

tagens de algodão foi usado como exemplo, no qual 20 espécimes de tecido representavam as unidades experimentais. Naquele caso, os dados vieram de um experimento planejado simples, no qual as porcentagens individuais de algodão foram selecionadas pelos cientistas.

Com freqüência, tanto os dados observacionais como os retrospectivos são usados com o propósito de observar as relações entre as variáveis por meio de procedimentos de construção de modelos, discutidos nos capítulos 11 e 12. Embora as vantagens dos experimentos planejados certamente se apliquem quando o objetivo é a construção de um modelo estatístico, há muitas áreas em que o planejamento de experimentos não é possível. Então, *dados observacionais ou históricos devem ser usados*. Estamos nos referindo aqui ao conjunto de dados históricos encontrado no Exercício 12.9. O objetivo é construir um modelo que resultará numa equação ou relação que relaciona a energia elétrica consumida mensalmente à média da temperatura ambiental  $x_1$ , o número de dias no mês  $x_2$ , a média da pureza do produto  $x_3$  e as toneladas de produto produzido  $x_4$ . Os dados são dados históricos do ano anterior.

### Exercícios

**1.13** 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?

**1.14** Uma indústria de pneus quer determinar o diâmetro interno de certa graduação de pneu. Idealmente, o diâmetro deveria ser de 570 mm. Os dados seguem abaixo:

572, 572, 573, 568, 569, 575, 565, 570.

- (a) Encontre a média e a mediana amostrais.
- (b) Encontre a variância, o desvio-padrão e a amplitude amostrais.
- (c) Usando as estatísticas calculadas em (a) e (b), você pode comentar a qualidade dos pneus?

**1.15** Cinco lançamentos independentes de moedas resultam em *cinco caras*. Ocorre que, se a moeda é imparcial, a probabilidade de esse resultado acontecer é  $(\frac{1}{2})^5 = 0,03125$ . Há uma forte evidência de que a moeda não é imparcial? Comente e use o conceito do valor  $P$ , discutido na Seção 1.2.

**1.16** Mostre que  $n$  pedaços de informação em  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$  não são independentes; isto é, mostre que

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0.$$

**1.17** 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 diagrama de pontos dos dois conjuntos de dados.
- (d) Comente o tipo de impacto que o fumo aparenta ter no tempo que se leva para dormir.

**1.18** As seguintes pontuações representam as notas no exame final de um curso elementar de estatística:

23	60	79	32	57	74	52	70	82
36	80	77	81	95	41	65	92	85
55	76	52	10	64	75	78	25	80
98	81	67	41	71	83	54	64	72
88	62	74	43	60	78	89	76	84
48	84	90	15	79	34	67	17	82
69	74	63	80	85	61			

- (a) Construa um diagrama de ramo-e-folhas para as notas, no qual os ramos sejam 1, 2, 3, ..., 9.
- (b) Estabeleça uma distribuição de freqüências relativas.
- (c) Construa um histograma de freqüências relativas, desenhe a curva de uma estimativa da distribuição e discuta a assimetria desta distribuição.
- (d) Calcule a média, a mediana e o desvio-padrão amostrais.

**1.19** 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
1,5	4,0	5,9	1,8	4,7	0,7
4,5	0,3	1,5	0,5	2,5	5,0
1,0	6,0	5,6	6,0	1,2	0,2

- (a) Construa um diagrama de ramo-e-folhas para a vida, em anos, das bombas de combustível, usando o dígito à esquerda da vírgula decimal como ramo para cada observação.
- (b) Estabeleça a distribuição de freqüências relativas.