

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição

# Estatística Descritiva II

Medidas sumárias

Felipe Figueiredo

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

### Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

ledidas de endência entral

Medidas de Dispersão



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

- Medidas sumárias resumem a informação contida nos dados em um pequeno conjunto de números.
- Medidas sumárias de populações se chamam parâmetros, e são representadas por letras gregas (μ, σ, etc).
- Medidas sumárias de amostras se chamam estatísticas e são representadas por letras comuns ( $\bar{x}$ , s, etc).
- Geralmente trabalhamos com estatísticas descritivas.



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

- Medidas sumárias resumem a informação contida nos dados em um pequeno conjunto de números.
- Medidas sumárias de populações se chamam parâmetros, e são representadas por letras gregas (μ, σ, etc).
- Medidas sumárias de amostras se chamam estatísticas e são representadas por letras comuns ( $\bar{x}$ , s, etc).
- Geralmente trabalhamos com estatísticas descritivas.



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

- Medidas sumárias resumem a informação contida nos dados em um pequeno conjunto de números.
- Medidas sumárias de populações se chamam parâmetros, e são representadas por letras gregas (μ, σ, etc).
- Medidas sumárias de amostras se chamam estatísticas e são representadas por letras comuns ( $\bar{x}$ , s, etc).
- Geralmente trabalhamos com estatísticas descritivas.



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência Central

Medidas de Dispersão

- Medidas sumárias resumem a informação contida nos dados em um pequeno conjunto de números.
- Medidas sumárias de populações se chamam parâmetros, e são representadas por letras gregas (μ, σ, etc).
- Medidas sumárias de amostras se chamam estatísticas e são representadas por letras comuns ( $\bar{x}$ , s, etc).
- Geralmente trabalhamos com estatísticas descritivas.

### Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Média

Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão



 A média (aritmética) leva em conta todos os dados disponíveis, e indica (em muitas situações) o ponto de maior acumulação de dados.

Notação: média populacional (μ)

$$\mu = \sum_{j=1}^{N} \frac{x_j}{N}$$

• Notação: média amostral  $(\bar{x})$ 

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i}{n}$$

Nem sempre pertence ao dataset.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana Moda

Moda Comparação

Medidas de Dispersão



- A média (aritmética) leva em conta todos os dados disponíveis, e indica (em muitas situações) o ponto de maior acumulação de dados.
- Notação: média populacional (μ)

$$\mu = \sum_{j=1}^{N} \frac{x_j}{N}$$

• Notação: média amostral  $(\bar{x})$ 

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$$

Nem sempre pertence ao dataset.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão



- A média (aritmética) leva em conta todos os dados disponíveis, e indica (em muitas situações) o ponto de maior acumulação de dados.
- Notação: média populacional (μ)

$$\mu = \sum_{j=1}^{N} \frac{x_j}{N}$$

Notação: média amostral (x̄)

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$$

Nem sempre pertence ao dataset.

Estatística Descritiva II

> Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão



 A média (aritmética) leva em conta todos os dados disponíveis, e indica (em muitas situações) o ponto de maior acumulação de dados.

Notação: média populacional (μ)

$$\mu = \sum_{j=1}^{N} \frac{x_j}{N}$$

Notação: média amostral (x̄)

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$$

Nem sempre pertence ao dataset.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão



# Example

Foram observados os seguintes níveis de colesterol de uma amostra de pacientes. Qual é o nível médio de colesterol nestes pacientes?

$$x_1 = 142$$

$$x_2 = 144$$

$$x_3 = 176$$

$$x_4 = 203$$

$$x_5 = 134$$

$$x_6 = 191$$

Pelipe Figueiredo

Estatística

Medidas de Tendência

Tendência Central

Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição

 $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{990}{6} = 165$ 

## Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana

Moda Comparação

Medidas de Dispersão





Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Média

Mediana

### Definition

A mediana é o dado que ocupa a posição central nos dados ordenados.

- Notação: M<sub>d</sub>
- Costuma pertencer ao dataset



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Média Mediana

#### Definition

A mediana é o dado que ocupa a posição central nos dados ordenados.

- Notação: M<sub>d</sub>
- Costuma pertencer ao dataset



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana

Moda

Medidas de

Dispersão

Medidas de Posição

#### Definition

A mediana é o dado que ocupa a posição central nos dados ordenados.

- Notação: M<sub>d</sub>
- Divide o dataset ao meio
- Costuma pertencer ao dataset



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Média Mediana

Moda Comparação

Medidas de

Dispersão

Medidas de Posição

#### Definition

A mediana é o dado que ocupa a posição central nos dados ordenados.

- Notação: M<sub>d</sub>
- Divide o dataset ao meio
- Costuma pertencer ao dataset



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

#### Example

Conforme no exemplo anterior

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

#### Example

Conforme no exemplo anterior

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparaçã

Medidas de



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

#### Example

Conforme no exemplo anterior

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda Comparação

Medidas de

Dispersão



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

#### Example

Conforme no exemplo anterior

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central Média Mediana

Moda Comparação

Medidas de Dispersão



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

### Example

#### Conforme no exemplo anterior

$$x_1 = 142$$
  
 $x_2 = 144$ 

$$x_0 = 176$$

$$x_6 = 191$$

$$x_4 = 203$$

$$M_d = \frac{144 + 176}{2} = 160$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência Central Média Mediana

Moda Comparação

Medidas de Dispersão



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se n for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

### Example

#### Conforme no exemplo anterior

 $x_5 = 134$ 

 $x_1 = 142$ 

 $x_2 = 144$ 

 $x_3 = 176$ 

 $x_6 = 191$ 

 $x_4 = 203$ 

$$M_d = \frac{144 + 176}{2} = 160$$

#### Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência Central <sup>Média</sup> Mediana

Moda Comparação

Medidas de Dispersão



- Para se calcular a mediana, deve-se ordenar os dados.
- Encontrar o valor do meio se *n* for ímpar.
- Encontrar a média dos dois valores do meio se n for par.

### Example

#### Conforme no exemplo anterior

$$x_5 = 134$$

$$x_1 = 142$$

$$X_2 = 144$$

$$x_3 = 176$$

$$x_6 = 191$$

$$x_4 = 203$$

$$M_d = \frac{144 + 176}{2} = 160$$

#### Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central <sup>Média</sup> Mediana

Comparação

Medidas de Dispersão

## Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central <sup>Média</sup>

Mediana Moda Comparação

Medidas de Dispersão



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparaçã

Medidas de

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição

#### **Definition**

A moda é o dado que ocorre com maior frequência.

- Notação: Mo
- Sempre pertence ao dataset.
- Não é necessariamente única: o dataset pode ser bimodal, ou mesmo multimodal.
- Não necessariamente existe: amodal



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Mediana Moda

#### Definition

A moda é o dado que ocorre com maior frequência.

- Notação: M<sub>o</sub>
- Não é necessariamente única: o dataset pode ser
- Não necessariamente existe: amodal

Definition

Notação: M<sub>o</sub>



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Mediana Moda

- Sempre pertence ao dataset.

A moda é o dado que ocorre com maior frequência.

Não necessariamente existe: amodal



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência Central

Mediana Moda

Moda Comparação

Madidae d

Medidas de Dispersão

Medidas de

INTO

### Definition

A moda é o dado que ocorre com maior frequência.

- Notação: M<sub>o</sub>
- Sempre pertence ao dataset.
- Não é necessariamente única: o dataset pode ser bimodal, ou mesmo multimodal.
- Não necessariamente existe: amodal



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

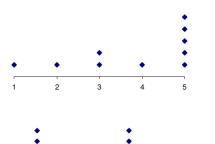
Moda

#### Definition

A moda é o dado que ocorre com maior frequência.

- Notação: M<sub>o</sub>
- Sempre pertence ao dataset.
- Não é necessariamente única: o dataset pode ser bimodal, ou mesmo multimodal,
- Não necessariamente existe: amodal





Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Tendência Central Média Mediana Moda Comparação

Medidas de

Medidas de Posição

Figura: Diagrama de pontos para dados (a) unimodal, (b) bimodal (Fonte: Reis, Reis, 2002)

5

7

3

### Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- 2 Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

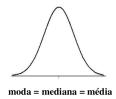
Medidas de Tendência Central

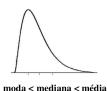
Mediana Moda Comparação

Medidas de









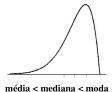


Figura: (a) Simétrica, (b) Assimétrica à esquerda, (c) Assimétrica à direita (Fonte: Reis, Reis 2002)

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central Média Mediana

Moda Comparação

Medidas de Dispersão

### Robustez da Média



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de

- A média é mais usada, mas não é robusta.
- É distorcida na presença de outliers (valores discrepantes, extremos)

# Comparação entre as Medidas Centrais



#### Example

### Considere o seguinte dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- *M<sub>d</sub>* = 2
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Média Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão

# Comparação entre as Medidas Centrais



#### Example

Considere o seguinte dataset

$$\{1,1,2,4,7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Example

Considere o seguinte dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- *M<sub>d</sub>* = 2
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



### Example

Considere o seguinte dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- $M_d = 2$
- $M_o = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

endência entral

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



### Example

Considere o seguinte dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- M<sub>d</sub> = 2
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

endência Sentral Média

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



### Example

Considere o seguinte dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 7\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+7}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

edidas de endência entral

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana

Comparação

-----

Medidas de Dispersão



### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1, 1, 2, 4, 32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1,1,2,4,32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+32}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

- M<sub>d</sub> = 2
- $M_o = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

endência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1,1,2,4,32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+32}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

- $M_d = 2$
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

edidas de endência entral <sup>lédia</sup>

Mediana Moda Comparação

Medidas de



### Example

Considere agora este outro dataset

$$\{1,1,2,4,32\}$$

- N = 5
- As medidas descritivas centrais para estes dados são:

$$\bullet \ \mu = \frac{1+1+2+4+32}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

- M<sub>d</sub> = 2
- $M_0 = 1$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

edidas de endência entral <sup>lédia</sup>

Mediana Moda Comparação

Medidas de



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

#### Determine:

- **1** A média amostral  $(\bar{x})$
- ② A mediana  $(M_d)$
- 3 A moda  $(M_o)$

# Solução

- $M_d = 34$
- $M_0 = 33$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana

Moda Comparação

Medidas de

Dispersão



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

#### Determine:

- A média amostral  $(\bar{x})$
- 2 A mediana  $(M_d)$
- $\odot$  A moda ( $M_o$ )

# Solução

$$\bar{x} = \frac{35 + 33 + 37 + 33 + 34}{5} = 34.4$$

$$M_d = 34$$

$$M_0 = 33$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

#### Determine:

- A média amostral  $(\bar{x})$
- 2 A mediana  $(M_d)$
- 3 A moda  $(M_o)$

# Solução

$$\bar{x} = \frac{35 + 33 + 37 + 33 + 34}{5} = 34.4$$

$$M_d = 34$$

$$M_o = 33$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

Determine:

- A média amostral  $(\bar{x})$
- 2 A mediana  $(M_d)$
- $\odot$  A moda ( $M_o$ )

# Solução

$$\bar{x} = \frac{35 + 33 + 37 + 33 + 34}{5} = 34.4$$

**2** 
$$M_d = 34$$

$$M_0 = 33$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

#### Determine:

- A média amostral  $(\bar{x})$
- 2 A mediana  $(M_d)$
- 3 A moda  $(M_o)$

# Solução

$$\bar{x} = \frac{35 + 33 + 37 + 33 + 34}{5} = 34.4$$

**2** 
$$M_d = 34$$

$$M_0 = 33$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de Dispersão

## Resumo



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de

Medidas de

#### Média mais usual

- Mediana na presença de outliers
- Moda quando a distribuição das frequências for bimodal ou multimodal.

## Resumo



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Mediana Moda

Comparação

Medidas de

Dispersão

- Média mais usual
- Mediana na presença de outliers
- Moda quando a distribuição das frequências for bimodal ou multimodal.

### Resumo



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

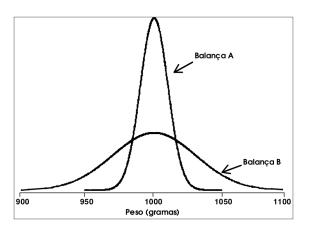
Média

Mediana Moda Comparação

- Média mais usual
- Mediana na presença de outliers
- Moda quando a distribuição das frequências for bimodal ou multimodal.

# Variabilidade em Medições





Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência

#### Medidas de Dispersão

Amplitude
Desvios em relação à media
Variância

Desvio Padrão Coeficiente de Variação

Medidas de Posição

Figura: Variabilidade da medição de uma esfera metálica de 1000g. Balança A, "imprecisão" de 50g, balança B, "imprecisão" de 100g (Fonte: Reis, Reis, 2002)



# Sumário



- Medidas de Tendência Centra
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Medidas de Dispersão

Amplitude

Ampiitude

Desvios em relação à media

> ariância esvio Padrão

Desvio Padrão Coeficiente de Variação



# **Amplitude**



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude

Desvios em relac

à media

Variância

Desvio Padrã

Variação Modidas do

Medidas de Posição

A amplitude dos dados identifica o intervalo de ocorrência de todos os dados observados

•  $A = x_{max} - x_{min}$ 

## Example

Seja o dataset {4, 12, 20, 75, 40, 39, 63} Então, a amplitude é

$$A =$$

# Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação

à media
Variância
Desvio Padrão
Coeficiente de



# Desvios em relação à média



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude
Desvios em relação
à media

Variância Desvio Padrão

Variação Medidas de

- Uma maneira de entender a variabilidade do dataset é analisar os desvios em relação à média.
- O desvio é a diferença entre o valor do dado
- $D = x_i \mu$  ou  $D = x_i \bar{x}$

# Desvios em relação à média



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude

Desvios em relação

à media

Variância Desvio Padrão Coeficiente de Variação

Medidas de

 Uma maneira de entender a variabilidade do dataset é analisar os desvios em relação à média.

O desvio é a diferença entre o valor do dado

• 
$$D = x_i - \mu$$
 ou  $D = x_i - \bar{x}$ 

# Desvios em relação à média



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude

Desvios em relação à media

Variância Desvio Padrão Coeficiente de Variação

Medidas de

 Uma maneira de entender a variabilidade do dataset é analisar os desvios em relação à média.

- O desvio é a diferença entre o valor do dado
- $D = x_i \mu$  ou  $D = x_i \bar{x}$

# Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação

Variância

Desvio Padrão Coeficiente de Variação





### A variância é a média dos desvios quadráticos

Variância populacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Variância amostral

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- É uma medida conveniente do ponto de vista matemático (boas propriedades algébricas e analíticas).
- Como ela usa uma unidade quadrática, é pouco intuitiva do ponto de vista de interpretação para resultados.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação à media

#### Variância

Desvio Padrao Coeficiente de Variação



### A variância é a média dos desvios quadráticos

Variância populacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Variância amostral

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- É uma medida conveniente do ponto de vista matemático (boas propriedades algébricas e analíticas).
- Como ela usa uma unidade quadrática, é pouco intuitiva do ponto de vista de interpretação para resultados.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação
à media

Variância

Coeficiente de Variação



A variância é a média dos desvios quadráticos

Variância populacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Variância amostral

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- É uma medida conveniente do ponto de vista matemático (boas propriedades algébricas e analíticas).
- Como ela usa uma unidade quadrática, é pouco intuitiva do ponto de vista de interpretação para resultados.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão Amplitude Desvios em relação

Variância

Desvio Padrão Coeficiente de Variação



A variância é a média dos desvios quadráticos

Variância populacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Variância amostral

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- É uma medida conveniente do ponto de vista matemático (boas propriedades algébricas e analíticas).
- Como ela usa uma unidade quadrática, é pouco intuitiva do ponto de vista de interpretação para resultados.

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação à media

#### Variância

Desvio Padrão Coeficiente de /ariação

# Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência Central

Dispersão

Amplitude

Variância Desvio Padrão

Coeficiente de Variação





## O desvio padrão é a

Desvio padrão populacional

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Desvio padrão amostral

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

 É a medida mais usual para mensurar a variabilidade dos dados, por estar na mesma escala (unidade) destes.

#### Estatística Descritiva II

#### Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de
Dispersão
Amplitude
Desvios em relação
à media

Desvio Padrão

Coeficiente de

Medidas de



## O desvio padrão é a

Desvio padrão populacional

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Desvio padrão amostral

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

 É a medida mais usual para mensurar a variabilidade dos dados, por estar na mesma escala (unidade) destes.

#### Estatística Descritiva II

#### Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão
Amplitude
Desvios em relação
à media

Desvio Padrão Coeficiente de

Medidas de



### O desvio padrão é a

Desvio padrão populacional

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Desvio padrão amostral

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

 É a medida mais usual para mensurar a variabilidade dos dados, por estar na mesma escala (unidade) destes.

#### Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Dispersão
Amplitude
Desvios em relação à media

Desvio Padrão Coeficiente de



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude Desvios em relação à media

Variância Desvio Padrão

Coeficiente d Variação



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Amplitude Desvios em relação à media

Variância Desvio Padrão

Coeficiente d Variação



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

#### Determine:

- A variância amostral (s²)
- O desvio padrão amostral (s)

#### Solução

Lembrando que  $\bar{x} = 34.4$ , temos:

 $s^2 = \frac{(35 - 34.4)^2 + (33 - 34.4)^2 + (33 - 34.4)^2}{1}$ 

 $= \frac{0.36 + 1.96 + 6.76 + 1.96 + 0.16}{4} = 2.8$ 

 $s = \sqrt{2.8} = 1.67$ 

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Dispersão
Amplitude
Desvios em relação

à media Variância

Desvio Padrão Coeficiente de

Coeficiente de Variação



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

Determine:

- A variância amostral (s²)
- O desvio padrão amostral (s)

### Solução

Lembrando que  $\bar{x} = 34.4$ , temos:

$$s^2 = \frac{(35 - 34.4)^2 + (33 - 34.4)^2 + \dots}{5 - 1}$$
$$= \frac{0.36 + 1.96 + 6.76 + 1.96 + 0.16}{4} = 2.8$$

2 
$$s = \sqrt{2.8} = 1.67$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

esvios em relação media ariância

Desvio Padrão Coeficiente de

Variação

Modidas do



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

Determine:

- 1 A variância amostral (s²)
- O desvio padrão amostral (s)

#### Solução

Lembrando que  $\bar{x} = 34.4$ , temos:

$$s^2 = \frac{(35 - 34.4)^2 + (33 - 34.4)^2 + \dots}{5 - 1}$$

$$= \frac{0.36 + 1.96 + 6.76 + 1.96 + 0.16}{4} = 2.8$$

2 
$$s = \sqrt{2.8} = 1.67$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

esvios em relação media iriância

Desvio Padrão

Coeficiente de Variação



#### Exercício

Um pesquisador observou as seguintes idades (anos) para uma amostra: 35, 33, 37, 33, 34.

Determine:

- A variância amostral (s²)
- O desvio padrão amostral (s)

#### Solução

Lembrando que  $\bar{x} = 34.4$ , temos:

$$s^2 = \frac{(35 - 34.4)^2 + (33 - 34.4)^2 + \dots}{5 - 1}$$

$$= \frac{0.36 + 1.96 + 6.76 + 1.96 + 0.16}{4} = 2.8$$

2 
$$s = \sqrt{2.8} = 1.67$$

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Desvio Padrão

## Sumário



- Medidas de Tendência Centra
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Fendência

Dispersão
Amplitude
Desvios em relaçã

Variância Desvio Padrão Coeficiente de Variação

Medidas de





#### Definition

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

- Normaliza a variabilidade em relação à média
- Permite comparar a variabilidade de datasets não relacionados (mesmo que não usem a mesma unidade)

### Example

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação
à media

Variância Desvio Padrão Coeficiente de Variação

Medidas de



#### **Definition**

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

- Normaliza a variabilidade em relação à média
- Permite comparar a variabilidade de datasets não relacionados (mesmo que não usem a mesma unidade)

### Example

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Dispersão

Amplitude

Desvios em relação à media

Variância Desvio Padrão Coeficiente de Variação



#### Definition

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

- Normaliza a variabilidade em relação à média
- Permite comparar a variabilidade de datasets não relacionados (mesmo que não usem a mesma unidade)

### Example

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Medidas de Dispersão

Amplitude
Desvios em relação

à media Variância

Desvio Padrão

Coeficiente de Variação



#### Definition

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

- Normaliza a variabilidade em relação à média
- Permite comparar a variabilidade de datasets não relacionados (mesmo que não usem a mesma unidade)

#### Example

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência

Medidas de Dispersão

Amplitude

Desvios em relação
à media

Variância Desvio Padrão

Coeficiente de Variação

# Medidas de Posição



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição Quartis Percentis

 Permitem estabelecer informações quantitativas relativas à ordem dos dados

# Medidas de Posição



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas d Dispersão

Medidas de Posição Quartis Percentis

 Permitem estabelecer informações quantitativas relativas à ordem dos dados

۵

## Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição

Quartis

Escore padrá



#### Definition

Dividem o dataset em quatro partes, cada uma com 25% dos dados

- Q<sub>1</sub>, primeiro quartil, representa os primeiros 25% dos dados
- Q<sub>2</sub>, segundo quartil, representa os primeiros 50% dos dados
- Q<sub>3</sub>, terceiro quartil, representa os primeiros 75% dos dados

#### Pergunta

O que podemos dizer sobre o segundo quartil  $(Q_2)$ ?

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Dispersão

Quartis

Percentis



#### Definition

Dividem o dataset em quatro partes, cada uma com 25% dos dados

- Q<sub>1</sub>, primeiro quartil, representa os primeiros 25% dos dados
- Q<sub>2</sub>, segundo quartil, representa os primeiros 50% dos dados
- Q<sub>3</sub>, terceiro quartil, representa os primeiros 75% dos dados

#### Pergunta

O que podemos dizer sobre o segundo quartil  $(Q_2)$ ?

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Dispersão

Quartis

Percentis



#### Definition

Dividem o dataset em quatro partes, cada uma com 25% dos dados

- $Q_1$ , primeiro quartil, representa os primeiros 25% dos dados
- Q<sub>2</sub>, segundo quartil, representa os primeiros 50% dos dados
- $Q_3$ , terceiro quartil, representa os primeiros 75% dos

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Quartie



#### Definition

Dividem o dataset em quatro partes, cada uma com 25% dos dados

- Q<sub>1</sub>, primeiro quartil, representa os primeiros 25% dos dados
- Q<sub>2</sub>, segundo quartil, representa os primeiros 50% dos dados
- Q<sub>3</sub>, terceiro quartil, representa os primeiros 75% dos dados

#### Pergunta

O que podemos dizer sobre o segundo quartil  $(Q_2)$ ?

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Dispersão

Quartis

Quartis Percentis

Escore padrão



#### Definition

Dividem o dataset em quatro partes, cada uma com 25% dos dados

- Q<sub>1</sub>, primeiro quartil, representa os primeiros 25% dos dados
- Q<sub>2</sub>, segundo quartil, representa os primeiros 50% dos dados
- Q<sub>3</sub>, terceiro quartil, representa os primeiros 75% dos dados

#### Pergunta

O que podemos dizer sobre o segundo quartil  $(Q_2)$ ?

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Dispersão

Quartis

Percentis



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição

Quartis Percentis

Percentis Escore padrã

### Example

Os pesos de 102 bebês nascidos em uma certa maternidade ao longo de um ano foram anotados e ordenados. Um certo bebê ocupa o  $Q_3$  deste dataset.

 Isto significa que aproximadamente 75% dos bebês nascidos nesta maternidade tem peso menor ou igua a ele (Mazel Tov!).



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de

OSIÇãO Quartis

Quartis

Percentis Escore padra

#### Example

Os pesos de 102 bebês nascidos em uma certa maternidade ao longo de um ano foram anotados e ordenados. Um certo bebê ocupa o  $Q_3$  deste dataset.

 Isto significa que aproximadamente 75% dos bebês nascidos nesta maternidade tem peso menor ou igual a ele (Mazel Tov!).

## Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição Quartis

Percentis Escore padră

4D > 4B > 4E > 4E > 9Q0

## **Percentis**



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas o Dispersão

Posição

Quartis

Percentis

## Sumário



- Medidas de Tendência Central
  - Média
  - Mediana
  - Moda
  - Comparação entre as Medidas Centrais
- Medidas de Dispersão
  - Amplitude
  - Desvios em relação à media
  - Variância
  - Desvio Padrão
  - Coeficiente de Variação
- Medidas de Posição
  - Quartis
  - Percentis
  - Escore padrão

Estatística Descritiva II

> Felipe Figueiredo

Medidas de endência Central

Medidas de Dispersão

Medidas de Posição Quartis Percentis Escore padrão

# Escore padrão



Estatística Descritiva II

Felipe Figueiredo

Medidas de Tendência Central

Medidas o Dispersão

Posição
Quartis
Percentis
Escore padrão