

Respostas dos Exercícios Propostos

Cap. 1

P1.1) a) $P(A) = P(B) = \frac{1}{6}$; $P(A \cap B) = \frac{1}{36}$; $P(A \cup B) = \frac{11}{36}$

b) $P(C) = \frac{21}{36}$; $P(D) = \frac{3}{36}$; $P(C \cap D) = \frac{3}{36}$; $P(C \cup D) = \frac{34}{36}$

P1.2) (a) V (b) F (c) F

P1.4) $P(A) = 0,5625$; $P(B) = 0,2813$; $P(A \cap B) = 0,0313$; $P(A \cup B) = 0,8125$;

$P(A^c) = 0,4375$; $P(B^c) = 0,7187$;

P1.5) a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{5}$ c) $\frac{1}{5}$ d) $\frac{1}{5}$ e) $\frac{1}{5}$ f) em todos os itens a probabilidade seria $\frac{1}{n}$.

P1.6) a) 0,0522; b) 0,1978; c) 0,2435

P1.7) a) 0,00035; b) 0,0653; c) 0,3672;

P1.8) a) $\frac{7}{15}$; b) $\frac{3}{7}$

P1.9) $\frac{8}{9}$

P1.11) a) $\frac{1}{2}$; b) $\frac{11}{20}$; c) $\frac{12}{20}$; d) $\frac{3}{20}$; e) $\frac{5}{11}$; f) $\frac{5}{12}$; g) $\frac{7}{12}$

P1.12) b) $\frac{1}{3}$; c) $\frac{11}{20}$.

P1.13) a) $P(A) = 0,74$; $P(B) = 0,16$; $P(C) = 0,10$; b) $P(N|A) = 0,7568$;

$P(N^c|A) = 0,2432$.

P1.14) a) 0,044; b) A: 0,4545; B: 0,3410; C: 0,1364; D: 0,0682

P1.15) a) 0,335 b) 0,7962;

P1.16) a) Baixo b) Moderado c) R1

P1.18) a) 0,8145; b) 0,0135;

P1.19) a) 0,3229; b) 0,3940 c) 0,0120.

Cap. 2

P2.1) a) $p(0) = 0,3$; $p(1) = 0,4$; $p(2) = 0,2$; $p(3) = 0,1$; b) $E(X) = 1,1$; $DP(X) = 0,9434$

P2.3) a) $p(0) = 0,060$; $p(1) = 0,156$; $p(2) = 0,280$; $p(3) = 0,504$; b) $E(X) = 2,228$;

$DP(X) = 0,9209$

P2.4) a) 0,1673; b) 0,3828



- P2.5)** a) $p(0) = 0,5314$; $p(1) = 0,3543$;
 $p(2) = 0,0984$; $p(3) = 0,0146$; $p(4) = 0,0012$; $p(5) = 0,0001$; $p(6) = 0,0000$
 $E(X) = 0,6$; $\text{Var}(X) = 0,54$; b) $0,0117$
- P2.6)** a) $0,2447$; b) $0,6298$; c) $0,1256$
- P2.8)** a) Não houve reposição e a solução foi feita como se houvesse; b) $0,4773$
- P2.10)** a) 10^{-6} ; b) $0,4686$; c) $0,0984$; d) $0,1029$
- P2.11)** a) $k = 1, 2, 3, \dots$; $p(k) = (1-p)^{k-1} p$; Geométrica; b) $E(X) = 10$; $\text{Var}(X) = 9,4868$.
- P2.12)** a) $0,0666$; b) $6,6666$; $6,1464$; c) $0,0310$; d) $33,3333$; $13,7437$
- P2.14)** a) $0,0116$; b) $0,0076$; c) $0,9883$
- P2.15)** a) $0,2381$; b) $0,1107$; c) $0,2677$; d) $0,1453$
- P2.16)** a) $E(X) = \lambda = 4,5$ e $E(Y) = 2,91$; empresa A tem maior média;
b) $\text{Var}(X) = \lambda = 4,5$ e $\text{Var}(Y) = 2,6219$; empresa A tem maior variabilidade.
- P2.17)** a) $\lambda = 2$; b) $0,5443$

Cap. 3

- P3.1)** a) $h = \frac{1}{7}$; b) 0 , $X \leq 3$; $\frac{(x^2 - 6x + 9)}{42}$, $3 \leq X \leq 6$; $\frac{2x - 9}{14}$, $6 \leq X \leq 10$;
 $\frac{(-x^2 - 26x + 127)}{42}$, $10 \leq X \leq 13$; 1 , $X \geq 13$; d) $E(X) = 8$; $\text{Var}(X) = 4,83$
- P3.3)** a) $0,1353$, b) $58,68$
- P3.4)** a) $\frac{1}{4}$; b) $\frac{1}{2}$; c) $\frac{1}{4}$; d) $E(X) = 11$; $\text{Var}(X) = \frac{2}{\sqrt{3}}$; e) $12,6$
- P3.6)** a) $0,1847$; b) $0,0081$; c) $\frac{1}{3}$
- P3.7)** a) 3 ; b) $0,00012$ c) $E(X) = 0,3333$; $\text{Var}(X) = 0,0123$ d) $6,9078$
- P3.10)** a) $0,81$; b) $2,05$ meses
- P3.12)** a) $7,95$ mm e $8,05$ mm
- P3.14)** a) $0,63$ é uma probabilidade, não um quantil; b) $19,33\%$
- P3.16)** a) $0,9876$; b) $0,7134$

Cap. 4

- P4.1)** a) $x = 3$, $P(3) = 0,2668$; b) $E(X) = 360,40$; $DP(X) = 288,83$
- P4.2)** $E(X) = 380,5$; $DP(X) = 12,83$



P4.4) $E(\text{Perda}) = 0,3411$; $\text{Var}(\text{Perda}) = 0,3584$;

P4.5) $E(L) = -0,125$; $DP(L) = 0,2165$. Mau negócio, pois em média dá prejuízo.

P4.7) R\$ 1,74

P4.8) $E(Y) = 33,59 \text{ cm}^3$ e $\text{Var}(Y) = 8,71 \text{ cm}^6$

P4.9) 6 exemplares é a melhor opção.

P4.10)

a) $P(Y = 10) = 0,4866$; $P(Y = 12) = 0,1455$; $P(Y = 14) = 0,1043$; $P(Y = 16) = 0,0747$;
 $P(Y = 18) = 0,0535$; $P(Y = 50) = 0,1353$;

c) $E(Y) = \text{R}\$17,00$; d) $DP(Y) = \text{R}\$13,26$

P4.12) b) $\gamma_1(U) = 2$; $\gamma_1(V) = 0$; $\gamma_1(W) = -0,54$

Cap. 5

P5.1) $X = \text{Importados}$, $Y = \text{Nacionais}$, a) $P(X = 0) = 0,15$; b) $P(Y = 3) = 0,20$;
c) $P(X \leq 1, Y \leq 1) = 0,31$; d) $P(X > Y) = 0,24$; $P(X + Y \geq 4) = 0,26$.

P5.2)a)

$P(X = 0) = 0,15$; $P(X = 1) = 0,50$; $P(X = 2) = 0,35$; $P(Y = 0) = 0,10$; $P(Y = 1) = 0,40$;
 $P(Y = 2) = 0,30$; $P(Y = 3) = 0,2$

b) $P(X = 0 | Y = 0) = 0,1$; $P(X = 1 | Y = 0) = 0,5$; $P(X = 2 | Y = 0) = 0,4$;

$P(X = 0 | Y = 1) = 0,125$; $P(X = 1 | Y = 1) = 0,5$; $P(X = 2 | Y = 1) = 0,375$;

$P(X = 0 | Y = 2) = 0,167$; $P(X = 1 | Y = 2) = 0,5$; $P(X = 2 | Y = 2) = 0,333$;

$P(X = 0 | Y = 3) = 0,200$; $P(X = 1 | Y = 3) = 0,5$; $P(X = 2 | Y = 3) = 0,300$;

$P(Y = 0 | X = 0) = 0,067$; $P(Y = 1 | X = 0) = 0,333$; $P(Y = 2 | X = 0) = 0,333$;

$P(Y = 3 | X = 0) = 0,267$;

$P(Y = 0 | X = 1) = 0,100$; $P(Y = 1 | X = 1) = 0,400$; $P(Y = 2 | X = 1) = 0,300$;

$P(Y = 3 | X = 1) = 0,200$;

$P(Y = 0 | X = 2) = 0,114$; $P(Y = 1 | X = 2) = 0,429$; $P(Y = 2 | X = 2) = 0,286$;

$P(Y = 3 | X = 2) = 0,171$;

c) $\text{Cov}(X, Y) = -0,06$; $\rho(X, Y) = -0,10$

P5.3) a) $\text{Var}(X - Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y) \geq 0$; b) $\text{Var}(X - Y) = 25$

P5.4) b) $X + Y \sim \text{Bin}\left(2, \frac{1}{2}\right)$; d) $Z = XY$; $P(Z = 0) = \frac{3}{4}$; $P(Z = 1) = \frac{1}{4}$.



- P5.5)** a) 0,15; b) 0,88; c) 0,008
P5.6) a) 0,13; b) 0,0019; c) 0,8180
P5.8) média = 11,88t; desvio padrão = 2,02 t
P5.16) a) 0,1256; b) 0,2664; c) média = 2,5; variância = 1,25;
P5.18) a) $E(Y | X = \ln(150)) = 4,82$; $\text{Var}(Y | X = 5,01) = 0,372$;
 $E(\text{Import}) = 260,86$ bilhões de dolares; $\text{Var}(\text{Import}) = 10045,68$ bilhões²;
 $\text{DP}(\text{Import}) = 100,23$ bilhões;
b) $E(X | Y = \ln(100)) = 4,61$; $\text{Var}(X | Y = 4,61) = 0,50$;
 $E(\text{Export}) = 149,90$ bilhões; $\text{Var}(\text{Export}) = 14577,69$ bilhões²;
 $\text{DP}(\text{Export}) = 120,74$ bilhões

Cap. 6

- P6.1)** a) $\frac{3}{5}$; b) $\frac{2}{5}$; c) $\frac{2}{3}$; d) $\frac{1}{3}$; e) $\frac{1}{2}$
P6.2) a) $p(-2) = \frac{1}{4}$; $p(0) = \frac{1}{2}$; $p(2) = \frac{1}{4}$; b) $E(W) = 0$; $\text{Var}(W) = 2$
P6.4) Pelo TCL, $\sum_{i=1}^{12} U_i \sim N\left(\frac{12}{2}, \frac{12}{12}\right)$
P6.5) a) 0,2576
P6.6) 0,3085
P6.11) 0,0335
P6.12) 0,2016
P6.13) 0,3360
P6.14) a) O erro foi considerar $W = 7X$ e $T = 3Y$; b) 0,5865
P6.15) a) 0,9902 b) 22; c) 36
P6.17) a) média = 7,17; Dpadrão = 0,77; b) 0,1405
c) média = 7,33; Dpadrão = 1,42; d) 0,3184
P6.18) a) média = 56,1; Dpadrão = 3; b) $3,64 \times 10^{-5}$
c) média = 58,5; Dpadrão = 9,46; d) 0,1578

Cap. 7

- P7.2)** a) 9,22 ; b) 7,87
P7.3) a) V; b) F; c) V
P7.4) a) Os dados não foram ordenados; b) $Q1 = 66,15$; $Q2 = 70,75$; $Q3 = 74,95$
P7.6) b) $Q1 = 140,65$; $Q2 = 193,30$; $Q3 = 233,35$; d) Sim; D Federal
P7.11) a) $Q1 = 95,50$; $Q2 = 538,47$; $Q3 = 934,12$;
c) Não, pois os dados estão muito dispersos e assimétricos, $\text{Min} = 51$; $\text{Max} = 1839$

P7.12) a) $Q1 = 297,72$; $Q2 = 538,47$; $Q3 = 934,12$

P7.17) a) 4,3 e 13,2; b) 5,65; c) 6,2; d) 6,2;

e) Não é coincidência. É uma versão amostral da propriedade:

$$\text{Var}(X + Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y) + 2\text{Cov}(X, Y)$$

P7.19) b) $\text{corr}(X, Y) = 0,8478$; c) $Y = -20,69 + 7,96X$

P7.21) b) $\text{corr}(\text{Área}, \text{Preço}) = 0,4411$; c) $\text{Preço} = 288,18 + 2,73 \text{Área} + \text{erro}$

Cap. 8

P8.1) Estimativa do Total = 49785; Prob = 0,9909

P8.2) a) 0,8739

P8.6) a) $\left(\frac{c\sigma}{b\sqrt{2\pi}}\right)^2$ b) 86

P8.14) b) $m = 10,13$; $T = 3,36$

P8.16) (a) $\mu = 3,06$ $\sigma^2 = 0,3944$

(b) A1: 2,3 2,5 / A2: 2,3 3,0 / A3: 2,3 3,5 / A4: 2,3 4,0 / A5: 2,5 3,0 /
 A6: 2,5 3,5 / A7: 2,5 4,0 / A8: 3,0 3,5 / A9: 3,0 4,0 / A10: 3,5 4,0

(c) $\bar{X}_1 = 2,4$ $\bar{X}_2 = 2,65$ $\bar{X}_3 = 2,9$ $\bar{X}_4 = 3,15$ $\bar{X}_5 = 2,75$

$\bar{X}_6 = 3,0$ $\bar{X}_7 = 3,25$ $\bar{X}_8 = 3,25$ $\bar{X}_9 = 3,5$ $\bar{X}_{10} = 3,75$

(d) De fato, $E(\bar{X}) = 3,06$ e $\text{Var}(\bar{X}) = 0,1479$.

P8.17) a) $\frac{(b-a)^2}{12n}$; b) $n \geq 9$

P8.18) a) dados provenientes de uma distribuição Uniforme; b) EMV;

c) $\hat{a} = 9520$ kHz; $b = 10492$ kHz

Cap. 9

P9.1) 6,65; b) $l_{\text{inf}} = 5,61$, $l_{\text{sup}} = 7,69$; d) Supor Normalidade. $l_{\text{inf}} = 5,95$, $l_{\text{sup}} = 7,35$

P9.2) (67,96; 73,19); b) (0,385; 0,815)

P9.4) $l_{\text{inf}} = 38980$; $l_{\text{sup}} = 51620$; b) $n = 101$

P9.5) 72,9%; b) $l_{\text{inf}} = 0,14$; $l_{\text{sup}} = 0,46$

P9.6) $l_{\text{inf}} = 66,19$; $l_{\text{sup}} = 71,21$; b) $l_{\text{inf}} = 66,58$; $l_{\text{sup}} = 72,02$

P9.8) c) $L_{\text{Inf}} = 1,7$; $L_{\text{Sup}} = 7,1$

P9.9) IC1: $l_{\text{inf}} = 0,06$; $l_{\text{sup}} = 0,26$; IC2: $l_{\text{inf}} = 0,00$; $l_{\text{sup}} = 0,105$

P9.10) $L_{\text{inf}} = -9,7$; $L_{\text{sup}} = -2,5$

P9.11) $l_{\text{inf}} = 18469$; $l_{\text{sup}} = 21851$

Cap. 10

P10.2) a) $H_0 : \mu \leq 0,7$ versus $H_1 : \mu > 0,7$;

b) Não rejeita H_0 ao nível $\alpha = 0,05$; c) p-valor = 0,211

P10.3) a) $H_0 : \mu = 145$ versus $H_1 : \mu = 149$; b) rejeitar H_0 : se $\bar{x} > 148,28$; c) $\beta = 0,3594$

P10.5) a) Não se rejeita H_0 ; b) 0,64

P10.6) Não se rejeita H_0

P10.7) Não é rejeitada a alegação do fabricante para $\alpha = 0,05$; p-valor=0,054

P10.8) a) Não se rejeita H_0 para $\alpha = 0,01$; b) p-valor=0,25

P10.9) a) $\alpha = 0,044$; b) $\beta = 0,24$

P10.10) a) $\alpha = 0,085$; b) $\beta = 0,829$; c) $\beta = 0,782$

Cap. 11

P11.1) a) A hipótese de igualdade das médias é rejeitada; b) 0,000223

P11.2) a) Não é rejeitada a hipótese de variâncias iguais;

b) Não é rejeitada a hipótese de médias iguais; c) 0,3042

P11.3) a) Sim; b) Hipótese de médias iguais aceita; c) 0,714

P11.4) a) sim; b) teste t pareado; d) $1,334 \times 10^{-8}$; e) há um aumento do fluido sulcular

P11.9) a) Há diferença significativa entre os aumentos médios de peso devidos às 3 dietas.

b) Para $\alpha = 0,05$, $LSD_{A-B} = 6,74$; $LSD_{A-C} = 6,32$; $LSD_{B-C} = 7,00$; $|\bar{A} - \bar{B}| = 8,65$

$|\bar{A} - \bar{C}| = 2,74$; $|\bar{B} - \bar{C}| = 11,39$. Há diferenças significativas entre as dietas A e B; assim como as dietas B e C.

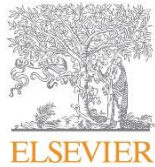
P11.13) $\chi^2_{\text{obs}} = 1241,61$ 8 g.l. H_0 rejeitada

P11.14) $\chi^2_{\text{obs}} = 21,82$; p-valor = $2,997 \times 10^{-6}$. Rejeita-se a hipótese de independência.

P11.16) a) $\chi^2_{\text{obs}} = 75,93$ ($\chi^2_{0,95} = 100,94$), não se rejeita H_0 ; b) p-valor = 0,9999;

P11.17) a) $\chi^2_{\text{obs}} = 1,72$; b) p-valor = 0,21; a hipótese de Normalidade não é rejeitada.

P11.18) a) $\chi^2_{\text{obs}} = 6,599$; b) p-valor = 0,75; a hipótese de distribuição conforme Poisson ($\lambda = 1,5$) não é rejeitada.



Cap. 12

P12.2) A ordem da 2ª coluna com relação a 1ª é : 6, 3, 8, 1, 5, 10, 2, 9, 4, 7

P12.7) Para eliminar as possíveis diferenças individuais o ideal seria dispor de forma aleatória, ou por sorteio, os indivíduos que conformarão cada grupo.

P12.8) d) Na variável X1: assimetria à direita; Na variável X2: assimetria à esquerda; Na variável X3: dados simétricos, mas não há Normalidade; Na variável X4: dados simétricos, com distribuição Normal.

P12.10) a) Nos dados originais algumas células apresentam a frequência esperada menor que 5. Por esse motivo foram reunidas as duas faixas etárias iniciais e também as duas faixas etárias finais. Resulta assim uma tabela de contingência 4x5

c) Com 12g.l., $\chi^2(\text{observado}) = 4,68 < \chi^2_{0,95;12} = 21,03$, a hipótese de independência não é rejeitada. d) p – valor = 0,97

P12.16) CI = 26,5; CS = 80,5; assim, apenas 82 é de fato um potencial outlier;

B) O número de intervalos é muito grande provocando ocorrência de lacunas. Uma sugestão seria juntar classes, por exemplo: 0 | 4, 4 | 8, 8 | 12, 12 | 16, 16 | 20, 20 | 24, 24 | 28

C) Fazer um diagrama de dispersão e perceber que o ponto (30, 60) é influente. Sem ele, a correlação fica próxima de zero.

P12.18) I-Verdadeira; II-Falsa; III-Falsa; IV-Verdadeira