



Métodos quantitativos de apoio à decisão



Estatística descritiva e amostragem

Concepções iniciais

Bloco 1

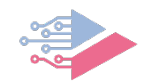
Rafaela Rodrigues Oliveira Amaro



Vamos refletir?

Diariamente, nos deparamos com uma avalanche de decisões, desde as mais básicas até aquelas que tem o poder de transformar nossas vidas. Você sabia que, em média, um adulto toma aproximadamente trinta e cinco mil decisões por dia?





Ciência estatística

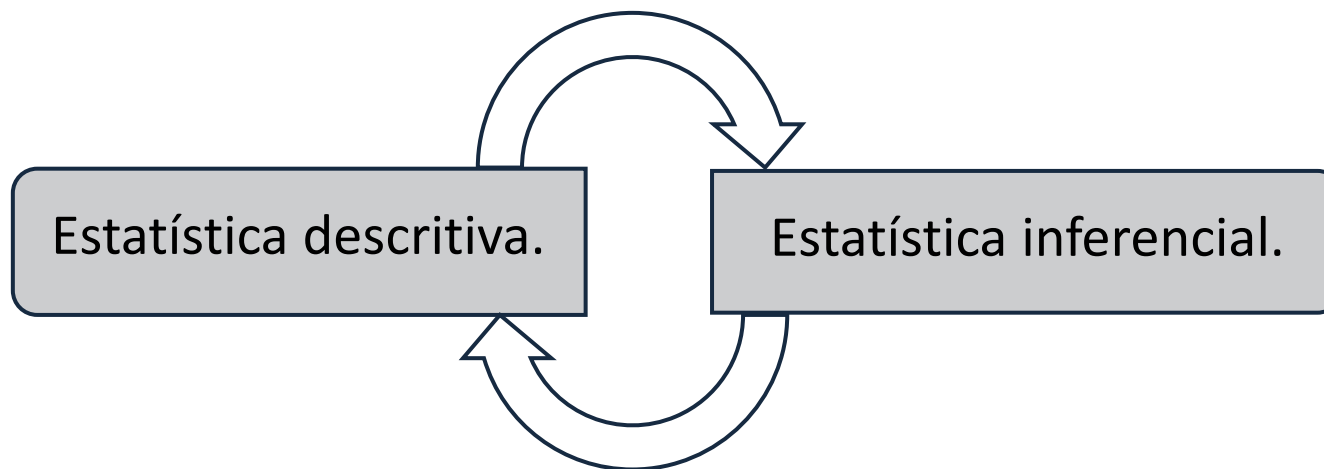
Estatística é um ramo da Matemática, que se destina ao estudo dos processos de obtenção, coleta, organização, apresentação, descrição, análise e interpretação de dados numéricos variáveis, referentes a qualquer fenômeno, seja sobre uma população ou coleção, seja sobre um conjunto de seres para a utilização dos mesmos na tomada de decisões (Costa, 2011).

Dados estatísticos



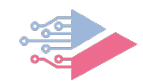
Fonte: Freedomz/ adobe.stock.com.

Classificações

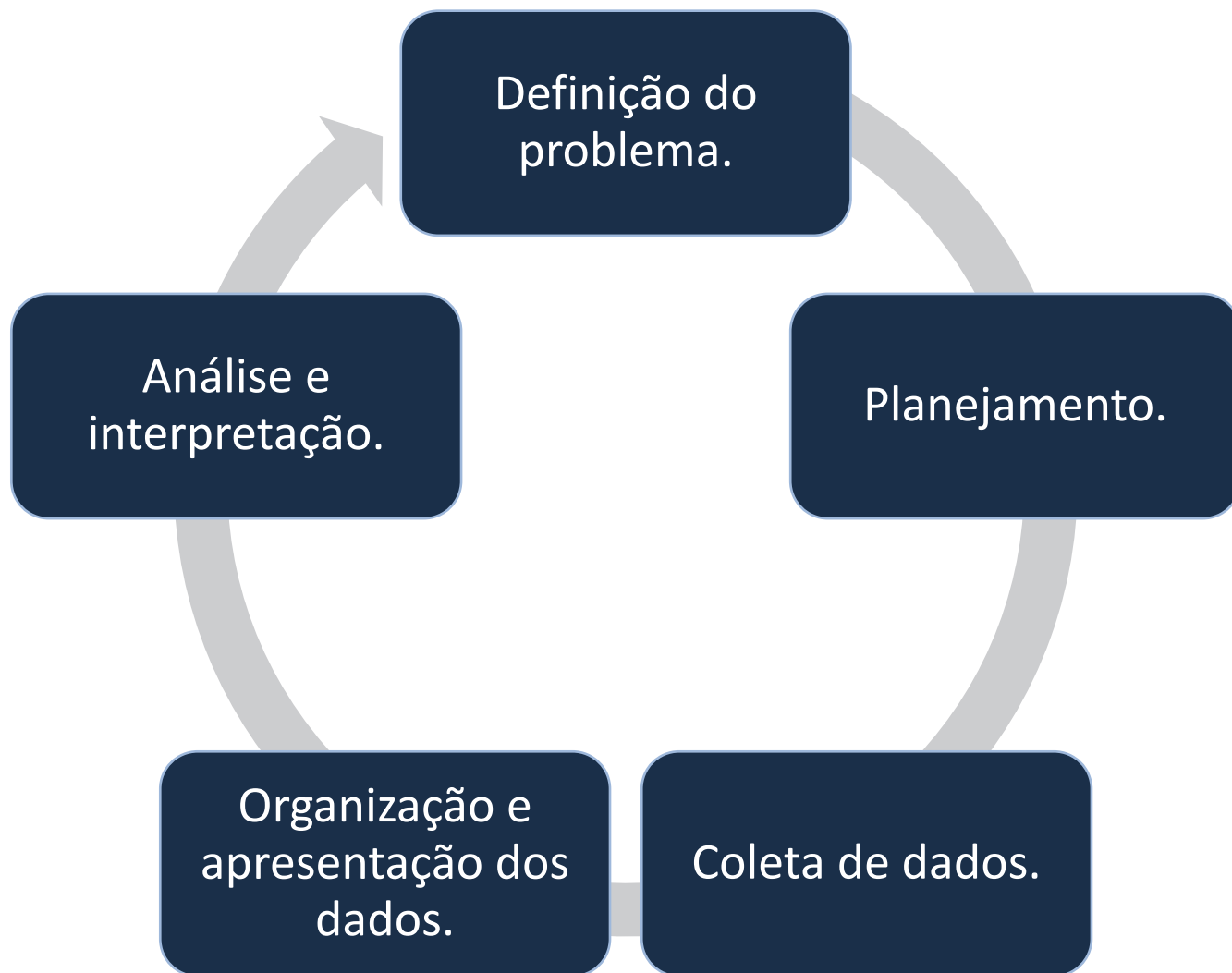


Estatística descritiva: área que descreve e analisa um conjunto de dados, sem tirar conclusões.

Estatística inferencial: objetiva fazer afirmações sobre uma população a partir de uma amostra. Possui como ferramenta essencial, a probabilidade.

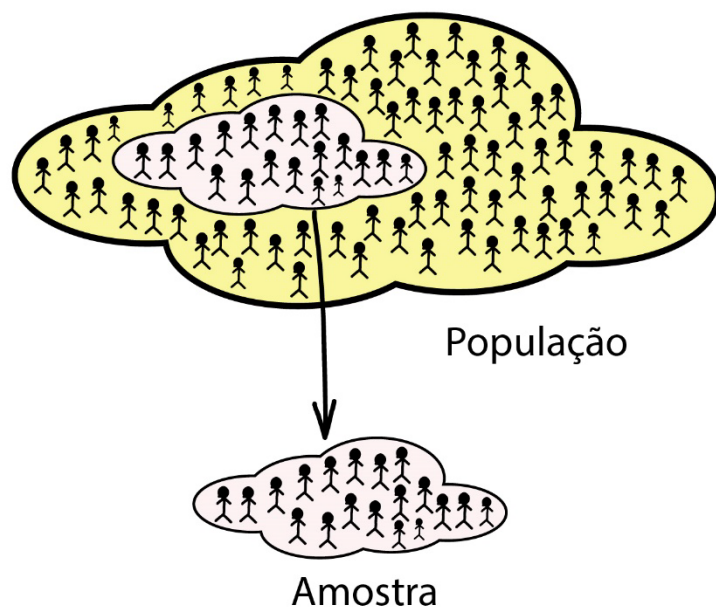


Fases do método estatístico



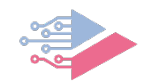
Conceções básicas: população versus amostra

Ilustração

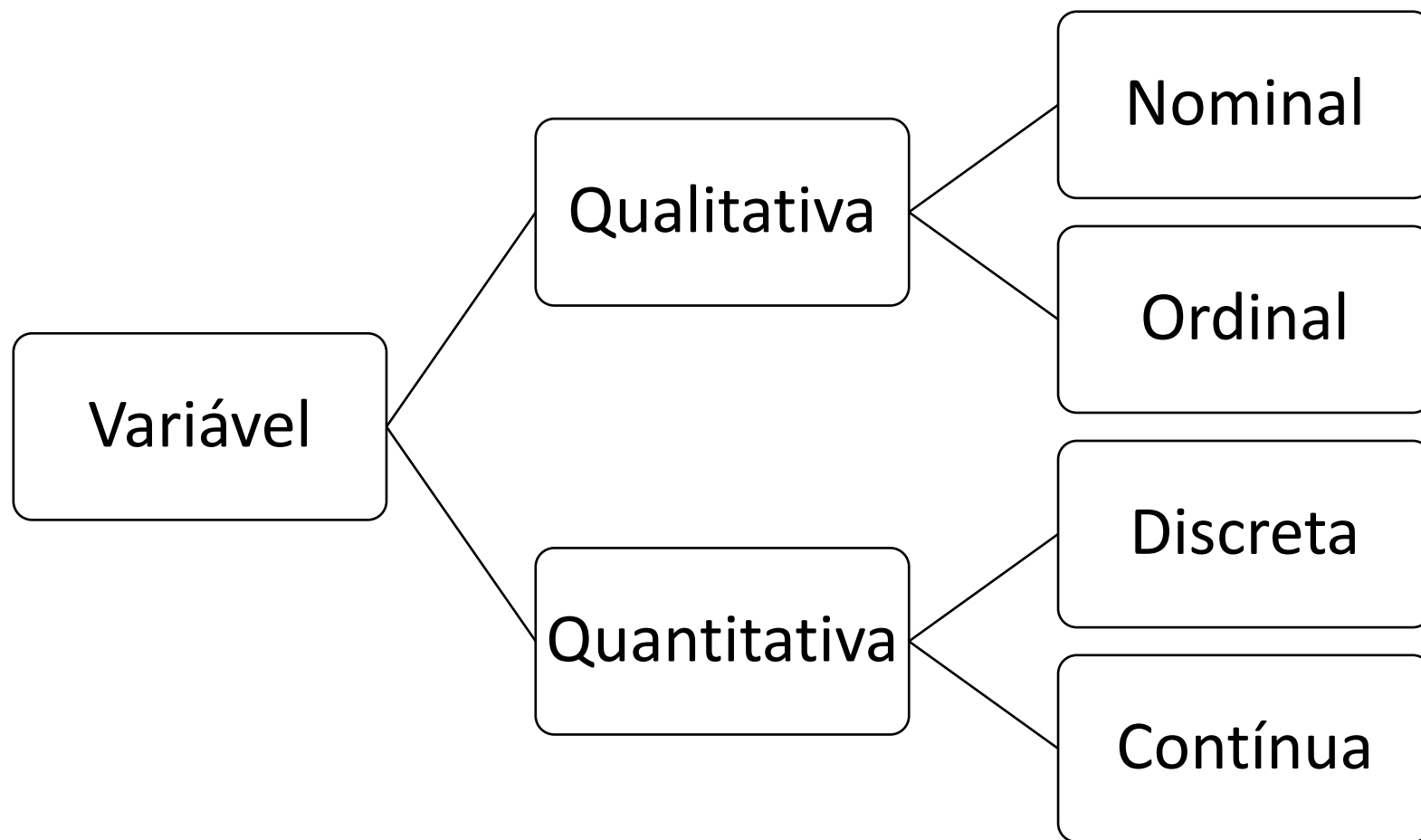


Fonte: lamnee/ adobe.stock.com..

- **População:**
 - Conjunto de todas as medidas e observações relativas ao estudo de determinado fenómeno .
 - Censo.
- **Amostra:**
 - Subconjunto de elementos da população.
 - Técnicas de amostragem.



Concepções básicas: variáveis

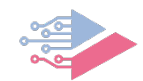


Estatística descritiva e amostragem

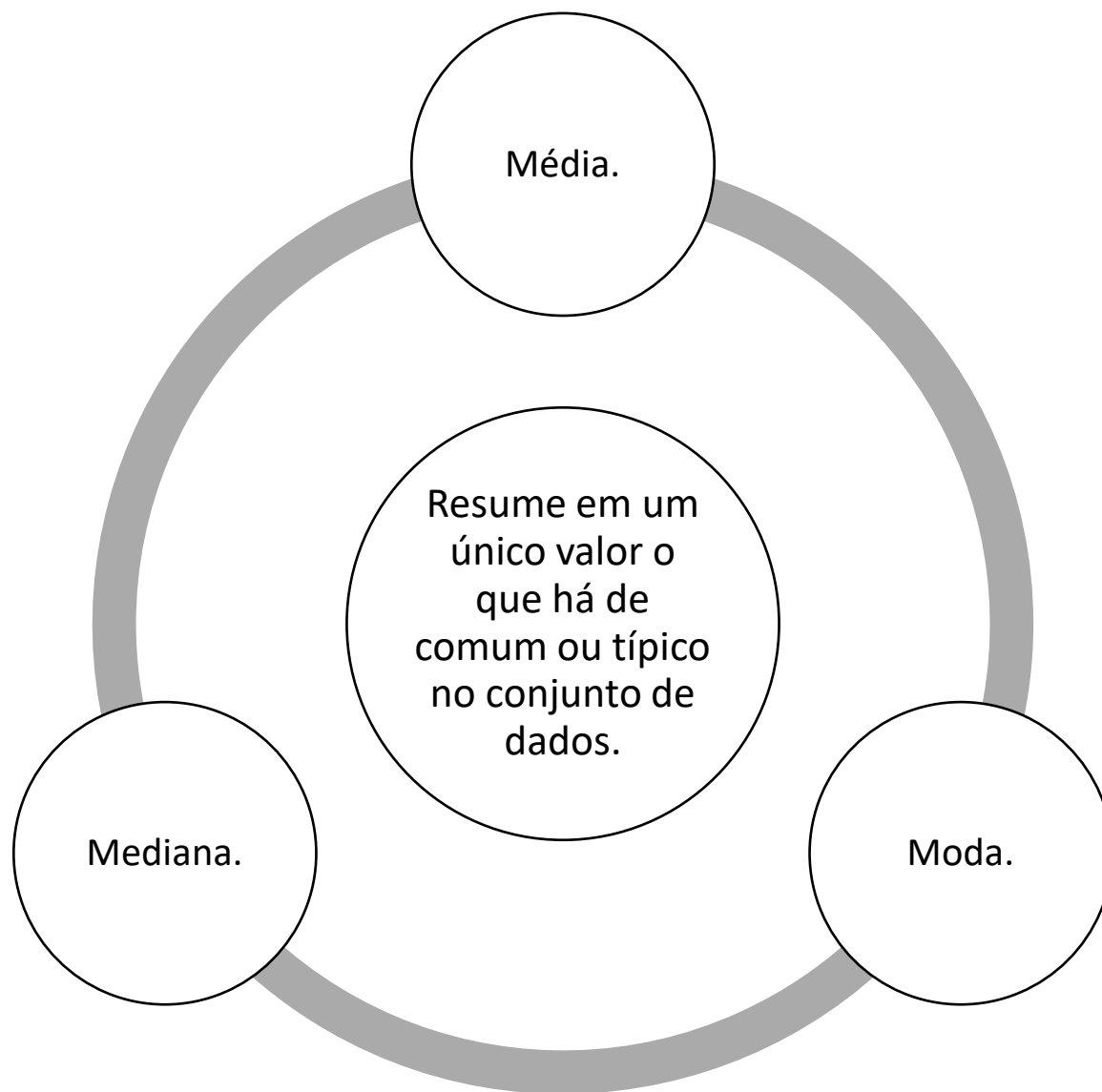
Medidas de tendência central e
medidas de variabilidade

Bloco 2

Rafaela Rodrigues Oliveira Amaro



Medidas de tendência central ou de posição



Medidas de tendência central ou de posição

Média populacional:

Verifica o valor médio da população:

$$\mu = \frac{X_1 + \dots + X_n}{N}$$

- μ = média populacional.
- X_n = valores da variável estudada.
- N = número total de elementos da população.

Média amostral:

Verifica o valor médio da amostra:

$$\bar{x} = \frac{X_1 + \dots + X_n}{n}$$

- \bar{x} = média amostral.
- X_n = valores da variável estudada.
- n = número total de elementos da amostra.





Medidas de tendência central ou de posição

Moda:

*Valor mais frequente em um conjunto de dados.

*Classifica-se em amodal, bimodal e multimodal.

Mediana:

*Valor central de uma lista de dados organizados de forma crescente ou decrescente.

* Se total de dados for um número par:

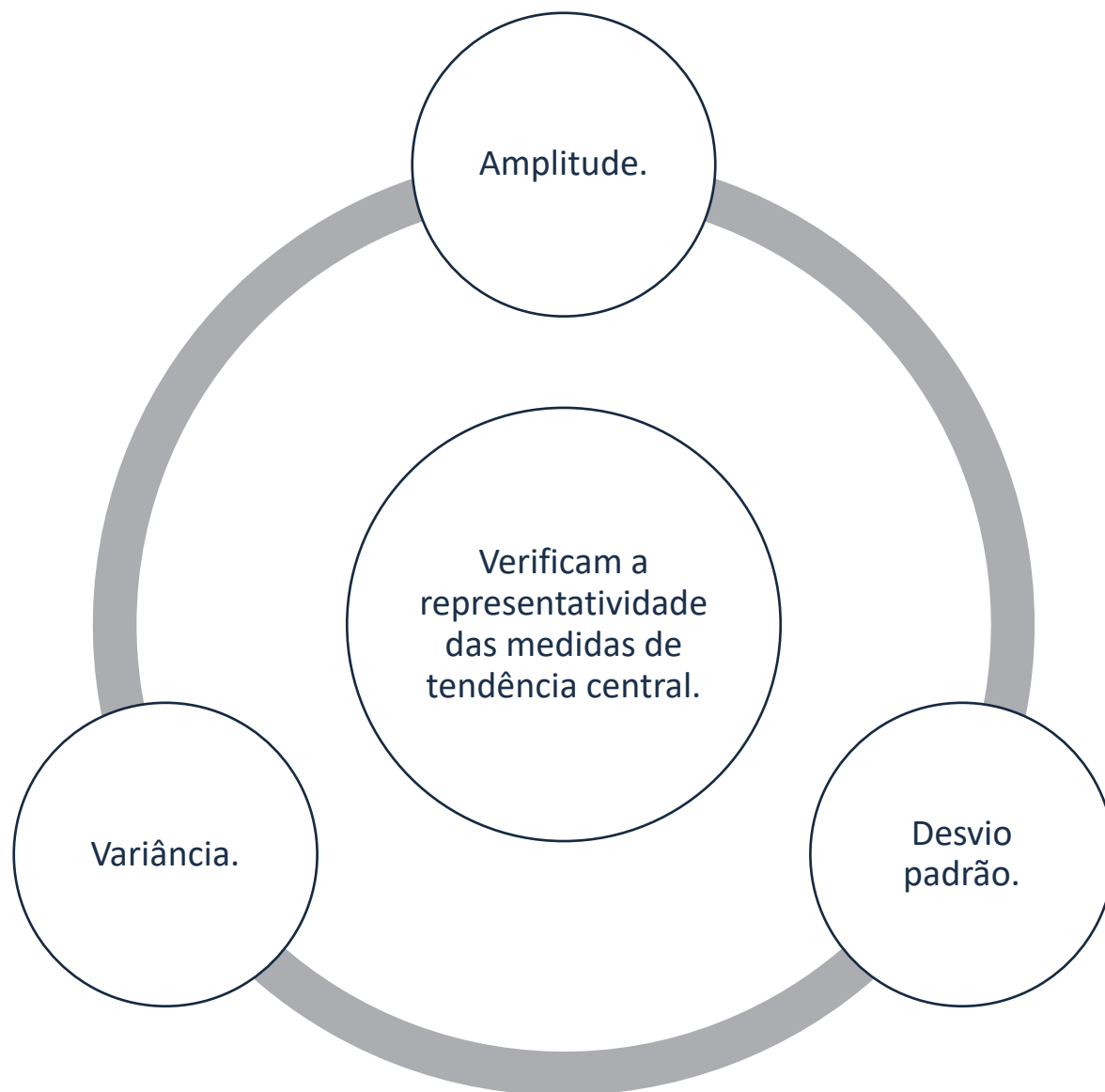
$$Md = \left(\frac{n}{2} + 1\right)^{\circ}$$

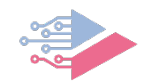
* Se total de dados for um número ímpar:

$$Md = \left(\frac{n}{2}\right)^{\circ}$$



Medidas de variabilidade ou de dispersão





Medidas de variabilidade

Amplitude:

Diferença entre o maior e menor valor do conjunto de dados.

$$A = x_n - x_1$$

Variância:

Mede a dispersão dos dados em relação à média.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(x_i - \mu)^2}{N}$$

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

Desvio padrão:

É a raiz quadrada da variância.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

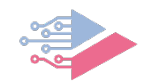
$$s = \sqrt{s^2}$$

Estatística descritiva e amostragem

Medidas de assimetria e curtose

Bloco 3

Rafaela Rodrigues Oliveira Amaro



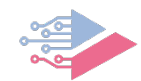
Medidas de assimetria

É o grau de desvio ou afastamento da simetria de uma distribuição (eixo horizontal) e é mensurado pelo coeficiente:

$$b_1 = \frac{1}{n} \sum \left[\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right]^3$$

- $b_1 < 0$: cauda da função densidade de probabilidade é maior do lado esquerdo.
- $b_1 > 0$: cauda da função densidade de probabilidade é maior do lado direito.
- $b_1 = 0$: valores são distribuídos igualmente em ambos os lados da média, mas isso não implica, necessariamente, em uma distribuição simétrica dos dados.

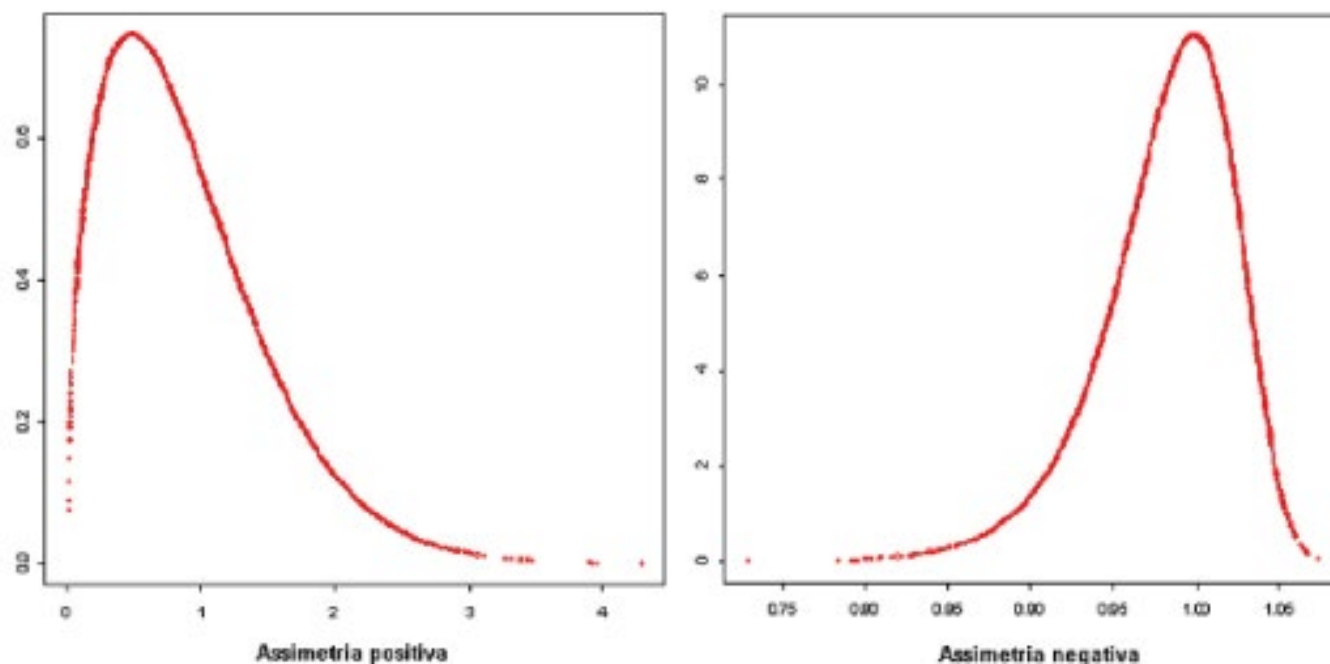




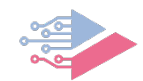
Função densidade de probabilidade (assimetria)

Quando a curva é assimétrica, a média, a mediana e a moda recaem em pontos diferentes da distribuição, sendo enviesada a direita (assimetria negativa) ou enviesada a esquerda (assimetria positiva).

Função densidade de probabilidade (assimetria)



Fonte: Devore (2006, [n. p.]).



Medidas de assimetria

Verifica o achatamento da função densidade de probabilidade, em relação ao eixo vertical. É mensurado pelo coeficiente:

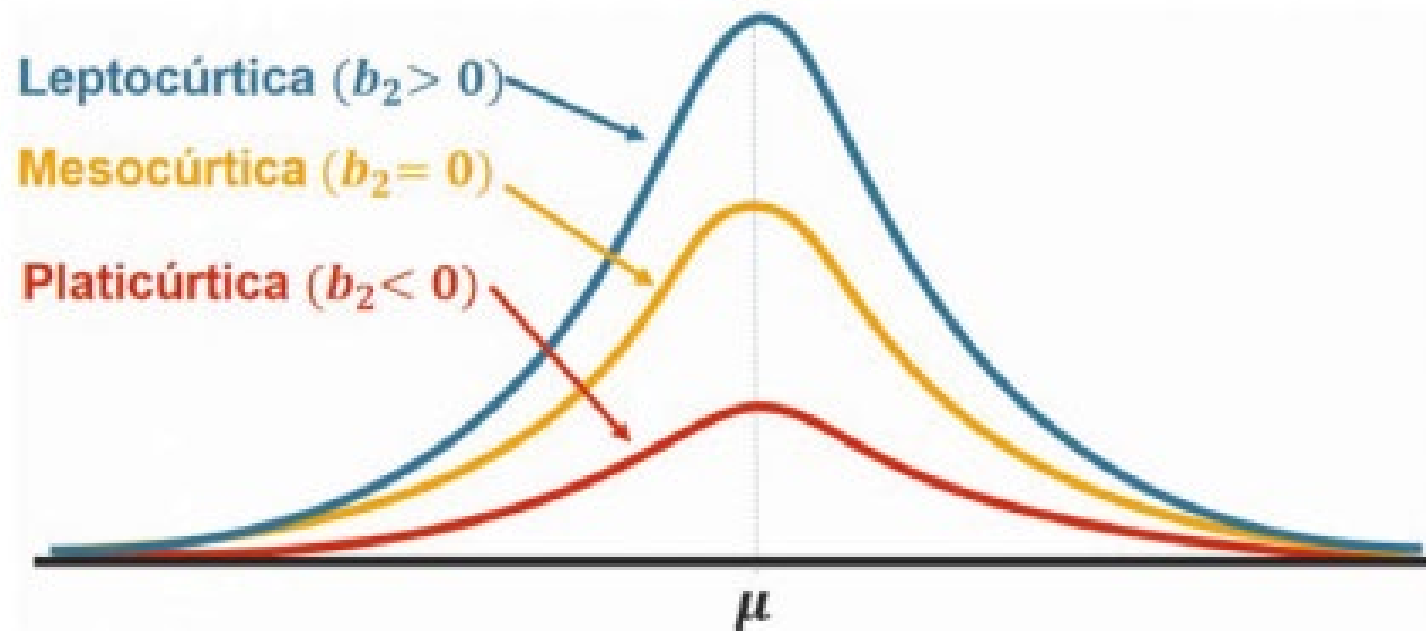
$$b_2 = \frac{1}{n} \sum \left[\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right]^4 - 3$$

- $b_2 < 0$ = função Platicúrtica, pois tem seu pico mais achatado do que o da distribuição normal.
- $b_2 > 0$ = função de densidade de probabilidade Leptocúrtica, tem a curva da função de distribuição mais afunilada, com um pico maior do que a distribuição normal.
- $b_2 = 0$: função é chamada de Mesocúrtica, pois tem o mesmo achatamento da distribuição normal.



Função densidade de probabilidade (curtose)

Função densidade de probabilidade (curtose)

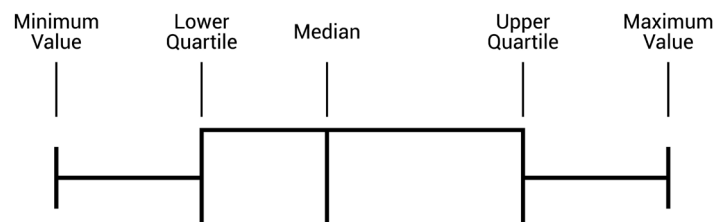


Fonte: Devore (2006, [n. p.]).

Box Plot

- Gráfico que destaca a alteração dos dados de uma variável, por meio de quartis.
- A variável de grupo pode ser indicada no eixo y (vertical) ou no eixo x (horizontal).
- Auxilia na identificação de *outliers*, que são dados muito discrepantes dos outros, e que podem enviesar a análise estatística.
- Para sua construção é necessário ter informações sobre o primeiro quartil, terceiro quartil e mediana.

Elementos de um Box Plot



Fonte: Ziro/ adobe.stock.

Estatística descritiva e amostragem

Teoria em prática

Bloco 4

Rafaela Rodrigues Oliveira Amaro

Reflita sobre a seguinte situação

Você é um(a) profissional especializado(a) em consultorias empresariais, que buscam averiguar a confiabilidade em seus processos de produção e, conseqüentemente, na qualidade de seus itens.

Partindo desse perfil, você foi contratado(a) por uma indústria de peças automotivas para verificar a necessidade de fazer um *recall*, ou seja, um chamamento para veículos que usam três tipos específicos de peças.

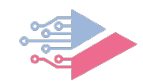
Assim, a partir de dados amostrais, você construiu a seguinte tabela onde se especificam os lotes e as notas atribuídas (em uma escala de um a dez).

Reflita

Lote	Qualidade (em pontos)
A	6 8 7 7 5 5 6 4
B	1 2 4 10 10 6 9 6
C	7 7 6 6 7 7 8 0

Fonte: elaborado pela autora.

Como parte do relatório a ser entregue por você, algumas dúvidas quanto a qualidade das peças devem ser solucionadas: qual foi o lote mais homogêneo? Qual é o lote mais disperso? Por quê?



Norte para a resolução

Por onde começar?

Homogeneidade de um conjunto de dados

- Verifica o quão afastado estão os dados em torno da média da distribuição.
- Cálculo da média amostral:

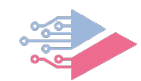
$$\bullet \bar{x} = \frac{X_1 + \dots + X_n}{n}$$

Dispersão de um conjunto de dados

- Verifica o quão dispersos os dados estão em relação à média da distribuição.
- Cálculo do desvio padrão amostral:

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

Fonte: Elaborado pela autora.

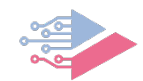


Norte para a resolução

Resolução

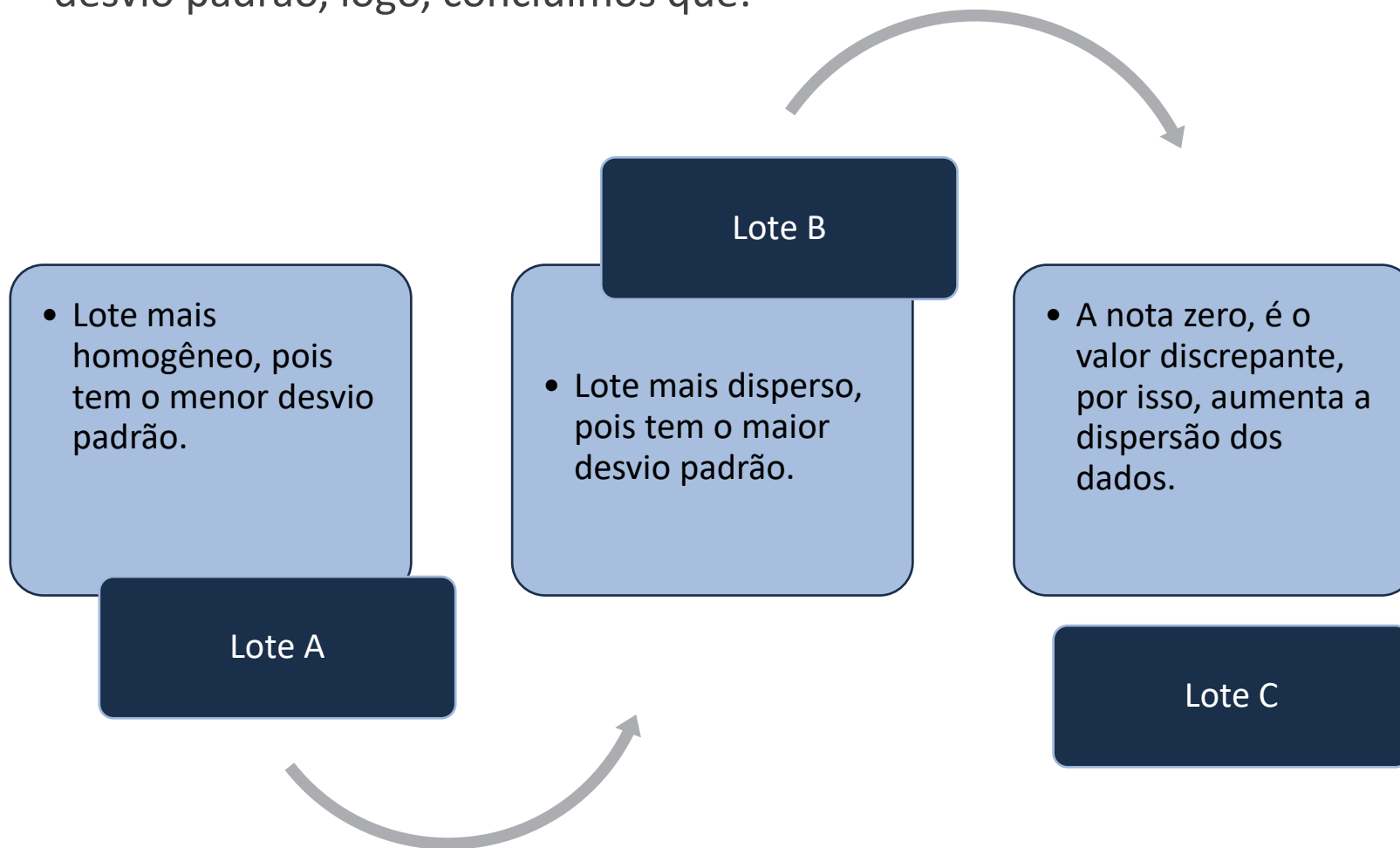
Lote	Média	Desvio padrão
A	$\bar{x} = \frac{6 + 8 + 7 + \dots + 6 + 4}{8}$ $\bar{x} = 6$	$s = \sqrt{\frac{(6 - 6)^2 + (8 - 6)^2 + \dots + (4 - 6)^2}{8 - 1}}$ $s = 1,31$
B	$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 4 + \dots + 9 + 6}{8}$ $\bar{x} = 6$	$s = \sqrt{\frac{(1 - 6)^2 + (2 - 6)^2 + \dots + (6 - 6)^2}{8 - 1}}$ $s = 3,51$
C	$\bar{x} = \frac{7 + 7 + 6 + \dots + 8 + 0}{8}$ $\bar{x} = 6$	$s = \sqrt{\frac{(7 - 6)^2 + (7 - 6)^2 + \dots + (0 - 6)^2}{8 - 1}}$ $s = 2,49$

Fonte: elaborado pela autora.



Norte para a resolução

Quanto maior a dispersão dos dados maior, é o valor do desvio padrão, logo, concluímos que:

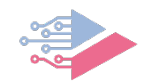


Estatística descritiva e amostragem

Consolidando o aprendizado

Bloco 5

Rafaela Rodrigues Oliveira Amaro



Consolidando o aprendizado

- Estatística descritiva x estatística inferencial.
- Medidas de tendência central: média, moda e mediana.
- Medidas de variabilidade: amplitude, variância e desvio padrão.
- Medidas de assimetria e curtose.
- Box Plot.





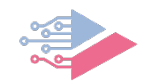
Quiz



Estatística é um ramo da Matemática que se destina ao estudo dos processos de obtenção, coleta, organização, apresentação, descrição, análise e interpretação de dados numéricos variáveis, referentes a qualquer fenômeno, seja sobre uma população ou coleção, seja sobre um conjunto de seres para a utilização dos mesmos na tomada de decisões.

Nesse sentido, como podemos utilizar dessa ciência para tomarmos decisões assertivas?

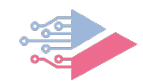




Quiz – Resolução

Com base em dados estatísticos, é possível que diversas informações se tornem mais robustas. Tal fato possibilita a **redução de riscos e incertezas nos processos de análises de dados** sejam pessoais ou de outra natureza. Dessa forma, informações idôneas são disponibilizadas, possibilitando uma tomada de decisões assertivas.





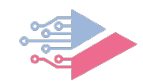
Leitura Fundamental

Prezado estudante, as indicações a seguir podem estar disponíveis em algum dos parceiros da nossa Biblioteca Virtual (faça o login por meio do seu AVA), e outras podem estar disponíveis em sites acadêmicos (como o SciELO), repositórios de instituições públicas, órgãos públicos, anais de eventos científicos ou periódicos científicos, todos acessíveis pela internet.

Isso não significa que o protagonismo da sua jornada de autodesenvolvimento deva mudar de foco. Reconhecemos que você é a autoridade máxima da sua própria vida e deve, portanto, assumir uma postura autônoma nos estudos e na construção da sua carreira profissional.

Por isso, nós o convidamos a explorar todas as possibilidades da nossa Biblioteca Virtual e além! Sucesso!





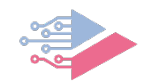
Indicação de leitura 1

Neste livro, o autor destaca a utilização ampla da estatística nas mais diversas áreas de atuação profissional e educativa. Além disso, noções de técnicas de pesquisa, coleta de dados, cálculos e tabulação de resultados são destaques dessa obra.

Referência:

CASTANHEIRA, N. P. **Estatística aplicada a todos os níveis**. Curitiba: Intersaberes, 2023.





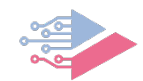
Indicação de leitura 2

Neste artigo, os autores apresentam o resultado de uma análise estatística do quantitativo global dos resíduos sólidos urbanos gerados no estado da Bahia. Como consequência, analisam a influência dos parâmetros estatísticos utilizados.

Referência

DE CASTRO LEAL, T. L. M. *et al.* Análise estatística da geração de resíduos sólidos do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. l.], v. 19, n. 1, 2023.





Referências

CASTANHEIRA, N. P. **Estatística aplicada a todos os níveis**. Curitiba: Intersaberes, 2023.

COSTA, P. R. da. **Estatística**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/04_estatistica.pdf. Acesso em: 22 jul. 2024.

DE CASTRO LEAL, T. L. M. *et al.* Análise estatística da geração de resíduos sólidos do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. l.], v. 19, n. 1, 2023.

DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística**: para Engenharia e Ciências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.





Bons estudos!