

Exercício 1. Prove que

(a) $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = 0$

(b) $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}$

Exercício 2. O que acontece com a média, com a variância e com o desvio padrão de um conjunto de dados quando

- (a) Cada observação é multiplicada por 2.
- (b) Soma-se 10 a cada observação.
- (c) Subtrai-se a média de cada observação.
- (d) De cada observação, subtrai-se a média e divide-se pelo desvio padrão.

Exercício 3. A tabela abaixo representa a distribuição do grau de instrução dos funcionários de uma empresa.

Grau de Instrução	%
Fundamental	40
Médio Incompleto	10
Médio Completo	25
Superior	17
Pós-graduação	8
Total	100

- (a) Construa gráficos de barras e de setores da distribuição do grau de instrução.
- (b) Sabendo que a empresa tem 200 funcionários, quantos têm pós-graduação?
- (c) No gráfico de setores, quantos graus têm o ângulo do setor que representa cada categoria de grau de instrução?

Exercício 4. Uma indústria de componentes eletrônicos está interessada em determinar a vida útil de certo tipo de bateria. Uma amostra, em horas, segue abaixo:

123, 116, 122, 110, 175, 126, 125, 111, 118, 117.

- (a) Encontre a média e a mediana amostrais.
- (b) Qual característica nessa amostra é responsável pela considerável diferença entre as duas?

Exercício 5. Foram registradas as seguintes medidas para o tempo de secagem, em horas, de certa marca de tinta látex:

3,4 2,5 4,8 2,9 3,6 2,8 3,3 5,6 3,7 2,8 4,4 4,0 5,2 3,0 4,8

- (a) Qual é o tamanho da amostra acima?
- (b) Calcule a média, a mediana, a variância, o desvio padrão e o primeiro e o terceiro quartis amostrais para este conjunto de dados.
- (c) Você considera adequado representar estes dados em um histograma?

Exercício 6. Um estudo dos efeitos do tabagismo nos padrões de sono é conduzido. A medida observada é o tempo, em minutos, que se leva para dormir. Os dados obtidos são:

Fumantes: 69,3 56,0 22,1 47,6 53,2 48,1 52,7 34,4 60,2 43,8 23,2 13,8
 Não fumantes: 28,6 25,1 26,4 34,9 29,8 28,4 38,5 30,2 30,6 31,8 41,6 21,1 36,0 37,9 13,9

- (a) Encontre a média amostral em cada grupo.
- (b) Encontre o desvio padrão amostral em cada grupo.
- (c) Encontre o coeficiente de variação amostral em cada grupo.
- (d) Construa gráficos de caixa dos dois conjuntos de dados, na mesma escala.
- (e) Comente o impacto que o fumo aparenta ter sobre o tempo que se leva para dormir.

Exercício 7. Os dados a seguir representam a duração da vida útil, em anos de 30 bombas de combustível.

2,0 3,0 0,3 3,3 1,3 0,4 0,2 6,0 5,5 6,5
 0,2 2,3 1,0 6,0 5,6 1,5 4,0 5,9 1,8 4,7
 0,7 4,5 0,3 1,5 0,5 2,5 5,0 6,0 1,2 0,2

- (a) Construa um histograma para a vida útil das bombas de combustível. Interprete os resultados.
- (b) Apresente a distribuição de frequências relativas, acumuladas e acumuladas relativas.
- (c) Calcule a média, a amplitude e o desvio padrão amostrais.

Exercício 8. Os dados a seguir correspondem aos records de atletas em 10 países nas Olimpíadas de Los Angeles em 1984 em algumas provas de atletismo.

TABELA 1. Mulheres

País	100m (seg)	400m (seg)	3000m (min)	Maratona (min)
Argentina	11,61	54,50	9,79	178,52
Brasil	11,31	52,80	9,77	168,75
Chile	12,00	54,90	9,37	171,38
Colômbia	11,60	53,26	9,46	165,42
Alemanha	11,01	48,16	8,75	148,53
França	11,15	51,73	8,98	155,27
Portugal	11,81	54,30	8,84	151,20
Canadá	11,00	50,06	8,81	149,50
USA	10,79	50,62	8,50	142,72
Kenya	11,73	52,70	9,20	181,05

TABELA 2. Homens

País	100m (seg)	400m (seg)	3000m (min)	Maratona (min)
Argentina	10,39	46,84	14,04	137,72
Brasil	10,22	45,21	13,62	133,13
Chile	10,34	46,20	13,61	134,03
Colômbia	10,43	46,10	13,49	131,35
Alemanha	10,16	44,50	13,21	132,23
França	10,11	45,28	13,34	132,30
Portugal	10,53	46,70	13,13	128,65
Canadá	10,17	45,68	13,55	131,15
USA	9,93	43,86	13,20	128,22
Kenya	10,46	44,92	13,10	129,75

- (a) Separadamente por gênero e modalidade, faça uma análise descritiva dos records.
- (b) Através de gráficos de caixa, compare os sexos nas quatro modalidades. Em qual delas, ha maior diferença entre homens e mulheres?

Exercício 9. Calcule a média, a mediana e a variância amostrais aproximadas para o conjunto de dados com a seguinte distribuição de frequências e construa seu histograma.

Intervalo de classe	Frequência
c_i	f_i
-10 + 0	3
0 + 10	8
10 + 20	12
20 + 30	16
30 + 40	9
40 + 50	4
50 + 60	2

Exercício 10. Para se estudar o desempenho de quatro corretoras de ações, selecionaram-se de cada uma delas amostras de ações negociadas. Para cada ação negociada, calculou-se a porcentagem de lucro durante um período fixado de tempo. Os dados estão abaixo.

Corretora A: 21 48 42 37 38 25 29 32 33 33

Corretora B: 12 42 32 28 26 26 16 18 35

Corretora C: 58 32 46 45 50 52 56 56 37

Corretora D: 42 44 22 32 24 37 37 32 31 28

Existe diferença entre as corretoras com relação à porcentagem de lucro durante o período estudado?

Exercício 11. Um experimento foi delineado para determinar o efeito da taxa de fluxo de C2F6 sobre a uniformidade na queima de chapas de silicone usadas na integração de um circuito de manufatura. Três taxas de fluxo são utilizadas no experimento e os resultados da uniformidade (em %) de seis chapas avaliadas são os seguintes:

C2F6	Uniformidade					
125	3,6	3,8	3,8	4,2	4,5	4,6
160	3,6	4,2	4,2	4,6	4,9	5,0
200	5,1	5,4	5,6	5,7	6,2	6,5

Você acredita que a uniformidade na queima de chapas de silicone é a mesma para as diferentes taxas de fluxo de C2F6? Justifique.

Exercício 12. Na companhia A, a média dos salários é de R\$ 10.000,00 e o 3º quartil é R\$ 5.000,00.

- Se você se candidatasse a um emprego nesta companhia e se o seu salário fosse escolhido ao acaso entre todos os possíveis salários, o que seria mais provável: ganhar mais ou menos do que R\$ 5.000,00?
- Suponha que na companhia B a média dos salários é de R\$ 7.000,00 e a variância é praticamente zero e que, lá, o seu salário também fosse escolhido ao acaso. Em qual companhia você se apresentaria para tentar um emprego?

Exercício 13. Para estudar o efeito da condição do solo no crescimento de uma planta, amostras provenientes de três tipos de solo e seus crescimentos são classificados em três categorias. Calcule as frequências relativas e compare a qualidade do crescimento para diferentes tipos de solo.

Crescimento	Tipo de solo		
	Com pedregulho	Com areia	Argila
Fraco	16	8	14
Médio	31	16	21
Bom	18	36	25
Total	65	60	60

Exercício 14. Uma indústria utiliza um determinado reagente químico (X) para obter uma dada substância (Y). Foram realizados cinco experimentos e as quantidades do reagente e da substância em cada um deles são as seguintes:

	1	2	3	4	5
Reagente (mg)	6,0	5,5	5,0	7,5	12,5
Substância (mg)	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0

- Construa o gráfico de dispersão entre as variáveis X e Y .
- Determine o coeficiente de correlação de Pearson entre X e Y .
- A quantidade de reagente utilizada está relacionada com a quantidade de substância produzida? De que forma? Justifique.
- Se um outro reagente Z for utilizado para a obtenção da mesma substância (Y), e se o seu coeficiente de correlação de Pearson com a substância for $r_{yz} = 1$, como seria o gráfico de dispersão entre X e Y ?

Exercício 15. Muitas vezes, a determinação da capacidade de produção instalada para certo tipo de indústria é um processo difícil e custoso. Como alternativa, pode-se estimar a capacidade de produção através da escolha de uma outra variável de medida mais fácil e que esteja linearmente relacionada com ela.

Suponha que foram observados os valores para as variáveis capacidade de produção instalada (X), potência instalada (Y) e área construída (Z). Com base em um critério estatístico, qual das variáveis você escolheria para estimar a capacidade de produção instalada?

X : cap. produção instalada (ton.)	4	5	3	5	8	9	10	11	12	12
Y : Potência instalada (1000 kW)	1	2	1	3	3	5	5	7	6	7
Z : Área construída (100 m)	6	7	10	11	11	9	12	12	11	14