

**Exercício 1** (Walpole et al. E.1.1 p. 8 adaptado). 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

Suponha que as medidas sejam uma amostra aleatória simples.

- (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) Faça um gráfico de ramos-e-folhas destes dados. Interprete os resultados.

**Exercício 2** (Walpole et al. E.1.6 + E.1.12 adaptado p. 9-10).

Acredita-se que a resistência à tensão da borracha siliconizada seja uma função da temperatura de cura. Um estudo foi realizado, no qual amostras de 12 espécimes de borracha foram preparadas usando temperaturas de cura de 20°C e 45°C. Os dados mostram os valores de resistência à tensão, em megapascals:

20°C: 2,07 2,14 2,22 2,03 2,21 2,03 2,05 2,18 2,09 2,14 2,11 2,02  
40°C: 2,52 2,15 2,49 2,03 2,37 2,05 1,99 2,42 2,08 2,42 2,29 2,01

- (a) Calcule a média, a mediana, a variância, o desvio padrão e o primeiro e o terceiro quartis amostrais para cada uma das amostras.
- (b) Construa os gráficos de caixas (boxplots) da resistência à tensão em temperaturas baixas e altas.
- (c) A temperatura de cura parece ter influência na resistência à tensão baseando-se nos gráficos? Comente.
- (d) Alguma outra coisa parece ser influenciada pelo aumento na temperatura de cura? Explique.
- (e) O aumento nas temperaturas parece influenciar a variabilidade da resistência à tensão? Explique.

**Exercício 3** (Walpole et al. E.1.17 p. 17). 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) Faça um gráfico de pontos ou histograma dos dois conjuntos de dados.
- (d) Comente o tempo de impacto que o fumo aparenta ter no tempo que se leva para dormir.

**Exercício 4** (Walpole et al. E.1.19 p. 17). Os dados a seguir representam a duração da vida útil, em anos, medidos do décimo mais próximo, 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 diagrama de ramos-e-folhas para a vida, em anos, das bombas de combustível, usando o dígito à esquerda da vírgula decimal como ramo para cada observação. Interprete os resultados.
- (b) Estabeleça a distribuição de frequência relativas.
- (c) Calcule a média, a amplitude e o desvio padrão amostrais.

**Exercício 5** (Bussab e Morettin E 21, p. 60). O que acontece com a mediana, a média e o desvio padrão de uma série de dados quando

- (a) cada observação é multiplicada por 2?
- (b) soma-se 10 a cada observação?
- (c) subtrai-se a média geral  $\bar{x}$  de cada observação?
- (d) de cada observação subtrai-se  $\bar{x}$  e divide-se pelo desvio padrão  $s$ ?

**Exercício 6.** Considere a seguinte distribuição de frequências. Calcule a média, a mediana, a variância e o desvio padrão amostrais.

$x_i$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$f_i$	60	120	180	200	240	190	160	90	30

**Exercício 7** (Bussab e Morettin E 3, p.40). Para facilitar um projeto de ampliação da rede de esgoto de uma certa região de uma cidade, as autoridades tomaram uma amostra de tamanho 50 dos 270 quarteirões que compõe a região, e foram encontrados os seguintes números de casas por quarteirão:

2 2 3 10 13 14 15 15 16 16 18 18 20 21 22 22 23 24 25 25  
26 27 29 29 30 32 36 42 44 45 45 46 48 52 58 59 61 61 61  
65 66 66 68 75 78 80 89 90 92 97.

- (a) Use cinco intervalos e construa um histograma.
- (b) Determine uma medida de tendência central e uma medida de dispersão.

**Exercício 8** (Walpole et al. E.1.28 p. 19). Muitas empresas de manufatura nos Estados Unidos e em outros países usam parte moldadas como componentes do processo. O encolhimento é frequentemente um grande problema. Então, um molde é construído para uma peça maior do que o nominal para permitir o encolhimento. Num estudo de moldagem por injeção, sabe-se que o envelhecimento é influenciado por muitos fatores e, entre eles, está a velocidade da injeção, em pés por segundo, e a temperatura do molde, em graus Celsius. Os dois conjuntos de dados a seguir mostram os resultados de um experimento planejado no qual a velocidade de injeção foi mantida em dois níveis (digamos 'baixo' e 'alto') e a temperatura de molde foi mantida constante no nível 'baixo'. O encolhimento é medido em centímetros  $\times 10^4$ .

Os valores de encolhimento em velocidade de injeção baixa são:  
72,68 72,62 72,58 72,48 73,07 72,55 72,42 72,84 72,58 72,92

Os valores de encolhimento em velocidade de injeção alta são:  
71,62 71,68 71,74 71,48 71,55 71,52 71,71 71,56 71,70 71,50

Construa os *box plot* dos dados acima, sem o uso de recurso computacional. Interprete os resultados.

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

Intervalo de classe	Frequência
$-10 \leq x < 0$	3
$0 \leq x < 10$	8
$10 \leq x < 20$	12
$20 \leq x < 30$	16
$30 \leq x < 40$	9
$40 \leq x < 50$	4
$50 \leq x < 60$	2

**Exercício 10** (Bussab e Morettin E 14, p. 56). Sejam  $x_1, \dots, x_n$   $n$  valores observados de uma variável  $X$ ;  $x_1, \dots, x_k$   $k$  valores distintos observados da mesma variável, com frequências absolutas  $f_1, \dots, f_k$  e frequências relativas  $f_1^*, \dots, f_k^*$ . Mostre que

- (a)  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$
- (b)  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2$
- (c)  $\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^k f_i x_i^2 - n\bar{x}^2$
- (d)  $\sum_{i=1}^k f_i^* (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^k f_i^* x_i^2 - \bar{x}^2$