

**Exercício 1** (*Bussab e Morettin E.13 p.183*). A temperatura  $T$  de destilação do petróleo é crucial na determinação da qualidade final do produto. Suponha que  $T$  seja considerada uma v.a. com distribuição uniforme no intervalo  $(150, 300)$ . Suponha que o custo para produzir um galão de petróleo seja  $X$  reais. Se o óleo for destilado a uma temperatura inferior a  $200^\circ$ , o produto obtido é vendido a  $Y$  reais; se a temperatura for superior a  $200^\circ$ , o produto é vendido a  $Z$  reais. Qual o lucro médio por galão?

**Exercício 2** (*Bussab e Morettin E.14 p.183*). Seja  $X \sim N(10, 4)$ . Calcule

- (a)  $P(8 < X < 10)$                       (c)  $P(9 \leq X \leq 12)$   
 (b)  $P(X > 10)$                           (d)  $P(X < 8 \text{ ou } X > 11)$

**Exercício 3** (*Bussab e Morettin E.17 p.184*). As alturas de 10000 alunos de um colégio têm distribuição aproximadamente normal, com média 170cm e desvio padrão 5 cm.

- (a) Qual é o número esperado de alunos com altura superior a 165 cm?  
 (b) Qual é o intervalo simétrico em torno da média que contém 75% das alturas dos alunos?

**Exercício 4** (*Walpole et al. E.6.45*). O tempo para um indivíduo ser servido em uma cafeteria é uma variável aleatória que tem distribuição exponencial com uma média de quatro minutos. Qual é a probabilidade de que uma pessoa seja servida em menos de três minutos, em pelo menos de quatro dos próximos seis dias?

**Exercício 5** (*Walpole et al. E.6.46*). A vida, em anos, de certo tipo de interruptor elétrico tem distribuição exponencial com vida média de  $\beta = 2$ . Se 100 desses interruptores são instalados em sistemas diferentes, qual é a probabilidade de que no máximo 30 falhem durante o primeiro ano?

**Exercício 6** (*Walpole et al. E.6.47*). Suponha que a vida útil, em anos, da bateria de um aparelho auditivo é uma variável aleatória com distribuição Weibull, com  $\alpha = 1/2$  e  $\beta = 2$ .

- (a) Quanto tempo podemos esperar que a bateria dure?  
 (b) Qual é a probabilidade de que a bateria esteja operando após dois anos?

**Exercício 7**. Suponha que um dispositivo eletrônico tenha uma duração de vida de  $X$  (em unidades de 100 horas), uma variável aleatória contínua com a seguinte f. d. p.

$$f(x) = e^{-x}, \text{ se } x > 0$$

Suponha que o custo de um desses dispositivos seja R\$ 2,00. O fabricante vende a peça por R\$ 5,00, mas garante o reembolso total se a duração não passar de 90 horas. Qual será o lucro esperado por peça, pelo fabricante?

**Exercício 8** (*Walpole et al. E.6.80*). A vida útil, em horas, de uma broca de perfuração em uma operação mecânica tem distribuição Weibull, com  $\alpha = 2$  e  $\beta = 50$ . Determine a probabilidade de que a broca falhará antes de dez horas de uso.

**Exercício 9** (*Bussab e Morettin E.51 p. 201*). Um modelo que tem muitas aplicações na teoria da confiabilidade é o modelo de Weibull, cuja f. d. p. pode ser escrita na forma

$$f(x) = \begin{cases} \alpha\beta x^{\beta-1}e^{-\alpha x^\beta}, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

onde  $\alpha$  e  $\beta$  são constantes positivas. A v. a.  $X$  pode representar, por exemplo, o tempo de vida de um componente de um sistema.

- (a) Se  $\beta = 1$ , qual a variável aleatória resultante?  
 (b) Obtenha  $E(X)$  para  $\beta = 2$ .

**Exercício 10** (*Bussab e Morettin E.8 p. 281*). Uma máquina de empacotar um determinado produto o faz segundo uma distribuição normal, com média  $\mu$  e desvio padrão 10 g.

- (a) Em quanto deve ser regulado o peso médio  $\mu$  para que apenas 10% dos pacotes tenham menos do que 500g?  
 (b) Com a máquina assim regulada, qual a probabilidade de que o peso total de 4 pacotes escolhido ao acaso seja inferior a 2kg?

**Exercício 11** (*Bussab e Morettin E.10 p. 281*). A capacidade máxima de um elevador é de 500 kg. Se a distribuição  $X$  dos pesos dos usuários for suposta  $N(70, 100)$ :

- (a) Qual é a probabilidade de sete passageiros ultrapassarem esse limite?  
 (b) E seis passageiros?

**Exercício 12** (*Walpole et al. E.8.24*). Se uma máquina produz resistores elétricos com resistência média de 40 ohms e desvio-padrão de 2 ohms, qual a probabilidade de que uma amostra aleatória de 36 desses resistores tenha uma resistência combinada de mais de 1458 ohms?

**Exercício 13** (*Walpole et al. E.8.26*). O tempo que um bancário gasta com um cliente é uma variável aleatória com média  $\mu = 3,2$  minutos e desvio-padrão  $\sigma = 1,6$  minuto. Se uma amostra aleatória de 64 clientes for observada, determine a probabilidade de que o tempo médio no balcão de atendimento será de

- (a) no máximo 2,7 minutos  
 (b) mais de 3,5 minutos  
 (c) pelo menos 3,2 minutos, mas menos que 3,4 minutos

**Exercício 14** (*Walpole et al. E.8.28*). Uma amostra de tamanho 25 é retirada de uma população com distribuição normal que tem média 80 e desvio-padrão 5. Uma segunda amostra aleatória de tamanho 36 é retirada de outra população normal com média 75 e desvio-padrão 3. Determine a probabilidade de que a média amostral calculada nas 25 medições exceda a média amostral calculada nas 36 medições por, pelo menos, 3,4 mas menos que 5,9. Assuma que a diferença entre as médias seja medida para o décimo mais próximo.

Algumas respostas: **1**  $2Z/3 + Y/3 - X$  **2** (a) 0,34 (b) 0,5 (c) 0,53 (d) 0,47 **3** (a) 8413 (b) ]164,25; 175,75[ **4** 0,3968 **5** 0,02781 **6** (a) 1,2533 (b) 0,1353 **8** 0,991 **9** (a) exponencial (b) 1/2 **10** (a) 512,82 (b) 0,519% **11** (a) 35,27% (b) 0,055% **12** 0,0668 **13** (a) 0,0062 (b) 0,0668 (c) 0,3413 **14** 0,7070