

# BIOESTATÍSTICA - ESTATÍSTICA BÁSICA



**Prof. Dr. Uirá do Amaral**



# AULA 2

Medidas associadas a variáveis quantitativas

## Objetivo:

Determinar o “centro” da distribuição dos dados de uma variável quantitativa em torno do qual os dados se distribuem.

- a. Medidas de posição central
- b. Medidas de dispersão
- c. Medidas separatrizes

# AULA 2

## Medidas de tendência central



**medidas**  
de tendência central

# média

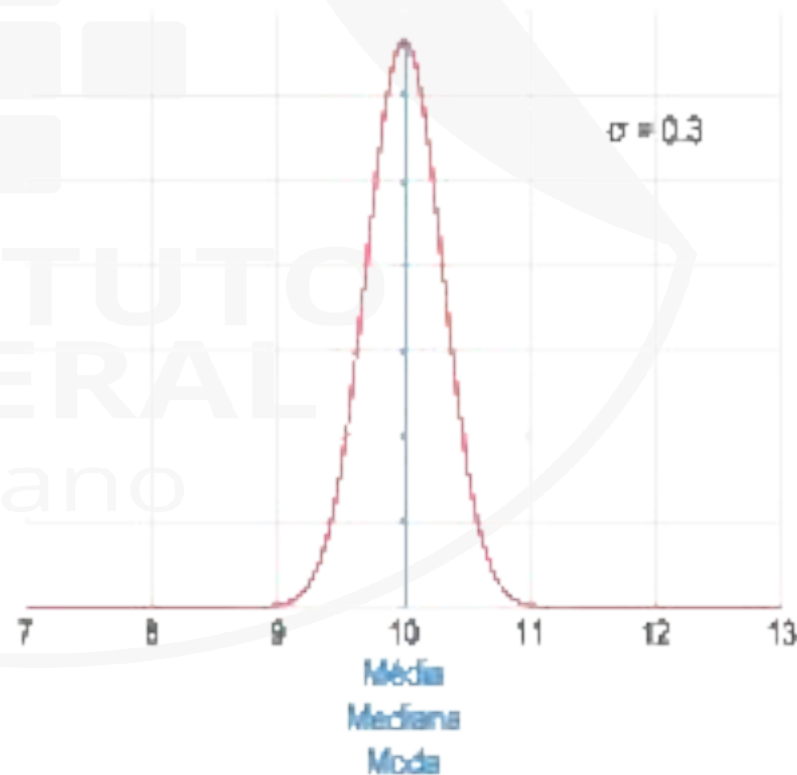
# moda

# mediana

# AULA 2

## Medidas de tendência central

MÉDIA	MODA	MEDIANA
$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	Valor que ocorre com mais frequência	1. Se o $n$ é ímpar, o valor é central. 2. Se o $n$ é par, o valor é a média dos dois valores centrais

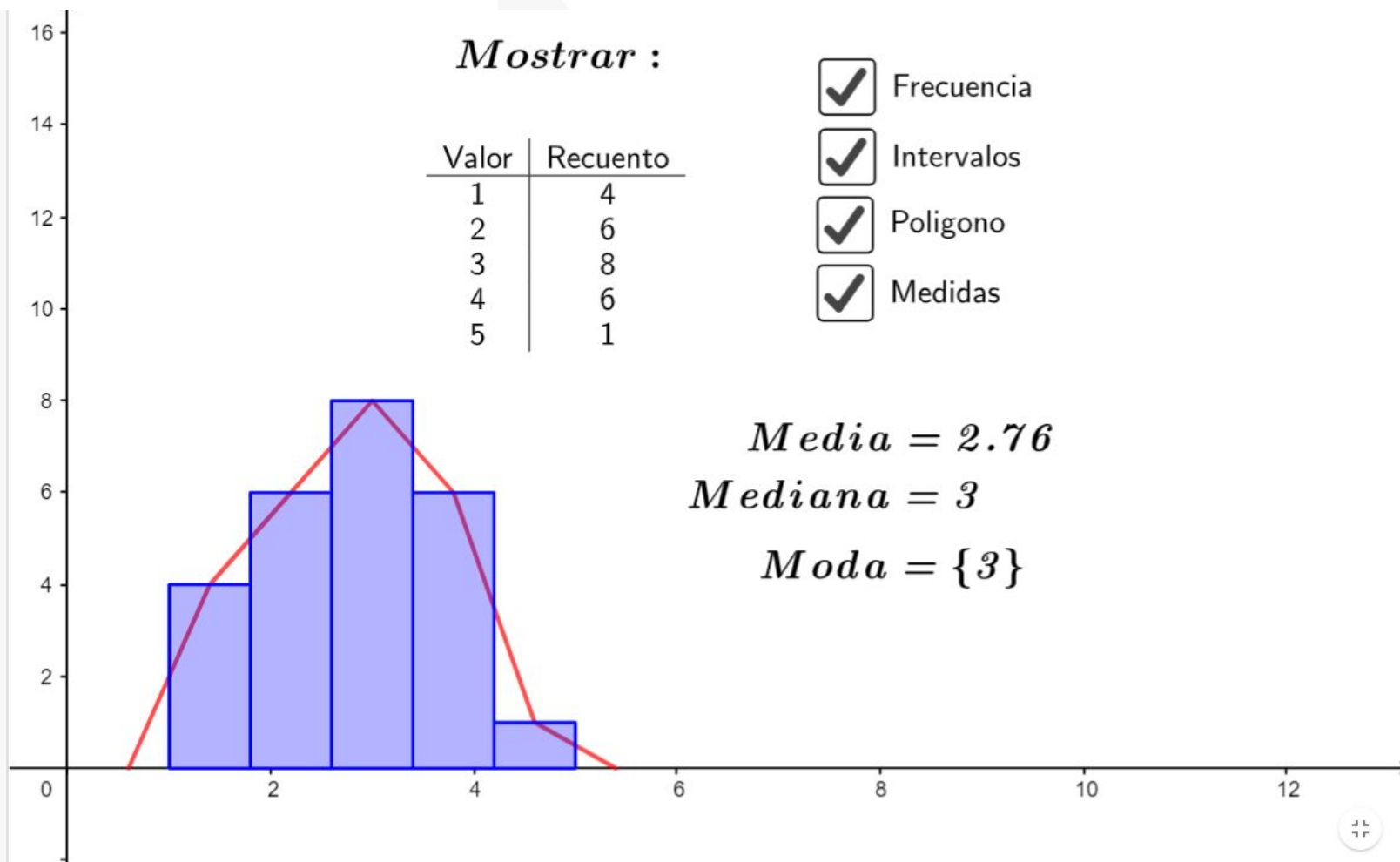


# AULA 2

## Medidas de tendência central

{1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,3,3,3,4,4,4,4,4,4,5}

	A
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	4
12	4
13	4
14	4
15	4
16	1



# AULA 2

## Medidas de tendência central

- A Média é sempre influenciada por valores extremos.
- A Moda é o elemento de maior frequência, e a maior frequência está no topo (no ponto mais alto da curva).
- A Mediana está sempre no meio do conjunto, dividindo-o em duas partes iguais.

# AULA 2

## Medidas de tendência central Aplicação

**Exemplo 1.** Dados os números 10, 8 , 15 e 9, qual o valor da média aritmética simples ?

$$\frac{10 + 8 + 15 + 9}{4} = \frac{42}{4} = 10,5$$

# AULA 2

## Medidas de tendência central Aplicação

**Exemplo 2.** Em uma unidade escolar, a média anual de cada matéria é calculada de acordo com os princípios da média ponderada. O peso das notas está relacionado ao número do bimestre. Assim, temos peso 1, 2, 3, 4 respectivamente para cada um dos quatro bimestres do ano. Determine a média anual de um aluno cujas notas estão relacionadas na tabela acompanhado dos respectivos pesos.

Bimestre	Peso	Nota do Aluno
1º Bimestre	1	7,0
2º Bimestre	2	5,5
3º Bimestre	3	8,3
4º Bimestre	4	7,5



# AULA 2

## Medidas de tendência central Aplicação

**Resolução exemplo 2.**

$$xp = \frac{x1 * p1 + x2 * p2 + \dots + xn * pn}{p1 + p2 + \dots + pn}$$

$$\frac{7,0 * 1 + 5,5 * 2 + 8,3 * 3 + 7,5 * 4}{1 + 2 + 3 + 4} = \frac{7,0 + 11 + 24,9 + 30}{10} = \frac{72,9}{10} = 7,29$$

# AULA 2

## Medidas de tendência central Aplicação

### Por exemplo:

Para a série 15, 18, **22**, 23, e 25 a mediana é 22.

Para a série 23, 25, 27, 29, 31 e 33 a Mediana é  $(27+29)/2 = \mathbf{28}$ .

# AULA 2

## Medidas de tendência central Aplicação

**O problema com a Moda é que ela pode não existir e, onde ela existe, ela pode não ser única.**

Por exemplo, para a série 12, 13, 13, 14, 15 e 16 a Moda é 13 (unimodal), pois este é o valor com a maior frequência.

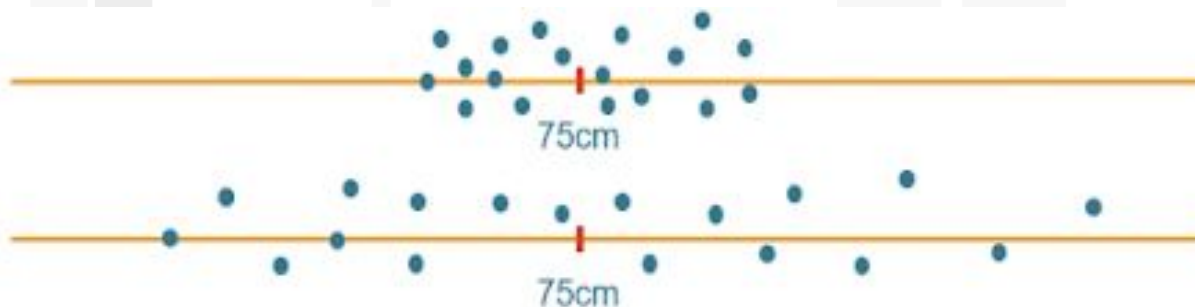
Por outro lado, a série 12, 13, 13, 13, 15, 16, 16, 16 e 19 possui duas modas: 13 e 16 (bimodal).

# AULA 2

## Medidas de dispersão

1

2



O valor da média não é suficiente para identificar uma série de dados, pois várias séries diferentes com números de elementos diferentes podem ter a mesma média.

Portanto, devemos adicionar uma medida que represente a forma como os elementos se dispersam ao redor da média.

# AULA 2

## Medidas de dispersão

**A variância** é uma medida de dispersão que pode ser calculada pelas equações relacionadas a seguir.

$$\text{Variância (população)} = \sum \frac{(x_i - \text{Média})^2}{n}$$

$$\text{Variância (amostra)} = \sum \frac{(x_i - \text{Média})^2}{n - 1}$$

sendo,  $x_i$  = elemento do conjunto, Média = média do conjunto e  $n$  = número de observações

# AULA 2

## Medidas de dispersão

As equações dizem que a variância representa a soma dos quadrados a distância média dividida pelo número de observações do conjunto menos um. Vamos esclarecer isso observando o cálculo da variância no exemplo a seguir:

Dada a seguinte amostra de um conjunto 8, 7, 5, 4, 2 , calcule a variância.

# AULA 2

## Medidas de dispersão

Passo 1 - vamos calcular a média aritmética do conjunto

$$Média = \frac{8 + 7 + 5 + 4 + 2}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

Passo 2 - calcular a variância

$$\sum \frac{(xi - Media)^2}{n}$$
$$\frac{(8 - 5)^2 + (7 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 5)^2 + (2 - 5)^2}{5}$$
$$= \frac{9 + 4 + 0 + 1 + 9}{5} = \frac{23}{5} = 4,6$$

A variância da população é 4,6

# AULA 2

## Medidas de dispersão

**Desvio padrão** é a medida mais comum da dispersão estatística (representado pelo símbolo sigma,  $\sigma$ ). Ele mostra o quanto de variação ou “dispersão” existe em relação à média (ou valor esperado). Um baixo desvio padrão indica que os dados tendem a estar próximos da média; um desvio padrão alto indica que os dados estão espalhados por uma gama de valores. É possível afirmar que o desvio padrão é a raiz quadrada da variância.

$$\text{Desvio Padrão da População} = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \text{Média})^2}{n}}$$

$$\text{Desvio Padrão da Amostra} = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \text{Média})^2}{n - 1}}$$



# AULA 2

## Medidas de dispersão

### PASSO A PASSO PARA CALCULAR O DESVIO PADRÃO

Medidas	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
1 446 →	446-500= -54 →	$(-54)^2 = 2916$ →	2916	<div><div>24966</div><div>÷ 9</div><div>2774</div></div> <div>10-1</div> <div>Passo 5</div> <div><math>\sqrt{2774} = 52,7,,</math></div> <div>DESVIO PADRÃO</div>	
2 450 →	450-500 = -50 →	$(-50)^2 = 2500$ →	+2500		
3 554 →	554-500 = 54 →	$54^2 = 2916$ →	+2916		
4 547 →	547-500 = 47 →	$47^2 = 2209$ →	+2209		
5 486 →	486-500 = -14 →	$(-14)^2 = 196$ →	+196		
6 498 →	498-500 = -2 →	$2^2 = 4$ →	+4		
7 440 →	440-500 = -60 →	$(-60)^2 = 3600$ →	+3600		
8 560 →	560-500 = 60 →	$60^2 = 3600$ →	+3600		
9 451 →	451-500 = -49 →	$(-49)^2 = 2401$ →	+2401		
10 568 →	568-500 = -68 →	$68^2 = 4624$ →	+4624		
			24966		

# AULA 2

## Medidas de dispersão

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$$
$$CV = \frac{52,70}{500} * 100$$
$$CV = 10,54\%$$

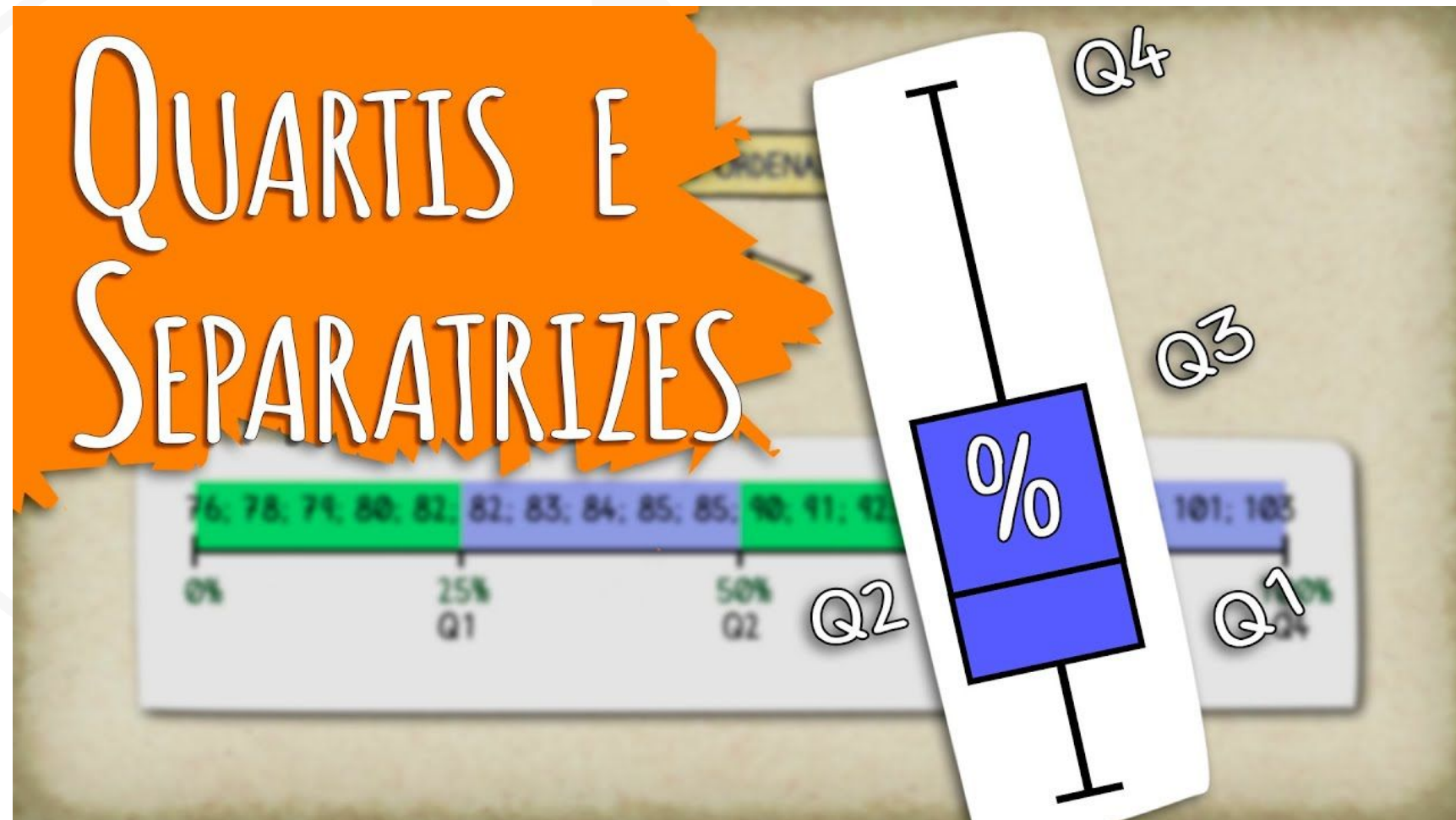
For menor ou igual a 15% → baixa dispersão: dados homogêneos

For entre 15 e 30% → média dispersão

For maior que 30% → alta dispersão: dados heterogêneos

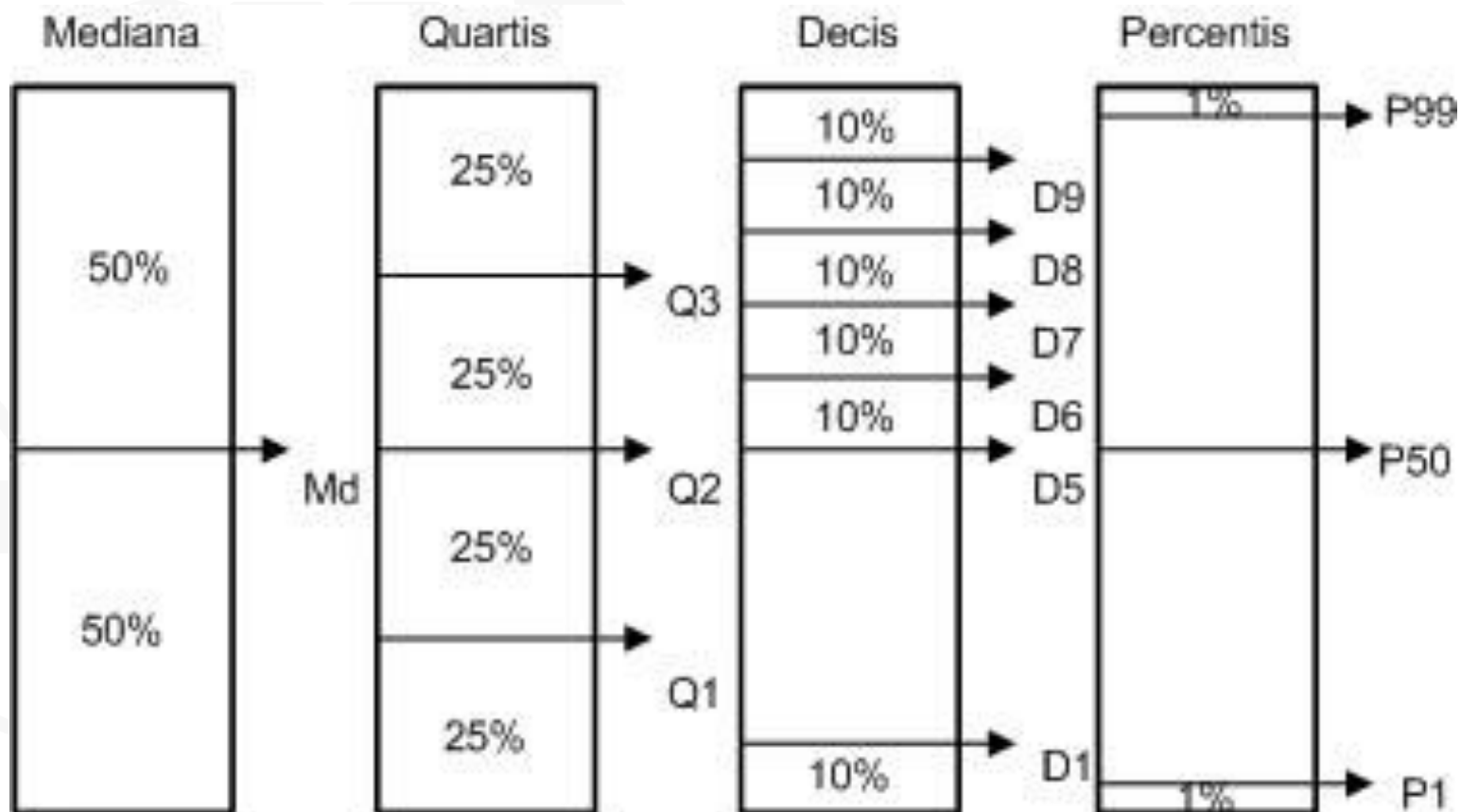
# AULA 2

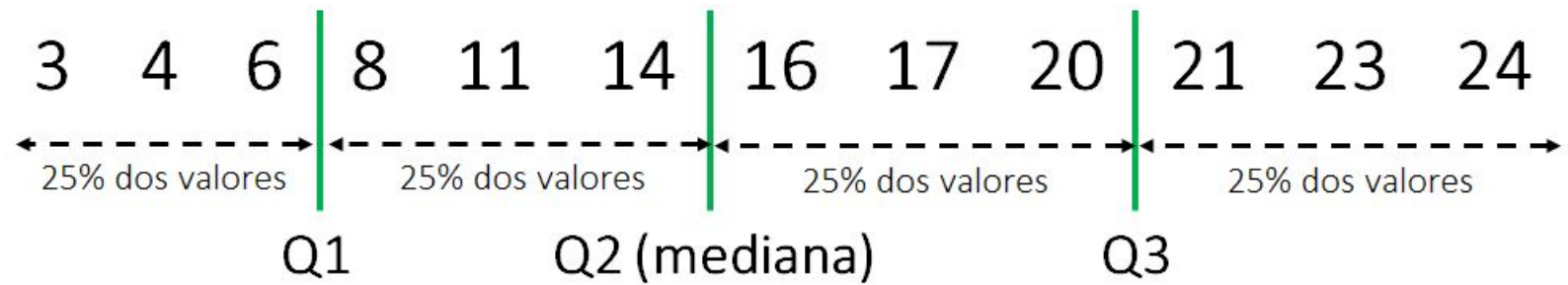
## Medidas separatrizes



# AULA 2

## Medidas separatrizes





Perguntaram-se as idades a um grupo de pessoas e registaram-se os dados na seguinte tabela:

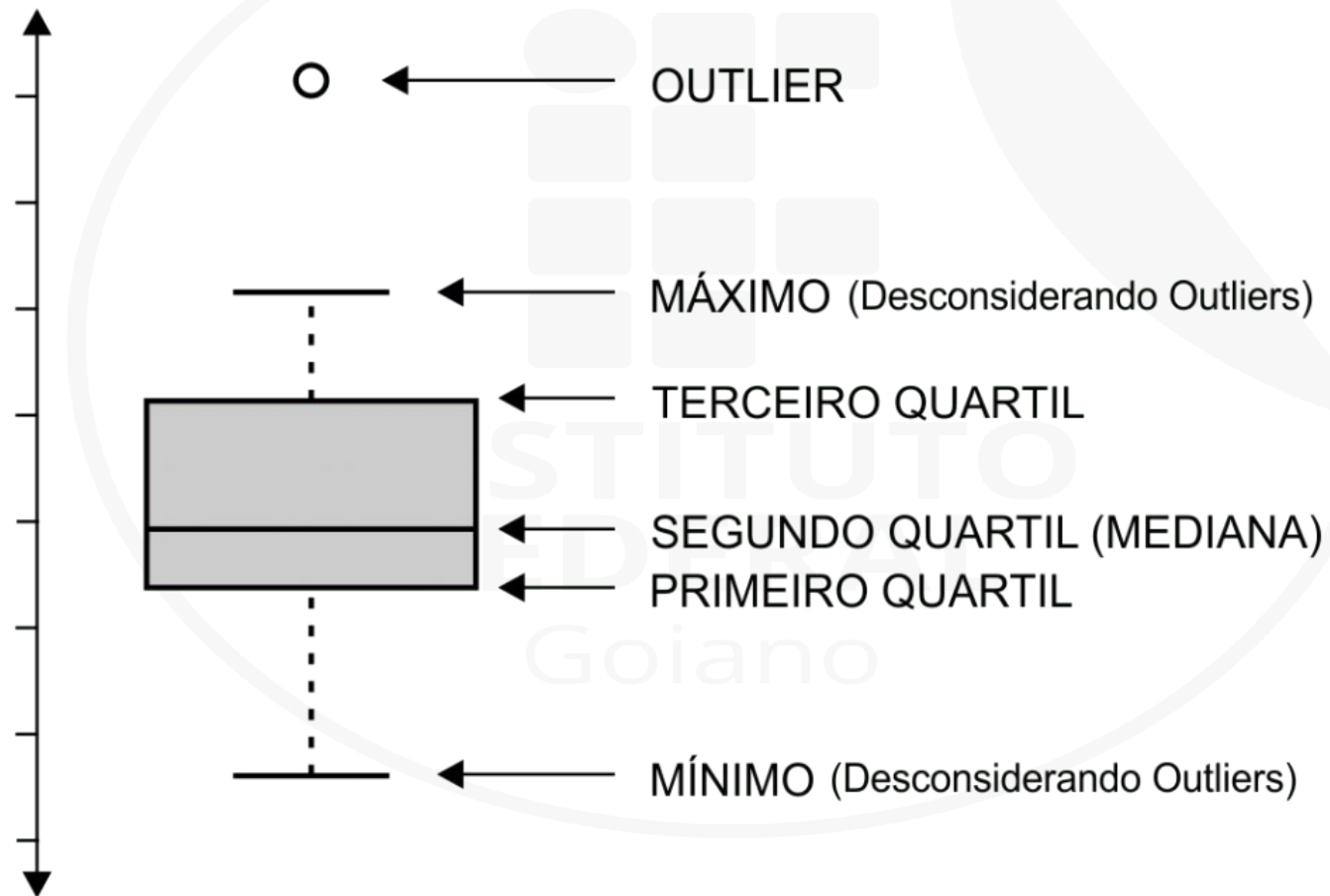
xi	fi
56	1
58	1
59	1
60	3
61	2
62	2
64	1

	56	58	59	60	60	60	61	61	62	62	64
			<b>Q1</b>			<b>Q2</b>			<b>Q3</b>		
POSIÇÃO	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º

O 1º Quartil é 59, o 2º quartil é 60 e o 3º quartil é 62

# AULA 2

## Medidas separatrizes



**Obrigado pela atenção!**

