Estatística Aplicada

Medidas de Dispersão
ou
Variabilidade

Variância e Desvio Padrão

Desvio Padrão

O desvio padrão é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados. Ou seja, o desvio padrão indica o quanto um conjunto de dados é uniforme. Quanto mais próximo de 0 for o desvio padrão, mais homogêneo são os dados.

O desvio padrão (DP) é calculado usando-se a seguinte fórmula:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - M_A)^2}{n}}$$

Sendo,

∑: símbolo de somatório. Indica que temos que somar todos os termos, desde a primeira posição (i=1) até a posição n

x_i: valor na posição **i** no conjunto de dados

M_A: média aritmética dos dados

n: quantidade de dados

Exemplo

Em uma equipe de remo os atletas possuem as seguintes alturas: 1,55 m ; 1,70 m e 1,80 m. Qual é o valor da média e do desvio padrão da altura desta equipe?

Cálculo da média, sendo n = 3

$$M_A = \frac{1{,}55 + 1{,}70 + 1{,}80}{3} = 1{,}68$$

Cálculo do desvio padrão

$$DP = \sqrt{\frac{(1{,}55-1{,}68)^2+(1{,}70-1{,}68)^2+(1{,}80-1{,}68)^2}{3}}$$

$$DP = \sqrt{\frac{(0{,}13)^2+(0{,}02)^2+(0{,}12)^2}{3}} = \sqrt{\frac{0{,}0317}{3}}$$

$$DP = \sqrt{0{,}01005} = 0{,}1027$$

Variância

Variância e Desvio Padrão

Variância é uma medida de dispersão e é usada também para expressar o quanto um conjunto de dados se desvia da média.

O desvio padrão (DP) é definido como a raiz quadrada da variância (V).

A vantagem de usar o desvio padrão ao invés da variância é que o desvio padrão é expresso na mesma unidade dos dados, o que facilita a comparação.

Fórmula da variância

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - M_A)^2}{n}$$

Exemplo 1

O Procedimento de perda rápida de "peso" é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três "pesagens" antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos "pesos". As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três "pesagens", os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta.

A primeira luta foi entre os atletas

a) I e III.

b) I e IV.

c) II e III.

d) II e IV.

e) III e IV

Resposta - Exemplo 1

Para encontrar os atletas mais regulares usaremos o desvio padrão, pois essa medida indica o quanto que o valor desviou da média.

O atleta III é o com menor desvio padrão (4,08), logo é o mais regular. O menos regular é o atleta II com maior desvio padrão (8,49).

Alternativa correta c: II e III

Exemplo 2

Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30 000 m^2 e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 m^2). A variância das produções dos talhões expressa em $(\text{sacas/hectare})^2$ é:

a) 20,25

b) 4,50

c) 0,71

d) 0,50

e) 0,25.

Resposta - Exemplo 2

Como a variância deve estar em (sacas/hectare)^2 , precisamos transformas as unidades de medidas.

Cada talhão tem 30 000 m^2 e cada hectare tem 10 000 m^2, assim devemos dividir o desvio padrão por 3. Encontramos o valor de 30 kg/hectare. Como a variância é dada em sacas de 60 kg por hectare então temos que o desvio padrão será de 0,5 sacas/hectare. A variância será igual a (0,5)^2 .

Alternativa correta e: 0,25

Exemplo 3

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

a) Marco, pois a média e a mediana são iguais.

b) Marco, pois obteve menor desvio padrão.

c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.

d) Paulo, pois obteve maior mediana.

e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

Resposta - Exemplo 3

Como a média de Marco e Paulo foram iguais, o desempate será feito pelo menor valor do desvio padrão, pois é o que indica pontuação mais regular.

Alternativa correta b: Marco, pois obteve menor desvio padrão.

VARIÂNCIA

A variância é uma medida de dispersão que considera o quadrado dos desvios em torno da média aritmética.
Assim teremos:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n}$$

Isto é,

A variância é a média aritmética dos quadrados dos desvios em torno da média aritmética.

Obs:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{n} - \overline{x}^2$$

Fórmula prática

DESVIO PADRÃO

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n}} \quad \text{ou} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x^2}{n} - \overline{x}^2}$$

PARA DADOS AGRUPADOS EM UMA DISTRIBUIÇÃO DE FREQÜÊNCIA

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{1=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2 \cdot f_i}{N}}$$

ou

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 f_i}{N} - \overline{x}^2}$$

I. Desvio Padrão para dados não agrupados em distribuições de frequências

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}}}$$

sigma

ou

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2}{n} - (\bar{x})^2}}$$

"MODO PRÁTICO"

EXEMPLO

Calcular o desvio padrão

20 22 19 20 23 25 (anos)

RESOLUÇÃO **1º MODO**

1º) Calculamos a média aritmética

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)}{n}} = \frac{20+22+19+20+23+25}{6} = \frac{129}{6} \Rightarrow \boxed{\bar{x} = 21{,}5 \text{ (anos)}}$$

2º) Calculamos o desvio padrão

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}}} = \sqrt{\frac{(20-21{,}5)^2+(22-21{,}5)^2+(19-21{,}5)^2+(20-21{,}5)^2+(23-21{,}5)^2+(25-21{,}5)^2}{6}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(-1{,}5)^2+(0{,}5)^2+(-2{,}5)^2+(-1{,}5)^2+(1{,}5)^2+(3{,}5)^2}{6}} = \sqrt{\frac{25{,}5}{6}} = \sqrt{4{,}25} \cong 2{,}06 \Rightarrow \boxed{\sigma \cong 2{,}1 \text{ anos}}$$

Resolução $\boxed{2^{\underline{o}} \text{ MODO}}$

20 22 19 20 23 25 (anos)

1º) Média aritmética

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}}{n}} = \frac{20+22+19+20+23+25}{6} \Rightarrow \boxed{\bar{x} = 21{,}5 \text{ anos}}$$

2º) Desvio Padrão

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2}{n} - (\bar{x})^2}} = \sqrt{\left(\frac{20^2+22^2+19^2+20^2+23^2+25^2}{6}\right) - (21{,}5)^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{2799}{6} - 462{,}25} = \sqrt{466{,}5 - 462{,}25} = \sqrt{\underbrace{4{,}25}_{\text{VARIÂNCIA } V = 4{,}25}} \cong 2{,}1 \Rightarrow \boxed{\sigma = 2{,}1 \text{ anos}}$$

VARIAÇÃO ABSOLUTA

COMPLEMENTO

Observação: VARIÂNCIA (V)

$$\boxed{\sigma = \sqrt{V}} \Rightarrow \boxed{V = \sigma^2}$$

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n} \quad \text{ou} \quad V = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2}{n} - (\bar{x})^2$$

II. Desvio Padrão para distribuições de frequências sem classes

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}}$$

$\bar{x}$: média aritmética
x_i : valores da base de dados
f_i : frequências absolutas

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}[(x_i-\bar{x})^2 \cdot f_i]}{\sum_{i=1}^{n} f_i}}} \quad \text{ou} \quad \boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - (\bar{x})^2}}$$

"MODO PRÁTICO"

EXEMPLO

Calcular o valor do desvio padrão :

x_i — variável de pesquisa

Número de Equipamentos Eletrônicos por aluno	Número de alunos
$x_1 =$ 3	$f_1 =$ 4
$x_2 =$ 4	$f_2 =$ 8
$x_3 =$ 5	$f_3 =$ 12
$x_4 =$ 6	$f_4 =$ 10
$x_5 =$ 7	$f_5 =$ 8
$x_6 =$ 8	$f_6 =$ 3
TOTAL	45

f_i

$\sum_{i=1}^{6} f_i = 45$

Resolução $\boxed{\text{1º modo}}$

1º) Média aritmética

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}} \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{6} f_i} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + x_3 \cdot f_3 + x_4 \cdot f_4 + x_5 \cdot f_5 + x_6 \cdot f_6}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6} =$$

$$= \frac{3\times4 + 4\times8 + 5\times12 + 6\times10 + 7\times8 + 8\times3}{4+8+12+10+8+3} = \frac{244}{45} \Rightarrow \boxed{\bar{x} \cong 5{,}42}$$

2º) Desvio Padrão

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - (\bar{x})^2}} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{6} f_i} - (\bar{x})^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{x_1^2 \cdot f_1 + x_2^2 \cdot f_2 + x_3^2 \cdot f_3 + x_4^2 \cdot f_4 + x_5^2 \cdot f_5 + x_6^2 \cdot f_6}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6} - (\bar{x})^2} =$$

$$= \sqrt{\left(\frac{3^2 \cdot 4 + 4^2 \cdot 8 + 5^2 \cdot 12 + 6^2 \cdot 10 + 7^2 \cdot 8 + 8^2 \cdot 3}{4 + 8 + 12 + 10 + 8 + 3}\right) - \left(\frac{244}{45}\right)^2} \cong 1{,}37 \Rightarrow \boxed{\sigma \cong 1{,}37}$$

RESOLUÇÃO $\boxed{2^{\underline{o}}\ \text{MODO}}$

Número de Equipamentos Eletrônicos por aluno	Número de alunos
3	4
4	8
5	12
6	10
7	8
8	3
TOTAL	45

X_i Variável de Pesquisa	f_i frequência absoluta	$X_i.f_i$ (média aritmética)	$(X_i)^2.f_i$ (desvio padrão)
3	4	12	36
4	8	32	128
5	12	60	300
6	10	60	360
7	8	56	392
8	3	24	192
	45	244	1408

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

5,42

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS POR ALUNO

$$\sigma = \sqrt{\left(\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}\right) - (\bar{x})^2\right)^{*}}$$

1,37

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

* obrigatório

III. Desvio Padrão para distribuições de frequências com classes de dados estatísticos

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

$\bar{x}$: média aritmética

x_i : valores da base de dados → ponto médio da classe ⇒ $\boxed{x_i = \frac{l + L}{2}}$

f_i : frequências absolutas

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}[(x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i]}{\sum_{i=1}^{n} f_i}} \quad \text{ou} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - (\bar{x})^2}$$

"modo prático"

Exemplo

Calcular o valor do desvio padrão :

SALÁRIO ANUAL BRUTO (Milhares de R$)	Número de funcionários
[18, 22[	19
[22, 26[	25
[26, 30[	17
[30, 34[	12
[34, 38[	8
[38, 42[	6
TOTAL	87

Resolução

SALÁRIO ANUAL BRUTO (Milhares de R$)	Número de funcionários
[18, 22[	19
[22, 26[	25
[26, 30[	17
[30, 34[	12
[34, 38[	8
[38, 42[	6
TOTAL	87

		Ponto médio da classe			
l_i limite inferior	L_i limite superior	x_i Variável de Pesquisa	f_i frequência absoluta	$x_i.f_i$ (média aritmética)	$(x_i)^2.f_i$ (desvio padrão)
18	22	**20,0**	**19**	380	7600
22	26	**24,0**	**25**	600	14400
26	30	**28,0**	**17**	476	13328
30	34	**32,0**	**12**	384	12288
34	38	**36,0**	**8**	288	10368
38	42	**40,0**	**6**	240	9600
-	-	-	**87**	**2368**	**67584**

Média aritmética	27,2183908	milhares de reais	R$ 27.218,39
Desvio padrão	5,998898917	milhares de reais	R$ 5.998,90

Exemplos

$\boxed{\text{EXEMPLO}}$ Calcular o desvio padrão:

4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0

RESOLUÇÃO $\boxed{1^{\circ}\text{ MODO}}$

1º) Calculamos a média aritmética:

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)}{n}} = \frac{4+5+\dots+9}{6} \Rightarrow \boxed{\bar{x} = 6,5} \text{ pontos}$$

2º) Calculamos o desvio padrão:

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}}} = \sqrt{\frac{(4,0-6,5)^2+(5,0-6,5)^2+(6,0-6,5)^2+(7,0-6,5)^2+(8,0-6,5)^2+(9,0-6,5)^2}{6}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{2,91\dot{6}} \Rightarrow \boxed{\sigma \cong 1,71} \text{ pontos}$$

$\left(\overbrace{\text{Distância média}}^{\text{Média das distâncias}} \text{ dos valores } x_i \text{ em relação à média } \bar{x}\right)$

RESOLUÇÃO $\boxed{2^{\circ}\text{ MODO}}$ 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0

1º) Calculamos a média aritmética:

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)}{n}} = \frac{4+5+\dots+9}{6} \Rightarrow \boxed{\bar{x} = 6,5}$$

2º) Calculamos o desvio padrão:

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i)^2}{n}\right) - (\bar{x})^2}} = \sqrt{\left(\frac{4^2+5^2+6^2+7^2+8^2+9^2}{6}\right) - (6,5)^2} =$$

$$= \sqrt{\underbrace{2,91\bar{6}}_{\text{Variância}}} \Rightarrow \underbrace{\boxed{\sigma \cong 1,71}}_{\text{VARIAÇÃO ABSOLUTA}}$$

EXEMPLO Calcular o desvio padrão:

(x_i) Número de filhos por funcionário	(f_i) Número de funcionários
0	12
1	18
2	16
3	10
4	5
5	3
TOTAL	64

RESOLUÇÃO

1º) Calculamos a média aritmética:

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}} = \frac{0 \times 12 + 1 \times 18 + \ldots + 5 \times 3}{64} = \frac{115}{64} \cong 1{,}8$$

filhos por funcionário

2º) Calculamos o desvio padrão:

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - (\bar{x})^2}}$$

Número de filhos por funcionário	Número de funcionários
0	12
1	18
2	16
3	10
4	5
5	3
TOTAL	64

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{0^2 \times 12 + 1^2 \times 18 + 2^2 \times 16 + 3^2 \times 10 + 4^2 \times 5 + 5^2 \times 3}{64}\right) - \left(\frac{115}{64}\right)^2}$$

$$\boxed{\sigma \cong 1{,}37}$$

filhos

"DISTÂNCIA* PADRÃO" "MÉDIA DAS DISTÂNCIAS*"

* de cada elemento x_i em relação à média $\bar{x}$

Exemplo: Calcular o desvio padrão:

SALÁRIO MENSAL BRUTO R$	Número de funcionários
[1800, 3000[	26
[3000, 4200[	32
[4200, 5400[	23
[5400, 6600[	18
[6600, 7800[	14
[7800, 9000[	11
[9000, 10200[	7
[10200, 11400[	4
TOTAL	135

Resolução

1º)

SALÁRIO MENSAL BRUTO R$	Número de funcionários	x_i ponto médio da classe	f_i frequência absoluta
[1800, 3000[	26	x_1 = 2400	f_1 = 26
[3000, 4200[	32	x_2 = 3600	f_2 = 32
[4200, 5400[	23	x_3 = 4800	f_3 = 23
[5400, 6600[	18	x_4 = 6000	f_4 = 18
[6600, 7800[	14	x_5 = 7200	f_5 = 14
[7800, 9000[	11	x_6 = 8400	f_6 = 11
[9000, 10200[	7	x_7 = 9600	f_7 = 7
[10200, 11400[	4	x_8 = 10800	f_8 = 4
TOTAL	135	-	$\sum f_i = 135$

$$\boxed{x_i = \frac{l_i + L_i}{2}}$$

$$x_1 = \frac{1800 + 3000}{2} \Rightarrow x_1 = 2400$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$x_8 = \frac{10200 + 11400}{2} \Rightarrow x_8 = 10800$$

2º) Calculemos a média aritmética:

$$\boxed{\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i}} = \frac{2400 \times 26 + 3600 \times 32 + \dots + 10800 \times 4}{135} =$$

$$\Rightarrow \boxed{\bar{x} = \frac{699600}{135} \simeq R\$\, 5.182,22}$$

3º) Calculemos o desvio padrão:

$$\boxed{\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i^2 \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - (\bar{x})^2}}$$

SALÁRIO MENSAL BRUTO R$	Número de funcionários	x_i ponto médio da classe	f_i frequência absoluta
[1800, 3000[	26	$x_1 = 2400$	$f_1 = 26$
[3000, 4200[	32	$x_2 = 3600$	$f_2 = 32$
[4200, 5400[	23	$x_3 = 4800$	$f_3 = 23$
[5400, 6600[	18	$x_4 = 6000$	$f_4 = 18$
[6600, 7800[	14	$x_5 = 7200$	$f_5 = 14$
[7800, 9000[	11	$x_6 = 8400$	$f_6 = 11$
[9000, 10200[	7	$x_7 = 9600$	$f_7 = 7$
[10200, 11400[	4	$x_8 = 10800$	$f_8 = 4$
TOTAL	135	-	$\sum f_i = 135$

$$\sigma = \sqrt{\left(\left(\frac{(2400^2 \times 26 + 3600^2 \times 32 + \ldots + 10800^2 \times 4)}{135}\right) - \left(\left(\frac{699600}{135}\right)^2\right)\right)}$$

$$\boxed{\sigma \cong R\$\,2.326,21}$$

Desvio padrão salarial

(Distância média entre todos os salários da base de dados em relação ao salário médio)

A MELHOR FACULDADE DE TECNOLOGIA

Exercícios

1) Calcule os desvios padrões dos conjuntos de dados:

a. 1, 3, 5, 9
b. 20, 14, 15, 19, 21, 22, 20
c. 17,9; 22,5; 13,3; 16,8; 15,4; 14,2
d. –10, –6, 2, 3, 7, 9, 10

2) Calcule os desvios padrões dos conjuntos de dados:

a.

x_i	2	3	4	5	6	7	8
f_i	1	3	5	8	5	4	2

b.

CLASSES	1,5 ⊢ 1,6	1,6 ⊢ 1,7	1,7 ⊢ 1,8	1,8 ⊢ 1,9	1,9 ⊢ 2,0	2,0 ⊢ 2,1	2,1 ⊢ 2,2
f_i	4	8	12	15	12	8	4

3) Dada a distribuição relativa a 100 lançamentos de 5 moedas simultaneamente:

Nº DE CARAS	0	1	2	3	4	5
FREQÜÊNCIAS	4	14	34	29	16	3

calcule o desvio padrão.

4) Calcule o desvio padrão da distribuição:

CLASSES	$2 \vdash 6$	$6 \vdash 10$	$10 \vdash 14$	$14 \vdash 18$	$18 \vdash 22$
f_i	5	12	21	15	7

5) Calcule os desvios padrões dos conjuntos de dados

a.

NOTAS	f_i
0 ⊢ 2	5
2 ⊢ 4	8
4 ⊢ 6	14
6 ⊢ 8	10
8 ⊢ 10	7
	$\Sigma = 44$

b.

ESTATURAS (cm)	f_i
150 ⊢ 158	5
158 ⊢ 166	12
166 ⊢ 174	18
174 ⊢ 182	27
182 ⊢ 190	8
	$\Sigma = 70$

5) Calcule os desvios padrões dos conjuntos de dados

c.

SALÁRIOS (R$)	f_i
500 ⊢ 700	18
700 ⊢ 900	31
900 ⊢ 1.100	15
1.100 ⊢ 1.300	3
1.300 ⊢ 1.500	1
1.500 ⊢ 1.700	1
1.700 ⊢ 1.900	1
	$\Sigma = 70$

d.

PESOS (kg)	f_i
145 ⊢ 151	10
151 ⊢ 157	9
157 ⊢ 163	8
163 ⊢ 169	6
169 ⊢ 175	3
175 ⊢ 181	3
181 ⊢ 187	1
	$\Sigma = 40$

6) Calcule a variância dos dados abaixo:
2, 4, 6, 8, 10

a) 6

b) 7

c) 8

d) 9

e) 10

7) **Calcule a variância dos dados abaixo:**
8, 9, 10, 8, 6, 11, 7, 13

a) 4

b) 4,5

c) 5

d) 5,5

e) 6

8) **Calcule a variância dos dados abaixo:**
7, 3, 10, 6, 5, 13, 18, 10

a) 19

b) 19,5

c) 20

d) 20,5

e) 30

9) **Calcule o desvio padrão dos dados abaixo:**
2, 4, 6, 8, 10

a) $\sqrt{7}$

b) $\sqrt{8}$

c) $\sqrt{9}$

d) $\sqrt{10}$

e) $\sqrt{11}$

10) **Calcule o desvio padrão dos dados abaixo:**
8, 9, 10, 8, 6, 11, 7, 13

a) 2,5

b) 2,1

c) 3

d) 3,5

e) 4

11) **Calcule o desvio padrão dos dados abaixo:**
7, 3, 10, 6, 5, 3, 18, 10

a) 4,0

b) 4,5

c) 5,0

d) 5,5

e) 6

12) **Seja a distribuição abaixo:**

X_i	f_i
1	10
3	20
5	40
7	20
9	10
Total	100

Calcule o desvio padrão:

a) 2,83

b) 4

c) 4,19

d) 4,80

e) 5,19

13) **Seja a distribuição abaixo:**

CLASSE	f_i
0 ⊢— 2	10
2 ⊢— 4	20
4 ⊢— 6	40
6 ⊢— 8	20
8 ⊢— 10	10

Calcule o desvio padrão:

a) 4,80

b) 4

c) 2,24

d) 5,19

e) 6,0

14) O quadro ao lado nos mostra a distribuição dos erros cometidos por 20 alunos numa prova de Português.

O valor do desvio médio dessa distribuição é:

Nº DE ERROS (X_i)	Nº DE ALUNOS (f_i)
1	2
2	6
3	5
4	4
5	3

a) 1,0 b) 1,5 c) 2,0
d) 2,5 e) 3,0

15) **O desvio padrão do conjunto de dados 6, 10, 4, 8, 7 é igual a:**

a) 1,25

b) 1,5

c) 2,0

d) 3,0

e) 4,0

16) **Os tempos gastos por cinco operários para fazer um trabalho foram: 4 minutos, 6 minutos, 7 minutos, 8 minutos, 10 minutos.**

A variância dessa distribuição é:

a) 4,0

b) 3,5

c) 3,0

d) 2,0

e) 1,0

Respostas

1) a) 2,96 b) 2,81 c) 3,016 d) 7,04
2) a) 1,51 b) 0,159
3) 1,13
4) 4,45
5) a) 2,43 b) 8,8 cm c) R$ 229 d) 9,93 kg
6) C
7) B
8) D
9) B
10) B
11) B
12) A
13) C
14) A
15) C
16) A

Bibliografia

Estatística Fácil

Autor: *Antonio Arnot Crespo*

Editora Saraiva

- MORETTIN, L. G. **Estatística básica.** São Paulo: Editora Makron Books

Bibliografia complementar

- COSTA NETO, P. L. **Estatística.** 2ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher
- CRESPO, A. A. **Estatística fácil.** 18ª ed. São Paulo: Editora Saraiva