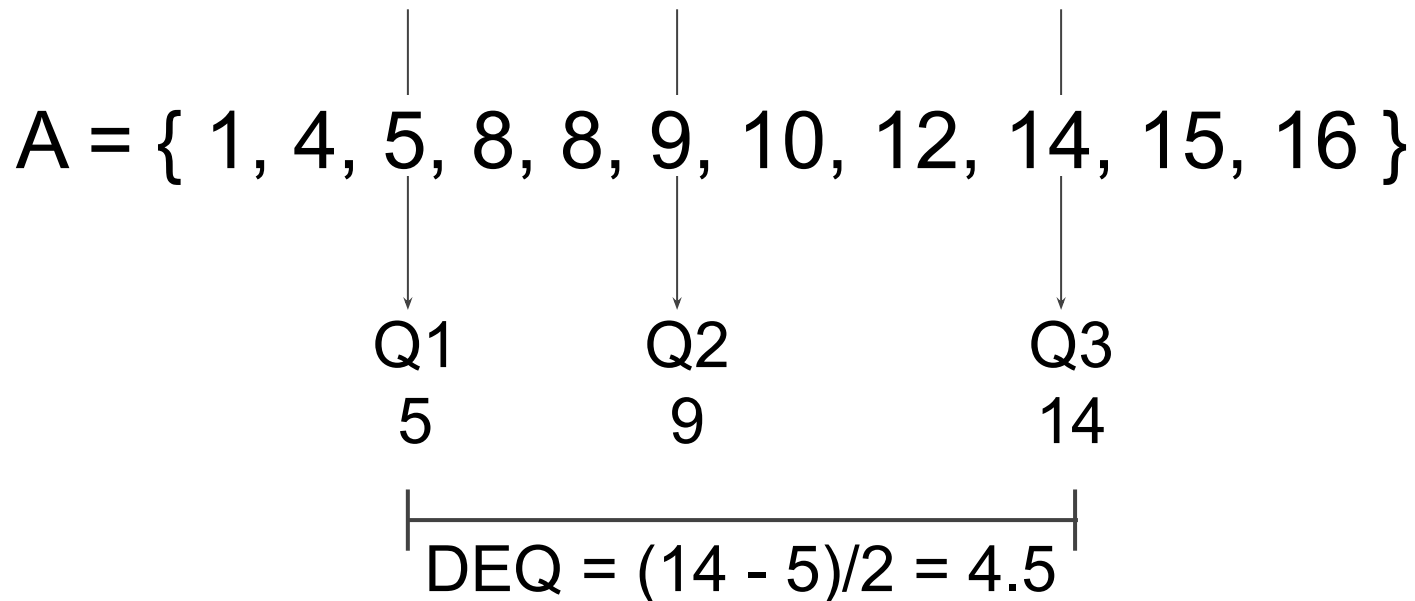






## Desvio entre quartis

$$DEQ = (Q3 - Q1)/2$$





## Amplitude entre quartis (IQR)

$$DEQ = (Q3 - Q1)/2$$

A = { 1, 4, 5, 8, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19 }

Q1


6.5

Q2

9.5

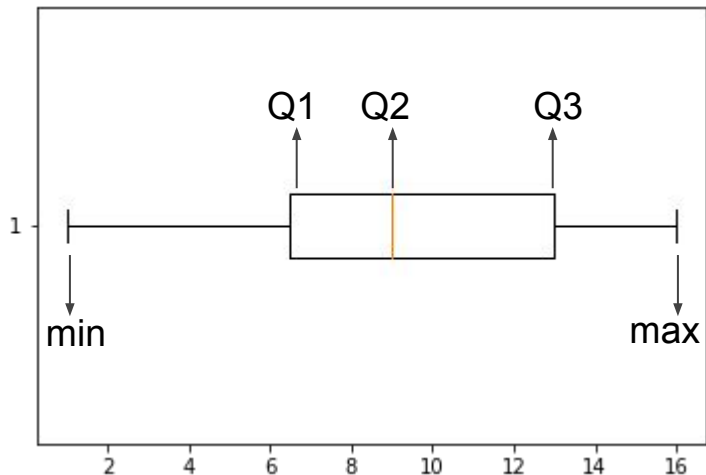
Q3

14.5


$$DEQ = (14.5 - 6.5)/2 = 4$$



## Representação gráfica em Boxplot



$A = \{ 1, 4, \boxed{5}, 8, 8, \boxed{9}, 10, 12, \boxed{14}, 15, 16 \}$



# Desvio entre quartis

Vantagens:

- Fácil de calcular;
- O cálculo envolve apenas o Q1 e o Q3;
- Não é afetado por valores extremos;

Desvantagens:

- Utiliza apenas 50% dos dados para o seu cálculo;



# Outliers

Determinação dos outliers utilizando a separação dos dados em quartis:

Limite inferior:  **$Q1 - 1.5 * IQR$**

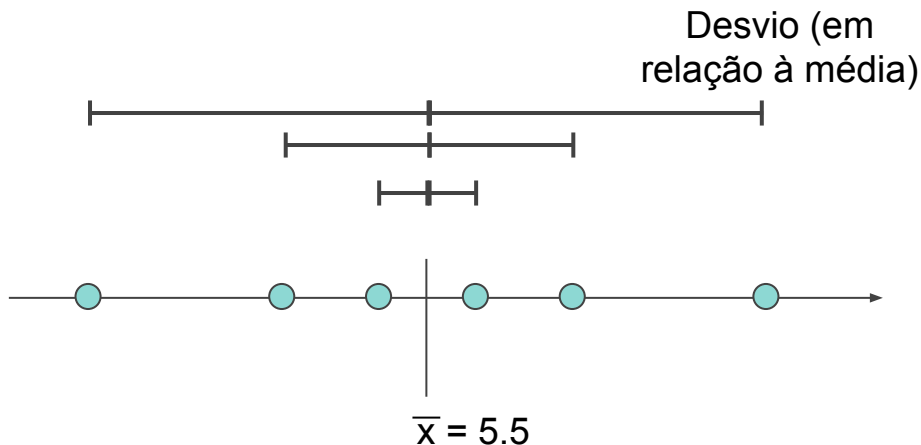
Limite superior:  **$Q3 + 1.5 * IQR$**

Os dados que estiverem fora deste limite são considerados outliers.



# Desvio envolvendo a média

$x_i$	$x_i - \bar{x}$
2	$2 - 5.5 = -3.5$
4	$4 - 5.5 = -1.5$
5	$5 - 5.5 = -0.5$
6	$6 - 5.5 = 0.5$
7	$7 - 5.5 = 1.5$
9	$9 - 5.5 = 3.5$



Média do desvio =  $\text{somatória}(x_i - \bar{x})/n = 0$



# Desvio envolvendo a média

Desvio absoluto

$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$ x_i - \bar{x} $
2	$2 - 5.5 = -3.5$	$ 2 - 5.5  = 3.5$
4	$4 - 5.5 = -1.5$	$ 4 - 5.5  = 1.5$
5	$5 - 5.5 = -0.5$	$ 5 - 5.5  = 0.5$
6	$6 - 5.5 = 0.5$	$ 6 - 5.5  = 0.5$
7	$7 - 5.5 = 1.5$	$ 7 - 5.5  = 1.5$
9	$9 - 5.5 = 3.5$	$ 9 - 5.5  = 3.5$

Média do  
desvio absoluto = somatória( $|x_i - \bar{x}|$ )/n = 5.5



# Desvio envolvendo a média

$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^{**2}$
2	$2 - 5.5 = -3.5$	$ 2 - 5.5  = 3.5$	$(2 - 5.5)^{**2} = 12.25$
4	$4 - 5.5 = -1.5$	$ 4 - 5.5  = 1.5$	$(4 - 5.5)^{**2} = 2.25$
5	$5 - 5.5 = -0.5$	$ 5 - 5.5  = 0.5$	$(5 - 5.5)^{**2} = 0.25$
6	$6 - 5.5 = 0.5$	$ 6 - 5.5  = 0.5$	$(6 - 5.5)^{**2} = 0.25$
7	$7 - 5.5 = 1.5$	$ 7 - 5.5  = 1.5$	$(7 - 5.5)^{**2} = 2.25$
9	$9 - 5.5 = 3.5$	$ 9 - 5.5  = 3.5$	$(9 - 5.5)^{**2} = 12.25$

Quadrado do  
Desvio

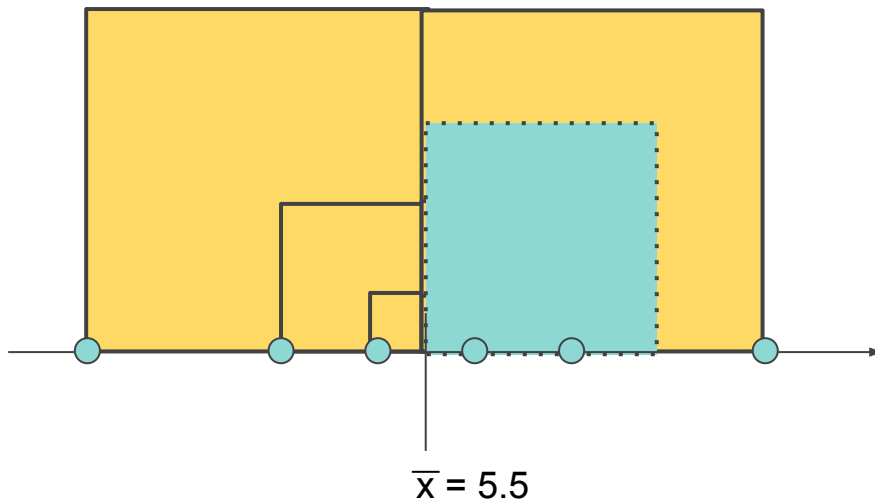
Média do  
quadrado do  
desvio  
=  
somatória(( $x_i - \bar{x}$ )<sup>\*\*2</sup>)/n  
=  
4.916

**Variância**





## Quando estamos calculando a variância...





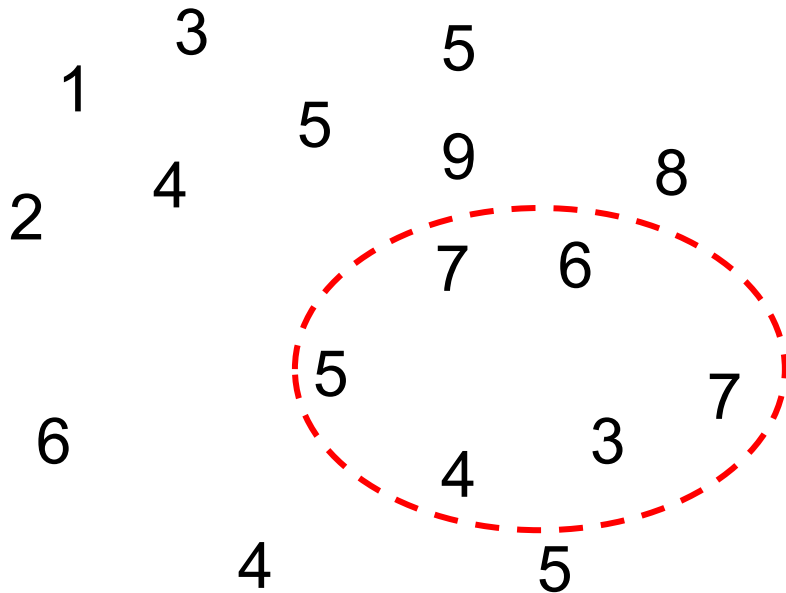
## **Desvio padrão**

$$\text{Variância} = \sigma^2 = (\Sigma(x_i - \bar{x})^2)/n$$

$$\text{Desvio padrão} = \sigma = ((\Sigma(x_i - \bar{x})^2)/n)^{0.5}$$



## Desvio padrão da amostra





# Desvio padrão da amostra

Na maioria das vezes, uma amostragem não consegue representar toda a variabilidade da população, por isso utilizamos a **correção de Bessel**, onde determina que o desvio padrão da amostra, caso utilizado para estimar o desvio padrão de uma população corresponde a:

**Desvio**

$$\text{padrão} = s = ((\sum(x_i - \bar{x})^2)/(n-1))^{0.5}$$

**amostral**



# Desvio padrão

## Vantagens:

- Envolve todas as observações para o seu cálculo;
- É pouco afetado por flutuações dos valores;
- Bem definido;

## Desvantagens:

- Seu cálculo pode ser laborioso, especificamente se o tamanho dos dados é grande o suficiente;
- Pode ser afetado por valores extremos;



# Medidas de dispersão relativa

Não possuem unidade de medida, permite a comparação entre as distribuições;

- Coeficiente de Amplitude;
- Coeficiente de desvio entre quartis;
- Coeficiente de desvio da média;
- Coeficiente de variação;



## Medidas de dispersão relativa

Coef. de amplitude =  $(H - L)/(H + L)$

Coef. desvio entre quartis =  $(Q3 - Q1)/(Q3 + Q1)$

Coef. de variação =  $(\text{desvio padrão})/(\text{média})$