

MAE116 - Noções de Estatística  
Lista de exercícios 1 - 2020 - Gabarito

**Exercício 1**

Classifique cada uma das variáveis abaixo em qualitativa (nominal / ordinal) ou quantitativa (discreta / contínua):

- (a) Número de quedas no sistema de computação de certa empresa durante o ano de 2019.

Quantitativa discreta

- (b) Tempo semanal despendido por funcionários para a atenção de reclamações (em horas).

Quantitativa contínua

- (c) Grau de satisfação dos paulistanos com relação ao trabalho do prefeito (valores de 0 a 5, com 0 indicando totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito).

Qualitativa ordinal

- (d) Intensidade do uso de bebida alcoólica por universitários (baixa, moderada ou alta).

Qualitativa ordinal

- (e) Variação do peso de atletas entre 35 e 40 anos depois de um regime de três meses (em quilos).

Quantitativa contínua

- (f) Aumento percentual nas vendas de varejo durante o último ano.

Quantitativa contínua

**Exercício 2**

Considere o conjunto de observações:

5    8    3    5    6

- (a) Calcule a média e o desvio padrão dos dados.

Dados X : 5   8   3   5   6

Soma de X:  $5 + 8 + 3 + 5 + 6 = 27$

Média de X:  $\bar{x} = \frac{27}{5} = 5,4$

Soma dos quadrados de X:  $25 + 64 + 9 + 25 + 36 = 159$

Variância de X:  $var_x = \frac{159 - 27^2/5}{4} = 3,3$

Desvio padrão de X:  $dp_x = \sqrt{3,3} = 1,82$

MAE116 - Noções de Estatística  
Lista de exercícios 1 - 2020 - Gabarito

- (b) Some 3 unidades a cada observação original e repita o item (a). Compare os resultados com a resposta em (a) e comente.

Dados X : 5   8   3   5   6

Novos dados Y = X+3 : 8   11   6   8   9

Soma de Y:  $8 + 11 + 6 + 8 + 9 = 42$

Média de Y:  $\bar{y} = \frac{42}{5} = 8,4$

Soma dos quadrados de Y:  $64 + 121 + 36 + 64 + 81 = 366$

Variância de Y:  $var_y = \frac{366 - 42^2/5}{4} = 3,3$

Desvio padrão de Y:  $dp_y = \sqrt{3,3} = 1,82$

Quando somamos (ou subtraímos) uma constante aos dados, a média fica somada (ou subtraída) pela mesma constante, e o desvio padrão não se altera.

- (c) Multiplique cada observação original por 2 e repita (a). Comente.

Novos dados U = 2 × X: 10   16   6   10   12

Média de U :  $\bar{u} = \frac{10 + 16 + 6 + 10 + 12}{5} = \frac{54}{5} = 10,8$   
 $= 2 \times 5,4 = 2 \times \text{Média de X}$

Soma dos quadrados de U:  $100 + 256 + 36 + 100 + 144 = 636$

Variância de U:  $var_u = \frac{636 - 54^2/5}{4} = 13,2$   
 $= 4 \times 3,3 = 2^2 \times \text{Var}(X)$

Desvio padrão U:  $dp_u = \sqrt{13,2} = 3,64$   
 $= 2 \times 1,82 = 2 \times \text{DP}(X)$

Quando multiplicamos (ou dividimos) uma constante aos dados, a média e o desvio padrão ficam multiplicados (ou divididos) pela mesma constante.

- (d) Subtraia, de cada observação, a média obtida em (a). Calcule a nova média e o novo desvio padrão. Comente.

Dados X : 5   8   3   5   6

Novos dados V = X - 5,4: -0,4   2,6   -2,4   -0,4   0,6

MAE116 - Noções de Estatística  
Lista de exercícios 1 - 2020 - Gabarito

Usando resultado em b), com constante igual a -5,4, então

$$\bar{v} = \bar{x} - 5,4 = 5,4 - 5,4 = 0$$

$$dp_v = dv_x = 1,82$$

Quando subtraímos de um conjunto de dados a sua média, o novo conjunto tem média zero e o desvio padrão não se altera.

(e) Divida cada observação do item (d) pelo desvio padrão obtido no item (a) e calcule a média e o desvio padrão. Compare os resultados com a resposta em (a) e comente.

$$\text{Novos dados } Z = V/1,82 = -0,22 \quad 1,43 \quad -1,32 \quad -0,22 \quad 0,33$$

Usando c) para os dados em d):

$$\bar{z} = \bar{v}/1,82 = 0/1,82 = 0$$

$$dp_z = dp_v/1,82 = 1,82/1,82 = 1$$

Quando de um conjunto de dados subtraímos de cada elemento a sua média e dividimos pelo seu desvio padrão, o novo conjunto de dados terá média zero e desvio padrão 1 (dizemos que fazemos uma padronização dos dados).

### Exercício 3

Um comerciante deseja criar um controle de vendas de um determinado produto. De um levantamento de doze semanas foram obtidos os valores das unidades vendidas do produto, os quais estão apresentados a seguir:

(a) Classifique a variável “número de produtos”.

Quantitativa discreta

(b) Calcule a média, a mediana, o desvio padrão e os quartis do número de produtos para o período em questão.

$$n = 12 \text{ (par)}$$

$$\text{Soma: } 5 + 4 + 7 + \dots + 6 + 18 = 80$$

$$\text{Soma dos quadrados: } 25 + 16 + \dots + 36 + 324 = 722$$

$$\text{Média} = 80/12 = 6,67$$

$$var = \frac{722 - 80^2/12}{11} = 17,15$$

$$dp = \sqrt{17,15} = 4,14$$

MAE116 - Noções de Estatística  
Lista de exercícios 1 - 2020 - Gabarito

Dados ordenados:

2      3      4      4      5      6      7      7      7      8      9      18

Posição de Q1 =  $(n+1)/4 = 13/4 = 3,25$

Q1 =  $(4 + 4)/2 = 4$

Posição da Mediana =  $(n+1)/2 = 13/2 = 6,5$

Q2 =  $(6 + 7)/2 = 6,5$

Posição de Q3 =  $3(n+1)/4 = 9,75$

Q3 =  $(7 + 8)/2 = 7,5$

(c) Note que na semana 12 ocorreu um valor atípico. Remova essa semana e refaça o item anterior. Comente o efeito da remoção do valor atípico nas medidas calculadas.

n = 11 (impar)

Novos dados:

2      3      4      4      5      6      7      7      7      8      9

Soma = 62

Soma dos quadrados = 398

Média=  $62/11 = 5,54$

Variância= 4,85

DP= 2,20

Posição de Q1 =  $12/4 = 3$

Q1 = 4

Posição da Mediana =  $12/2 = 6$

Mediana = 6

Posição de Q3 =  $3*12/4 = 9$

Q3 = 7

A retirada do valor atípico (18) produziu um efeito acentuado na média e no desvio padrão, mas não alterou (ou alterou pouquíssimo) os quartis.

MAE116 - Noções de Estatística  
Lista de exercícios 1 - 2020 - Gabarito

**Exercício 4**

Uma agência de publicidade deseja verificar o grau de satisfação de seus clientes. Para tanto, escolheu aleatoriamente clientes que fizeram uso da agência, classificando-os como sendo de tipo A, B e C e solicitou que um questionário fosse preenchido pela pessoa responsável do setor. Os questionários foram devidamente codificados, a fim de fornecer um índice numérico de satisfação que varia de 1 a 5, sendo que quanto maior o índice, maior a satisfação. A tabela abaixo apresenta um resumo dos resultados.

Classe	A	B	C //
Média	3,8	2,4	3,4 //
Mediana	3,8	2,6	3,9 //
Desvio padrão	0,3	0,3	1,4 //
Coeficiente de Variação	7,89%	12,50%	41,18% //

A que conclusão se pode chegar?

Dados indicam distribuição concentrada de clientes A ( $DP = 0,3$ ) com satisfação média relativamente alta (3,8, acima do ponto médio da escala).

Quanto a clientes C, há considerável variabilidade ( $DP = 1,4$ ) em torno de satisfação média relativamente alta (3,4), no mesmo patamar de clientes A; diferença entre média e mediana indica assimetria, com grupo majoritário de clientes deste tipo bastante satisfeitos, e grupo minoritário com satisfação bastante baixa.

Vê-se também distribuição concentrada de clientes B ( $DP = 0,3$ ) com satisfação média relativamente baixa (2,4, abaixo do ponto médio da escala).

Usando o coeficiente de variação, nota-se grande diferença de variabilidade relativamente à satisfação média dos 3 grupos de clientes, sendo o grupo A o mais homogêneo quanto ao grau de satisfação e o grupo C o mais heterogêneo, cerca de 5 vezes mais heterogêneo do que A.