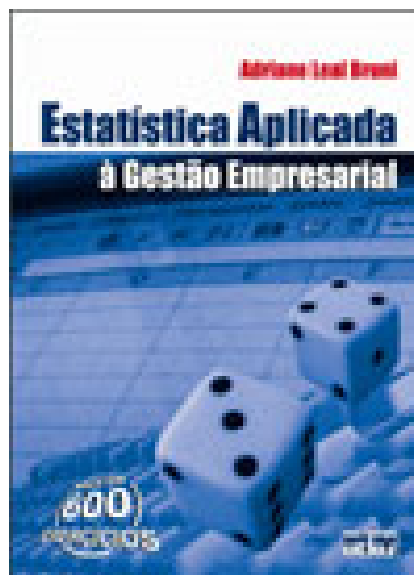


Estatística Aplicada à Gestão Empresarial

Soluções dos exercícios do livro



Adriano Leal Bruni

albruni@minhasaulas.com.br

Observação importante: o símbolo “##” indica que a solução apresentada está sendo revisada por mim. Em caso de dúvidas, peço a gentileza de entrar em contato comigo: albruni@minhasaulas.com.br. Arquivo disponível para download em: www.MinhasAulas.com.br. Versão de 13 de maio de 2008

Capítulo 1

Questão 1.

- a) Qualitativa nominal
- b) Quantitativa discreta
- c) Qualitativa nominal
- d) Qualitativa nominal
- e) Qualitativa nominal
- f) Quantitativa discreta
- g) Quantitativa contínua
- h) Qualitativa ordinal

Questão 2.

- a. Rol: {1; 1; 1; 1; 1; 2; 2; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5}

Tabela de frequência:

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
1	5	29,41	5	29,41
2	2	11,76	7	41,18
3	3	17,65	10	58,82
4	3	17,65	13	76,47
5	4	23,53	17	100,00
Soma (Σ)	17	100,00		

- b. Rol: {0,0; 0,3; 0,7; 1,1; 2,1; 2,8; 3,0; 3,2; 3,2; 3,2; 3,4; 5,5; 5,8; 7,4; 7,6; 8,5; 10,0}

Tabela de frequência:

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
0	1	5,88	1	5,88
0,3	1	5,88	2	11,76
0,7	1	5,88	3	17,65
1,1	1	5,88	4	23,53
2,1	1	5,88	5	29,41
2,8	1	5,88	6	35,29
3	1	5,88	7	41,18
3,2	3	17,65	10	58,82
3,4	1	5,88	11	64,71
5,5	1	5,88	12	70,59
5,8	1	5,88	13	76,47
7,4	1	5,88	14	82,35
7,6	1	5,88	15	88,24
8,5	1	5,88	16	94,12
10	1	5,88	17	100,00
Soma (Σ)	17	100		

Questão 3.

- a) 28
- b) 140
- c) 12
- d) 25
- e) 114

Questão 4.

- a) $51 - 3 = 48$
- b) $N = 64$; número de classes é a raiz quadrada de n ; logo 8.
- c) $48 / 8 = 6$.
- d) $15 \mid - 21$

Questão 5.

- a) 24
- b) 90
- c) 3,00
- d) 2,95
- e) 0,05
- f) 0,5
- g) 2,90
- h) 10
- i) 64
- j) 3,33%

Questão 6.

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
12	5	10	5	10
16	13	26	18	36
17	16	32	34	68
34	8	16	42	84
45	5	10	47	94
56	3	6	50	100
Soma (Σ)	50	100		

Questão 7.

- a) **40 ##**
- b) **20 ##**
- c) 9
- d) 60%
- e) **33,33% ##**
- f) **33,33% ##**

Questão 8.

- a. $K = 7,4$ (aproximadamente 8)
 $H = 17, 2088$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
40,00 - 57,2088	8	13,33	8	13,33
57,2088 - 74,4176	10	16,67	18	30,00
74,4176 - 91,6264	6	10,00	24	40,00
91,6264 - 108,8352	6	10,00	30	50,00
108,8352 - 126,0440	8	13,33	38	63,33
126,0440 - 143,2528	8	13,33	46	76,67
143,2528 - 160,4616	5	8,33	51	85,00
160,4616 - 177,6700	9	15,00	60	100,00
Soma (Σ)	120	100		

b.

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
0 - 50	5	8,33	5	8,33
50 - 100	23	38,33	28	46,67
100 - 150	20	33,33	48	80
150 - 200	12	20	60	100
Soma (Σ)	60	100		

Questão 9.

a.

$N = 49 \rightarrow$ número de classes igual a 7.

$H = 6,3028$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
135 - 141,3028	8	16,32	8	16,32
141,3028 - 147,6057	6	12,24	14	28,56
147,6057 - 153,9085	8	16,32	22	44,88
153,9085 - 160,2114	7	14,28	29	59,16
160,2114 - 166,5142	8	16,32	37	75,48
166,5142 - 172,8171	5	10,20	42	85,68
172,8171 - 179,1199	7	14,28	49	100
Soma (Σ)	49	100,00		

b.

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
130 - 150	17	34,70	17	34,70
150 - 170	22	44,90	39	79,60
170 - 190	10	20,41	49	100
Soma (Σ)	49	100		

Questão 10.

$N = 45 \rightarrow$ número de classes igual a 7 (aproximadamente)

$H = 3,7142$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
1 - 4,7142	11	24,44	11	24,44

4,7142 - 8,4285	9	20,00	20	44,44
8,4285 - 12,1428	5	11,11	25	55,55
12,1428 - 15,8571	6	13,33	31	68,88
15,8571 - 19,5714	6	13,33	37	82,21
19,5714 - 23,2857	4	8,88	41	91,09
23,2857 - 27,0000	4	8,88	45	100
Soma (Σ)	45	100		

b.

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
0 - 5	11	24,44	11	24,44
5 - 10	10	22,22	21	46,44
10 - 15	8	17,77	29	64,21
15 - 20	8	17,77	37	81,98
20 - 25	4	08,88	41	90,86
25 - 30	4	08,88	45	100,00
Soma (Σ)	45	100		

Questão 11.

Rol = {10; 20; 30; 30; 30; 40; 50; 50; 60; 70; 70; 70; 70; 70; 80; 80; 110; 120; 120; 130; 130; 140; 140; 180; 190; 190; 200; 200; 210; 220}

$N = 30 \rightarrow$ número de classes igual a 5 (aproximadamente)

$H = 42$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
10 - 52	8	26,67	8	26,67
52 - 94	8	26,67	16	53,34
94 - 136	5	16,67	21	70,01
136 - 178	2	6,67	23	76,68
178 - 220	7	23,32	30	100
Soma (Σ)	30	100		

Questão 12.

$N = 28 \rightarrow$ número de classes igual a 5 (aproximadamente)

$H = 49,87$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
68,98 - 118,85	4	14,28	4	14,28
118,85 - 168,72	6	21,42	10	35,71
168,72 - 218,59	11	39,29	21	75,00
218,59 - 268,46	2	7,14	23	82,14
268,46 - 318,33	5	17,85	28	100
Soma (Σ)	28	100		

Questão 13.

$N = 40 \rightarrow$ número de classes igual a 6 (aproximadamente)
 $H = 138$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
381 - 519	8	20	8	20
519 - 657	2	5	10	25
657 - 795	4	10	14	35
795 - 933	10	25	24	60
933 - 1.071	7	17,50	31	77,50
1.071 - 1.209	9	22,50	40	100
Soma (Σ)	40	100		

Questão 14.

a. $N = 40 \rightarrow$ número de classes igual a 6
 $H = 1.009,5$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
1.165 - 2.174,5	22	55,00	22	55,00
2.174,5 - 3.184,0	6	15,00	28	70,00
3.184,0 - 4.193,5	7	17,5	35	87,50
4.193,5 - 5.203,0	0	0	35	87,50
5.203,0 - 6.212,5	2	5,00	37	92,5
6.212,5 - 7.222,20	3	7,5	40	100
Soma (Σ)	40			

b. $N = 70 \rightarrow$ número de classes igual a 8
 $H = 800,25$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
820,20 - 1.620,45	45	64,3	45	64,3
1.620,45 - 2.420,70	8	11,4	53	75,7
2.420,7 - 3.220,95	6	8,6	59	84,3
3.220,95 - 4.021,20	5	7,1	64	91,4
4.021,20 - 4.821,45	1	1,4	65	92,8
4.821,45 - 5.621,7	1	1,4	66	94,2
5.621,7 - 6.421,95	3	4,3	69	98,5
6.421,95 - 7.222,2	1	1,4	70	100
Soma (Σ)	70	100		

c. $N = 120 \rightarrow$ número de classes igual a 11
 $H = 610,473$

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
507,0 - 1.117,5	78	65	78	65
1.117,5 - 1.728	17	14,2	95	79,2

1.728 - 2.338,5	7	5,8	102	85
2.338,5 - 2.949	6	5	108	90
2.949 - 3.559,36	5	4,2	113	94,2
3.559,36 - 4.169,83	2	1,7	115	95,9
4.169,83 - 4.780,31	0	0	115	95,9
4.780,31 - 5.390,18	1	0,8	116	96,7
5.390,18 - 6.001,26	1	0,8	117	97,5
6.001,26 - 6.611,73	2	1,7	119	99,2
6.611,73 - 7.222,2	1	0,8	120	100
Soma (Σ)	120	100		

Capítulo 2

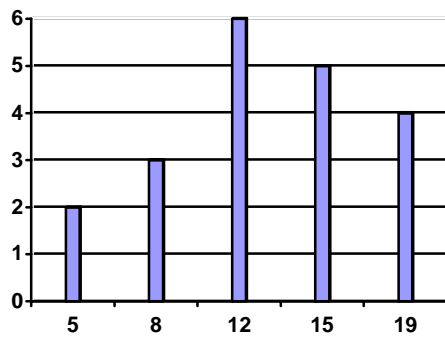
Questão 1.

3,6
4,1289
5,1355789
6,126
7,67
8,1
9,4

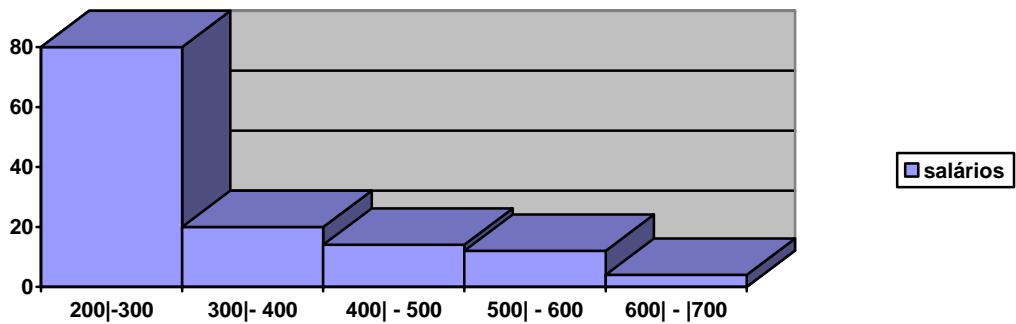
Questão 2.

1 | 667888899
2 | 01112222223333333344444
2 | 557788899
3 | 00112234

Questão 3.

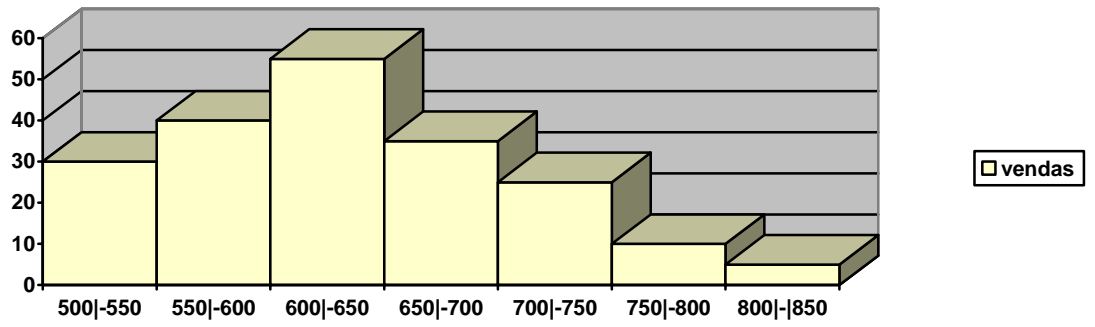


Questão 4.

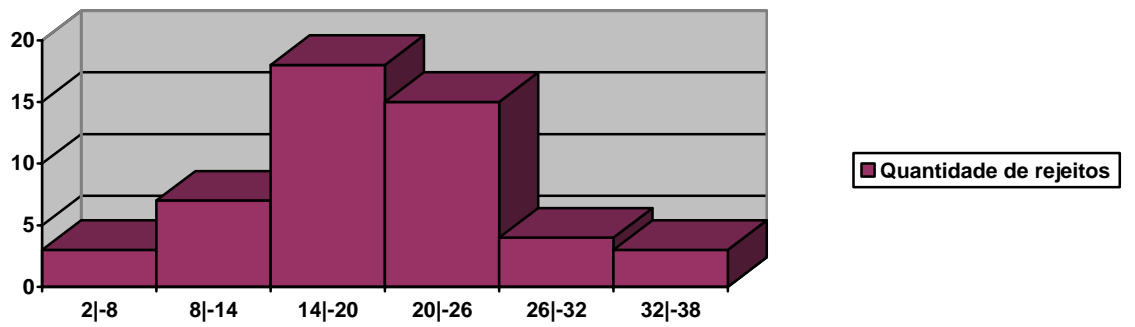


Os salários concentram-se na faixa entre 200 a 300 reais.

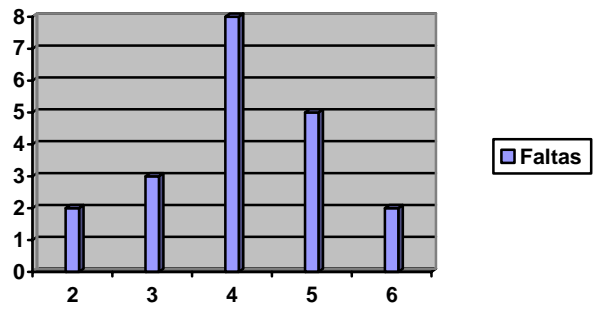
Questão 5.



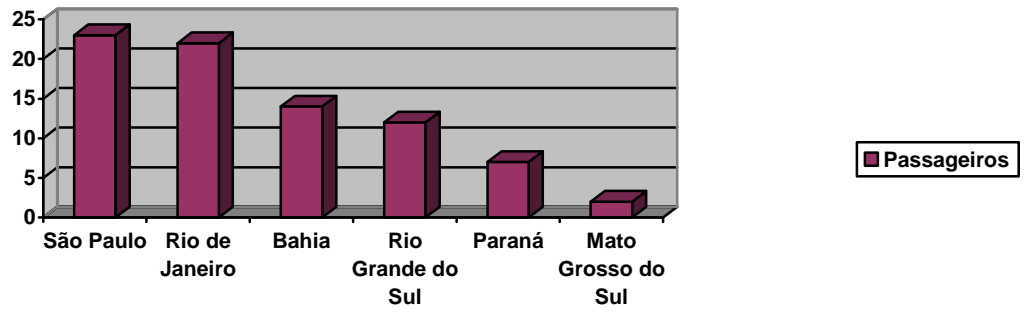
Questão 6.



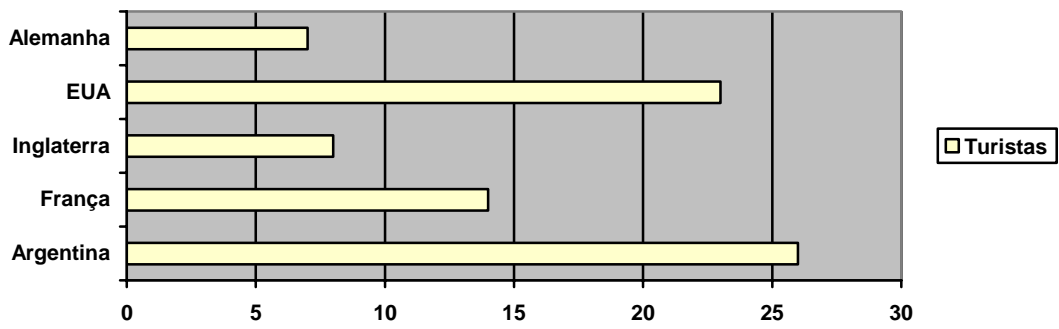
Questão 7.



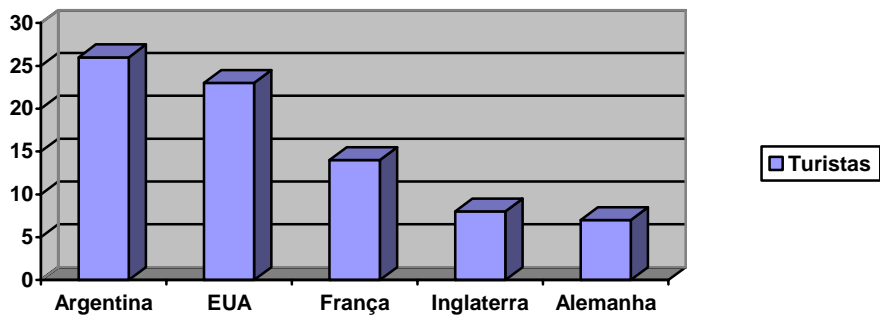
Questão 8.



Questão 9.

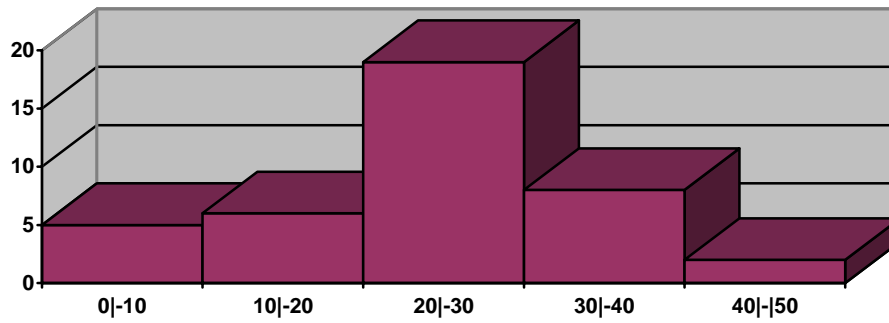


Questão 10.

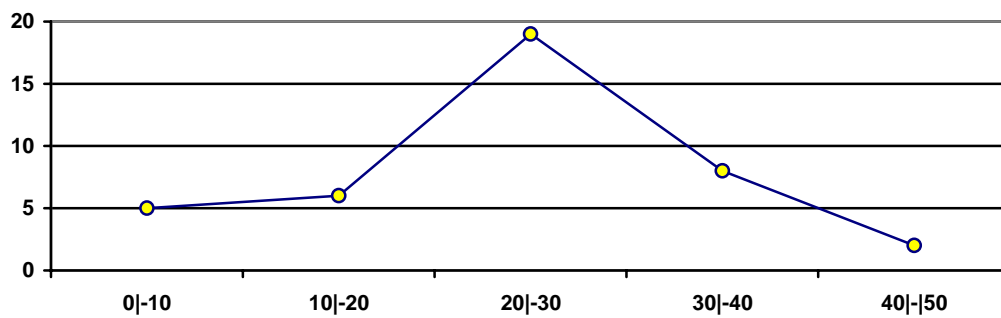


Questão 11.

Histograma;



Ogiva;



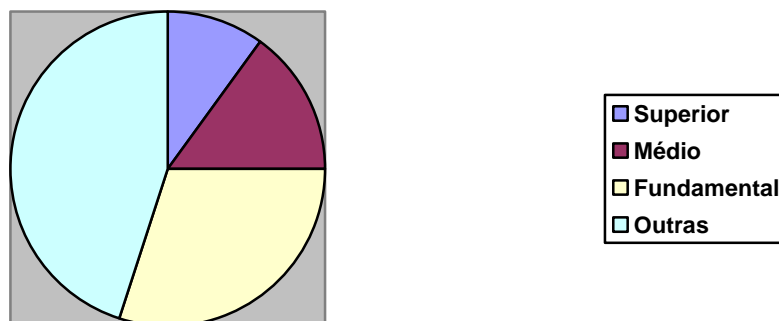
Questão 12.

DÚVIDA

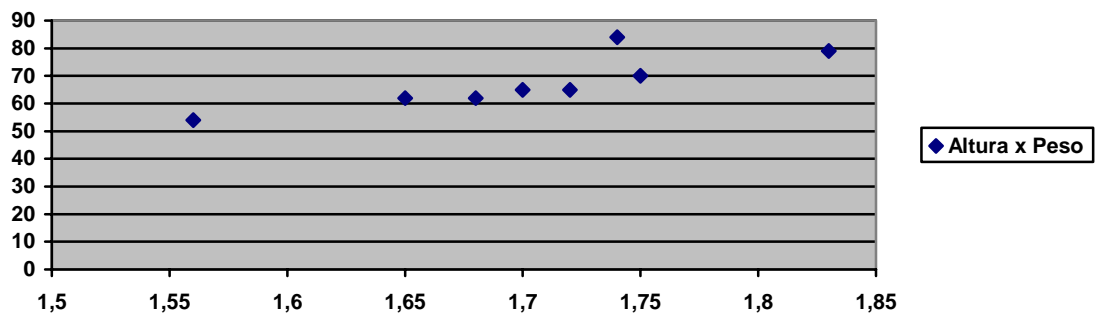
Questão 13.

DÚVIDA

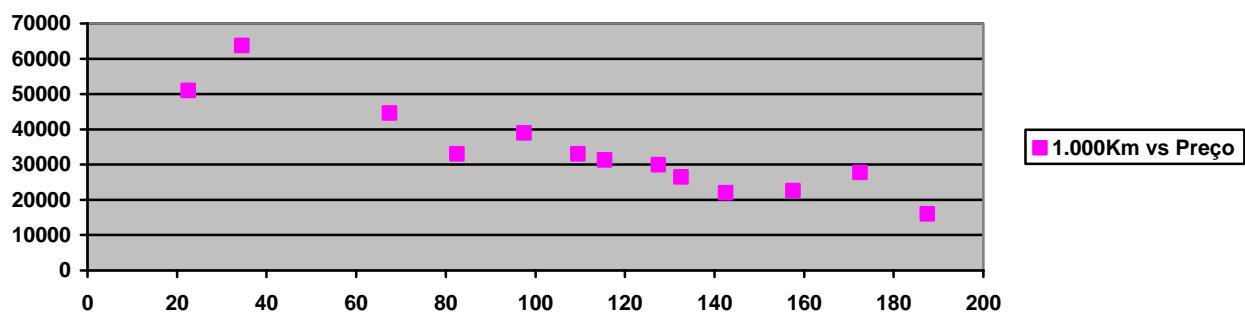
Questão 14.



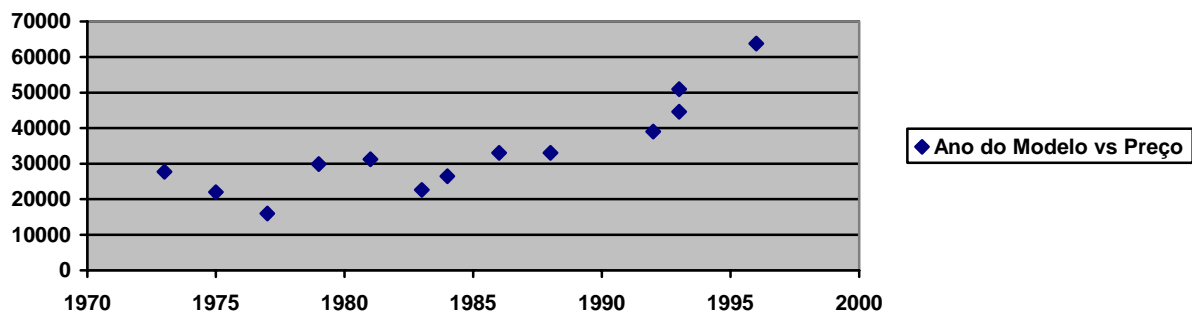
Questão 15.



Questão 16.



Pode-se dizer que há uma tendência de que quanto maior a quilometragem, menor será o preço.



Pode-se dizer agora que quanto mais recente é o modelo do carro mais caro ele tenderá a ser.

Questão 17.

Histograma

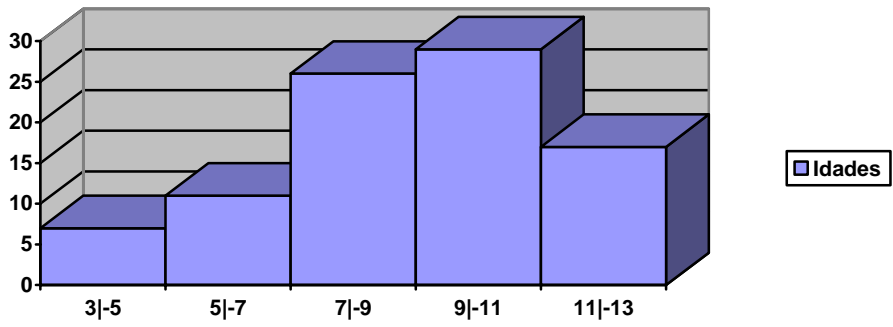


Diagrama de Frequência

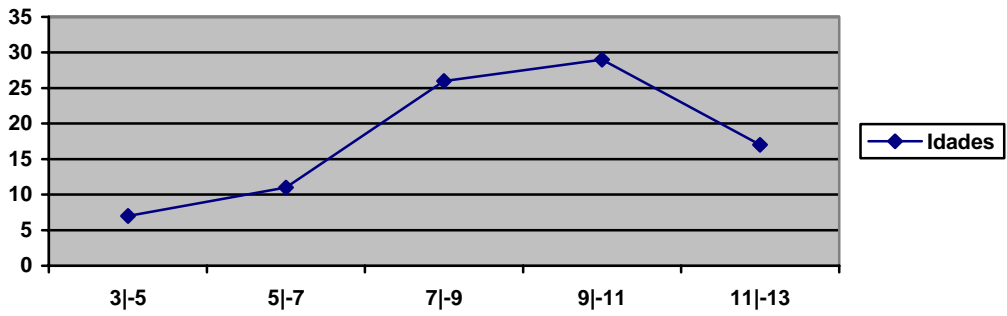
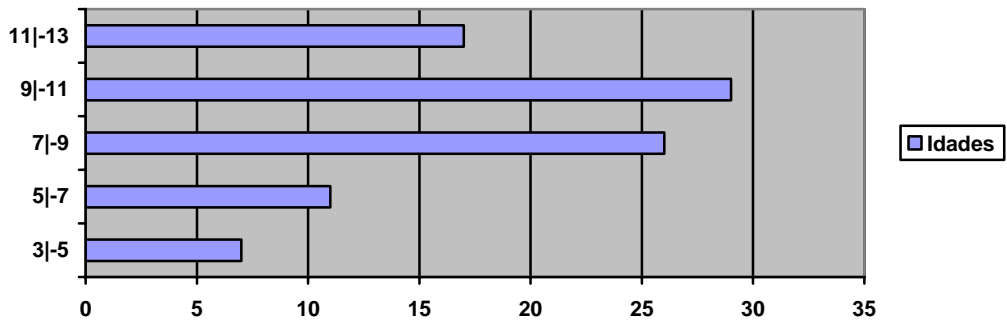


Diagrama de Barras



Questão 18.

Histograma

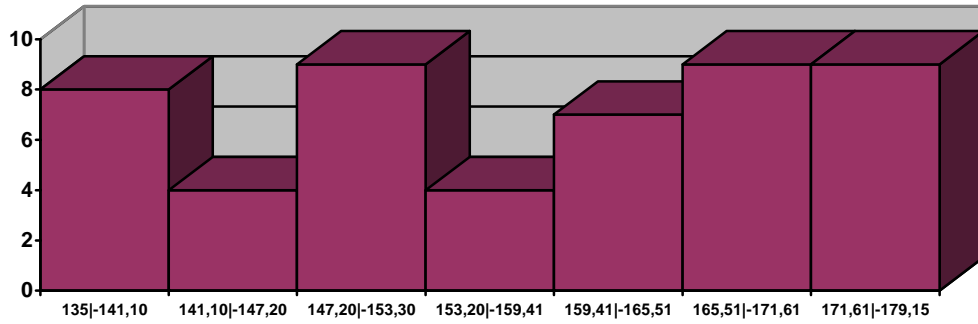


Diagrama de freqüência

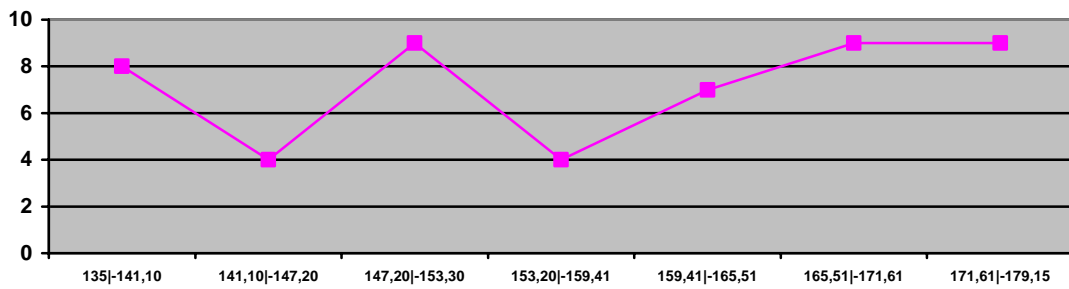
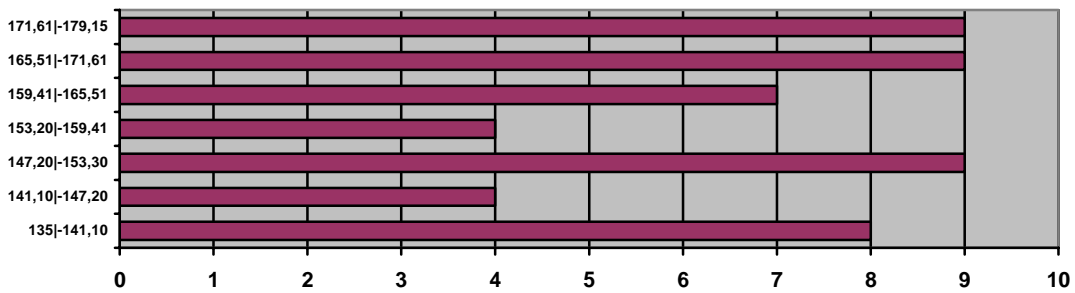
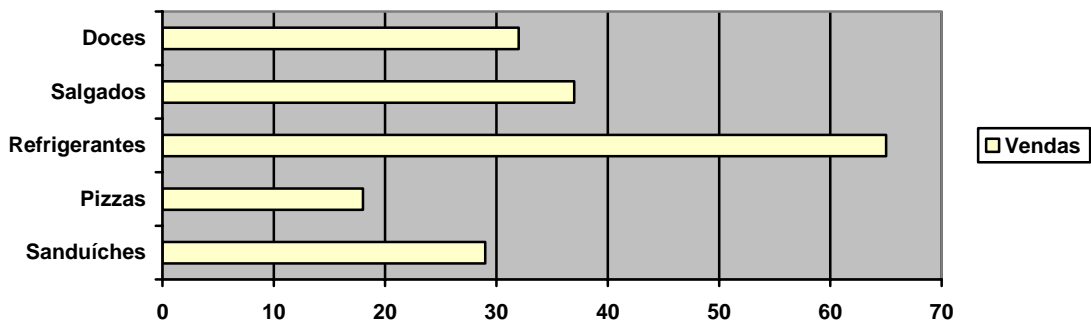


Diagrama de Barras



Questão 19.



Questão 20.

a) ##

- b) As notas concentram-se entre 2 e 4.
- c) Existe uma distribuição de notas em que a amostra estudada apresentam de modo geral uma concentração de notas em valores baixos, mostrando um resultado negativo na prova de matemática.
- d) O Curso de Direito é o mais freqüente na primeira opção do candidato ao passo
- e) de que Ciências da Computação é o menos escolhido.
- f) Existe uma grande diferença entre a média de pontos e a moda de pontos. Isto se deve a uma grande concentração de pontos no valor zero e uma distribuição de pontos em valores altos entre 45 e 70.
- g) O gráfico mostra uma distribuição tendendo a ser normal, tendo a sua média em volta do valores 48 a 56.

h) **DÚVIDA**

- i) O gráfico mostra um tendência de que quanto mais novo o modelo do carro, mais caro ele será.
- j) O gráfico apresenta uma tendência de queda do preço do carro na medida em que aumenta a sua quilometragem.
- k)

Capítulo 3

1. $(4 + 6) / 2 = 5,5$

2. $(1500 + 1300 + 1100 + 1800) / 4 = 1425$ picolés

3. $(5,4 + 3,7 + 9,2) / 3 = 6,1$

4. $(20.000 + 30.000 + 15.000 + 10.000) / 4 = 18.750$

5. ##

6. $(400+300+250+550+700+x) / 6 = 500$; $x = \$800,00$.

7. $(10 \times 5 + 30 \times 10 + 20 \times 15 + 40 \times 20) / 100 = 14,50$.

8. Média ponderada = $(5 \times 3 + 8 \times 5 + 6 \times 1) / 9 = 6,7778$, o aluno foi reprovado.

9. $(8,0 \times 1,5 + 9,2 \times 2 + 9,8 + 3) / 6,5 = 9,2$.

$$10. \frac{7,5x4 + 4x2 + 5,5x1 + 6x3}{4 + 2 + 1 + 3} = 6,15$$

$$11. (50x60 + 20x40 + 30x50) / 100 = \$53,00.$$

$$12. (4x3 + 6x4 + 7x2 + 8x2) / (3+4+2+2) = 6$$

$$13. (6x8 + 8x2 + 5x10) / (8+2+10) = 5,7$$

14. SP: $(9x7 + 2x9 + 8x4) / (7+9+4) = 5,65$. RJ: $(6x7 + 8x9 + 7x4) / (7+9+4) = 7,10$
As médias ponderadas para as duas cidades foram iguais a 5,65 e 7,10 para São Paulo e Rio de Janeiro respectivamente. Logo, a cidade do Rio de Janeiro deveria ser escolhida.

15. $(5x5 + 7x2 + 8x4 + 9x) / (5 + 2 + 4 + x) = 7,0$; $x = 3$. O peso deveria ser no mínimo igual a 3.

$$16. \text{Média} = (9x2 + 13x3 + 17x4 + 21x3 + 25x2) / 14 = 17.$$

Classe	Fi	Fi%	PMi
7 - 11	2	14,29	9
11 - 15	3	21,43	13
15 - 19	4	28,57	17
19 - 23	3	21,43	21
23 - 27	2	14,29	25
Soma	14	100,00	

$$17. \text{Idade média} = 648 / 32 = 20,25 \text{ anos}$$

Idade em Anos	Frequência Simples	Pmi	PMi x Fi
17 -19	13	18	234
19 - 21	8	20	160
21 - 23	6	22	132
23 - 25	4	24	96
25 - 27	1	26	26
Soma	32		648

$$18. \frac{7}{1/3 + 1/5 + 1/6 + 1/6 + 1/7 + 1/10 + 1/12} = 5,87.$$

$$19. Mh = \frac{3}{1/3,2 + 1/4,8 + 1/3,7} = 3,7922.$$

$$20. Mh = \frac{5}{1/56 + 1/42 + 1/57 + 1/61 + 1/12} = 31,4589.$$

$$21. \sqrt[4]{1,2x1,8x2,7x0,9} = 1,5136.$$

22. Sem usar o conceito de média harmônica:

Tempo para deslocar-se de A para B = $(80 \text{ Km} / 40 \text{ Km/h}) = 2 \text{ h}$

Tempo para deslocar-se de B para A = $(80 \text{ Km} / 80 \text{ Km/h}) = 1 \text{ h}$

Velocidade média para a viagem completa = (distância total / tempo total)
Velocidade média para a viagem completa = (160 Km / 3 h) = 53,33 Km/h

Usando o conceito de média harmônica:

$$Mh = \frac{2}{\frac{1}{40} + \frac{1}{80}} = 53,33 \text{ Km/h}$$

23. Aritmética = $(5+7+4+15+8)/5 = 7,8$; geométrica = $\sqrt[5]{5 \times 7 \times 4 \times 15 \times 8} = 6,9994$;
harmônica = $\frac{5}{1/5 + 1/7 + 1/4 + 1/15 + 1/8} = 6,3733$.

24. Geométrica: $\sqrt[3]{3 \times 4 \times 6} = 4,160167$

Harmônica: $\frac{3}{1/3 + 1/4 + 1/6} = 4$

25. a) Geométrica = $\sqrt[3]{2 \times 4 \times 8} = \sqrt[3]{64} = 4$; harmônica = $\frac{3}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}} = 3,429$.

b) Geométrica = $\sqrt[4]{2 \times 3 \times 5 \times 6} = \sqrt[4]{180} = 3,663$; harmônica = $\frac{4}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}} = 3,333$.

26. Mediana = 9

27. Mediana = $(5+7) / 2 = 6$.

28. $49+52 / 2 = 50,50$.

29. $n = 5$

Média = 2.270

Rol = {400; 700; 950 ; 1.300; 8.000}

Mediana = 950

30. $Md = 21 + 10 [(50 - 25,27) / 38,46] = 27,43$, aproximadamente

31. Moda: 9 e 5

32. Moda: 3 e 7

33. Junho:

Moda: 12

Mediana: 8

Média: 8,42857

Rol: {3; 4; 5; 8; 12; 12; 15}

Julho

Moda: 14 e 60

Mediana: $(48 + 51) / 2 = 49,5$
 Média: 41,1667
 Rol: {14; 14; 48; 51; 60; 60}

34. Moda: 2 e 8
 Mediana: 7
 Média: 6,33333

35. Moda: 508 e 511
 Mediana: 512
 Média: 513,5556

36. Da tabela: média = 513,5000; mediana = 511,7273; moda = classe 509 |- 515. Existe um processo de perda de informações, decorrente do agrupamento em classes.

Classe	Fi	Fi%	Faci	Faci%
497,0000 - 503,0000	5	13,89%	5	13,89%
503,0000 - 509,0000	7	19,44%	12	33,33%
509,0000 - 515,0000	11	30,56%	23	63,89%
515,0000 - 521,0000	4	11,11%	27	75,00%
521,0000 - 527,0000	5	13,89%	32	88,89%
527,0000 - 533,0000	4	11,11%	36	100,00%
Som	36	100%		

37. Média = $(3,2 \times 3 + 5,6 \times 1 + 8,0 \times 2 + 10,4 \times 2 + 12,8 \times 2) / 10 = 7,76$; moda (classe modal) = 2,0 |- 4,4.; mediana = $6,8 + 2,4 [(50 - 40) / 20] = 8,0$.

38. rol = 10; 11; 12; 12; 14; 14; 15; 15; 15; 15; 16; 18; 18; 21; 23; 23. Média = 15,75; moda = 15; mediana = 15.

39. Moda = 83; média = 86; mediana = 86,50.

70	80	84	89	93
76	81	86	90	94
76	81	86	90	94
77	83	87	91	95
77	83	87	92	98
78	83	88	92	99

40. A série ordenada é: {16, 16, 17, 17, 17,17, 18, 18, 18, 19, 23, 23, 24, 25, 26, 27, 27, 27, 29, 29}. Moda = 17; média = 21,65; mediana = $(19+23)/2 = 21$

41. Moda: 1,70
 Mediana: 1,75
 Média: 1,7422

42. a)
 Mediana: 7,5
 Média: 3,75

b)
 Mediana: 8

Média: 8,33

c)

Mediana: 15

Média: 15

43. Time A

Rol: {15; 15; 16; 16; 16; 16; 17; 17; 18; 18; 19}

Mediana: 16

Média: 16,63636

Moda: 16

Time B

Rol: {15; 16; 17; 17; 17; 18; 18; 18; 19; 19; 19}

Mediana: 18

Média: 17,54

Moda: 17, 18, 19

44. Encontra-se $K = \sqrt{40} = \text{aprox. } 6$. 2º Encontra-se $H = (1,99-1,22) / 6 = 0,1283$.

Divide as classes utilizando o menor valor e somando ao valor de H. 4º Preenche-se a tabela, verificando a frequência dos números em cada classe. Média: $(2 \times 1,842 + 4 \times 1,4125 + 12 \times 1,5408 + 7 \times 1,6691 + 3 \times 1,7974 + 12 \times 1,9257) / 40 = 1,6723$, moda: 1,4766 |- 1,6049 (classe modal). Mediana = $1,6049 + 0,1283 [(50 - 45) / 17,5] = 1,6416$.

Classe	Fi	Fi%	Faci	Faci%	Pto. Médio
1,2200 - 1,3483	2	5	2	5	1,2842
1,3483 - 1,4766	4	10	6	15	1,4125
1,4766 - 1,6049	12	30	18	45	1,5408
1,6049 - 1,7332	7	17,5	25	62,5	1,6691
1,7332 - 1,8615	3	7,5	28	70	1,7974
1,8615 - 1,9900	12	30	40	100	1,9257
Σ	40	100			

45. Rol = 3; 5; 5; 5; 5; 6; 7; 8; 9; 9; 10; 11. a) média: $\bar{X} = \frac{84}{12} = 7$; b) observando os

dados ordenados, é possível notar que o valor 5 é o que mais se repete, logo é a moda; c) mediana: $(6+7/2) = 6,5$.

46. média = $(5 \times 55000 + 10 \times 65000 + 20 \times 75000 + 10 \times 85000 + 5 \times 95000) / 50 = 75.000$; moda (classe modal) = 70000 |- 80000; mediana = $70000 + 10000 [(50 - 30) / 40] = 75.000$.

Classe		Fi	Fi%	Faci%	PMi
50.000	- 60.000	5	10%	10%	55.000
60.000	- 70.000	10	20%	30%	65.000
70.000	- 80.000	20	40%	70%	75.000
80.000	- 90.000	10	20%	90%	85.000
90.000	- 100.000	5	10%	100%	95.000
Soma		50	100%		

47.

x_i	F_i	$F_i\%$	FAC_i	$FAC_i\%$
3	1	6,67	1	6,67
4	2	13,33	3	20,00
5	7	46,67	10	66,66
6	4	26,67	14	93,33
7	1	6,67	15	100,00
Soma (Σ)	15	100,00		

Moda = 5

Média = 5,133

Mediana: 5

48. Média para dados agrupados em classe é igual a 23,1495. Para dados brutos é igual a 23,0256.

49. a) $I = 14$; $h = 2$; $E_{md} = 28$; $F_{ant.} = 16$; $F_{md} = 21$

$$\frac{28 - 16}{21} x 2 + 14 = 15,1428$$

b) $I = 0,65$; $h = 0,05$; $E_{md} = 43,5$; $F_{ant.} = 30$; $F_{md} = 21$

$$\frac{43,5 - 30}{21} x 0,05 + 0,65 = 0,682142$$

Classe	Fi	Fi%	Ponto Médio	Faci
3 - 10,6666	8	20,51	6,8338	8
10,6666 - 18,3332	7	17,94	14,4999	15
18,3332 - 25,9998	6	15,38	22,1665	21
25,9998 - 33,6664	10	25,64	29,8331	31
33,6664 - 41,3330	6	15,38	37,4997	37
41,3330 - 49	2	5,15	45,1665	39
Σ	39	100		

50. Média aritmética simples = 5,25.; média ponderada = $(8,5 \times 1 + 3,5 \times 2 + 4,5 \times 2 + 4,5 \times 3) / 8 = 4,75$.

51. $Ma = 4,375$; $Mg = \sqrt[8]{2 \times 3 \times 3 \times 4 \times 5 \times 5 \times 6 \times 7} = 4,072$;
 $Mh = \frac{8}{1/2 + 1/3 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/5 + 1/6 + 1/7} = 3,7626$.

52. rol: {1; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 11; 12; 17}
 Mediana = 8
 Moda = 11
 Média = 8

53. rol: 1; 1; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 5. Média = 3,2; Mediana = 3;
 Moda = 3

Tabela de frequência:

Xi	Fi	Fi%	Faci	Faci%
1	2	10%	2	10%
2	3	15%	5	25%
3	7	35%	12	60%
4	5	25%	17	85%
5	3	15%	20	100%
Σ	20	100%		

54. $\bar{X} = \frac{-3 - 1 + 2 + 0 + 4 - 2 + 5 + 1}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0,75$. Média = $9 + 0,75 = 9,75$

Capítulo 4

1.

N	xi	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ(soma): 6	54	12	40

Média: 9
 Desvio médio absoluto: 2
 Variância: 6,667
 Desvio-Padrão: 2,58

2.

N	xi	Desvio(xi – média)
Σ(soma): 4	12	6

Média: 3
 Desvio médio absoluto: 1,5

3.

N	xi.fi	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 10	14	5,6	4,4

Média: 1,4
 Desvio Médio Absoluto: 0,56
 Variância: 0,44

Desvio Padrão: 0,6633

4. Coeficiente de Variação: $\sigma / \mu = 0,25$

5. ##

N	xi.fi	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 10	71	17,2	38,9

Média: 7,1

Desvio Médio Absoluto: 1,72

Variância: 3,89

Desvio Padrão: 1,97

Amplitude: $10 - 5 = 5$

Coeficiente de Variação: $\sigma / \mu = 0,2774$

6. Média = 992,75. a) $1004/20 = 50,2$ b) $70223,75/20 = 3511,1875$ c) $\sqrt{\frac{70223,75}{20}} =$

59,2553 d) $59,2553/992,75 = 0,0597$

Gramas	Fi	Fi x- média	Fi (x- média) ²
900	1	92,75	8602,5625
910	3	248,25	20542,6875
930	1	62,75	3937,5625
950	2	85,5	3655,125
980	1	12,75	162,5625
1005	1	12,25	150,0625
1010	3	51,75	892,6875
1015	2	44,5	990,125
1030	2	74,5	2775,125
1040	1	47,25	2232,5625
1050	1	57,25	3277,5625
1100	2	214,5	23005,125
Soma	20	1004	70223,75
N	20	20	20

7.

N	xi.fi	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 12	180	48	332

Média: 15

Desvio Médio Absoluto: 4

Variância: 27,667

Desvio Padrão: 5,2599

8. A média é igual a 10, o desvio médio absoluto é igual a 4,20, a variância populacional é igual a 23,20, a variância amostral é igual a 24,42, o desvio padrão populacional é igual a 4,82 e o amostral é igual a 4,94.

Xi	Fi	Xi.Fi	Xi - Média .Fi	(Xi - Média) ² .Fi
----	----	-------	----------------	-------------------------------

2	1	2	8	64
4	3	12	18	108
6	4	24	16	64
10	3	30	0	0
12	3	36	6	12
16	6	96	36	216
Soma	20	200	84	464

9. a) 9, b) 3, c) 14,7692 e 14,4000, d) 3,8431 e 3,7947

Classe	Ponto médio	Fi	PMi.Fi	PMi - Média .Fi	(PMi - Média) ² .Fi
1,5 - 4,5	3	5	15	30	180
4,5 - 7,5	6	10	60	30	90
7,5 - 10,5	9	12	108	0	0
10,5 - 13,5	12	6	72	18	54
13,5 - 16,5	15	7	105	42	252
Soma		40	360	120	576

10. média = 532,5/23 = 23,1522. a) 108,261/23 = 4,707 b) 765,2174/23 = 33,2703 c)

$$\sqrt{\frac{765,2174}{23}} = 5,7680 \quad d) 5,7680/23,1522 = 0,2491$$

Classe	Fi	PMi	PMixFi	Fi PMi-média	Fi (PMi-média) ²
10 - 15	2	12,5	25	21,3044	226,9387
15 - 20	5	17,5	87,5	28,261	159,7368
20 - 25	7	22,5	157,5	4,5654	2,9776
25 - 30	6	27,5	165	26,0868	113,4202
30 - 35	3	32,5	97,5	28,0434	262,1441
Soma	23	112,5	532,5	108,261	765,2174

11. I) Considerando os dados brutos: média = 213,7222, a) 283,7776/36 = 7,8827, b)

$$3323,2222/36 = 92,3117, c) \sqrt{\frac{3323,2222}{36}} = 9,6079, d) 9,6079/213,7222 = 0,0450$$

Gramas	Fi	Fi x-média	Fi (x-média) ²
197	2	33,4444	559,2639
199	1	14,7222	216,7432
200	1	13,7222	188,2988
201	1	12,7222	161,8544
204	1	9,7222	94,5212
205	1	8,7222	76,0768
206	1	7,7222	59,6324
208	2	11,4444	65,4871
209	2	9,4444	44,5983
210	1	3,7222	13,8548

211	4	10,8888	29,6415
212	2	3,4444	5,9319
213	3	2,1666	1,5647
215	1	1,2778	1,6328
216	1	2,2778	5,1884
218	1	4,2778	18,2996
221	2	14,5556	105,9327
223	1	9,2778	86,0776
224	2	20,5556	211,2663
225	1	11,2778	127,1888
227	1	13,2778	176,3000
228	1	14,2778	203,8556
229	1	15,2778	233,4112
230	1	16,2778	264,9668
233	1	19,2778	371,6336
soma	36	283,7776	3323,2222
n	36	36	36

II) Agrupando os dados, seria possível encontrar uma média igual a $7722/36 = 214,5000$. As respostas seriam: a) $290/36 = 8,0556$ b) $3267/36 = 90,7500$ c) $\sqrt{\frac{3267}{36}} = 9,5263$ d) $9,5263/214,5 = 0,0444$. As diferenças podem ser explicadas pela perda parcial de informação decorrente do agrupamento dos dados.

$$K = \sqrt{36} = 6; H = (233-197)/6 = 6$$

Classe	Fi	PMi	PMixFi	Fi PMi- média	Fi (PMi- média) ²
197 - 203	5	200	1000	72,5	1051,25
203 - 209	5	206	1030	42,5	361,25
209 - 215	12	212	2544	30	75
215 - 221	3	218	654	10,5	36,75
221 - 227	6	224	1344	57	541,5
227 - 333	5	230	1150	77,5	1201,25
Soma	36	1290	7722	290	3267
n	36	36	36	36	36

12. a) $30/4 = 7,50$; b) $\sqrt{30/5} = 2,4495$.

13. a) $504/40 = 12,60$ b) moda: classe 11|- 15; c) $11 + 4 [(50- 32,5)/42,5] = 12,6471$ d) $133,6/40 = 3,34$ e) $793,6/40 = 19,8400$ f) $\sqrt{\frac{793,6}{40}} = 4,4542$.

Classe	Fi	PMi	Faci	Faci%	Fi%	PMixFi	Fi PMi- média	Fi (PMi- média) ²
3 - 7	5	5	5	12,50%	12,50%	25	38	288,8
7 - 11	8	9	13	32,50%	20%	72	28,8	103,68
11 - 15	17	13	30	75%	42,50%	221	6,8	2,72

15 - 19	6	17	36	90%	15%	102	26,4	116,16
19 - 23	4	21	40	100%	10%	84	33,6	282,24
Soma	40	65				504	133,6	793,6
n	40	40				40	40	40

14.

IDADE

Média Aritmética: 40,85

Média Geométrica: $\sqrt[7]{49 \times 22 \times 30 \times 31 \times 74 \times 49 \times 31} = 37,91$

Média Harmônica: $\frac{7}{\frac{1}{49} + \frac{1}{22} + \frac{1}{30} + \frac{1}{31} + \frac{1}{74} + \frac{1}{49} + \frac{1}{31}} = 35,41$

Mediana: 31

Moda: 49 e 31

Intervalo: $74 - 22 = 52$

N	xi.	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 7	286	98,85	1.898,85

Desvio Médio Absoluto: 14,12

Variância populacional: 271,26

Variância amostral: 316,47

Desvio Padrão populacional: 16,47

Desvio Padrão Amostral: 17,78

RENDA:

Média Aritmética: 1.658,57

Média Geométrica: $\sqrt[7]{700 \times 650 \times 8.000 \times 350 \times 650 \times 840 \times 420} = 1.165,50$

Média Harmônica: $\frac{7}{\frac{1}{700} + \frac{1}{650} + \frac{1}{8.000} + \frac{1}{350} + \frac{1}{650} + \frac{1}{840} + \frac{1}{420}} = 632,96$

Mediana: 350

Moda: 650

Intervalo: $8.000 - 350 = 7.650$

N	xi.	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 7	11.610	12.682,86	47.083.485,71

Desvio Médio Absoluto: 1.811,84

Variância populacional: 6.726.212,24

Variância amostral: 7.847.247,62

Desvio Padrão populacional: 2.593,49

Desvio Padrão Amostral: 2.801,29

DESPESA MÉDIA

Média Aritmética: 67,14

Média Geométrica: $\sqrt[7]{60 \times 90 \times 60 \times 50 \times 80 \times 90 \times 40} = 64,54$

Média Harmônica: $\frac{7}{\frac{1}{60} + \frac{1}{90} + \frac{1}{60} + \frac{1}{50} + \frac{1}{80} + \frac{1}{90} + \frac{1}{40}} = 61,91$

Mediana: 50

Moda: 60 e 90

Intervalo: 90 – 40 = 50

N	xi.	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 7	470	117,14	2.342,86

Desvio Médio Absoluto: 16,73

Variância populacional: 334,69

Variância amostral: 390,48

Desvio Padrão populacional: 18,29

Desvio Padrão Amostral: 19,76

15.

N	xi.	Desvio(xi – média)	Variância (desvio) ²
Σ (soma): 40	210	336	5.240

Média: 32

Desvio Médio Absoluto: 8,40

Variância populacional: 131

Desvio Padrão Populacional: 11,45

Variância Amostral: 134,36
Desvio Padrão Amostral: 11,59

16. rol: {1; 1; 1; 1; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 6; 6; 7; 7; 8; 8; 10}

Mediana: 4
Moda: 1 e 4.
Média: 4,44
Desvio Médio Absoluto: 2,32
Variância: 7,36
Desvio Padrão: 2,71

17. ##

Série A: {3,17; 3,55; 3,61; 3,69; 4,11; 4,57; 4,97; 5,74; 5,91; 5,99}

Média: 4,53
Mediana: 4,34
Amplitude: 2,82
Desvio Médio Absoluto: 0,91
Variância: 1,02
Desvio Padrão: 1,01

Série B: {1,46; 2,09; 3,04; 5,12; 7,8; 8,25; 9,95; 15,24; 17,4; 21,74}

Média: 9,21
Mediana: 8,025
Amplitude: 20,28
Desvio Médio Absoluto: 5,50
Variância: 42,94
Desvio Padrão: 6,55

Resposta: A série A facilitaria, pois a sua dispersão é menor se comparada com a da série B.

18. É interessante analisar estes valores, pois a média em si pode esconder características importantes de uma amostra a ser estudada, assim a análise de valores mínimos, máximos e modais, possibilitaria ter uma idéia da dispersão que uma determinada amostra apresenta.

Capítulo 5.

Medidas de Posição:

Questão 1.

a. Mediana:

$$2004 = M_{[8/2 + 1/2]} = 4,5 = \underline{\underline{38}}$$

$$2005 = M_{[11/2 + 1/2]} = 6 = \underline{\underline{29}}$$

b. Média aritmética:

$$2004 = \underline{\underline{36,875}}$$

$$2005 = \underline{\underline{29,454545}}$$

c. Moda:

$$2004 = \underline{\underline{\text{amostragem amodal}}}$$

$$2005 = \underline{\underline{22}}$$

d. O 3º. Quartil:

$$2004 = Q3_{[3 \times 8/4 + 1/2]} = 6,5 = \underline{\underline{48,5}}$$

$$2005 = Q3_{[3 \times 11/4 + 1/2]} = 8,75 = \underline{\underline{35,75}}$$

e. O 7º. Decil:

$$2004 = D7_{[7 \times 8/10 + 1/2]} = 6,1 = \underline{\underline{46,5}}$$

$$2005 = D7_{[7 \times 11/10 + 1/2]} = 8,211 = \underline{\underline{35,2}}$$

f. O 52º. Percentil:

$$2004 = P52_{[52 \times 8/100 + 1/2]} = 4,66 = \underline{\underline{38,32}}$$

$$2005 = P52_{[52 \times 11/100 + 1/2]} = 6,22 = \underline{\underline{29,44}}$$

Questão 2.

$$Q1_{[1 \times 18/4 + 1/2]} = 5 = \underline{\underline{163}}$$

$$Q2_{[2 \times 18/4 + 1/2]} = 9,5 = \underline{\underline{182,5}}$$

$$Q3_{[3 \times 18/4 + 1/2]} = 14 = \underline{\underline{196}}$$

Questão 3.

$$Q1_{[3 \times 25/4 + 1/2]} = 6,75 = \underline{\underline{15}}$$

$$Q2_{[2 \times 25/4 + 1/2]} = 13 = \underline{\underline{27}}$$

$$Q3_{[3 \times 25/4 + 1/2]} = 20,75 = \underline{\underline{37}}$$

Questão 4.

OBS.: a amostragem não encontra-se em forma rol, já que está apresenta-se em ordem decrescente! Assim, deve-se contar de trás para frente para poder achar a posição das medidas a serem calculadas.

a. Quartis:

$$Q1_{[1 \times 72/4 + 1/2]} = 18,5 = \underline{\underline{0,645}}$$

$$Q2_{[2 \times 72/4 + 1/2]} = 36,5 = \underline{1,54}$$

$$Q3_{[3 \times 72/4 + 1/2]} = 54,5 = \underline{3,46}$$

b. Os Decis números 2, 7 e 9:

$$D2_{[2 \times 72/10 + 1/2]} = 14,9 = \underline{0,538}$$

$$D7_{[7 \times 72/10 + 1/2]} = 50,9 = \underline{2,845}$$

$$D9_{[9 \times 72/10 + 1/2]} = 65,3 = \underline{11,79}$$

c. Os Percentis números 14, 48 e 83:

$$P14_{[14 \times 72/100 + 1/2]} = 10,58 = \underline{0,4858}$$

$$P48_{[48 \times 72/100 + 1/2]} = 35,06 = \underline{1,5106}$$

$$P83_{[83 \times 72/100 + 1/2]} = 60,26 = \underline{5,326}$$

Questão 5.

1. Quartis:

$$Q1_{[1 \times 40/4 + 1/2]} = 10,5 = \underline{155,5}$$

$$Q2_{[2 \times 40/4 + 1/2]} = 20,5 = \underline{175}$$

$$Q3_{[3 \times 40/4 + 1/2]} = 30,5 = \underline{186,5}$$

2. Decis:

$$D1_{[1 \times 40/10 + 1/2]} = 4,5 = \underline{149}$$

$$D2_{[2 \times 40/10 + 1/2]} = 8,5 = \underline{154}$$

$$D3_{[3 \times 40/10 + 1/2]} = 12,5 = \underline{157,5}$$

$$D4_{[4 \times 40/10 + 1/2]} = 16,5 = \underline{166}$$

$$D5_{[5 \times 40/10 + 1/2]} = 20,5 = \underline{175}$$

$$D6_{[6 \times 40/10 + 1/2]} = 24,5 = \underline{179,5}$$

$$D7_{[7 \times 40/10 + 1/2]} = 28,5 = \underline{184}$$

$$D8_{[8 \times 40/10 + 1/2]} = 32,5 = \underline{189}$$

$$D9_{[9 \times 40/10 + 1/2]} = 36,5 = \underline{195}$$

Questão 6.

$$Q1_{[1 \times 5/4 + 1/2]} = 1,75 = \underline{9,25}$$

$$Q3_{[3 \times 5/4 + 1/2]} = 4,25 = \underline{15,75}$$

$$P10_{[10 \times 5/100 + 1/2]} = 1 = \underline{1}$$

$$P90_{[90 \times 5/100 + 1/2]} = 5 = \underline{18}$$

$$K = (Q3 - Q1) / 2(P90 - P10) = \underline{0,191176}$$

Resp: Curva platicúrtica ou achatada.

Questão 7.

Série A:

$$Q1_{[1 \times 5/4 + 1/2]} = 1,75 = \underline{2,25}$$

$$Q2_{[2 \times 5/4 + 1/2]} = 3 = \underline{5}$$

$$Q3_{[3 \times 5/4 + 1/2]} = 4,25 = \underline{21,50}$$

$$AS = (Q1 + Q3 - 2.Q2) / Q3 - Q1 = \underline{0,714285}$$

Resp: Assimetria positiva ou à direita.

Série B:

$$Q1_{[1 \times 5/4 + 1/2]} = 1,75 = \underline{9,25}$$

$$Q2_{[2 \times 5/4 + 1/2]} = 3 = \underline{14}$$

$$Q3_{[3 \times 5/4 + 1/2]} = 4,25 = \underline{15,75}$$

$$AS = (Q1 + Q3 - 2.Q2) / Q3 - Q1 = \underline{2,009273570}$$

Resp: Assimetria positiva ou à direita.

Questão 8.

$$Q1_{[1 \times 7/4 + 1/2]} = 2,25 = \underline{5}$$

$$Q2_{[2 \times 7/4 + 1/2]} = 4 = \underline{7}$$

$$Q3_{[3 \times 7/4 + 1/2]} = 5,75 = \underline{13,25}$$

$$P10_{[10 \times 7/100 + 1/2]} = 1,2 = \underline{3,4}$$

$$P90_{[90 \times 7/100 + 1/2]} = 6,8 = \underline{19}$$

$$K = (Q3 - Q1) / 2(P90 - P10) = \underline{0,264423}$$

$$AS = (Q1 + Q3 - 2.Q2) / Q3 - Q1 = \underline{\underline{0,51515151}}$$

Resp: Curva leptocúrtica, delgada com assimetria positiva ou à direita.

Questão 9.

$$Q1_{[1 \times 7/4 + 1/2]} = 2,25 = \underline{\underline{28,5}}$$

$$Q2_{[2 \times 7/4 + 1/2]} = 4 = \underline{\underline{56}}$$

$$Q3_{[3 \times 7/4 + 1/2]} = 5,75 = \underline{\underline{80,16}}$$

$$P10_{[10 \times 7/100 + 1/2]} = 1,2 = \underline{\underline{23}}$$

$$P90_{[90 \times 7/100 + 1/2]} = 6,8 = \underline{\underline{91,4}}$$

$$K = (Q3 - Q1) / 2(P90 - P10) = \underline{\underline{0,377631}}$$

$$AS = (Q1 + Q3 - 2.Q2) / Q3 - Q1 = \underline{\underline{-0,064653504}}$$

Resp: Curva leptocúrtica, delgada com assimetria negativa ou à esquerda.

Questão 10.

$$Q1_{[1 \times 16/4 + 1/2]} = 4,5 = \underline{\underline{135}}$$

$$Q2_{[2 \times 16/4 + 1/2]} = 8,5 = \underline{\underline{156}}$$

$$Q3_{[3 \times 16/4 + 1/2]} = 12,5 = \underline{\underline{194}}$$

$$P10_{[10 \times 16/100 + 1/2]} = 2,1 = \underline{\underline{120,3}}$$

$$P90_{[90 \times 16/100 + 1/2]} = 14,9 = \underline{\underline{303,9}}$$

$$K = (Q3 - Q1) / 2(P90 - P10) = \underline{\underline{0,16067538}}$$

$$AS = (Q1 + Q3 - 2.Q2) / Q3 - Q1 = \underline{\underline{0,288135593}}$$

Resp: Curva platicúrtica, achatada com assimetria positiva ou à direita.

Questão 11.

Assimetria positiva ou à direita, na qual a média é maior do que a moda, ou seja ao valor que aparece com maior frequência. Pode-se interpretar então que existem mais candidatos de pouca idade (sendo estes a moda, por apresentar maior frequência) do que candidatos de idades mais avançadas, nas quais são os responsáveis por aumentar a média de idade, superando o valor da moda.

Capítulo 6

1. a) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$$P(3) = 1/6$$

$$P(\text{não } 3) = 5/6$$

2. ## {Paus: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A. Copas: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A. Espadas: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A. Ouro: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A.}

a) $1/4$

b) $4/52$

c) $1/52$

3. $\{1c, 2c, 3c, 4c, 5c, 6c, 1k, 2k, 3k, 4k, 5k, 6k\}$

(i) $= \{2k, 4k, 6k\}$

(ii) $= \{1c, 3c, 5c\}$

(iii) $= \{3c, 3k, 6c, 6k\}$

$$P(i) = 1/4$$

$$P(ii) = 1/4$$

$$P(iii) = 1/3$$

4. a) $1/10$

b) $11/28$

5. a) $\text{Prob} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} = 60\%$, b) $\text{Prob} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5} = 40\%$

6. ##

7. Amostra: $\{1 \text{ a } 30\}$

A: $\{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$

B: $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29\}$

B^c : $\{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30\}$

a) $A \cap B = \{5, 15, 25\}$. $P: 1/10$

b) $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 30\}$. $P: 3/5$

c) $A \cap B^c = \{10, 20, 30\}$. $P: 1/10$

8. $P(AS) = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$

9. $1 - 1/6 = 5/6$

10. ## $1/52$

11. a) $P(\text{não verde}) = \frac{20}{36} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$; b) $P(\text{não preta}) = \frac{24}{36} = \frac{2}{3}$; c) $P(\text{rosa}) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

12. $P(X) = 3 P(Y)$; $P(Y) = 2 P(W)$; logo, $P(X) = 6 P(W)$; $P(X) + P(Y) + P(W) = 1$; $6 P(W) + 2 P(W) + P(W) = 1$; $9 P(W) = 1$; $P(W) = \frac{1}{9}$

13. a)

$P(\text{carta vermelha})$: $1 / 2$

$P(\text{ás de copas})$: $1 / 52$

$P(\text{carta vermelha e ás de copas})$: $1 / 52$

$P(a)$: $1 / 2$

b)

$P(\text{um dois apenas})$: $10 / 36$

$P(\text{um para apenas})$: $18 / 36$

$P(\text{um dois e um par apenas})$: $6 / 36$

$P(b)$: $22 / 36$

14. a) $26/52 \times 4/52 = 2/52$ b) $26/52 + 2/52 = 28/52$ c) $26/52 + 13/52 = 39/52$ d) $26/52 + 13/52 = 39/52$.

15. ##

a)

$P(\text{um reis de paus})$: $2 / 104 = 1 / 52$

$P(\text{um reis de paus dado que foi extraído um reis de paus})$: $1 / 103$

$P(a) = 1 / 5.356$

b)

$P(b)$: $34 / 36 = 17 / 18$

16. a) $3/5 \times 2/4 = 6/20$ b) $2/5 \times 1/4 = 2/20$ c) $(3/5 \times 2/4) + (2/5 + 1/4) = 8/20$ d) $(3/5 \times 2/4) + (2/5 \times 3/4) = 12/20$.

17. para a soma ser igual a 17, as bolas extraídas devem ser 10 e 7; ou 9 e 8; ou 8 e 9; ou 7 e 10. Assim, as respostas seriam: a) $(1/10 \times 1/10) + (1/10 \times 1/10) + (1/10 \times 1/10) + (1/10 \times 1/10) = 4/100$; b) $(1/10 \times 1/9) + (1/10 \times 1/9) + (1/10 \times 1/9) + (1/10 \times 1/9) = 4/90$.

18. a) $50\% + 30\% = 0,80$ b) $50\% + 20\% = 0,70$.

19. a) $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 0,1250$ b) $1 - (1/2 \times 1/2 \times 1/2) = 0,8750$

20. a) $(11/30 \times 8/12) + (4/12 \times 19/30) = 45,56\%$ b) $11/30 \times 4/12 = 12,22\%$ c) $19/30 \times 8/12 = 42,22\%$.

21. para a soma ser igual a 15, deveriam ser extraídas as bolas 10 e 5; ou 9 e 6; ou 8 e 7; ou 7 e 8; ou 6 e 9; ou 5 e 10. Assim, a probabilidade seria igual a $6 \times (1/8 \times 1/7) = 6/56$.

22. a) {kk; kc; ck; cc} b) $(3/4 \times 1/4) + (1/4 \times 3/4) = 6/16$ c) $3/4 \times 1/4 + (1/4 \times 3/4) = 6/16$ d) $(3/4 \times 3/4) + (1/4 \times 1/4) = 10/16$ e) $1 - (1/4 \times 1/4) = 15/16$

23. a) Não, pois somando as suas probabilidades, dá-se um valor menor que 1.

- b) $B^c = 1 - 0,51 = 0,49$
 c) $P(A \text{ ou } B) = 0,98$
 d) $P(A \text{ ou } B)^c = 0,02$

24. A probabilidade de uma pessoa nascer em 01° de janeiro é dada por

$$Prob = \frac{\text{No. de Eventos Favoráveis}}{\text{No. de Eventos Possíveis}} = \frac{1}{365} . \text{ Como os nascimentos de duas pessoas são dois eventos independentes, a probabilidade da interseção é dada pelo produto. Ou seja}$$

$$P(X) = \frac{1}{365} \times \frac{1}{365} = 0,0000075 .$$

25. $1 - \left(\frac{39}{49} \times \frac{38}{48} \right) = 0,3699$

26. $P(A) = 0,40$; $P(\bar{A}) = 1 - 0,4 = 0,6$; $P(E) = 0,18$; $P(\bar{E}) = 1 - 0,18 = 0,82$. Assim, as respostas seriam:

- a) $P(\bar{A} \cap \bar{E}) = P(\bar{A}) \times P(\bar{E}) = 0,6 \times 0,82 = 0,492$;
 b) $P(A \cap E) = P(A) \times P(E) = 0,4 \times 0,18 = 0,072$

27. Ficar “para titia” significa não casar com nenhum dos dois. As probabilidades são:

$$P(R) = 0,75, P(R^c) = 1 - 0,75 = 0,25, P(A) = 0,10, P(A^c) = 1 - 0,1 = 0,90 . \text{ Assim,}$$

$$P(\bar{A} \cap \bar{R}) = 0,9 \times 0,25 = 0,225 \text{ ou } 22,5\%$$

28. $P(X) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$ ou 22,22%

29. $P(\acute{A}S) = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$, $P(6, \text{ Paus}) = \frac{1}{52}$, $P(\acute{A}S \text{ e } 6 \text{ Paus}) = \frac{1}{13} \times \frac{1}{52} = \frac{1}{676}$

30. Amostra: (200)

- a) $P: 45 / 200 = 9 / 40$
 b) $P: 3 / 200$
 c) $P: 29 / 200$

31. sabe-se que $P(\bar{A}) = 1 - 0,15 = 0,85$ e $P(\bar{M}) = 1 - 0,35 = 0,65$. Assim, a) $Prob =$

$$P(\bar{A}) \times P(\bar{M}); \text{ Prob} = 0,85 \times 0,65; \text{ Prob} = 0,5525, \text{ b)}$$

$$P(A \cup M) = P(A) + P(M) - P(A) \times P(M) = 0,15 + 0,35 - 0,15 \times 0,35 = 0,4475$$

32. considerando: $X = \{\text{Estudante com 23 ou mais anos}\}$ e $X^c = \{\text{Estudante com menos de 23 anos}\}$. Também considerando: $H = \{\text{Homem}\}$ e $H^c = \{\text{Não ser homem}\}$. Assim,

$$P(X) = 0,02 \times 0,6 + 0,005 \times 0,4 = 0,012 + 0,002 = 0,014. \text{ Logo, } P(H|X) = \frac{P(H \cap X)}{P(X)} =$$

$$\frac{0,012}{0,014} \cong 0,86 = 86\% .$$

33. a) $0,4 \times 0,4 \times 0,4 = 6,40\%$ b) PPG ou PGP ou GPP ou PGG ou GPG ou GGP ou GGG. $57,81\%$ c) $0,35 \times 0,35 \times 0,35 = 4,29\%$ d) $0,65 \times 0,65 \times 0,65 = 27,46\%$.

34. $(20\% \times 25\%) + (20\% \times 75\%) + (80\% \times 25\%) = 0,40$.

35. Tangará: 6400 perfeitas+1600 defeituosas. Aço Bom: 7200 perfeitas+4800 defeituosas.

a) $6400/8000 = 80\%$ b) $(6400+7200)/20000 = 68\%$ c) $12000/20000 \times 4800/12000 = 24\%$ d) $4800/(4800+1600) = 75\%$

36. $A = 0,03$; $B = 0,07$ a) $0,03 \times 0,07 = 0,0021$ ou $0,21\%$; b) $\bar{A} = 0,97$; $\bar{B} = 0,93$, $0,97 \times 0,93 = 0,9021$ ou $90,2\%$

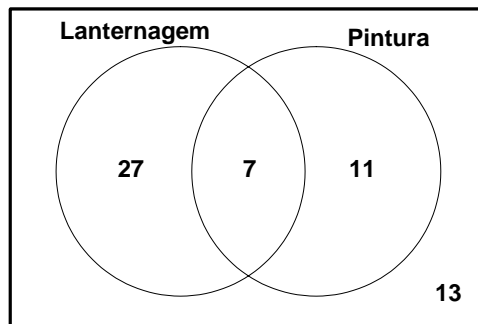
37. $P_1 = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$, $P_2 = \frac{12}{51}$ e $P_3 = \frac{1}{50}$. Assim, $P_{1,2,3} = \frac{1}{13} \times \frac{12}{51} \times \frac{1}{50} = \frac{12}{33150}$.

38. considere $P(A) = \{\text{Mariano estar vivo em 25 anos}\}$ e $P(E) = \{\text{Esposa estar viva em 25 anos}\}$. Assim: a) $P(A \cup B) = \frac{5}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{24}$, b) $P(A \cup E^c) = P(A) \times P(E^c) =$

$\frac{5}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{24}$.

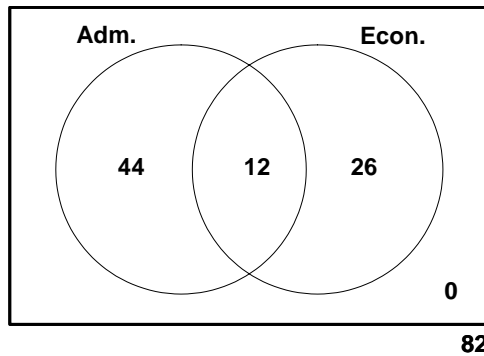
39. $P(A \cup D \cup C^c) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$

40. a) $11/58$, b) $24/58$, c) $13/58$, d) $27/58$.

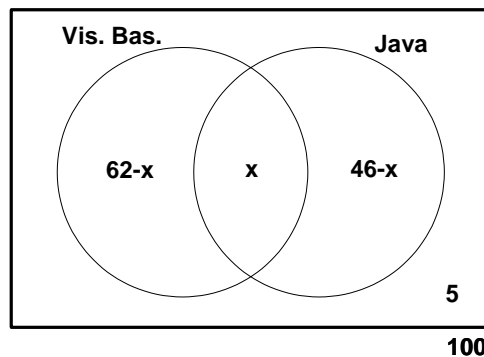


58

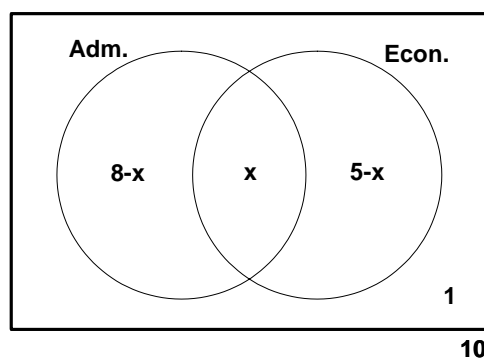
41. A construção do diagrama de Venn está apresentada a seguir. Analisando o diagrama é possível obter as respostas: a) $44/82$, b) $26/82$, c) $0/82$, d) $44/82$.



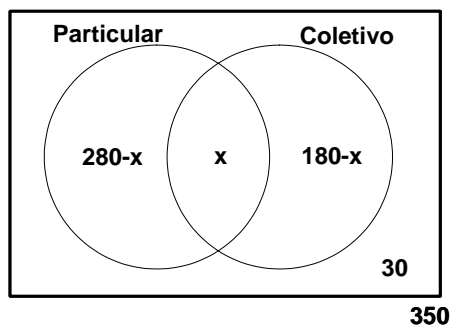
42. A construção do diagrama de Venn está apresentada a seguir. Do diagrama é possível construir a seguinte equação: $5 + 62 - X + X + 46 - X = 100$. Assim, se descobre que $X = 13$. As respostas seriam: a) não, já que $P(A \cup B)$ é diferente de 1; b) não, já que $P(A \cap B)$ é diferente de zero; c) $13/100$ d) $1 - 95/100 = 5/100$



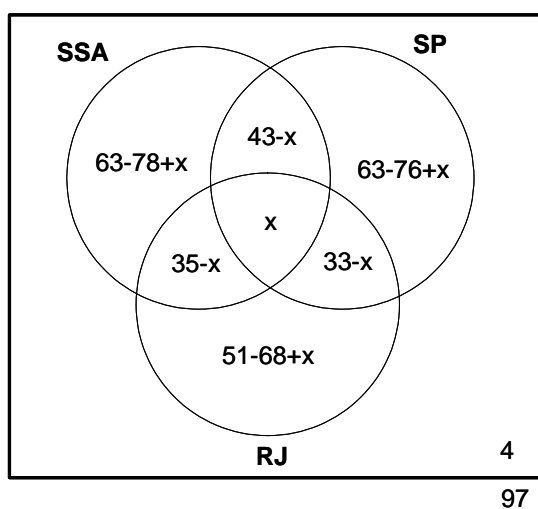
43. A construção do diagrama de Venn está apresentada a seguir. Do diagrama é possível construir a seguinte equação: $8 - X + X + 5 - X + 1 = 10$. Assim, se descobre que $X = 4$. As respostas seriam: a) não, já que $P(A \cup B)$ é diferente de 100%; b) não, já que $P(A \cap B)$ é igual a $4/10$, diferente, portanto, de 0; c) $4/10 = 40\%$; d) $4/10 + 4/10 + 1/10 = 90\%$



44. O diagrama de Venn apresentado a seguir permite obter a equação $280 - x + x + 180 - x + 30 = 350$. Na equação se descobre que $x = 140$. Assim, as respostas seriam: a) $30/350$ b) $(140+140+40)/350 = 320/350$ c) $140/350$.



45. O diagrama de Venn apresentado a seguir permite construir a equação: $4 - 17 + x - 15 + x - 13 + x + 33 - x + 35 - x + 43 - x + x = 97$. A interseção dos três apresentada como x é igual a 27. Assim, as respostas seriam: a) $27/97$, b) $(-13+27)/97 = 14/97$, c) $(-17+27)/97 = 10/97$, d) $(-15+27)/97 = 12/97$.



46.

$$M \rightarrow 210 = 50 + 20 + 30 + X$$

$$210 = 100 + X$$

$$X = 110$$

$$L \rightarrow 110 = 50 + 20 + 40 + Y$$

$$110 = 110 + Y$$

$$Y = 0$$

$$A \rightarrow 250 = 30 + 20 + 40 + X$$

$$250 = 90 + W$$

$$W = 160$$

$$\text{Total} = 160 + 110 + 100 + 30 + 20 + 60 + 40 + 100$$

$$\text{Total} = 610$$

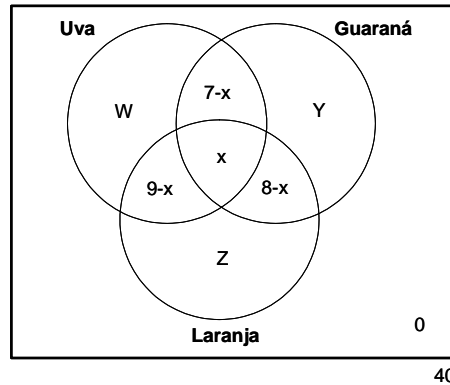
$$\text{a) } P(\text{Laranja apenas}) = \frac{100}{610} = \frac{10}{61};$$

b) $P(\text{Maçã e Anis apenas}) = \frac{150 + 30 + 120}{610} = \frac{290}{610} = \frac{29}{61}$;

c) $P(\text{Laranja e Maçã apenas}) = \frac{100 + 120 + 40}{610} = \frac{260}{610} = \frac{26}{61}$

d)

47. a) $10/40 = 0,25$; b) $6/40 = 0,15$; c) $8/40 + 10/40 + 2/40 = 0,50$; d) $10/40 + 10/40 + 3/40 = 0,575$



Laranja: 21 / Guaraná: 17 / Uva: 20 / $L + G = 8$ / $L + U = 9$ / $U + G = 7$

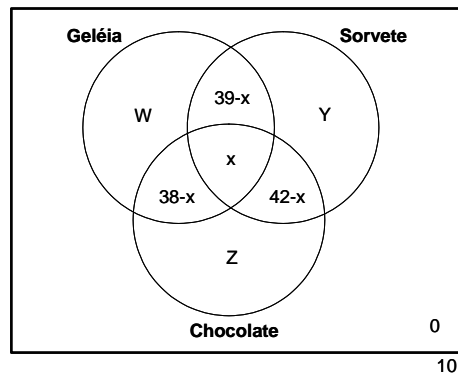
$$W = 20 - 9 + X - X - 7 + X; W = 4 + X$$

$$Y = 17 - 7 + X - X - 8 + X; Y = 2 + X$$

$$Z = 21 - 9 + X - X - 8 + X; Z = 4 + X$$

$$4 + X + 2 + X + 4 + X + 9 - X + 7 - X + 8 - X + 8 - X + X = 40; X = 6$$

48. a) $25/101$; b) $12/101 + 17/101 = 29/101$; c) $36/101$; d) $25/101 + 2/101 = 27/101$; e) $17/101 + 12/101 + 6/101 = 35/101$



Geléia: 66 / Sorvete: 62 / Chocolate: 56 / $S + G = 39$ / $S + C = 42$ / $C + G = 38$

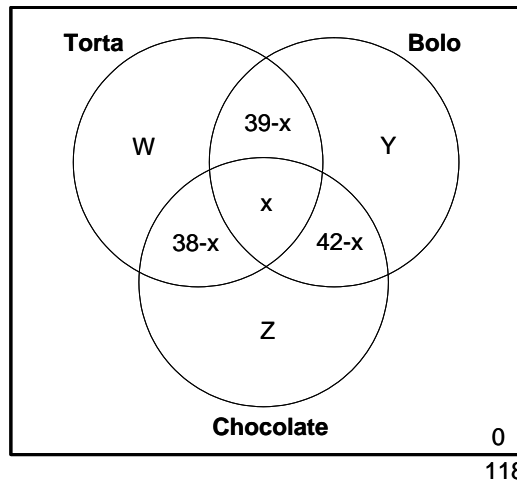
$$Y = 62 - 39 + X - X - 42 + X; Y = X - 19$$

$$W = 66 - 39 + X - X - 38 + X; W = X - 11$$

$$Z = 56 - 38 + X - X - 42 + X; Z = X - 24$$

$$39 - X + 38 - X + 42 - X + X + X - 19 + X - 11 + X - 24 = 101; X = 36$$

49. a) $26/118$ b) $17/118 + 26/118 = 43/118$ c) $35/118$ d) $26/118 + 3/118 = 29/118$



Torta: 68 / Bolo: 72 / Chocolate: 62 / $B + T = 39$ / $B + C = 42$ / $C + T = 36$

$$\begin{aligned} W &= 68 - 38 + X - X - 39 + X; W = -9 + X \\ Y &= 72 - 39 + X - X - 42 + X; Y = -9 + X \\ Z &= 62 - 38 + X - X - 42 + X; Z = -18 + X \end{aligned}$$

$$39 - X + 38 - X + 42 - X + X - 9 + X - 9 + X - 18 + X = 118$$

$$X = 35$$

50. $A_{12,3} = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{12!}{(12-3)!} = 12 \times 11 \times 10 = 1320$

51. $A_{18,2} = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{18!}{(18-2)!} = 18 \times 17 = 306$

52. a) $A_{12,12} = 479.001.600$; b) $A_{3,3} \times A_{10,10} = 21.772.800$; c) $A_{3,3} \times A_{6,6} \times A_{5,5} = 518.400$

53. a) $A_{3,3} \times A_{6,6} = 4.320$, b) $A_{3,3} \times A_{4,4} \times A_{3,3} = 864$

54. $\frac{A_{5,5}}{A_{2,2}} = \frac{5!}{2!} = 60$

55. $\frac{A_{5,5}}{A_{2,2}} \times \frac{A_{4,4}}{A_{2,2}} = \frac{5!}{2!} \times \frac{4!}{2!} = 720$

56. $A_{8,8} = 40.320$, $A_{6,6} = 720$, $A_{3,3} = 6$. Assim,

$$Prob = \frac{\text{No. de Eventos Favoráveis}}{\text{No. de Eventos Possíveis}} = \frac{6! \times 3!}{8!} = \frac{720 \times 6}{40.320} = \frac{3}{28}$$

57. $5! \times 5! = 14.400$

58. $C_{15,4} = \frac{15!}{4! \times (15-4)!} = \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11!}{4 \times 3 \times 2! \times 11!} = 1365$

$$59. C_{12,3} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{12!}{3!(12-3)!} = \frac{12 \times 11 \times 10}{3 \times 2} = 220$$

$$60. C_{10,5} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5! \times 5 \times 4 \times 3 \times 2} = 1260$$

$$61. C_{7,3} = \frac{7!}{3!(7-3)!} = 35; \text{ Probabilidade} = 1/35$$

$$62. C_{4,1} \times C_{10,2} = 180; \text{ Probabilidade} = 1/180$$

$$63. C_{6,2} \times C_{8,3} \times C_{4,2} = 5.040$$

$$64. \text{ a) } A_{6,2} = \frac{6!}{(6-2)!} = 30 \quad \text{ b) } C_{6,2} = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$$

$$65. C_{10,3} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{7! \times 3 \times 2} = 120$$

$$66. \text{ a) } C_{8,4} = 70 \quad \text{ b) } A_{8,4} = 1.680$$

$$67. \text{ a) } C_{15,5} = \frac{15!}{5!(15-5)!} = 3.003$$

$$\text{ b) } C_{8,3} \times C_{7,2} = \left(\frac{8!}{3!(8-3)!} \right) \times \left(\frac{7!}{2!(7-2)!} \right) = 1.176$$

$$\text{ c) } C_{8,2} \times C_{7,3} = \left(\frac{8!}{2!(8-2)!} \right) \times \left(\frac{7!}{3!(7-3)!} \right) = 980$$

$$\text{ d) } C_{8,1} \times C_{7,4} = \left(\frac{8!}{1!(8-1)!} \right) \times \left(\frac{7!}{4!(7-4)!} \right) = 280$$

$$\text{ e) } C_{8,4} \times C_{7,1} = \left(\frac{8!}{4!(8-4)!} \right) \times \left(\frac{7!}{1!(7-1)!} \right) = 490$$

$$68. C_{3,1} \times C_{20,3} = 3.420; \text{ Probabilidade} = 1/3420$$

$$69. C_{7,1} + C_{7,2} + C_{7,3} + C_{7,4} + C_{7,5} + C_{7,6} + C_{7,7} = 127$$

$$70. \text{ ##a) } C_{5,3} \times C_{4,2} = \left(\frac{5!}{3!2!} \right) \times \left(\frac{4!}{2!2!} \right) = 60$$

$$\text{ b) } C_{7,4} \times C_{4,2} = \left(\frac{7!}{4!3!} \right) \times \left(\frac{4!}{2!2!} \right) = 210$$

$$\text{ c) } C_{13,5} = \frac{13!}{5!8!} = 1.287 \quad \text{ d) } C_{8,3} = \frac{8!}{3!5!} = 56$$

71. $C_{5,1} + C_{5,2} + C_{5,3} + C_{5,4} + C_{5,5} = 31$

72. a) $4 \times 3 = 12$ maneiras diferentes b) $12 \times 12 = 144$ maneiras

73. a) $A_{8,3} \times A_{4,2} = 4.032$, b) $1 \times 1 \times 10 \times 9 \times 8 \times 5 = 39.600$, c) $1 \times 1 \times 10 \times 9 \times 8 = 7.920$, d) $1 \times 1 \times 10 \times 9 \times 8 = 7.920$, e) $1 \times 10 \times 9 \times 8 \times 4 = 2.880$.

74. a) 158.184.000, b) 78.624.000, c) 175.760.000.

	Dígitos			x	Números				Resultado
A	26	26	26	x	9	10	10	10	158.184.000
B	26	25	24	x	10	9	8	7	78.624.000
C	26	26	26	x	10	10	10	10	175.760.000

75. supondo a existência de n pessoas, sabe-se que estas deverão cumprimentar n-1 pessoas. Assim, o número de cumprimentos será igual a $\frac{n \times (n-1)}{2}$ (divide-se por dois, pois se A cumprimenta B, conseqüentemente B cumprimenta A). Como $\frac{n \times (n-1)}{2} = 190$, $n^2 - n - 380 = 0$, $n = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times (1) \times (-380)}}{2(1)}$, $n = 20$.

76. a) $5 \times 4 \times 3 = 60$ b) $3 \times 4 \times 3 = 36$ c) $4 \times 3 \times 1 = 12$ d) $4 \times 3 \times 2 = 24$ e) $4 \times 3 \times 3 = 36$

77. a) 3.628.800, b) 1.209.600, c) 483.840, d) 967.680.

Item	Ordem das letras										Resultado
a)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	$10! = 3.628.800$
b)	6	8	7	6	5	4	3	2	1	5	$6 \times 8! \times 5 = 1.209.600$
c)	4	8	7	6	5	4	3	2	1	3	$4 \times 8! \times 3 = 483.840$
d)	6	8	7	6	5	4	3	2	1	4	$6 \times 8! \times 4 = 967.680$

78. Universo: $C_{12,6} = 12! / 6!6! = 924$
 Eventos favoráveis: $C_{6,5} + C_{6,6} = 6 + 1 = 7$
 P: $7 / 924$

79. Universo: $C_{100,50}$
 a) $C_{50,20} / C_{100,50}$
 b) $(2 \times C_{50,20} + C_{50,19} + C_{50,18} + C_{50,17} + C_{50,16})$

80. a) $A_{9,3} = \frac{9!}{6!} = 504$ b) $A_{5,2} \times A_{4,1} = 20 \times 4 = 80$

81. a) 30% b) 25% c) 15%

		Monique		
		Viajar	Não	Soma
Mariana	Viajar	15%	30%	45%

Não	25%	30%	55%
Soma	40%	60%	100%

82. a) 22%, b) $0,04 / 0,22 = 18,18\%$

	OG	Não OG	Soma
P	0,18	0,04	0,22
NP	0,42	0,36	0,78
Soma	0,6	0,4	100%

83. a) 0,89 b) $0,08 / 0,89 = 0,0899$

	C	Não C	Soma
Ac.	0,08	0,81	0,89
Er.	0,02	0,09	0,11
Soma	0,10	0,90	100%

84. a) $0,18 / 0,36 = 50\%$ b) $0,18 / 0,45 = 40\%$

85. a) $0,72 / 0,80 = 90\%$ b) $0,03 / 0,20 = 15\%$

	PH	Não PH	Soma
CH	0,72	0,03	0,75
Não CH	0,08	0,17	0,25
Soma	0,80	0,20	100%

86. $0,42/0,60 = 70\%$

Tomar Decisões

	Sim	Não	Soma
Assumir	42%		
Riscos	18%		
Soma	60%		

87. $0,12/0,30 = 40\%$

Conceito	1º teste A	1º teste não A	Soma
2º teste A	18%	12%	30%
2º teste não A	12%	58%	70%
Soma	30%	70%	100%

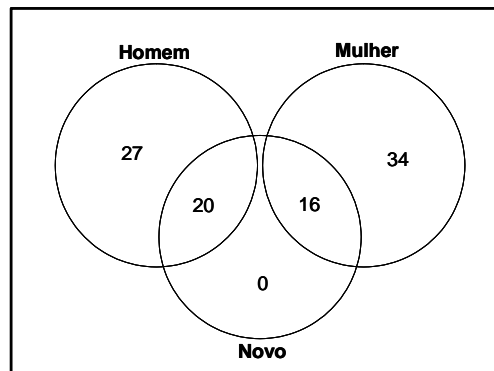
88. 10%

		CD Player		
		Sim	Não	Soma
Microond.	Sim	20%	10%	30%
	Não	60%	10%	70%
	Soma	80%	20%	100%

89. A maneira mais fácil para obter as respostas, consiste em construir a tabela de probabilidade condicional. Dado que ele sabe a resposta, acerta em 100% das ocasiões. Dado que ele não sabe, existe uma probabilidade de 20% (1/5) de acertar e de 80% (4/5) de errar. Como $0,20 \times 0,65$ é igual a 0,13 e $0,80 \times 0,65$ é igual a 0,52, é possível construir a seguinte tabela. Da tabela, é possível extrair as respostas: a) $0,35 / 0,48 = 0,7292$ b) 0,4800

	S	Não S	Soma
A	0,35	0,13	0,48
E	-	0,52	0,52
Soma	0,35	0,65	100%

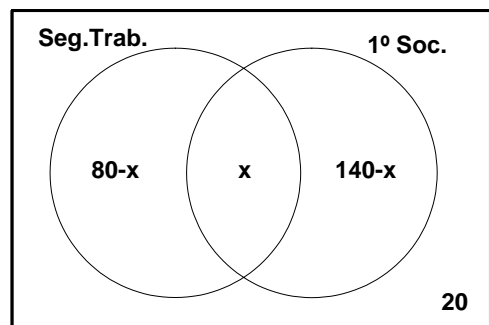
90. a) 20/47 b) 20/36 c) 34/61



97

91. a) $30\% \times 16/50 = 0,0960$ b) $30\% \times 20/47 = 0,1277$

92. $80-x+x+140-x+20=200$; $x=40$



200

$p = 40/80 = 50\%$. Eventos dependentes, já que a probabilidade depende do número de funcionários que fizeram o treinamento em segurança no trabalho: o universo foi reduzido pela situação condicional.

93. a) $2/5 \times 2/5 \times 2/5 = 0,0640$ b) $3/5 \times 3/5 \times 3/5 = 0,2160$ c) $(2/5 \times 3/5) + (2/5 \times 2/5) = 0,40$

94. a) $1/3 \times 1/6 = 1/18$ b) $3/6 = 1/2$ (são independentes)

95. a) $42/98 = 42,86\%$ b) $21/58 = 36,21\%$ c) $97/174 = 55,75\%$

96.

a)

Resultados / Eventos	Cara (50%)	Coroa (50%)
1	100.000	100.000
2	250.000	0

Cálculo do Valor Esperado da Alternativa (VEA)

1: $100.000 \times 50\% + 100.000 \times 50\% = 100.000$

2: $250.000 \times 50\% + 0 \times 50\% = 125.000$

Resposta: pelo VEA, a melhor alternativa é a 2.

b)

Resultados / Eventos	(1%)	(99%)
1	0	0
2	-9.000	100

Cálculo do Valor Esperado da Alternativa (VEA)

1: $0 \times 1\% + 0 \times 99\% = 0$

2: $-9.000 \times 1\% + 100 \times 99\% = 9$

Resposta: pelo VEA, a melhor alternativa é a 2.

97. P(de vencer): $1 / 1.200$

Prêmio: 18.000,00

VEA: $18.000 \times (1/1.200) = 15$

98.

xi	fi	Fi%
1	5	27,78
3	3	16,67
5	10	55,56
Σ	18	100

VEA: $1 \times 27,78 + 3 \times 16,67 + 5 \times 55,56 = 3,557$

Resposta: Não, pois se encontra acima do Valor Médio Esperado.

99. Prêmio: \$ 20.000,00

- a) $20.000 \times 50\% + 0 \times 50\% = 10.000$
 b) $20.000 \times 0,65 + 0 \times 0,35 = 13.000$
 c) $20.000 \times 0,85 + 0 \times 0,15 = 17.000$

100.

- a) $400.000 \times 50\% + 150.000 \times 50\% = 275.000$
 b) $400.000 \times 75\% + 150.000 \times 25\% = 337.500$

101. Quantidade total: 20

VEA: $1 \times (10 / 20) + 2 \times (5 / 20) + 5 \times (2 / 20) + 10 \times (2 / 20) + 50 (1 / 20) = 5$

102.

Resultados	Probabilidade x Ganho
Claro	40
Chuva	2
Neve	-0,9
Tempestade	-0,15

Total = 40,95

103.

Resultados	Probabilidade x Ganho
Ótimo	0,05
Bom	0,06
Mais ou Menos	0,015
Realmente Ruim	0,000

Total = 12,5%

104. ##

a)

Universo: $C_{48,6} = 48! / 6!42! = 12.271.512$

Probabilidade: $1 / 12.271.512$

b)

Valor Percentual destinado ao ganhador:

$1 - (0,224 + 0,096 + 0,01 + 0,03 + 0,045 + 0,15) = 44,5\%$

Valor do prêmio: $32.000.000 \times 0,445 = 14.240.000,00$

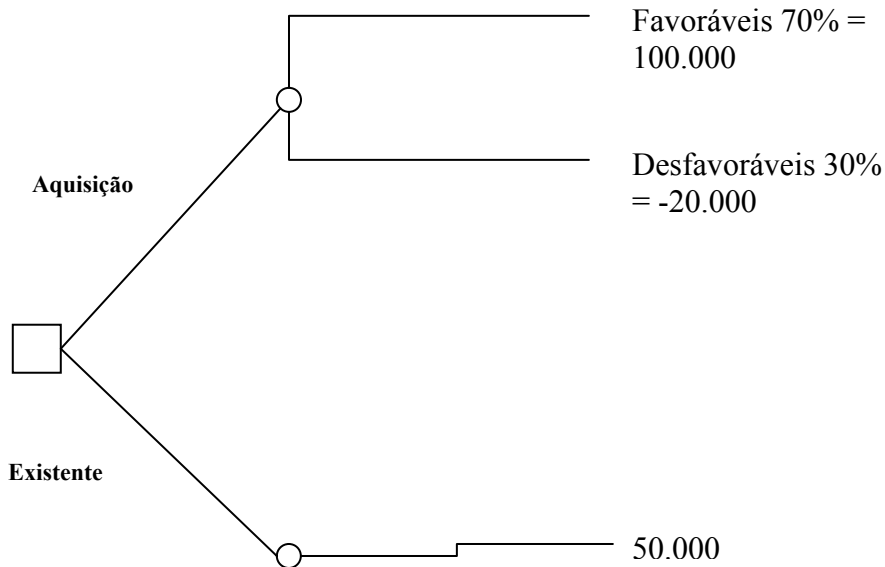
VEA: $14.240.000 \times (1 / 12.271.512) = 1,1604$

c)

$C_{6,6} = 1; C_{7,6} = 7; C_{8,6} = 28; C_{9,6} = 84; C_{10,6} = 210$

Respostas: Seria justo pois manteria o preço unitário de R\$1,00 para cada jogada.

105.

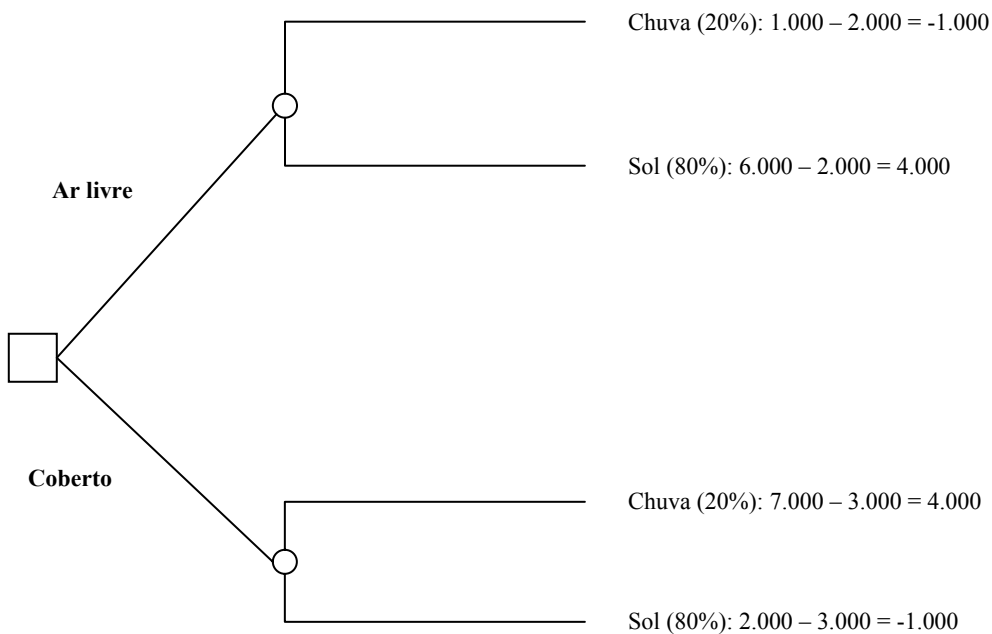


VEA do Existente: 50.000

VEA da Aquisição: $100.000 \times 0,7 - 20.000 \times 0,3 = 64.000,00$

Resposta: Realizar novas aquisições.

106.

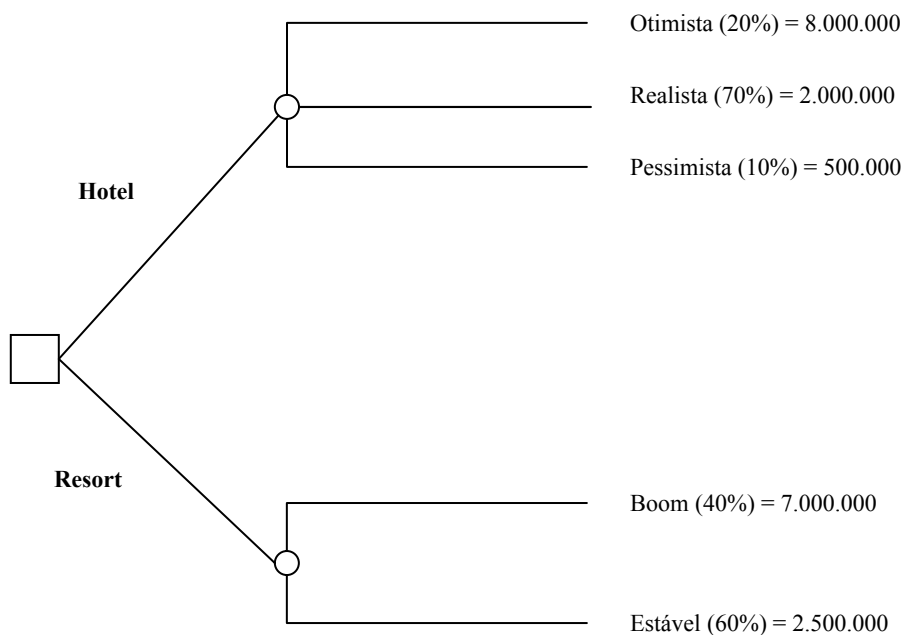


VEA de Ar livre: 3.200

VEA de Coberto: 0

Resposta: melhor opção é o Ar livre.

107.##



VEA do Resort: $7.000.000 \times 0,4 + 2.500.000 \times 0,6 = 4.300.000$

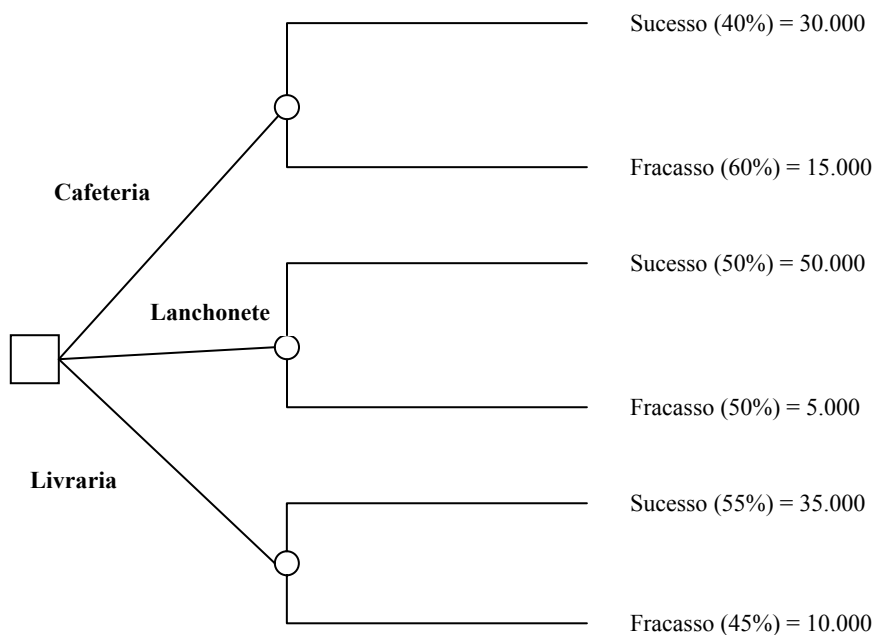
ROI do Resort: $VEA / Investimentos = 2,866$

VEA do Hotel: $8.000.000 \times 0,2 + 2.000.000 \times 0,7 + 500.000 \times 0,1 = 3.050.000$

ROI do Hotel = 3,05

Resposta: A melhor opção será o Hotel, pois apresenta um retorno sobre o investimento médio maior que o Resort.

108.



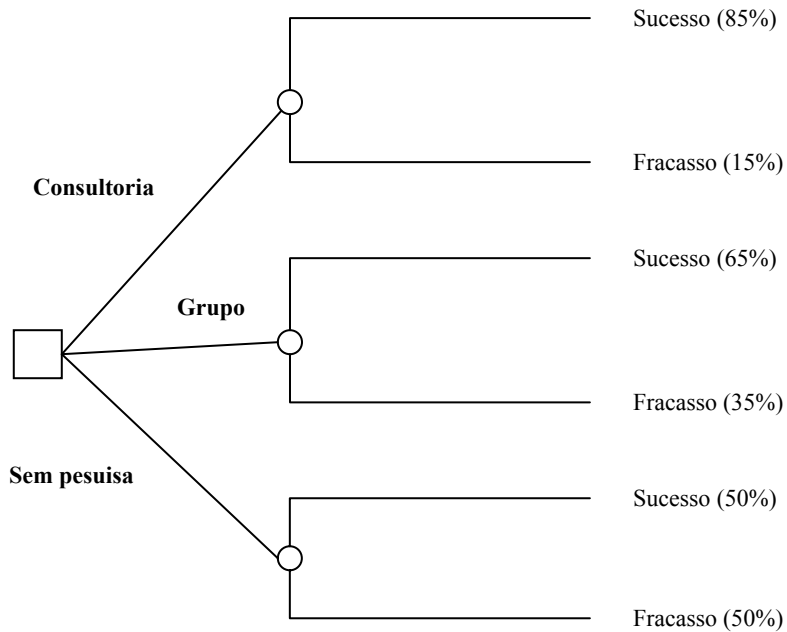
VEA da Cafeteria: $30.000 \times 0,4 + 15.000 \times 0,6 = 21.000$

VEA da Lanchonete: $50.000 \times 0,5 + 5.000 \times 0,5 = 27.500$

VEA da Livraria: $35.000 \times 0,55 + 10.000 \times 0,45 = 23.750$

Resposta: Melhor opção será a Lanchonete.

109.



Cálculo da VEA:

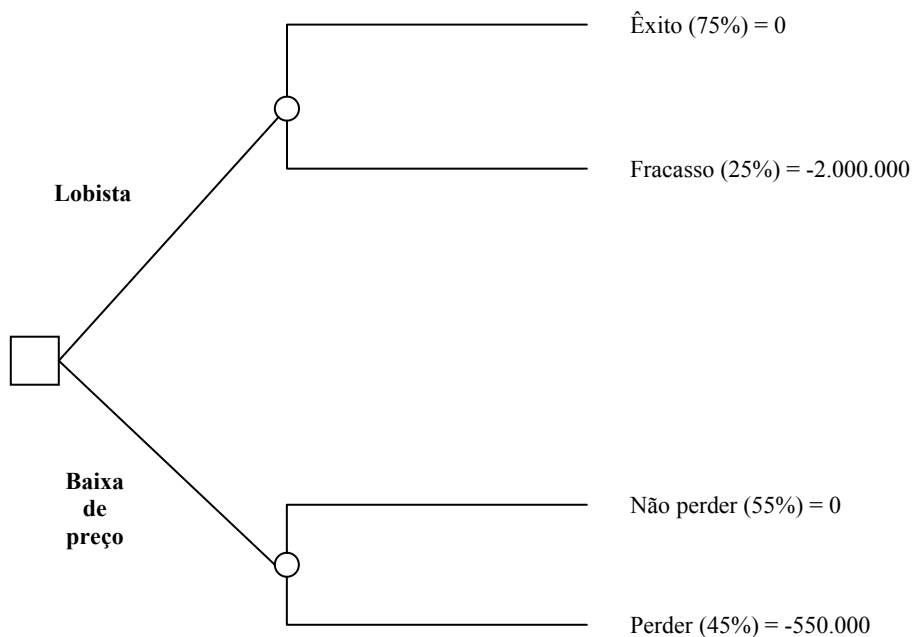
Consultoria: $500.000 \times 0,85 - 100.000 \times 0,15 = 410.000$

Grupo de Consumidores: $500.000 \times 0,65 - 100.000 \times 0,35 = 360.000$

Sem pesquisa prévia: $500.000 \times 0,5 - 100.000 \times 0,5 = 200.000$

Resposta: Consultoria é a melhor opção.

110.



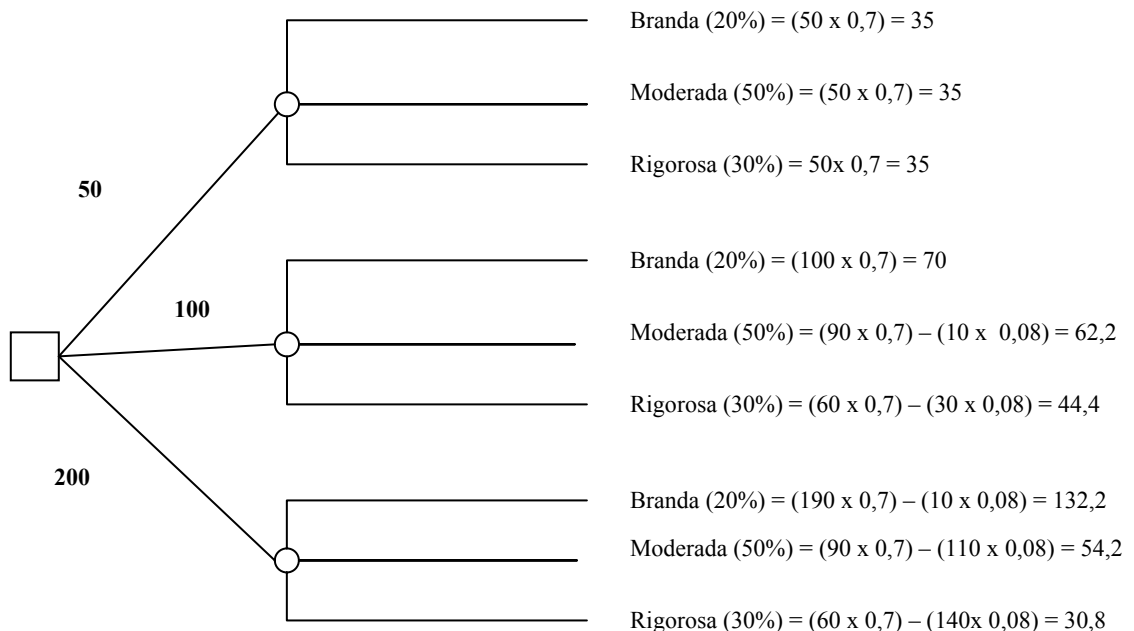
Cálculo da VEA:

Baixa de Preço: $0 \times 0,55 - 550.000 \times 0,45 = - 247.500 - 1.300.000 = -1.547.500$

Lobista: $0 \times 0,75 - 2.000.000 \times 0,25 = -500.000 - 800.000 = -1.300.000$

Resposta: A melhor opção é contratar um lobista.

111.



Cálculo do VEA:

Lotes de 50: 35

Lotes de 100: 58,42

Lotes de 200: 62,64

Resposta: A melhor opção é a compra de lotes de 200 unidades.

112.

a) C_1 e C_2 não operando simultaneamente:

$$0,45 = 0,8 \times C_3 \times 0,7$$

$$C_3 = 0,803571$$

b) C_1 e C_2 operando simultaneamente:

$$0,45 = (0,8 + 0,8 - 0,8 \times 0,8) \times C_3 \times 0,7$$

$$C_3 = 0,669664$$

113. ##

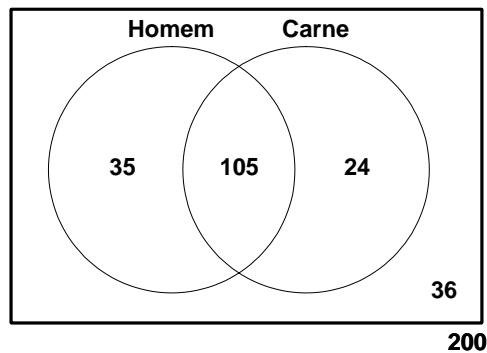
a) $P(1) + P(2) + P(3) = (20\% \times 30\%) + (35\% + 20\%) + (45\% + 50\%) = 35,5\%$

b) 100%

c) P (defeitos maiores que cinco): $P(A3)$ e $P(B3) = 45\% \times 50\% = 22,5\%$

P (defeitos menores que cinco): $1 - 22,5\% = 77,5\%$

114.



a) $140/200 = 0,7$ b) $35/140 = 0,25$ c) $105/140 = 0,75$ d) $(35+36)/200 + 105/200 = 0,88$
 e) $35/200 = 0,175$ e) $36/(36+35) = 0,5070$

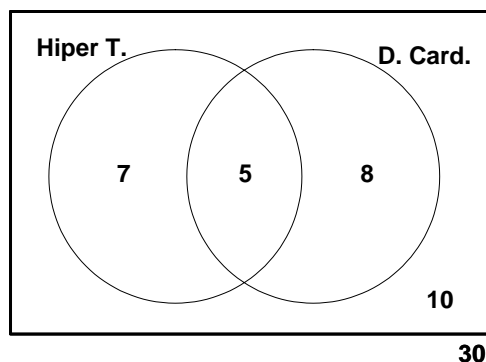
115. a) $0,8 \times 0,8 = 0,64$ b) $0,2 \times 0,2 = 0,04$ c) $(0,8 \times 0,8) + (0,8 \times 0,2) + (0,2 \times 0,8) = 0,96$

116.

	A	B	Soma
I	0,42	0,32	0,74
Não I	0,18	0,08	0,26
Soma	0,6	0,4	100%

a) $42/60$ b) $74/100$ c) $18/26$

117. a) $5/30$; b) $7/30$; c) $10/30$.



118. apostar na soma igual a 9, $p(\text{soma}=9) \times \$17 = 1/9 \times \$17 = \$ 1,89$, $p(\text{ambas faces}=4) \times \$60 = 1/36 \times \$60 = \$1,67$. É melhor apostar na soma igual a 9.

Capítulo 7

Distribuição binomial

1. $C_{3,1}(1/6)^1(5/6)^2 = 34,72\%$

2. a) $C_{4,0}(0,5)^0(0,5)^4 = 6,25\%$ b) $C_{4,1}(0,5)^1(0,5)^3 = 25\%$ c)

$C_{4,2} = (0,5)^2(0,5)^2 = 37,5\%$ d) $C_{4,3}(0,5)^3(0,5)^1 = 25\%$ e) $C_{4,4}(0,5)^4(0,5)^0 = 6,25\%$ f) 100%

3. a) $C_{7,3}(0,72)^3(0,28)^4 = 8,0297\%$ b) $1 - C_{7,0}(0,72)^0(0,28)^7 = 99,9865\%$

c) $p(x=4) + p(x=5) + p(x=6) + p(x=7) = 89,8404\%$

4. a) $C_{6,2}(0,25)^2(0,75)^4 = 29,6631\%$ b) $C_{6,0}(0,25)^0(0,75)^6 = 17,7979\%$

5. ##a) $1 - C_{6,6}(0,76)^6(0,24)^0 = 0,80730$ b) $C_{6,4}(0,76)^4(0,24)^2 = 0,28825$

6. a) $1 - C_{4,0}(0,5)^0(0,5)^4 = 93,75\%$ b) $p(x=2) + p(x=3) + p(x=4) = 68,75\%$ c) $p(x=3) + p(x=4) = 31,25\%$

7. a) $C_{5,1}(0,25)^1(0,75)^4 = 39,55\%$ b) $C_{5,5}(0,25)^5(0,75)^0 = 0,10\%$ c)

$C_{5,3}(0,25)^3(0,75)^2 = 8,79\%$ d) $p(x=2) + p(x=3) + p(x=4) + p(x=5) = 36,72\%$ e) $1 - C_{5,0}(0,25)^0(0,75)^5 = 76,27\%$

8. ##a) $C_{5,1}(0,1)^1(0,9)^4 = 0,3281$ b) $p(x=3) = 0,0081$ c)

$p(x=4) + p(x=5) = 0,0005 + 0,00001 = 0,00051$ d) $1 - p(x=0) = 0,4095$ e)

$C_{5,3}(0,9)^3(0,1)^2 = 0,0729$

9. a) $C_{6,0}(0,075)^0(0,925)^6 = 62,64\%$ b) $1 - p(x = 0) = 37,36\%$ c) $p(x = 6) =$
aproximadamente 0%

10. a) $1 - C_{8,0}(0,1)^0(0,9)^8 + C_{8,1}(0,1)^1(0,9)^7 = 18,69\%$

b) $C_{7,6}(0,0667)^6(0,9333)^1 + C_{7,7}(0,0667)^7(0,9333)^0 =$ aproximadamente zero

c) $C_{4,2}(0,075)^2(0,925)^2 = 2,89\%$

11. a) $C_{10,6}(1/4)^6(3/4)^4 + p(x = 7) + p(x = 8) + p(x = 9) + p(x = 10) = 0,0197$

b) $C_{10,6}(0,5)^6(0,5)^4 + p(x = 7) + p(x = 8) + p(x = 9) + p(x = 10) = 0,3770$

12. a) $C_{10,6}(0,9)^6(0,1)^4 + (p(x = 7) + p(x = 8) + p(x = 9) + p(x = 10)) =$ aprox. 1

b) $C_{10,10}(0,9)^{10}(0,1)^0 = 0,3487$

13## a) $C_{4,4}(0,88)^4(0,12)^0 = 59,9695\%$ b) $p(x = 2) = 6,6908\%$ c)

$1 - p(x = 0) = 99,9793\%$ d) $1 - p(x = 4) = 40,0305\%$ e)

$p(x = 3) + p(x = 4) = 92,6802\%$

14. $1 - (5/6)^n$

15. $C_{50,35}(0,5)^{35}(0,5)^{15} = 0,1999\%$

16. a) $C_{100,0}(0,07)^0(0,93)^{100} = 0,0705\%$ b) $C_{100,3}(0,07)^3(0,93)^{97} = 4,8624\%$

c) $1 - p(x = 0) + p(x = 1) = 99,3987\%$

17. a) $C_{12,6}(0,2)^6(0,8)^6 = p(x = 7) + p(x = 8) + \dots + p(x = 11) + p(x = 12) = 1,94\%$

b) $C_{12,6}(1/3)^6(2/3)^6 + p(x = 7) + p(x = 8) + p(x = 9) + \dots + p(x = 12) = 17,77\%$

18. a) $C_{4,4}(0,79)^4(0,21)^0 = 38,95\%$ b) $C_{4,2}(0,79)^2(0,21)^2 = 16,51\%$ c)

$1 - p(x = 0) = 99,81\%$ d) $1 - p(x = 4) = 61,05\%$ e) $p(x = 3) + p(x = 4) = 80,37\%$

19. a) $C_{5,5}(0,58)^5(0,42)^0 = 6,56\%$ b) $C_{5,3}(0,58)^3(0,42)^2 = 34,42\%$

c) $C_{5,4}(0,58)^4(0,42)^1 = 23,76\%$

20. a) $C_{5,3}(0,4)^3(0,6)^2 = 23,04\%$ b) $1 - p(x = 0) = 92,22\%$ c)

$p(x = 3) + p(x = 4) + p(x = 5) = 31,74\%$

21. a) $C_{3,2}(0,25)^2(0,75)^1 = 14,06\%$ b) $C_{3,0}(0,25)^0(0,75)^3 = 42,19\%$

22. a) $C_{9,1}(0,085)^1(0,915)^8 = 0,37586$ b) $1 - p(x = 0) + p(x = 1) = 0,17458$ c) 1 aprox.

23.## a) $C_{12,8}(0,8)^8(0,2)^4 = 0,13288$ b) $1 - p(x=3) + p(x=4) = p(x=5) = 0,9961$
 c) $1 - p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) = 0,999995$

24. ##a) $C_{8,8}(0,95)^8(0,05)^0 = 0,6634$ b) $p(x=1) + p(x=2) = 4,0078 \times 10^{-7}$
 c) $1 - p(x=0) + p(x=1) = p(x=2) = \text{aprox.} 1$ d) $C_{8,0}(0,95)^0(0,05)^8 = 3,9063 \times 10^{-11}$

25. ##a) $C_{6,0}(0,54)^0(0,46)^6 = 0,0095$ b) $C_{6,1}(0,54)^1(0,46)^5 = 0,0667$
 c) $1 - p(x=0) = 0,9905$ d) $C_{6,3}(0,54)^3(0,46)^3 = 0,3065$

26.## a) $p(x=5) + p(x=6) = p(x=7) + p(x=8) = 0,0879$ b)
 $C_{8,8}(1/3)^8(2/3)^0 = 0,0002$ c) $C_{8,4}(1/3)^4(2/3)^4 = 0,1707$ d)
 $C_{8,0}(1/3)^0(2/3)^8 = 0,0390$

27. a) $C_{5,5}(0,73)^5(0,27)^0 = 0,2073$ b) $1 - p(x=0) = 0,9986$
 c) $p(x=0) + p(x=1) = p(x=2) = 0,1257$ d)
 $1 - p(x=0) + p(x=1) = p(x=2) = 0,8743$

28. a) $C_{4,2}(0,38)^2(0,62)^2 = 33,30\%$ b) $1 - C_{4,0}(0,38)^0(0,62)^4 = 85,22\%$
 c) $C_{4,4}(0,38)^4(0,62)^0 = 14,78\%$

29. a) $C_{8,8}(1/3)^8(2/3)^0 = 0,0002$ b) $1 - C_{8,0}(1/3)^0(2/3)^8 = 0,9610$
 c) $p(x=6) + p(x=7) = p(x=8) = 0,0197$

30. a) $C_{8,1}(0,73)^1(0,27)^7 = 0,0006$ b) $C_{8,0}(0,73)^0(0,27)^8 = 0$
 c) $1 - p(x=0) + p(x=1) = 0,9994$

31. a) $C_{5,2}(0,7)^2(0,3)^3 = 0,1323$ b) $1 - C_{5,0}(0,3)^0(0,7)^5 = 0,8319$
 c) $C_{5,0}(0,3)^0(0,7)^5 = 0,1681$

32. acertar na loteria esporti va = $(1/3)^{13} = 1/1.594.323 = 0,000000627$; acertar na Megasena = $C_{6,4} / C_{60,6} = 15 / 50.063.860 = 1 / 3.337.591$. É mais fácil ganhar na Loteria Esportiva

33. a) $C_{13,13}(1/3)^{13}(2/3)^0 = 0,000000627$ b) $1 - p(x=0) = 0,994861769$
 c) $p(x=12) + p(x=13) = 0,000016935$

34.## b) $C_{5,4}(0,35)^4(0,5)^1 + C_{5,5}(0,5)^5(0,5)^0 = 5,40\% \times 20 = \text{aproximadamente } 1$
 borderô

35. a) $C_{4,2}(0,17)^2(0,83)^2 = 11,9455\% \times 400 = \text{aproximadamente } 48$ famílias
 b) $C_{4,4}(0,17)^4(0,83)^0 = 47,4583\% \times 400 = \text{aproximadamente } 190$ famílias

36. a) $C_{3,0}(0,5)^0(0,5)^3 = 12,5\% \times 600 = 75$ b) $p(x=2) = 37,5\% \times 600 = 225$
 c) $1 - p(x=0) = 87,5\% \times 600 = 525$ d) $p(x=3) = 12,5\% \times 600 = 75$

Distribuição de Poisson

1. a) $\frac{e^{-3}(3)^3}{3!} = 0,2240$ b) $1 - \frac{e^{-3}(3)^0}{0!} + \frac{e^{-3}(3)^1}{1!} = 0,8009$ c) $\frac{e^{-3}(3)^0}{0!} = 0,0498$

2. a) $1 - \frac{e^{-9}(9)^0}{0!} + \frac{e^{-9}(9)^1}{1!} = 0,99877$ b) $\frac{e^{-15}(15)^{14}}{14!} = 0,10244$

3. a) $\frac{e^{-5}(5)^2}{2!} = 0,08422$ b) $\frac{e^{-10}(10)^6}{6!} + \frac{e^{-10}(10)^7}{7!} + \frac{e^{-10}(10)^8}{8!} = 0,26573$

4. a) $\frac{e^{-4/3 \times 2}(8/3)^1}{1!} = 0,1853$ b) $\frac{e^{-20/3}(20/3)^8}{8!} + \frac{e^{-20/3}(20/3)^9}{9!} = 0,2144$

5. a) $\frac{e^{-4}(4)^2}{2!} = 0,1465$ b) $1 - \frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + \frac{e^{-4}(4)^1}{1!} = 0,9084$

c) $\frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) = 0,4335$

6. a) $\mu = 2$ chamadas b) $\frac{e^{-4 \times 0,5}(4 \times 0,5)^{0,5}}{0!} = 0,1353$

c) $1 - p(x=0) + p(x=1) = 0,5940$

7. a) $1 - \frac{e^{-1,5}(1,5)^0}{0!} = 0,7769$ b) $\frac{e^{-1,5}(1,5)^2}{2!} = 0,2510$

8. a) $\frac{e^{-4}(4)^3}{3!} = 0,1954$ b) $\frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + \frac{e^{-4}(4)^1}{1!} + \frac{e^{-4}(4)^2}{2!} = 0,2381$

c) $1 - \frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) = 0,5665$

9. $\frac{e^{-8}(8)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) = 0,0138$

10. a) $\frac{e^{-2 \times 10}(2 \times 10)^{20}}{20!} = 8,88\%$ b) $\frac{e^{-2 \times 10}(2 \times 10)^{21}}{21!} = 8,46\%$ c) $\frac{e^{-2 \times 10}(2 \times 10)^{18}}{18!} = 8,44\%$

11. $\frac{e^{-2 \times 9}(2 \times 9)^8}{8!} = 0,004162544$

$$12. \frac{e^{-3,5}(3,5)^0}{0!} + \frac{e^{-3,5}(3,5)^1}{1!} = 0,1359$$

$$13. \frac{e^{-265/458 \times 1}(0,5786)^2}{2!} = 0,0939$$

$$14. \frac{e^{-5}(5)^0}{0!} = 0,0067$$

$$15. \frac{e^{-4}(4)^1}{1!} = 0,0733$$

$$16. 1 - \left[\frac{e^{-1}(1)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) \right] = 0,0803$$

$$17. \frac{e^{-16}(16)^{12}}{12!} = 6,61\%$$

$$18. \text{ a) } \frac{e^{-4}(4)^0}{0!} = 1,83\% \quad \text{ b) } \frac{e^{-4}(4)^1}{1!} = 7,33\% \quad \text{ c) } \frac{e^{-4}(4)^2}{2!} = 14,65\%$$

$$\text{ d) } 1 - \frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + \frac{e^{-4}(4)^1}{1!} = 90,84\%$$

$$19. \text{ a) } \frac{e^{-0,04}(0,04)^0}{0!} = 96,08\% \quad \text{ b) } \frac{e^{-0,04}(0,04)^2}{2!} = 0,08\%$$

$$20. \text{ a) } \frac{e^{-4}(4)^2}{2!} = 14,65\% \quad \text{ b) } \frac{e^{-4}(4)^3}{3!} = 19,54\% \quad \text{ c) }$$

$$\frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) = 43,35\%$$

$$21. \text{ a) } \frac{e^{-7 \times 1/4}(7 \times 1/4)^0}{0!} = 17,38\%$$

$$\text{ b) } p(x=0) + p(x=1) = p(x=2) + p(x=3) = 0,8992\% \quad \text{ c) } \frac{e^{-7 \times 1/4}(7 \times 1/4)^4}{4!} = 6,79\%$$

$$22. \frac{e^{-4}(4)^3}{3!} = 0,1954$$

$$23. \frac{e^{-1,5}(1,5)^5}{5!} = 0,0141$$

$$24. \text{ a) } \frac{e^{-3}(3)^4}{4!} = 0,1680 \quad \text{ b) } 1 - p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) = 0,4232$$

25. a) $\frac{e^{-6,5}(6,5)^0}{0!} = 0,0015$ b) $1 - p(x=0) = 0,9985$

c) $1 - p(x=0) + p(x=1) = 0,9887$ d) impossiel.

26. a) $\mu = 1,4$; $P(X) = 0,1665$; b) $\mu = 2,8$; $P(X) = 0,5305$; c) $\mu = 5,6$; $P(X) = 0,9176$

27. $1 - \frac{e^{-1}(1)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) = 0,0803$

28. a) $\frac{e^{-8}(8)^5}{5!} = 0,0916$ b) $1 - \left[\frac{e^{-4,5}(4,5)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) \right] = 0,8264$

29. a) $\frac{e^{-0,9}(0,9)^0}{0!} = 0,4066$ b) $p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) = 0,9371$

c) $p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) = 0,9371$ d)
 $p(x=5) + p(x=6) + p(x=7) = 0,0023$

30. a) $\frac{e^{-0,8}(0,8)^0}{0!} = 0,4493$ b) $\frac{e^{-0,8}(0,8)^2}{2!} = 0,1438$

31. a) $\frac{e^{-3}(3)^2}{2!} = 0,2240$ b) $\frac{e^{-3}(3)^3}{3!} = 0,2240$

c) $p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) = 0,6472$

32. $1 - \frac{e^{-2}(2)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) = 0,3233$

33. a) $\mu = 32 / 600 \times 900 = 48$ b) $\sigma = \sqrt{48} = 6,9282$

34. $\frac{e^{-2}(2)^{10}}{10!} = 0,000038$

35. a) $\frac{e^{-8}(8)^7}{7!} = 13,96\%$ b) $1 - \frac{e^{-8}(8)^0}{0!} + p(x=1) + \dots + p(x=5) = 80,88\%$

36. ##a) $\frac{e^{-3,2}(3,2)^{10}}{10!} = 0,13\%$, b)

$1 - \frac{e^{-3,2}(3,2)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) = 39,75\%$

37. $\frac{e^{-1/100 \times 100}(1)^2}{2!} = 0,1839$

38. a) $0,02 \times 400 = 8$;

b) $\frac{e^{-8}(8)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) + p(x=4) + p(x=5) = \text{aprox.}0,191$

c) $1 - 0,191 = 0,809$ d) $1 - p(x=0) + p(x=1) + \dots + p(x=4) = 0,900$

39. a) $\frac{e^{-6}(6)^4}{4!} = 0,1339$ b) $1 - \frac{e^{-6}(6)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) = 0,9380$

40. $\frac{e^{-5}(5)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) + p(x=4) = 0,4405$

41. a) $\frac{e^{-4}(4)^3}{3!} = 0,1954$ b) $1 - \frac{e^{-4}(4)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) = 0,7619$

42. a) $\frac{e^{-12}(12)^5}{5!} = 0,0127$ b) $1 - \frac{e^{-12}(12)^0}{0!} + p(x=1) + \dots + p(x=10) = 0,6528$

43. $1 - \left[\frac{e^{-5}(5)^0}{0!} + p(x=1) + p(x=2) \right] = 0,8753$

Distribuição normal

1. a) $z = (95-75) / 8 = 2,5$ e $z = (60-75) / 8 = -1,88$, b) $-0,5 = (x-75) / 8$; $x = 71$ e $1,5 = (x-75) / 8$; $x = 87$

2. a) 0,3907; b) 0,4842; c) $0,4406 + 0,4306 = 0,8712$; d) $0,5 - 0,4838 = 0,0162$ e) $0,5 - 0,2823 = 0,2177$ f) 0,0637 g) 0,1561

3. a) Para encontrar o valor da área é necessário encontrar o valor de Z. Para $x = 250$, $z = (250 - 200) / 40 = 1,25$. Para $Z = 1,25$, a área encontrada na tabela é igual a 0,3944, b) $z = (170-200) / 40 = -0,75$; probabilidade é 0,2734 c) $z = (230-200) / 40 = 0,75$; probabilidade é $0,5-0,2734 = 0,2266$ d) $z = (150-200) / 40 = -1,25$; probabilidade é $0,5-0,3944 = 0,1056$

4. a) $z = (3500-5000) / 2000 = -0,75$; probabilidade é $0,5+0,2734 = 0,7734$ b) $z = (3000-5000) / 2000 = -1$; probabilidade é $0,5-0,3413 = 0,1587$ c) $z = (3800-5000) / 2000 = -0,6$, $z = (5300-5000) / 2000 = 0,15$; probabilidade é $0,2257+0,0596 = 0,2853$ d) $z = (2100-5000) / 2000 = -1,45$, $z = (7800-5000) / 2000 = 1,4$; probabilidade é $0,4265+0,4192 = 0,8457$

5.

6. $Z = \frac{x-240}{80} = 0,13 \rightarrow x = 250,4$. $Z = \frac{x-240}{80} = 1,04 \rightarrow x = 323,2$.

$Z = \frac{x-240}{80} = 1,65 \rightarrow x = 372$.

7. $P(4000 \leq X \leq 4500) = 0,3413$.

8. $P(15,3 \leq X \leq 15,9)$, $z = (15,9 - 15) / 0,3 = 3$, $z = (15,3 - 15) / 0,3 = 1$; probabilidade é $0,4986 - 0,3413 = 0,1574$.

9. a) Para $Z = 0,5$, a área da média a Z é igual a $0,1915$. E para $Z = 2,5$, a área da média a Z é igual a $0,4938$. Portanto, $P(450 \leq X \leq 650) = P(0,5 \leq Z \leq 2,5) = 0,4938 - 0,1915 = 0,3023$.
b) , para $Z = 0,5$, a área a Z é igual a $0,1915$. E para $Z = 1$, a área a Z é igual a $0,3413$.
Portanto, $P(350 \leq X \leq 500) = P(0,5 \leq Z \leq 1) = 0,1915 + 0,3413 = 0,5328$.

10. a) $Z = 2,12$. Para $Z = 2,12$, a área relacionada a Z é igual a $0,4830$. Assim, $P(0,3413 \leq Z \leq 0,4830) = 0,3413 + 0,4830 = 0,8243 \times 500 = 412$ alunos. b) $Z = 0,43$. Para $Z = 0,43$, a área relacionada a Z é igual a $0,1664$. Já que a média divide a curva em dois lados iguais , cada um com área igual a $0,5$, então: $P(0,43 \leq X \leq +\infty) = 0,5 + 0,1664 = 0,6664$. A quantidade de alunos que pesam mais de $62,7\text{kg}$ é igual a $0,6664 \times 500 = 333$ alunos.

11. a) $Z = -3,75$. , para $Z = 3,75$, a área relacionada a Z é igual a $0,4999$. Portanto, $P(-3,75 \leq Z \leq 3,75) = 0,4999 + 0,4999 \cong 1$; b) $Z = -1,25$. Para $Z = 1,25$, a área relacionada a Z é igual a $0,3944$. Já que a média divide a curva em dois lados iguais com valor $0,5$, então: $0,5 + 0,3944 = 0,8944$. c) $Z = 2,5$. , para $Z = 2,5$, a área da média a Z é igual a $0,4938$. Já que a média divide a curva em dois lados iguais a $0,5$. Portanto, $P(-\infty \leq X \leq 650) = 0,5 - 0,4938 \cong 0,0062$.

12. $Z \cong -3,2$. Para $Z = 3,2$ e $Z = 0,2$, a área da média a Z é igual respectivamente a $0,4993$ e $0,0793$. Então, $P(0,305 \leq X \leq 0,408) = 0,4993 + 0,0793 \cong 0,5786$.

13. para $Z = 1,5$, a área da média a Z é igual a $0,4332$. Já que a média divide a curva em dois lados iguais a $0,5$, então $P(-\infty \leq X \leq 2) = 0,5 - 0,4332 \cong 0,0668$.

14. para $Z = 0,67$, a área da média a Z é igual a $0,2486$. Portanto, $(60 \leq X \leq +\infty) = 0,5 - 0,2486 = 0,2514$.

15. para $Z = -0,625$ e $Z = 0,5$, a área da média a Z é igual a $0,2332$ e $0,1915$ respectivamente. Assim, $0,2332 + 0,1915 = 0,4247$.

16. para $Z = 2,44$ e $0,67$, a área da media a Z é igual a $0,4927$ e $0,2486$, respectivamente. Portanto, $0,4927 + 0,2486 = 0,7413$

17. Para $Z = 1,2$, a área da média a Z é igual a $0,3849$ então $0,5 - 0,3849 = 0,1151$.

18. $Z = 1,25$. Na tabela , quando $Z = 1,25$, a área da média a Z é igual a $0,3944$. Portanto, $0,5 + 0,3944 = 0,8944$. A quantidade de motores é igual a $300 \times 0,3944 = 268,32$.

19.## a) $Z = 0,328$. Para $Z = 0,845$ e $Z = 0,328$, a área da média a Z , pela tabela é $0,3014$ e $0,1293$, respectivamente. Então, $0,5 - 0,3014 = 0,1986$ b) falta

20. a) $Z = -1,33$. Para $Z = -1,33$, a área da média a Z é 0,0918. Então $0,0918 \times 65 = 5,967 = 6$ (aprox), b) $(x-80) / 15 = -1,65$; $x = 55,25$, então o teste deve ser resolvido em menos de 55,25 minutos.

21. a) $Z = 1,6$ e $Z = 0,4$. Para $Z = 1,6$ e $Z = 0,4$, a área da média a Z , pela tabela é 0,4452 e 0,1554, respectivamente. Então a probabilidade é $0,4452 - 0,1554 = 0,2998$ b) $(x-40) / 5 = -1,18$; $x = 34,10$ c) $(x-40) / 5 = -1,34$; $x = 33,30$ e $(x-40) / 5 = 1,34$; $x = 46,70$

22. a) $Z = 0,5$ equivale a área de 0,1915 da média a Z , então probabilidade é $0,5 - 0,1915 = 0,3085$ b) $Z = -1,5$ equivale a área de 0,4332 da média a Z , então a probabilidade é $0,5 - 0,4332 = 0,0668$ c) $0,4332 - 0,1915 = 0,2417$ d) $(x-300) / 100 = -0,52$; $x = 448$ e $(x-300) / 100 = 0,52$; $x = 552$; e) $(x-500) / 100 = -1,65$; $x = 335$

23. a) $Z = 0,75$ equivale a área de 0,2734 da média a Z , então probabilidade é $0,5 + 0,2734 = 0,7734$. Multiplicando a probabilidade pela quantidade de alunos do colégio tem-se $0,7734 \times 20000 = 15468$ alunos b) $(x-1,64) / 0,16 = -1,23$; $x = 1,4432$ e $(x-1,64) / 0,16 = 1,23$; $x = 1,8368$

24. $(x-98) / 7 = 1,41$; $x = 107,87$. Para encontrar a quantidade de toneladas calcula-se $107,87 \times 420000 = 45,3054$ t

25. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se: $(x-4,24) / 0,92 = -0,67$; $x = 3,6236$. $(x-4,24) / 0,92 = 0,67$; $x = 4,8564$. $(x-4,24) / 0,92 = 1,28$; $x = 5,4176$

26. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se: $(x-4,6) / 1,3 = -0,92$; $x = 3,4040$ anos b) $Z = 2$. Para $Z = 2$ a área da média a Z é 0,4772, então a porcentagem das vendas é $0,5 - 0,4772 = 0,0228 = 2,28\%$

27. a) 15,2550 h; b) 9,5250 e 14,4750h

28. a) $Z = -0,33$. Para $Z = -0,33$ a área da média a Z é 0,1293, então a probabilidade é $0,5 - 0,1293 = 0,3707$. $200 \times 0,3707 =$ aproximadamente 74 candidatos b) Para os 5% melhores candidatos, calcula-se o z da área de 0,45 do lado esquerdo da curva = -1,65. $-1,65 = \frac{x-80}{30} = 30,50$. Completar em menos de 30,50 minutos.

29. ##a) $Z = 1,5$ e $Z = 0,5$. Para $Z = 1,5$ e $Z = 0,5$ a área da média a Z é 0,4332 e 0,1915 respectivamente, então a probabilidade é $0,4332 - 0,1915 = 0,2417$ b) $(x-40) / 4 = -0,84$; $x = 36,64$ c) $(x-40) / 4 = -1,65$; $x = 33,40$. $(x-40) / 4 = 1,65$; $x = 46,60$. Então $33,40 \leq \mu \leq 46,60$

30. a) 0,6915 b) 0,2660 c) 0,6975

31. a) 0,0062 b) 0,4013 c) 0,1747 d) 0,6247

32. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se a) $(x-7,3) / 1,8 = 0,39$; $x = 8,00$ b) $(x-7,3) / 1,8 = -0,53$; $x = 6,35$

33. a) 0,5948 b) 0,6950 c) 0,2556 d) 0,1042

34. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se a) $(x-7,56) / 0,5 = 0,47$; $x = 7,80$ b) $(x-7,56) / 0,5 = -0,71$; $x = 7,21$

35. a) 0,9207; b) 0,9581; c) 0,7462

36. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se a) $(x-200) / 30 = 0,52$; $x = 215,60$ b) $(x-200) / 30 = 0,41$; $x = 212,30$

37. a) $Z = -0,89$. Para $Z = -0,89$ a área da média a Z é 0,3133, então a probabilidade é $0,5 + 0,3133 = 0,8133$ b) $Z = -0,30$ e $Z = 0,65$. Para $Z = -0,30$ e $Z = 0,65$ a área da média a Z é 0,1179 e 0,2422 respectivamente, então a probabilidade é $0,1179 + 0,2422 = 0,3601$

38. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se a) $(x-27) / 3 = 0,71$; $x = 24,87$ anos b) $(x-27) / 3 = 0,05$; $x = 27,15$ anos

39. Matemática: $Z = \frac{8,2 - 6,1}{1,8} = 1,17 \rightarrow 0,3790$; $0,5 - 0,3790 = 0,1210$

Português: $Z = \frac{9,5 - 7,3}{2,7} = 0,81 \rightarrow 0,2910$; $0,5 - 0,2910 = 0,2090$

prob = $0,2090 \times 0,1210 = 0,0253$; $E(x) = \text{prob} \times n = 24$ alunos devem ser aprovados

40. ##

41. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se a) $(x-2500) / 200 = -0,47$; $x = 2.406$ b) $(x-2500) / 200 = -1,18$; $x = 2.264$ e $(x-2500) / 200 = 1,18$; $x = 2.736$, então: $2.264 < X < 2.736$

42. Aplicando-se a fórmula $Z = (x - \mu) / \sigma$, tem-se $(x-128,72) / 32,46 = -0,92$; $x = 98,8568$. $(x-128,72) / 32,46 = 0,47$; $x = 143,9762$. $(x-128,72) / 32,46 = 1,28$; $x = 170,2688$. Os limites são iguais a 98,8568; 143,9762 e 170,2688

43. a) 0,2810 b) 0,5987 c) 234,80

44. $\mu = 0,63 \times 300 = 189$ $\sigma = \sqrt{0,63 \times 300 \times 0,37} = 8,36$

a) $Z = \frac{179,5 - 189}{\sqrt{0,63 \times 300 \times 0,37}} = -1,14 \rightarrow 0,3729$; $0,5 + 0,3729 = 0,8729$

b) $Z = \frac{170,5 - 189}{\sqrt{0,63 \times 300 \times 0,37}} = -2,21 \rightarrow 0,4864$; $0,5 - 0,4864 = 0,0136$

45. a) $\mu = 0,5 \times 120 = 60$ $\sigma = \sqrt{120 \times 0,5 \times 0,5} = 5,48$

$Z = \frac{69,5 - 60}{\sqrt{120 \times 0,5 \times 0,5}} = 1,73 \rightarrow 0,4582$; $0,5 - 0,4582 = 0,0418$

b) $\mu = 0,2 \times 20 = 4$ $\sigma = \sqrt{20 \times 0,2 \times 0,8} = 1,79$

$Z = \frac{4,5 - 4}{\sqrt{20 \times 0,2 \times 0,8}} = 0,28 \rightarrow 0,1103$; $0,5 - 0,1103 = 0,3897$

c) $0,0418 \times 0,3897 = 0,0163$.

46. $\mu = 0,62 \times 300 = 104,4$ $\sigma = \sqrt{0,62 \times 300 \times 0,38} = 8,41$

a) $Z = \frac{169,5 - 186}{\sqrt{0,62 \times 300 \times 0,38}} = -1,96 \rightarrow 0,4750$; $0,5 + 0,4750 = 0,9750$

b) $Z = \frac{195,5 - 186}{\sqrt{0,62 \times 300 \times 0,38}} = 1,13 \rightarrow 0,3708$; $0,5 + 0,3708 = 0,8708$

c) $Z = \frac{164,5 - 186}{\sqrt{0,62 \times 300 \times 0,38}} = -2,56 \rightarrow 0,4948$; $Z = \frac{185,5 - 186}{\sqrt{0,62 \times 300 \times 0,38}} = -0,06 \rightarrow 0,0239$;

$p = 0,4948 - 0,0239 = 0,4709$.

47. $\mu = 240 \times 1/3 = 80$ $\sigma = \sqrt{240 \times (1/3) \times (2/3)} = 7,30$

$Z = \frac{83,5 - 80}{\sqrt{240 \times (1/3) \times (2/3)}} = 0,48 \rightarrow 0,1844$; $p = 0,5 - 0,1844 = 0,3156$. $n = 0,3156 \times$

$18.000 = 5.681$ candidatos.

48. Encontra-se $\mu = 150$ e $\sigma = 8,6603$, então: a) $Z = 3,46$. Para $Z = 3,46$ a área da média a Z é $0,4997$, então a probabilidade é $0,5 + 0,4997 = 0,9997$ b) $Z = 5,77$. Para $Z = 5,77$ a área da média a $Z =$ aprox. $0,5$, então a probabilidade = $0,5 - 0,5$ (aprox) = aproximadamente zero

49. $\mu = 0,018 \times 60 = 1,08$ $\sigma = \sqrt{0,018 \times 60 \times 0,982} = 1,03$

$Z = \frac{1,5 - 1,8}{\sqrt{0,018 \times 60 \times 0,982}} = 0,41 \rightarrow 0,1591$; $p = 0,5 - 0,1591 = 0,3409$

50. $\mu = 0,4 \times 1000 = 400$ $\sigma = \sqrt{0,4 \times 1000 \times 0,6} = 15,49$

$Z = \frac{380,5 - 400}{\sqrt{0,4 \times 1000 \times 0,6}} = -1,26 \rightarrow 0,3962$; $p = 0,5 - 0,3962 = 0,1038$

51. a) $\mu = 0,12 \times 60 = 7,2$ $\sigma = \sqrt{0,12 \times 60 \times 0,88} = 2,52$

$Z = \frac{8,5 - 7,2}{\sqrt{0,12 \times 60 \times 0,88}} = 0,52 \rightarrow 0,1985$; $p = 0,5 - 0,1985 = 0,3015$

b) $\mu = 0,12 \times 300 = 36$ $\sigma = \sqrt{0,12 \times 300 \times 0,88} = 5,63$

$Z = \frac{33,5 - 36}{\sqrt{0,12 \times 300 \times 0,88}} = -0,44 \rightarrow 0,17$; $p = 0,5 + 0,17 = 0,67$

52. $\mu = 6/15 \times 12 \times 60 = 288$ $\sigma = \sqrt{288} = 16,97$

a) $Z = \frac{300,5 - 288}{\sqrt{288}} = 0,74 \rightarrow 0,2704$; $p = 0,5 - 0,2704 = 0,2296$

b) $Z = \frac{259,5 - 288}{\sqrt{288}} = -1,68 \rightarrow 0,4535$; $p = 0,5 - 0,4535 = 0,0465$

$$c) Z = \frac{269,5 - 288}{\sqrt{288}} = -1,09 \rightarrow 0,3621; \quad Z = \frac{320,5 - 288}{\sqrt{288}} = 1,92 \rightarrow 0,4726; \quad p = 0,3621 + 0,4726 = 0,8347.$$

53. para $Z = -1,22$, a área da média a Z é igual a 0,3888. Portanto, $0,5 + 0,3888 = 0,8888$. Relacionando a Distribuição Binomial têm-se que:
 $C_{3,3} (0,8888)^3 (0,1112)^0 = [3! / (0!3!)] \cdot 0,7021 = 0,7021$.

Capítulo 8.

Questão 1.

Amostra é uma parte extraída da população, na qual ainda preserva as suas características gerais. A relação da amostra com a população é que ela é extraída desta, com o intuito de otimizar a análise do todo.

Questão 2.

Teoria da amostragem é a idéia de que uma população pode ser estudada e analisada as suas características na medida em que se analisa uma amostra e a projeta para o todo. Ou seja, é a idéia de que amostra tem as mesmas características gerais da população.

Questão 3.

Estas são duas técnicas de amostragem de populações finitas. A primeira consiste no fato de que quando um item é selecionado em uma dada população, este volta a fazer parte da população, ou seja, na medida em que se analisam os dados da população, as chances de selecionar um item já estudado aumentam. Em contrapartida, a amostragem sem reposição é o contrário, ou seja o item analisado não volta a fazer parte do todo, aumentando as chances de análise de dados não selecionados.

Questão 4.##

Existem quatro modelos: Aleatório; com ou sem reposição; por conglomerados; e sistemático.

Questão 5.

A amostragem probabilística tem-se a característica de conhecer as probabilidades de todos os possíveis resultados amostrais. A título de exemplo temos um jogo de dados, na qual se conhecem as probabilidades de todos os resultados possíveis. Já a amostragem não probabilística, como o nome já diz, é impossível estabelecer probabilidade. Um exemplo disto tem-se a pesquisa eleitoral, onde a análise da amostra não possui quaisquer probabilidades de possíveis resultados, não podendo assim, analisá-lo de maneira objetiva, mas através de outros métodos.

Questão 6.

No primeiro caso trata-se de uma população finita (limitada a 200 bolas). Já no segundo caso, como o critério é lançamento de moeda, existe uma população infinita (já que a

moeda pode ser lançada infinitas vezes), sendo 15 lançamentos uma amostra desta população.

Questão 7.

Consiste em um método de extração de uma amostra representativa em que cada elemento tem a mesma probabilidade de ser selecionado para a amostra.

Questão 8.

É uma amostragem que organiza os elementos da população em uma lista e a seleção destes para a amostra ocorre em uma espécie de seqüência.

Questão 9.

Significa que todos os elementos da população tiveram as mesmas probabilidades de terem sido selecionados para fazerem parte da amostra.

Questão 10.

Em uma população contínua, as probabilidades dos intervalos de valores inseridos na amostra são iguais aos intervalos na população.

Questão 11.

- a) Como a população é infinita, é impossível se estabelecer a proporção populacional;
- b) A proporção amostral fora de 50% (10 em 20).
- c) Devido ao fato de ser uma amostragem com reposição (pois é impossível tirar o outro lado da moeda) é impossível estabelecer um número esperado de resultados.

Questão 12.

Nesta situação é preferível a utilização da amostragem, pois como se trata de uma população muito grande o censo seria demorado e caro. Além disso, por se tratar de uma doença muito contagiosa, a resposta demorada do censo não corresponderia mais a realidade.

Questão 13.

Obviamente que não. Esta análise estatística tem um caráter destrutivo dos itens selecionado, logo, um censo iria destruir toda a população, não podendo mais ser levado ao mercado.

Questão 14.

É preferível a utilização de uma amostragem por conglomerados. Como se trata de uma vasta área a ser pesquisada (um estado inteiro), a pesquisa por conglomerado iria facilitar a pesquisa na medida em que divide esta área em subgrupos que possibilitaria a

padronização da pesquisa. Já a pesquisa aleatória aumentaria a chance de formar uma amostra onde os carros poderiam estar em locais ou condições muito heterogêneas dificultando o andamento da pesquisa.

Questão 15.

Partindo do pressuposto de que o antídoto surta efeito é interessante reaproveitar os ratos em outros testes, utilizando a amostragem com reposição. Porém na medida em que o antídoto não reaja e o rato venha a morrer, será impossível reaproveitá-lo, por se tratar nesta situação de um teste destrutivo, utilizando conseqüentemente a amostragem sem reposição.

Questão 16.

- a) A proporção amostral encontrada de 50% (30 de 60).
- b) A população da questão é o lançamento de uma moeda.
- c) É infinita na medida em que é possível lançar a moeda inúmeras vezes.
- d) O tamanho é de 60 jogadas.

Questão 17.

O censo é o estudo estatístico em que se utiliza toda a população enquanto que a amostragem é o estudo na qual utiliza apenas parte desta população. A vantagem do censo é que na medida em que se utiliza toda a população o grau de confiabilidade é muito maior do que o da amostragem quem se utiliza de margens de erros devido à suposição e generalização da parte para o todo. Porém o censo é um trabalho muito caro e demorado além de inviável para estudos que envolvem populações infinitas.

A amostragem tem a vantagem de ser mais eficiente quanto a custo e velocidade na entrega dos resultados. Porém a amostragem sempre terá uma margem de erro devido a sua generalização.

Questão 18.

A amostragem por julgamento seria uma possibilidade na medida em que seleciona aquela amostra mais relevante para o tipo de teste. No entanto pode-se considerar também a amostragem por conglomerado pois a população encontra-se muito dispersa e dividindo-a em subgrupos poderia facilitar a pesquisa.

Questão 19.##

- a. O critério poderia ser uma amostragem por quotas na qual a amostra extraída conservaria a proporção das características da população de sexo, idade, renda e conta média.
- b. DE QUAL TIPO DE PESQUISA?
- c. A distribuição deveria levar em consideração, por exemplo, que a amostra teria uma proporção de 37,5% de mulheres e 62,5% de homens.

Questão 20.##

Capítulo 9.

Inferência da média populacional – desvio padrão populacional conhecido e população infinita:

Questão 1.

$N = 38$
Média = 2.570g
 $\sigma = 850g$
 $\alpha = 8\%$

Resposta: para alfa de 8%, a média populacional (μ) fica entre 2.328,70 e 2.811,30.

Questão 2.

$N = 15$
Média = \$20.000,00
 $\sigma = \$8.300,00$
 $\alpha = 4\% (1 - 0,96)$

Resposta: para alfa de 4%, a média populacional (μ) fica entre \$ 15.606,75 e 24.393,25.

Questão 3.

$N = 25$
Média = \$78,00
 $\sigma = \$37,00$
 $\alpha = 3\%$

Resposta: para alfa de 3%, a média populacional (μ) fica entre \$ 61,94 e 94,05.

Inferência da média populacional – desvio padrão populacional desconhecido e população infinita.

Questão 1.

$N = 18$
Média = 1,6353 m
 $\sigma = 0,056 m$
 $\alpha = 7\%$

Resposta: para alfa de 7%, a média populacional (μ) fica entre \$ 1,6275 e 1,6785.

Questão 2.

Média amostral: 2.925,55555
Desvio Padrão amostral: 345,98
 $\alpha = 7\% (1 - 0,93)$

Resposta: para alfa de 7%, a média populacional (μ) fica entre 2.684,4992 e 3.166,6120.

Questão 3.

$N = 27$
Média = 8,82 kg
 $\sigma = 1,45$ kg
 $\alpha = 2\%$

Resposta: para alfa de 2%, a média populacional (μ) fica entre 8,1283 e 9,5117.

Questão 4.

$N = 09$
Média = 156 g
 $\sigma = 47$ g
 $\alpha = 3\%$

Resposta: para alfa de 3%, e uma amostra de 10 toneladas, a média (μ) fica entre 3,82457 e 6,5743 toneladas.

Questão 5.

$N = 25$
Média = \$80.000,00
 $\sigma = \$12.000,00$
 $\alpha = 5\%$

Para alfa de 5%, a média de faturamento (μ) fica entre \$ 75.046,64 e \$84.953,36.

Resultado do faturamento menor:

Receita: 75.046,64
Custo fixo: 7.000,00
Custo Variável: 22.513,99

Resultado: \$ 45.532,64 (projeto viável)

Questão 6.

$N = 64$
Média = 2,5 min.
 $\sigma = 1,2$ min.
 $\alpha = 1\%$

- a) **Resposta:** para alfa de 1%, a média (μ) fica entre 2,1130 e 2,8870 min.
- b) Erro associado: 0,387.

Questão 7.

$N = 100$
Média = \$ 250,00
 $\sigma = \$ 32,00$
 $\alpha = 5\%$

Resposta: para alfa de 5%, a média (μ) fica entre \$ 243,72 e 256,27.

Questão 8.

$N = 20$
Média = \$200,00
 $\sigma = \$ 45,00$

a) para $\alpha = 10\%$

μ fica entre \$ 182,6 e 217,39.

b) para $\alpha = 4\%$

μ fica entre \$ 177,81 e 222,18

c) erro da estimativa com $\alpha = 2\%$

25,55.

Questão 9.

$N = 16$
Média = 10.000 h
 $\sigma = 400$ h
 $\alpha = 1\%$

Resposta: para alfa de 1%, a média (μ) fica entre 9.705,33 e 10.294,67 h.

Questão 10.

$N = 25$
Média = 7.600 h
 $\sigma = 400$ h

a) para $\alpha = 5\%$

μ fica entre 7.443,2 e 7.756,80 h

b) para $\alpha = 10\%$

μ fica entre 7.468,8 e 7.731,20 h

Questão 11.

$N = 49$
Média = 7.600 h
 $\sigma = 400$ h
Para $\alpha = 5\%$

μ fica entre 7.488 e 7.712 h

Questão 12.

$N = 19$
Média = 126 ml.
 $\sigma = 8$ (raiz quadrada da variância)
Para $\alpha = 10\%$

μ fica entre 123 e 129 ml.

Questão 13.

$N = 25$
Média = 95 mg / 100 ml
 $\sigma = 6$ mg / 100 ml
Para $\alpha = 5\%$

μ fica entre 92,64 e 97,35 mg / 100 ml.

Amostragem de Populações Finitas

Questão 1.

$N = 350$
 $n = 62$
Média = 82 min
 $\sigma = 17$ min
Para $\alpha = 3\%$

μ fica entre 77,74 e 86,25 min.

Questão 2.

$N = 93$
 $n = 16$
Média = 263 litros
 $\sigma = 85$ litros
Para $\alpha = 5\%$

μ fica entre 221,56 e 304,43 litros.

Questão 3.

$N = 600$

$n = 50$
Média = 100.000 kg
 $\sigma = 6.250$ kg

a) Para $\alpha = 10\%$

μ fica entre 98.611,02 e 101.388,98 kg

b) para capacidade média igual a 100.0000 + ou - 1.450 kg, tem-se $\alpha = 8\%$. Logo, o nível de confiança é igual a 92% (1 - 0,08).

Questão 4.

$N = 500$
 $n = 30$
Média = \$ 138,40
 $\sigma = \$ 39,25$
Para $\alpha = 5\%$

a) O erro padrão é igual a 13,63.

b) A probabilidade é igual a 31,21%.

Questão 5.

$N = 600$
 $n = 225$
Média = \$ 33,42
 $\sigma = \$ 5,20$

a) Para $\alpha = 5\%$

μ fica entre 32,8824 e 33,9576

b) Valor total das compras gira em torno de \$ 19.730 e \$ 20.374,6.

Questão 6.

- a) $\mu = 30 +$ ou $- 0,4426$.
- b) $\mu = 45 +$ ou $- 1,3717$.
- c) $\mu = 10 +$ ou $- 0,2790$.

Questão 7.

$N = 60$
Média = 30 min.
 $\sigma = 6$ min.
 $\alpha = 2\%$

μ fica entre 28,1952 e 31,8048.

Questão 8.

$$n = 25$$

$$\text{Média} = 5,1 \text{ min.}$$

$$\sigma = 1,82 \text{ min.}$$

$$\alpha = 9\%$$

$$\mu = 5,1 + \text{ou} - 0,6188.$$

Questão 9.

$$n = 120$$

$$\text{Média} = \$ 1,80.$$

$$\sigma = \$ 0,75.$$

$$\alpha = 3\%$$

$$\mu = 1,80 + \text{ou} - 0,1486.$$

Questão 10.

$$n = 40$$

$$\text{Média} = 8,37 \text{ km / l}$$

$$\sigma = 1,82 \text{ km / l.}$$

$$\alpha = 4\%$$

$$\mu = 8,37 + \text{ou} - 0,5899.$$

Se $n = 20$;

$\mu = 8,37 + \text{ou} - 0,8972$. Torna-se mais amplo devido ao fato da amostra ser menor.

Questão 11.##

$$n = 120$$

$$\text{Média} = 57,62 \text{ mm}$$

$$\sigma = 3,47 \text{ mm.}$$

$$\alpha = 2\%$$

$$\mu = 8,37 + \text{ou} - 0,5899.$$

Questão 12.

$$N = 85$$

$$n = 20$$

$$\text{Média} = 42 \text{ kw/h}$$

$$\sigma = 13 \text{ kw/h}$$

$$\alpha = 4\%$$

$$\mu = 42 + \text{ou} - 5,6378.$$

Intervalos de confiança unilaterais.

Questão 1.

$N = 176$
 $Média = 782h$
 $\sigma = 188h$
 $\alpha = 1\%$

$$\mu = 748,9815$$

Questão 2.

$N = 11$
 $Média = 13,46kg$
 $\sigma = 2,68 kg$
 $\alpha = 2\%$

$$\mu = 15,3664$$

Questão 3.

$N = 100$
 $Média = 30$
 $\sigma = 7$
 $\alpha = 1\%$

$$\mu = 31,372.$$

Questão 4.

$N = 25$
 $Média = 9,72 kgf$
 $\sigma = 1,24$
 $\alpha = 2\%$

a)
 $\mu < ou = 10,2593$

b) μ entre 9,1008 e 10,3392.

c) diferença deve-se ao fato do posicionamento do nível de significância.

Questão 5.

$N = 15$
 $Média = 19$
 $\sigma = 3$

a) 9,85%

- b) 0,49%
- c) 99,50%

Questão 6.

$N = 27$
Média = 1.000g
 $\sigma = 80g$

- a) 16,60% aproximadamente 4.
- b) 76,42%

Questão 7.

$N = 36$
Média = 50
 $\sigma = 20$

- a) $\alpha = 1\%$

$\mu = 42,2333$

- c) μ entre 44,5 e 55,5.
- d)

Falta questão

Faltou as questões da determinação do tamanho da amostra

Estimação da proporção em uma população

Questão 1.

$N = 153$
 $n = 89$
 $\alpha = 5\%$

P entre 0,503 e 0,66.

Questão 2.

$N = 562$
 $n = 25$
 $p = 4,448\%$
 $\alpha = 1\%$

P entre 0,0221 e 0,0669

Questão 3.

$N = 1.564$

$$n = 82$$
$$p = 5,243\%$$
$$\alpha = 2\%$$

a) bilateral:
N entre 3.940 e 6.540

b) unilateral:

N será no mínimo 4.090 e máximo 6.390.

Questão 4.

a) proporção dos indivíduos do sexo masculino:

P entre 0,3339 e 0,5279.

b) proporção dos indivíduos com mais de 40 anos:

P entre 0,6094 e 0,7890

c) a proporção de mulheres com igual ou menos de 40 anos em relação ao total de funcionários.

P entre 0,1106 e 0,2634.

##Questão 5.

$$N = 1.000$$
$$n = 100$$
$$x / n = 0,10$$

P entre 0,0442 e 0,1558.

##Questão 6.

$$n = 300$$
$$x = 30$$
$$x / n = 0,1$$
$$\alpha = 1\%$$

$$e = 0,04468$$

##Questão 7.

$$n = 150$$
$$x / n = 0,38$$
$$\alpha = 8\%$$

$$P = 0,38 + \text{ou} - 0,06930$$

##Questão 8.

$$n = 500$$

$$x = 350$$

$$x / n = 0,7$$

$$\alpha = 8\%$$

$$P = 0,7 + \text{ou} - 0,0359.$$

##Determinação do tamanho da amostra

Variáveis quantitativas, desvio conhecido e população infinita

Questão 1.

$$\text{Média} = 980$$

$$\sigma = 300$$

$$\alpha = 2\%$$

$$e = 5\%$$

$$N = 204$$

Questão 2.

$$\sigma = 3 \text{ min}$$

$$\alpha = 1\%$$

$$e = 0,9$$

$$N = 74$$

Questão 3.

$$\text{Média} = \$1,00$$

$$\sigma = \$2,13$$

$$\alpha = 1\%$$

$$N = 31$$

Questão 4.

$$\text{Média} = \$35,00$$

$$\sigma = \$ 7,50$$

$$\alpha = 3\%$$

$$e = 1\%$$

$$N = 2.163$$

Questão 5.

$$\begin{aligned}\sigma &= 8 \\ \alpha &= 5\% \\ e &= 0,9\end{aligned}$$

$$N = 303,5338$$

Variáveis quantitativas, desvio desconhecido e população infinita

Questão 6.

$$\begin{aligned}n &= 40 \\ \sigma &= \$ 42,00 \\ \alpha &= 10\% \\ e &= \$ 6,00\end{aligned}$$

$$N = 132$$

Variáveis quantitativas, desvio desconhecido e população finita.

Questão 7.

$$\begin{aligned}n &= 68 \\ \sigma &= 560 \text{ g} \\ \alpha &= 5\% \\ e &= 300\text{g}\end{aligned}$$

$$N = 181,44$$

Variáveis qualitativas (ordinais ou nominais) e população infinita

Questão 8.

DÚVIDA

Questão 9.

DÚVIDA

Questão 10

- a) 479
- b) 436
- c) 0,0899
- d) 0,9998

##Questão 11.

DÚVIDA

Variados

Questão 1.

$$\begin{aligned}n &= 100 \\x &= 15 \\x / n &= 0,15 \\ \alpha &= 10\%\end{aligned}$$

$$P = 0,15 + \text{ou} - 0,0589$$

##Questão 2.

$$\begin{aligned}n &= 26 \\ \text{média} &= \$1.575,00 \\ \sigma &= \$285,00 \\ \alpha &= 5\%\end{aligned}$$

$$\mu \text{ entre } 1.471,6175 \text{ e } 1.678,3825.$$

Questão 3.

$$\begin{aligned}n &= 10 \\ \text{média} &= \$56,98 \\ \sigma &= \$ 3,12 \\ \alpha &= 7\%\end{aligned}$$

$$\mu = 56,98 + \text{ou} - 1,8085$$

Questão 4.

$$\begin{aligned}n &= 16 \\ \text{média} &= 0,2529375 \text{ g} \\ \alpha &= 3\%\end{aligned}$$

$$\mu = 0,2530 + \text{ou} - 0,0185$$

Questão 5.

$$\begin{aligned}n &= 10 \\ \text{média} &= 15,20\text{kg} \\ \sigma &= 0,435 \text{ kg} \\ \alpha &= 8\% \\ e &= 0,3\%\end{aligned}$$

$$N = 28 \text{ (aproximadamente).}$$

Questão 6.

$$p = 71\%$$

a)
 $\alpha = 6\%$
 $e = 2,5\%$

$N = 1.168$ elementos.

b)
a amostra deve ter as mesmas características da população.

Questão 7.

a)
 $n = 16$
média = 90,4375
 $\alpha = 5\%$

$\mu = 90,4375 + \text{ou} - 13,6103$

b) deve ser utilizado a tabela t de Student, pois a amostra é menor que 30.

Questão 8

$n = 20$
média = \$ 585
 $\sigma = \$ 125,00$
 $\alpha = 10\%$

$\mu = 585 + \text{ou} - 42,1165$

Questão 9

Média = 650
 $\alpha = 8\%$
 $e = 2\%$
 $\sigma = \$ 230,00$

$N = 959$ farmácias aproximadamente.

Questão 10.

$n = 49$
Média = 43
 $\sigma = 8,35$

a)
 $\alpha = 10\%$
 $\mu = 43 + \text{ou} - 1,9682$

b)
 $\alpha = 3\%$

$$\mu = 43 + \text{ou} - 2,5885$$

d) Amplo, pois o nível de significância foi menor.

Questão 11.

DÚVIDA

Questão 12.

$$\begin{aligned}n &= 20 \\ \text{média} &= 15 \text{ kg} \\ \sigma &= 2 \\ \alpha &= 9\%\end{aligned}$$

$$\mu = 15 + \text{ou} - 0,7732$$

Questão 13.

$$\begin{aligned}n &= 23 \\ \text{média} &= 6.000 \text{ horas} \\ \sigma &= 300 \text{ horas} \\ \alpha &= 5\%\end{aligned}$$

$$\mu = 6.000 + \text{ou} - 129,74$$

Questão 14.

- Para que podemos afirmar tal assertiva devemos considerar se a amostra é representativa da população e considerar o erro estimado.
- Os procedimentos da amostragem em que as amostras devem ser representativas da população.

Questão 15.

$$\begin{aligned}N &= 210 \\ x/n &= 10\% \\ \text{média} &= \$ 562,00 \\ \sigma &= \$ 54,00 \\ \alpha &= 5\%\end{aligned}$$

$$\mu = 562 + \text{ou} - 23,3752$$

Questão 16.

$$\begin{aligned}\text{média} &= \$ 0,25 \\ \sigma &= \$ 0,80 \\ \alpha &= 1\%\end{aligned}$$

$$N = 68 \text{ aproximadamente}$$

Questão 17.

$$x/n = 72\%$$

$$e = 0,02$$

$$\alpha = 9\%$$

$$n = 1.457$$

Questão 18.

$$n = 36$$

$$\text{média} = 32 \text{ min.}$$

$$\sigma = 12 \text{ min.}$$

$$\alpha = 10\%$$

$$\mu = 32 + \text{ou} - 3,30$$

Questão 19.

$$n = 9$$

$$\text{média} = 168 \text{ cm}$$

$$\sigma = 36 \text{ cm}$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\mu = 168 + \text{ou} - 27,672$$

Questão 20.

$$n = 15$$

$$\text{média} = \$ 479,00$$

$$\sigma = \$ 175,00$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\mu = 479 + \text{ou} - 96,9214$$

Questão 21.

$$\text{média} = 840 \text{ kg}$$

$$\sigma = 80 \text{ kg}$$

$$\alpha = 8\%$$

μ (máxima) = 857,83. Como a média máxima é menor que o peso da impressora, esta não deve ser transportada.

Questão 22.

DÚVIDA

Questão 23.

$n = 9$
 $x/n = 10\%$
média = 1.495 ml.
 $\sigma = 130$ ml.
 $\alpha = 7\%$

$$\mu = 1.495 + \text{ou} - 80,5783$$

Questão 24.

- a) A empresa poderia optar ou pelo censo ou pela amostragem. Caso fosse pela amostragem, a empresa teria a vantagem de ter uma pesquisa sendo realizada de maneira mais rápida e barata, porém, como não corresponde ao todo, esta utiliza de estimações que podem não corresponder com a realidade. Com relação ao censo, a empresa poderia obter as características da realidade porém, como esta trabalha com toda a população, esta operação poderá sair cara e demorada, inviabilizando o projeto.
- c) A amostra deve ser representativa, ou seja, ter características que correspondam com a realidade. As metodologias são: aleatória simples, sistemática, estratificada e por conglomerados.

Questão 25.

$n = 18$
média = 62 kg
 $\sigma = 3,8$ kg
 $\alpha = 5\%$

μ (máxima) = 63,55. Como a média máxima é menor que o meu peso, eu não deveria usá-la.

Questão 26.

$n = 38$
média = \$ 280,00
 $\sigma = \$ 35,00$
 $\alpha = 9\%$

$$\mu = 280 + \text{ou} - 9,6522$$

Questão 27.

$N = 430$
 $n = 290$
média = 16,39g
 $\sigma = 1,55$ g
 $\alpha = 4\%$

$$\mu = 16,39 + \text{ou} - 0,1066$$

Questão 28.

$$e = \$ 5,00$$
$$\sigma = \$ 62,00$$
$$\alpha = 8\%$$

$$N = 471$$

Questão 29.

$$n = 17$$
$$\text{média} = 145$$
$$\sigma = 7$$
$$\alpha = 5\%$$

μ (mínimo) = 142. Logo, deverão ser encomendados no mínimo $142 \times 8 = 1.136 \text{ m}^2$.

Questão 30.

$$n = 23$$
$$\text{média} = \$ 18.000,00$$
$$\sigma = \$ 2.800,00$$
$$\alpha = 5\%$$

$$\mu \text{ (mínimo)} = 16.997,48.$$

Questão 31.

a)
Para $n = 98$

$$\mu \text{ (mínimo)} = 17.118,47$$

b)
para $\alpha = 8\%$

$$\mu = 18.000,00 + \text{ou} - 942,2575$$

Questão 32.

$$n = 37$$
$$\text{média} = \$ 23.000,00$$
$$\sigma = \$ 5.600,00$$
$$\alpha = 4\%$$

$$\mu \text{ (mínimo)} = 21.480,95$$

Questão 33.

Para $n = 98$

a)

$$\mu (\text{mínimo}) = 21.795,3797$$

b)

Para $\alpha = 8\%$

$$\mu = 23.000 + \text{ou} - 1.372,5370$$

Questão 34.

$$n = 12$$

$$\text{média} = \$ 825,00$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\mu (\text{mínimo}) = 655,0208$$

Questão 35.

$$N = 200$$

$$n = 12$$

$$\text{média} = \$ 38,1666667$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\mu (\text{superior}) = 40,1689$$

Questão 36.

$$n = 130$$

$$\text{média} = 18.000 \text{ l}$$

$$\sigma = 5.000 \text{ l}$$

$$\alpha = 2\%$$

$$\mu = 18.000 + \text{ou} - 1.021,77$$

Questão 37.

$$n = 37$$

$$\text{média} = \$ 23.000,00$$

$$\sigma = \$ 5.600,00$$

$$\alpha = 4\%$$

$$\mu = 16,39 + \text{ou} - 0,1066$$

Questão 38.

$$n = 23$$

$$\text{média} = \$ 2.800.000,00$$

$$\sigma = \$ 500.000,00$$

$$\alpha = 3\%$$

$$\mu \text{ (máximo)} = 2.593.268,38$$

Questão 39.

$$n = 20$$

$$\text{média} = 1,6655$$

$$\alpha = 4\%$$

$$\mu = 1,6655 + \text{ou} - 0,0568$$

Questão 40.

$$n = 37$$

$$e = 0,6 \text{ kg}$$

$$\sigma = 1,3 \text{ kg}$$

$$\alpha = 4\%$$

$$N = 40$$

Questão 41.

$$n = 35$$

$$\text{média} = \$ 1.800.000,00$$

$$\sigma = \$ 300.000,00$$

$$\alpha = 9\%$$

$$\mu = 1.800.000 + \text{ou} - 86.205,73$$

Questão 42.

$$n = 15$$

$$\text{média} = 1,6753333$$

$$\alpha = 4\%$$

$$\mu = 1,6753 + \text{ou} - 0,0666333$$

Questão 43.

$$n = 36$$

$$\text{média} = \$ 3.500.000,00$$

$$\sigma = \$ 800.000,00$$

$$\alpha = 3\%$$

$$\mu \text{ (máximo)} = 3.750.666,67$$

Questão 44.

$$n = 37$$

$$e = 2g$$
$$\sigma = 10g$$
$$\alpha = 2\%$$

$$N = 136$$

Questão 45.

$$N = 38$$
$$n = 9$$
$$\text{média} = 18 \text{ kg}$$
$$\sigma = 6 \text{ kg}$$
$$\alpha = 4\%$$

- a) $\mu = 14,4513$
- b) $\mu = 21,5487$

Capítulo 10.

Teste de uma amostra para médias:

##Exercício 1.

- a. unilateral a direita
- b. unilateral a esquerda
- c. bilateral
- d. bilateral
- e. unilateral a direita
- f. unilateral a esquerda
- g. unilateral a esquerda
- h. bilateral
- i. unilateral a direita

Exercício 2.

- a. $H_0: \mu = 7,60$
 $H_1: \mu$ é diferente de 7,60 (bilateral)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,475 para cada lado.
Na tabela Z: z crítico = + ou - 1,96

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -2,582$, valor além da área de confiança.

Resposta: rejeita H_0 .

- b. $H_0: \mu = 7,60$
 $H_1: \mu < 7,60$ (unilateral a esquerda)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,64

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -2,582$, valor além da área de confiança.

Resposta: rejeita H_0 .

Exercício 3.

$H_0: \mu = 58$

$H_1: \mu < 58$ (unilateral a esquerda)

Significância = 3%, confiança = 97%, 0,47 do lado esquerdo.

Na tabela t: t crítico = - 1,9829

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -1,599$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

$H_0: \mu = 58$

$H_1: \mu < 58$ (unilateral a esquerda)

Significância = 3%, confiança = 97%, 0,47 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = - 1,88

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -2,867$, valor além da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 4.

$H_0: \mu = 15$

$H_1: \mu > 15$ (unilateral à direita)

Significância = 4%, confiança = 96%, 0,46 do lado esquerdo.

Na tabela t: t crítico = 1,8553

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 3,875$, valor além da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 5.

$H_0: \mu = 850$

$H_1: \mu < 850$ (unilateral à esquerda)

Significância = 2%, confiança = 98%, 0,48 do lado esquerdo.
Na tabela t: t crítico = - 2,05

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -1,225$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

Exercício 6.

$H_0: \mu = 1.500$
 $H_1: \mu < 1.500$ (unilateral à esquerda)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -1,732$, valor além da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 7.

$H_0: \mu = 1.450$
 $H_1: \mu < 1.450$ (unilateral à esquerda)

Significância = 2%, confiança = 98%, 0,48 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 2,05

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -14,3747$, valor além da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 8.

$H_0: \mu = 450$
 $H_1: \mu < 450$ (unilateral à esquerda)

Significância = 2%, confiança = 98%, 0,48 do lado esquerdo.
Na tabela t: t crítico = - 2,1770

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -4,082$, valor além da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 9.

$$H_0: \mu = 10.000$$

$$H_1: \mu < 10.000 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = - 1,65

Aplicando a forma:
$$z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -0,422$$
, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

Exercício 10.

$$H_0: \mu = 10$$

$$H_1: \mu \text{ é diferente de } 10 \text{ (bilateral)}$$

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,475 de cada lado.

Na tabela Z: z crítico = + ou - 1,96

Aplicando a forma:
$$z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -1,3333$$
, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

Exercício 11.

$$H_0: \mu = 100$$

$$H_1: \mu < 850 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

Significância = 3%, confiança = 97%, 0,47 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = - 1,88

Aplicando a forma:
$$z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -7,746$$
, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Exercício 12.

$$H_0: \mu = 14$$

$$H_1: \mu < 14 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

Significância = 2%, confiança = 98%, 0,48 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = - 2,05

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -1,5652$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

Exercício 13.

$H_0: \mu = 1,90$

$H_1: \mu < 1,90$ (unilateral à esquerda)

Significância = 1%, confiança = 99%, 0,49 do lado esquerdo.

Na tabela t: t crítico = - 2,33

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -3,1298$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 . É possível aceitar a hipótese.

Exercício 14.

$H_0: \mu = 1.500$

$H_1: \mu > 1.500$ (unilateral à direita)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = 1,65

Aplicando a forma: $t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 3,354$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeito H_0 .

Exercício 15.

$H_0: \mu = 1$

$H_1: \mu < 1$ (unilateral à esquerda)

Significância = 1%, confiança = 99%, 0,49 do lado esquerdo.

Na tabela Z: z crítico = - 2,33

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -0,885$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita H_0 .

Exercício 16.

$H_0: \mu = 4$

$H_1: \mu < 850$ (unilateral à esquerda)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = -2,191$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Exercício 17

a.

$H_0: \mu = 20$
 $H_1: \mu < 20$ (unilateral à esquerda)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -7,818$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

b.

$H_0: \mu = 20$
 $H_1: \mu < 20$ (unilateral à esquerda)

Significância = 10%, confiança = 90%, 0,40 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,28

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -7,818$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Exercício 18.

a.

$H_0: \mu = 1.000$
 $H_1: \mu < 1.000$ (unilateral à esquerda)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado esquerdo.
Na tabela Z: z crítico = - 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{x - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -2,828$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

- b. Sim
- c. Erro do tipo I.

Teste de uma amostra para proporção

Exercício 1.

$H_0: P = 0,03$

$H_1: P > 0,03$ (unilateral à direita)

Significância = 5%, confiança = 95%, 0,45 do lado direito.

Na tabela Z: z crítico = 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 1,3686$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

Exercício 2.

$H_0: P = 19\%$

$H_1: P < 19\%$ (unilateral à esquerda)

Significância = 1%, confiança = 99%.

Na tabela Z: z crítico = - 2,33

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -0,3457$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

Exercício 3.

$H_0: P=0,02$

$H_1: P>0,02$ (lateral a direita)

Significância =5% confiança=95%

Na tabela Z: z crítico = 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 0,9946$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

Exercício 4.

$H_0: P=0,06$
 $H_1: P>0,06$ (lateral a direita)

Significância =5% confiança=95%
Na tabela Z: z crítico = 1,75

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 2,1058$, valor fora da área de confiança

Resposta:Rejeito H_0

Exercício 5.

$H_0: P=0,50$
 $H_1: P>0,50$ (lateral a direita)

Significância =6% confiança=94%
Na tabela Z: z crítico = 1,55

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 1,4213$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito H_0

Exercício 6.

$H_0: P=0,70$
 $H_1: P<0,70$ (lateral a esquerda)

Significância =4% confiança=96%
Na tabela Z: z crítico = -1,75

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -0,4857$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito H_0

Exercício 7.

$H_0: P=0,80$
 $H_1: P<0,80$ (lateral a esquerda)

Significância =5% confiança=95%
Na tabela Z: z crítico = -1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -9,2431$, valor fora da área de confiança

Resposta:Rejeito H_0

Exercício 8.

$$H_0: P=0,70$$

$$H_1: P<0,70(\text{lateral a esquerda})$$

Significância =3% confiança=97%

Na tabela Z: z crítico = -1,88

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -2,0107$, valor dentro da fora da área de confiança

Resposta: Rejeito H_0

Exercício 9.

$$H_0: P=0,50$$

$$H_1: P \text{ é diferente de } 0,50(\text{bilateral})$$

Significância =3% confiança=97%

Na tabela Z: z crítico = +/- 2,17

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 0,8951$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito H_0

Exercício 10.

$$H_0: P=0,50$$

$$H_1: P>0,50(\text{lateral a direita})$$

Significância =5% confiança=95%

Na tabela Z: z crítico = 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 20,4124$, valor dentro fora da área de confiança

Resposta: Rejeito H_0

Exercício 11.

$$H_0: P=0,80$$

$$H_1: P<0,80(\text{lateral a esquerda})$$

Significância =3% confiança=97%

Na tabela Z: z crítico = -1,88

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -0,7007$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito Ho

Exercício 12.

H₀: P=0,95

H₁: P<0,95(lateral a esquerda)

Significância =7% confiança=93%

Na tabela Z: z crítico = -1,48

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 3,9796$, valor fora da área de confiança

Resposta: Rejeito Ho

Exercício 13.

H₀: =0,95

H₁: P<0,95(lateral a esquerda)

Significância =1% confiança=99%

Na tabela Z: z crítico = -2,33

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -1,9767$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito Ho

Exercício 14.

H₀: P=0,03

H₁: P>0,03

Significância =4% confiança=96%

Na tabela Z: z crítico = -1,75

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -0,4857$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito Ho

Exercício 15.

H₀: P=0,25

H₁: P<0,25(lateral a esquerda)

Significância =5% confiança=95%
Na tabela Z: z crítico = -1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -1,2884$, valor dentro da área de confiança

Resposta: Aceito Ho

Exercício 16.

H₀: P=0,70
H₁: P<0,70(lateral a esquerda)

Significância =3% confiança=97%
Na tabela Z: z crítico = -1,88

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -2,2224$, valor fora da área de confiança

Resposta: Rejeito Ho

Exercício 17.

H₀: P=0,85
H₁: P<0,85(lateral a esquerda)

Significância =5% confiança=95%
Na tabela Z: z crítico = -1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -10,1697$, valor fora da área de confiança

Resposta: Rejeito Ho

Exercício 18.

H₀: P=0,50
H₁: P>0,50

Significância =2% confiança=98%
Na tabela Z: z crítico = 2,05

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 22,3607$, valor fora da área de confiança

Resposta: Rejeito Ho

Exercício 19.

(a): $P=0,50$
 $H_1: P>0,50$

Significância = 5% confiança = 95%
Na tabela Z: z crítico = 1,65

Aplicando a forma: $z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 3,1449$, valor fora da área de confiança

Resposta: Rejeito H_0 aceitando a hipótese de “paranormalidade”

(b) Substituindo o valor de p no cálculo do p crítico, acha-se $p=0,42$ ou $p=0,58$. Logo, a hipótese dos poderes “paranormais” do candidato, este deve acertar mais que 58 alternativas das 100 formuladas.

Exercícios diversos com testes de uma amostra

Questão 1.

Média = 318
Desvio = 44,7533
Aplicando a fórmula de t :

Resposta: Aceito H_0 .

Questão 2.

$H_0: P = 50\%$
 $H_1: P < 50\%$
Alfa = 4%
 $N = 500$

Aplicando a fórmula z para proporção:

Resposta: Aceito H_0 .

Questão 3.

$H_0: P = 50\%$
 $H_1: P > 50\%$
Alfa = 4%
 $N = 1.200$

Aplicando a fórmula z para proporção:

Resposta: Aceito H_1 .

Questão 4.

a. $H_0: P = 70\%$
 $H_1: P$ é diferente de 70%
Alfa = 4%

Aplicando a fórmula z para proporção:

Resposta: Rejeito H_0 .

b. $H_0: P = 70\%$
 $H_1: P$ é diferente de 60%
Alfa = 2%

Aplicando a fórmula z para proporção:

Resposta: Aceito H_0 .

c. $H_0: P = 35\%$
 $H_1: P$ é diferente de 35%
Alfa = 3%

Aplicando a fórmula z para proporção:

Resposta: Rejeito H_0 .

Questão 5.

$H_0: \mu = 18$
 $H_1: \mu < 18$ (unilateral à esquerda)

Aplicando a forma: $t = \frac{12 - 18}{\frac{4}{\sqrt{10}}} = -4,7434$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Questão 6.

$H_0: \mu = 100$
 $H_1: \mu$ é diferente de 100 (bilateral)

Aplicando a forma: $t = \frac{95,7 - 100}{\frac{3,4}{\sqrt{16}}} = -5,0588$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Questão 7.

$H_0: \mu = 720$
 $H_1: \mu < 720$ (unilateral à esquerda)

Aplicando a forma: $t = \frac{698 - 720}{\frac{35}{\sqrt{28}}} = -3,326$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita H_0 .

Questão 8.

$H_0: \mu = 233$

$H_1: \mu > 233$ (unilateral à direita)

Aplicando a forma: $z = \frac{231,5 - 233}{\frac{7,6}{\sqrt{50}}} = -1,3956$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

Questão 9.

$H_0: \mu = 6$

$H_1: \mu$ é diferente de 6 (bilateral)

Aplicando a forma: $t = \frac{6,5 - 6}{\frac{4,4}{\sqrt{12}}} = 0,8257$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

Questão 10.

a)

$H_0: \mu = 11$

$H_1: \mu < 11$ (unilateral à esquerda)

Aplicando a forma: $z = \frac{10 - 11}{\frac{3}{\sqrt{25}}} = -1,667$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceito H_0 .

b)

$8,6980 < \mu < 11,3020$ dias.

Questão 11.

Dúvida.

Questão 12.

Dúvida.

Questão 13.

a) Teste Unicaudal à esquerda. Rejeita-se caso passe menos pessoas do que o imaginado.

b)

$$H_0: M = 1000$$

$$H_1: M < 1000 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

$$\text{Aplicando a forma: } t = \frac{850 - 1000}{\frac{125}{\sqrt{15}}} = -4,6475, \text{ valor fora da área de confiança.}$$

Resposta: Rejeita-se H_0 .

Questão 14.

$$H_0: M = 500$$

$$H_1: M < 500 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

$$\text{Aplicando a forma: } t = \frac{480 - 500}{\frac{35}{\sqrt{25}}} = -2,86, \text{ valor fora da área de confiança.}$$

Resposta: Rejeita-se H_0 .

Questão 15.

$$a) H_0: P = 0,03$$

$$H_1: P > 0,03$$

Aplicando a fórmula do Z teste para proporção: 0,8720.

Resposta: aceito a hipótese 0.

b) teste de hipótese unicaudal, já que a preocupação consiste em encontrar P maior que o valor alegado.

Questão 16.

$$H_0: M = 35.000$$

$$H_1: M < 35.000 \text{ (unilateral à esquerda)}$$

$$\text{Aplicando a forma: } z = \frac{33.500 - 35.000}{\frac{1.700}{\sqrt{300}}} = -15,28, \text{ valor fora da área de confiança.}$$

Resposta: Rejeita-se H_0 .

Questão 17.

$$H_0: P = 0,90$$

$$H_1: P < 0,90$$

Aplicando a fórmula do Z teste para proporção: -1,51186.

Resposta: rejeita-se a hipótese 0.

Questão 18.

$H_0: P = 0,80$

$H_1: P < 0,80$

Aplicando a fórmula do Z teste para proporção: -3,9598.

Resposta: rejeita-se a hipótese 0.

Questão 19.

DÚVIDA.

Questão 20.

$H_0: M = 8$

$H_1: M$ é diferente de 8 (bilateral)

Aplicando a forma: $z = \frac{7,2 - 8}{\frac{2,8}{\sqrt{50}}} = -2,02$, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita-se H_0 .

Questão 21.

$H_0: M = 400$

$H_1: M < 400$ (unilateral à esquerda)

Aplicando a forma: $z = \frac{380 - 400}{\frac{.70}{\sqrt{36}}} = 1,7143$, valor dentro da área de confiança.

Resposta: Aceita-se H_0 .

Questão 22.

$H_0: P = 0,40$

$H_1: P < 0,40$

Aplicando a fórmula do Z teste para proporção: -0,7439.

Resposta: aceita-se a hipótese 0.

Teste de igualdade de médias populacionais:

Questão 1.

Ho: $\mu_{\text{and.}} = \mu_{\text{rel}}$

H1: $\mu_{\text{and.}} < \mu_{\text{rel}}$

$T_c = -1,9937$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = -0,7618$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 2.

Ho: $M.f = M.c$

H1: $M.f > M.c$

$Z_c = 2,05$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = 8,77.$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 3.

Ho: $\mu.A = \mu.B$

H1: $\mu.A$ é diferente de $\mu.B$

$Z_c = +\text{ou} - 2,05$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -0,3607.$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 4.

Ho: $\mu.c = \mu.b$

H1: $\mu.c > \mu.b$

$T_c = 2,1504$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 0,4600$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 5.

a) As hipóteses a serem formuladas são:

$$H_0: \mu.a = \mu.b$$

$$H_1: \mu.a > \mu.b$$

b) o teste t deveria ser unicaudal à direita, já que a o teste consiste em analisar o fato da média de “a” se maior que a de “b”.

c)

$$H_0: \mu.a. = \mu.b$$

$$H_1: \mu.a. > \mu.b$$

$$T_c = 2,3984$$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1.s_1 + (n_2 - 1)s_2.s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 0,8257$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 6.

$$H_0: \mu.micro. = \mu.sala$$

$$H_1: \mu.micro > \mu.sala$$

$$T_c = 1,7247$$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1.s_1 + (n_2 - 1)s_2.s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 1,1794$$

Resposta: Aceito Ho.

Teste de diferença de médias populacionais

Questão 1.

Médias amostrais = 1,96 e 1,66;

Desvios amostrais = 0,3134 e 0,2989.

$$H_0: \delta = 0,10$$

$$H_1: \delta > 0,10$$

$$T_c = 2,2137$$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 1,4604.$$

Aceito Ho.

Questão 2.

Ho: $\delta = 30$

H1: $\delta > 30$

Tc = 1,8495

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 0,8388.$$

Aceito Ho.

Questão 3.

Ho: $\delta = 1.000$

H1: $\delta < 1.000$

Zc = -1,88

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -1,9389.$$

Rejeito Ho.

Questão 4.

Ho: $\delta = 36.000$

H1: $\delta > 36.000$

Zc = 2,05

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = 0,7190.$$

Aceito Ho

Questão 5.

Ho: $\delta = 0$

H1: δ é diferente de 0

$Z_c = +$ ou $- 1,96$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -4,7881.$$

Rejeito Ho

Questão 6.

Ho: $\delta = 0$

H1: δ é diferente de 0

$T_c = 2,4851$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = 3,1558.$$

Rejeito Ho.

Questão 7.

Ho: $\delta = 0$

H1: δ é diferente de 0

$T_c = +$ ou $- 1,7171$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1 \cdot s_1 + (n_2 - 1)s_2 \cdot s_2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = -1,7548.$$

Rejeito Ho.

Teste de igualdade de proporções populacionais

Questão 1.

Ho: $P.n = P.v$

Hi: $P.n > P.v$

$Z_c = 1,34$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = 1,4006$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 2.

Ho: P.s = P.t

Hi: P.s > P.t

$Zc = 2,33$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = 2,1222$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 3.

Ho: P.ba = P.pe

Hi: P.ba é diferente de P.pe

$Zc = + \text{ ou } - 1,88$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = -3,6549$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 4.

Ho: P.1 = P.2

Hi: P.1 é diferente de P.2

$Zc = + \text{ ou } - 1,96$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = -2,3514$$

Resposta: rejeito Ho.

Questão 5.

Ho: P.a = P.b

Hi: P.a é diferente de P.b

$Z_c = +$ ou $- 1,65$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = 0,5990$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 6.

Ho: P.f = P.nf

Hi: P.f é diferente de P.nf

$Z_c = +$ ou $- 1,96$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = -2,2799$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 7.

Ho: P.v = P.sv

Hi: P.v > P.sv

$Z_c = 1,88$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = 1,7678$$

Resposta: Aceito Ho.

Teste de Hipóteses: duas amostras para diferença de população:

Questão 1.

Ho: $\delta = 0$

H1: δ é diferente de 0

$Z_c = +$ ou $- 1,96$

Aplicando a fórmula:
$$\frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = 1,4575.$$

Aceito Ho

Exercícios diversos com duas amostras

Questão 1.

Ho: P.sp = P.rj

Hi: P.sp é diferente de P.rj

Aplicando a fórmula:
$$\frac{p_1 - p_2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} = 2,1359$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 2.

Ho: P.a = P.b

Hi: P.a > P.b

Aplicando a fórmula:
$$\frac{p_1 - p_2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} = 4,2442$$

Resposta: Rejeito Ho.

##Questão 3.

DÚVIDA

Questão 4.

Ho: P.a = P.b

Hi: P.a é diferente de P.b

Aplicando a fórmula:
$$\frac{p_1 - p_2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \cdot \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} = 5,30$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 5.

Ho: M.1 = M.2

H1: M.1 é diferente de M.2

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -5,4709.$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 6.

Ho: M.I = M.II

H1: M.I é diferente de M.II

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = 3,59.$$

Resposta: Rejeito Ho

Questão 7.

Ho: M.m = M.v

H1: M.m é diferente de M.v

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = 16,31.$$

Resposta: Rejeito Ho

Questão 8.

Ho: M.a = M.b

H1: M.a < M.b

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -2,5763.$$

Resposta: Rejeito Ho

Questão 9.

Ho: P.a = P.b

Hi: P.a é diferente de P.b

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = -1,29014$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 10.

$H_0: M = 495$

$H_1: M < 495$ (unilateral à esquerda)

Aplicando a forma:
$$t = \frac{472,667 - 495}{\frac{23,12}{\sqrt{12}}} = -3,3449$$
, valor fora da área de confiança.

Resposta: Rejeita-se H_0 .

Questão 11.

$H_0: P = 0,96$

$H_1: P < 0,96$

Aplicando a formula:
$$\frac{p - P_0}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = -1,7170$$

Resposta: Rejeito Ho.

Questão 12.

$H_0: P = 0,80$

$H_1: P < 0,80$

Aplicando a formula:
$$\frac{p - P_0}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}} = 1,7971$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 13.

$H_0: P.se = P.co$

$H_1: P.se \text{ é diferente de } P.co$

Aplicando a formula:
$$\frac{p1 - p2 - \delta}{\sqrt{p(1-p) \left[\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right]}} = -1,2573$$

Resposta: Aceito Ho.

Questão 14.

Ho: M.ssa = M.rec

H1: M.ssa < M.rec

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -2,7561.$$

Resposta: Rejeito Ho

Questão 15.

Ho: M.v = M.n

H1: M.v < M.n

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -3,2237.$$

Resposta: Rejeito Ho

Questão 16.

Ho: M.awz = M.axc

H1: M.awz < M.axc

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -1,0708.$$

Resposta: Aceito Ho

Questão 17.

Ho: M.v = M.m

H1: M.v < M.m

Aplicando a fórmula:
$$\frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1 \cdot s_1}{n_1} + \frac{s_2 \cdot s_2}{n_2}}} = -3,0324.$$

Resposta: Rejeito Ho

##Capítulo 11

Capítulo 12.

Questão 1.

Variável independente (x): testes

Variável dependente (y): provas

Testes (x)	Provas (y)	x^2	y^2	x.y
7	10	49	100	70
5	7	25	49	35
10	10	100	100	100
3	5	9	25	15
8	12	64	144	96
9	10	81	100	90
7	10	49	100	70
5	6	25	36	30
$\Sigma x = 54$	$\Sigma y = 70$	$\Sigma x^2 = 402$	$\Sigma y^2 = 654$	$\Sigma x.y = 506$

$$b = 0,893333$$

$$a = 2,72$$

$$a) y = 0,8933.x + 2,72$$

b) $r^2 = 0,721124$. Como está próximo de um, a correlação é de boa qualidade.

c) 8,08.

Questão 2.

Variável independente (x): treinamentos

Variável dependente (y): acidentes

Treinamento (x)	Acidentes (y)	x^2	y^2	x.y
14	49	196	2.401	686
12	52	144	2.704	624
18	45	324	2.025	810
25	46	625	2.116	1.150
32	41	1.024	1.681	1.312
44	35	1.936	1.225	1.540
17	49	289	2.401	833
28	44	784	1.936	1.232
$\Sigma x = 190$	$\Sigma y = 361$	$\Sigma x^2 = 5.322$	$\Sigma y^2 = 16.489$	$\Sigma x.y = 8.187$

$$b = -0,477764$$

$$a = 56,471896$$

$$a) y = 56,47 - 0,477764.x$$

b) $r^2 = 0,9291$. Boa qualidade.

##Questão 3.

Variável independente (x): temperatura

Variável dependente (y): vendas

Temperatura(x)	Vendas (y)	x^2	y^2	x.y
32	83	1.024	6.889	2.656
28	78	784	6.084	2.184
33	80	1.089	6.400	2.640
27	75	729	5.625	2.025
26	71	676	5.041	1.846
36	92	1.296	8.464	3.312
34	85	1.156	7.225	2.890
30	81	900	6.561	2.430
31	83	961	6.889	2.573
29	79	841	6.241	2.291
$\Sigma x = 306$	$\Sigma y = 807$	$\Sigma x^2 = 9.456$	$\Sigma y^2 = 65.419$	$\Sigma x.y = 24.847$

$$b = 1,6537$$

$$a = 30,097$$

a) $y = 30,097 + 1,6537.x$

b) $r = 0,9269$. Boa qualidade.

c) 87,9761

d) 36,22

e)

Questão 4.

Idade(x)	Conta média (y)	x^2	y^2	x.y
32	85	1.024	7.225	2.720
17	84	289	7.056	1.428
26	36	676	1.296	936
36	82	1.296	6.724	2.952
34	77	1.156	5.929	2.618
53	70	2.809	4.900	3.710
31	52	961	2.704	1.612
29	95	841	9.025	2.755
$\Sigma x = 258$	$\Sigma y = 581$	$\Sigma x^2 = 9.052$	$\Sigma y^2 = 44.859$	$\Sigma x.y = 18.731$

$$b = -0,00854$$

$$a = 72,90$$

a) $y = 72,9 - 0,00854.x$

b) $r = -0,00448$. Pode-se dizer que não há correlação.

Questão 5.

Ano(x)	Faturamento (y)	x^2	y^2	x.y
1	350	1	122.500	350
2	400	4	160.000	800

4	530	16	280.900	2.120
5	620	25	384.400	3.100
$\Sigma x = 12$	$\Sigma y = 1.900$	$\Sigma x^2 = 46$	$\Sigma y^2 = 947.800$	$\Sigma x.y = 6.370$

$$b = 67$$

$$a = 274$$

$$a) y = 274 + 67.x$$

$$b) \text{ para } x = 3; y = 475.$$

Questão 6.

Horas(x)	Notas (y)	x^2	y^2	x.y
1	6,0	1	36	6
3	7,0	9	49	21
4	7,5	16	56,3	30
5	8,0	25	64	40
6	8,5	36	72,3	51
6,5	8,7	42,2	75,7	56,6
$\Sigma x = 25,5$	$\Sigma y = 45,7$	$\Sigma x^2 = 129,3$	$\Sigma y^2 = 353,2$	$\Sigma x.y = 204,6$

$$b = 0,4946$$

$$a = 5,514$$

$$a) y = 5,514 + 0,4946.x$$

$$b) r^2 = 0,999711. \text{ Ótima qualidade.}$$

##Questão 7.

Matrículas(x)	Apartamentos (y)	x^2	y^2	x.y
7,2	291	51,8	84.681	2.095,2
6,3	228	39,7	51,984	1.436,4
6,7	252	44,9	63.504	1.688,4
7,0	265	49	70.225	1.855
6,9	270	47,6	72.900	1.863
6,4	240	41	57.600	1.536
7,1	288	50,4	82.944	2.044
6,7	246	44,9	60.516	1.648,2
$\Sigma x = 54,3$	$\Sigma y = 2.080$	$\Sigma x^2 = 369,3$	$\Sigma y^2 = 544.354$	$\Sigma x.y = 14.167$

$$b = 67,23$$

$$a = -193,39$$

$$a) y = -193,39 + 67,23.x \rightarrow \text{ para } x = 6,6; y = 227,22$$

$$b) 92,70\% (r^2)$$

c)
Questão 8.

trimestre(x)	Usado (y)	x^2	y^2	x.y
01	110	1	12.100	110
02	97	4	9.409	194
03	96	9	9.216	288
04	109	16	11.881	436
05	133	25	17.689	665
06	114	36	12.996	684
07	126	49	15.876	882
08	130	64	16.900	1.040
$\Sigma x = 36$	$\Sigma y = 915$	$\Sigma x^2 = 204$	$\Sigma y^2 = 106.067$	$\Sigma x.y = 4,299$

$b = 4,321$
 $a = 94,92$
 $y = 4,32.x + 94,92$

para $x = 9; 10; 11; e 12$, tem –se $y = 133,82; 138,14; 142,46; 146,78$ (respectivamente)

trimestre(x)	0 km (y)	x^2	y^2	x.y
01	2.350	1	5.522.500	2.350
02	2.300	4	5.290.000	4.600
03	2.250	9	5.062.500	6.750
04	2.120	16	4.494.400	8.480
05	2.260	25	5.107.600	11.300
06	1.960	36	3.841.600	11.760
07	2.100	49	4.410.000	14.700
08	2.340	64	5.475.600	18.720
$\Sigma x = 36$	$\Sigma y = 17.680$	$\Sigma x^2 = 204$	$\Sigma y^2 = 39.204.200$	$\Sigma x.y = 78.660$

$b = -21,43$
 $a = 2.306,43$
 $y = -21,43.x + 2.306,43$

para $x = 9; 10; 11; e 12$, tem –se $y = 2.113,57; 2.092,14; 2.070,71; 2.049,28$ (respectivamente).

##Questão 9.

trimestre(x)	0 km (y)	x^2	y^2	x.y
01	450	1	202.500	450
02	460	4	211.600	920
03	470	9	220.900	1.410
04	490	16	240.100	1.960
05	485	25	235.225	2.425
06	510	36	260.100	3.060
07	505	49	255.025	3.535

08	530	64	280.900	4.240
$\Sigma x = 36$	$\Sigma y = 3.900$	$\Sigma x^2 = 204$	$\Sigma y^2 = 1.906.350$	$\Sigma x.y = 18.000$

$$b = 10,71$$

$$a = 439,29$$

$$y = 10,71.x + 439,29$$

para $x = 9; 10; e 11$, tem-se $y = 535,71; 549,42; 557,14$ (respectivamente).

##Questão 10.

trimestre(x)	Vendas (y)	x^2	y^2	x.y
01	40	1	1.600	40
02	43	4	1.849	86
03	51	9	2.601	153
04	54	16	2.916	216
05	58	25	3.364	290
06	62	36	3.844	372
07	57	49	3.249	399
08	65	64	4.225	520
09	60	81	3.600	540
10	68	100	4.624	680
11	72	121	5.184	792
$\Sigma x = 66$	$\Sigma y = 630$	$\Sigma x^2 = 406$	$\Sigma y^2 = 37.056$	$\Sigma x.y = 4.088$

$$b = 30,8$$

$$a = -127,52$$

$$y = 30,8.x - 127,52$$

para $x = 12; e 13$, tem-se $y = 242,07; 272,87$ (respectivamente).

Questão 11.

Minutos(x)	carros(y)	x^2	y^2	x.y
01	20	1	400	20
02	24	4	576	48
03	30	9	900	90
04	32	16	1.024	128
05	33	25	1.089	165
$\Sigma x = 15$	$\Sigma y = 139$	$\Sigma x^2 = 55$	$\Sigma y^2 = 3.989$	$\Sigma x.y = 451$

$$b = 3,4$$

$$a = 17,6$$

A) $y = 17,6 + 3,4.x$

B) $r^2 = 0,9262$. Ótima qualidade.

Questão 12.

Resposta: Sim, pois o coeficiente de determinação está próximo de 01.

Questão 13.

(x)	(y)	x^2	y^2	x.y
4	10	16	100	40
5	12	25	144	60
7	15	49	225	105
9	17	81	289	153
12	21	144	441	252
$\Sigma x = 37$	$\Sigma y = 75$	$\Sigma x^2 = 315$	$\Sigma y^2 = 1.199$	$\Sigma x.y = 610$

$$b = 1,33$$

$$a = 5,12$$

$$y = 5,12 + 1,33.x$$

$$r^2 = 0,992. \text{ Ótima qualidade}$$

Questão 14.

Rádio(x)	Vendas(y)	x^2	y^2	x.y
80	47	6.400	2.209	3.760
110	44	12.100	1.936	4.840
105	45	11.025	2.025	4.725
120	46	14.400	2.116	5.520
130	47	16.900	2.209	6.110
$\Sigma x = 545$	$\Sigma y = 229$	$\Sigma x^2 = 60.825$	$\Sigma y^2 = 60.825$	$\Sigma x.y = 24.955$

$$r^2 = 0,003728. \text{ Não seria possível}$$

##Questão 15.

Distância (x)	Consumo (y)	x^2	y^2	x.y
30	40	900	1.600	1.200
35	51	1.225	2.601	1.785
37	65	1.369	4.225	2.405
$\Sigma x = 102$	$\Sigma y = 156$	$\Sigma x^2 = 3.494$	$\Sigma y^2 = 8.426$	$\Sigma x.y = 5.3905$

$$b = 3,3076$$

$$a = -60,46$$

$$y = -60,46 + 3,30.x$$

##Questão 16.

Questão 17.

Custo(x)	Preços(y)	x^2	y^2	x.y
20	67	400	4.489	1.340
15	50	225	2.500	750
10	43	100	1.849	430
5	15	25	225	75
2	10	4	100	20
$\Sigma x = 52$	$\Sigma y = 185$	$\Sigma x^2 = 754$	$\Sigma y^2 = 9.163$	$\Sigma x.y = 2.615$

$$b = 3,2410$$

$$a = 3,2926$$

$$y = 3,29 + 3,24.x$$

$$r^2 = 0,9661. \text{ Ótima qualidade}$$

Questão 18.

Chuva(x)	Leite(y)	x^2	y^2	x.y
25	23	625	529	575
26	24	676	576	624
28	29	784	841	812
31	30	961	900	930
30	19	900	361	570
$\Sigma x = 140$	$\Sigma y = 125$	$\Sigma x^2 = 3.946$	$\Sigma y^2 = 3.207$	$\Sigma x.y = 3.511$

$$b = 0,4230$$

$$a = 13,1585$$

$$y = 13,1585 + 0,4230.x$$

$$r^2 = 0,05675. \text{ Correlação de baixa qualidade.}$$

##Questão 19.

Vendas(x)	Unidades(y)	x^2	y^2	x.y
163	250	26.569	62.500	40.750
159	275	25.281	75.625	43.725
175	300	30.625	90.000	52.500
180	225	32.400	50.625	40.500
165	247	27.225	61.009	40.755
$\Sigma x = 842$	$\Sigma y = 1.297$	$\Sigma x^2 = 142.100$	$\Sigma y^2 = 339.759$	$\Sigma x.y = 218.230$

$$b = -0,60156$$

$$a = 360,730$$

$$y = 360,730 - 0,060156.x$$

##Questão 20.

Custo(x)	Vendas(y)	x ²	y ²	x.y
95	165	9.025	27.225	15.675
92	152	8.464	23.104	13.984
91	149	8.281	22.201	13.559
80	135	6.400	18.225	10.800
100	172	10.000	29.584	17.200
110	189	12.100	35.721	20.790
115	211	13.225	44.521	24.265
90	155	8.100	24.025	13.950
Σx = 773	Σy = 1.328	Σ x² =75.595	Σ y² = 224.606	Σ x.y= 130.223

$$b = 2,1075$$

$$a = -37,6461$$

$$y = -37,6461 + 2,1075.x$$

$$r^2 = 0,9656. \text{ Ótima qualidade}$$

$$r = 0,9852$$

Para vendas iguais a 300 e 650, tem-se x igual a 160,20 e 326,27 respectivamente.

Para custo igual a 220, tem-se y igual a 426,02.

Questão 21.

Ano (x)	Consumo(y)	x ²	y ²	x.y
01	65	1	4.225	65
02	70	4	4.900	140
03	73	9	5.329	219
04	77	16	5.929	308
05	80	25	6.400	400
06	85	36	7.225	518
07	84	49	7.056	588
08	93	64	8.649	744
Σx = 36	Σy = 627	Σ x² =204	Σ y² = 49.713	Σ x.y= 2.974

$$b = 3,6309$$

$$a = 62,03$$

$$y = 62,03 + 3,6309.x \text{ (é possível supor um aumento linear)}$$

$$r^2 = 0,9682. \text{ Ótima qualidade}$$

$$r = 0,98399$$

Para os anos 9 e 10, tem-se consumo projetado para 94,71 e 98,34 respectivamente.

Questão 22.

Tamanho(x)	Vendas(y)	x ²	y ²	x.y
Σx = 6.150	Σy	Σ x²	Σ y² =	Σ x.y=

	=585.850	=5.167.500	43.143.422.500	460.107.500
--	----------	------------	----------------	-------------

$$b = 22,1414$$

$$a = 56.210,02$$

$$y = 56.210,02 + 22,1414.x$$

$$r^2 = 0,8948. \text{ Boa qualidade.}$$

Loja	Vendas	Previsão	Diferença Negativas
1	85.000	82.779,74	
2	71.000	73.923,77	(2.923,17)
3	71.000	69.494,88	
4	65.000	66.173,67	(1.173,67)
5	75.500	76.137,31	
6	75.600	77.244,39	(1.644,39)
7	73.250	72.816,10	
8	69.500	67.280,74	

Resposta: Supostamente as lojas 2; 4 e 6 por apresentarem uma diferença expressivamente negativa.

Questão 23

Linear

Ano (x)	Consumo(y)	x^2	y^2	x.y
$\Sigma x = 28$	$\Sigma y = 12.140$	$\Sigma x^2 = 140$	$\Sigma y^2 = 36.503.400$	$\Sigma x.y = 68.570$

$$b = 714,64$$

$$a = -1.124,29$$

$$y = -1.124,29 + 714,64.x$$

$$r^2 = 0,9256.$$

Potência

Ano (lnx)	Consumo(lny)	x^2	y^2	x.y
$\Sigma x = 8,5225$	$\Sigma y = 48,2318$	$\Sigma x^2 = 13,1961$	$\Sigma y^2 = 343,3412$	$\Sigma x.y = 64,2895$

$$b = 1,972384$$

$$a = 4,488175$$

$$y = 4,488175.x^{1,9724}$$

$$r^2 = 0,9941.$$

Resposta: O modelo potência apresenta um coeficiente de correlação melhor do que o do modelo linear.

Questão 24.

Produção (lnx)	Manutenção (lny)	x^2	y^2	$x.y$
$\Sigma x = 46,1651$	$\Sigma y = 51,9919$	$\Sigma x^2 = 52,6561$	$\Sigma y^2 = 302,1163$	$\Sigma x.y = 271,9837$

$b = 0,333885$

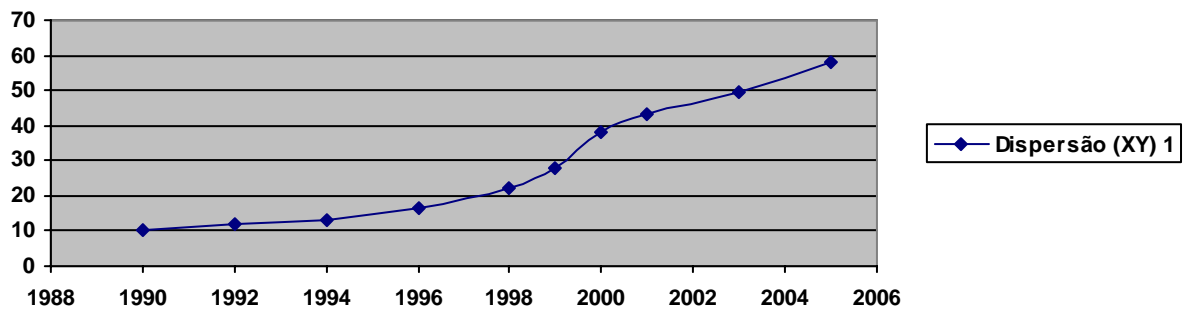
$a = 4,06423$

$y = 4,06423.x^{0,333885}$

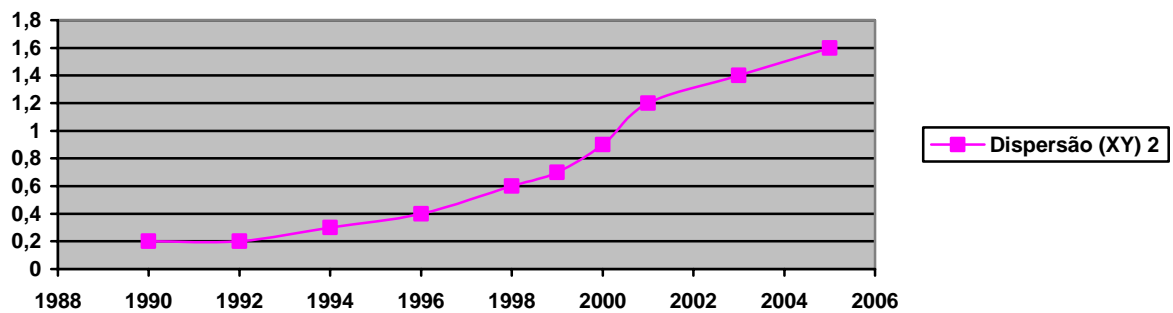
$r^2 = 0,999982$. Excelente qualidade.

Questão 25.

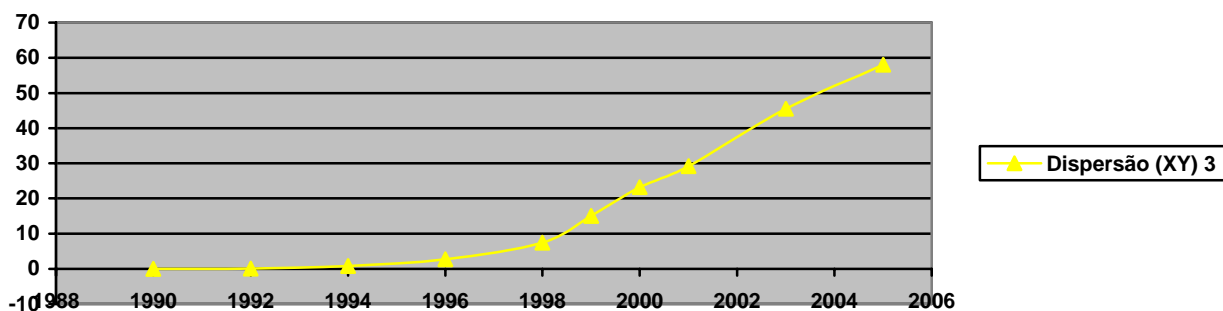
Telefone Fixo



Telefone Público



Telefone Móvel



Através dos gráficos de dispersão, percebe-se que um modelo linear de reajuste não seria uma boa opção. O comportamento destes revela que o modelo de potência (exponencial) seria a melhor escolha de reajuste.

##Questão 26.

Ano	Gasolina	x^2	y^2	$x.y$
$\Sigma x = 78$	$\Sigma y = 213.199$	$\Sigma x^2 = 641$	$\Sigma y^2 = 4.433.754.665$	$\Sigma x.y = 1.685.371$

$$b = 2235,65$$

$$a = -3.234,83$$

$$y = -3.234,83 + 2.235,65.x$$

Capítulo 13.

Questão 1.

$$10.500 / 10.000 = 1,05 \text{ ou } 105\%$$

Questão 2.

$$800 / 600 = 1,33 \text{ ou } 133\%$$

Questão 3.

$$228.000.000 / 160.000.000 = 1,425 \text{ ou } 142,5\%$$

Questão 4.

$$2 / 1 = 2 \text{ ou } 200\%$$

Questão 5.

Quantidade: $1 \rightarrow 1,50$ (aumento de 50%)

Preço: $1 \rightarrow x$

Receita: $1 \rightarrow 2$ (duplicação da receita)

$$1,50.x = 2$$

$$X = 1,33$$

Resposta: aumento de 33%

##Questão 6.

	1991	1992	1993	1994
Lápis	62,5 (100%)	70 (112%)	70,2 (112,32%)	71,6 (114,56)
Caneta	329,6 (100%)	346,5 (105,12%)	326,4 (99,03%)	241,5 (73,27)
Grafite	78,4 (100%)	80,6 (102,80%)	113,4 (144,64%)	127,5 (162,63%)

##Questão 7.

1997	1996	1995	1994
62,5%	125%	100%	150%

##Questão 8.

##Questão 9.

##Questão 10.

Capítulo 14.

Médias móveis simples

Questão 1.

- a) $(110 + 125 + 124) / 3 = 119,67$
- b) $(125 + 124 + 131) / 3 = 126,67$

Questão 2.

- a) Previsão de Janeiro: $(84 + 81 + 75 + 63 + 91 + 84) / 6 = 79,67$
- b) Previsão para Fevereiro: $(63 + 91 + 84 + 90) / 4 = 82$
- c)

Questão 3.

- Previsão do mês 4: $(67 + 75 + 43) / 3 = 61,67$
- Previsão do mês 5: $(75 + 43 + 50) / 3 = 56$
- Previsão do mês 7: $(43 + 50 + 77) / 3 = 56,67$
- Previsão do mês 7: $(50 + 77 + 65) / 3 = 64$

b)

desvio médio absoluto: 13,67

c)

erro quadrático: 215,525933

Questão 4.

- a) Previsão do mês 4: $(250 + 274 + 235) / 3 = 253$
- b) Previsão do mês 5: $(274 + 235 + 229) / 3 = 246$

Questão 5.

- a) Previsão da semana 4: $(400 + 380 + 411) / 3 = 397$
- b) Erro da previsão: 18
- c) Previsão da semana 5: $(380 + 411 + 415) = 402$

##Questão 6.

Previsões:

$$N = 2; (141 + 139) / 2 = 140$$

$$N = 4; (141 + 139 + 137 + 135) / 4 = 138$$

$$N = 6; (141 + 139 + 137 + 135 + 139 + 140) / 6 = 138,5$$

b) Por usar uma série histórica maior, a previsão de $n = 6$ é melhor. (como posso calcular o DMA se não tenho o valor real?)

Médias móveis ponderadas

##Questão 1.

- a) Previsão do período 13: $(11.0,45 + 6.0,3 + 5.0,25) / 1 = 8$
- b) (como posso calcular o DMA se não tenho o valor real?)**

##Questão 2.

- a) Previsão do período 13: $(7.0,5 + 4.0,3 + 3.0,2) / 1 = 5,3$
- b) (como posso calcular o DMA se não tenho o valor real?)**

Alisamento Exponencial

Questão 1.

Previsão do próximo período: $100 + 0,2 \cdot (85 - 100) = 97$

Questão 2.

Previsão do março: $122 + 0,15 \cdot (130 - 122) = 123,20$

Questão 3.

- a) 7,3260
- b) 2,049889

Questão 4.

- a) Previsão de junho: $220 + 0,25 \cdot (210 - 220) = 217,5$
b) Previsão de julho: $217 + 0,25 \cdot (222 - 217) = 218,625$

Questão 5.

Previsão de 2003: $2.400 + 0,2 \cdot (2.500 - 2.400) = 2.420$

Questão 6.

Alfa igual a 0,2 = previsão da semana 9: 171,27
Desvio médio absoluto = 13,29

Alfa igual 0,3 = previsão da semana 9: 176,8381
Desvio médio absoluto = 11,23

Resposta: pelo desvio ser menor, o alfa igual a 0,3 é melhor.

Questão 7.

Média móvel ponderada:
 $(9 \cdot 0,5 + 6 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,25) / 1 = 7,25$

- b)
Alisamento exponencial:
Previsão = 6,656835
Desvio médio absoluto = 1,71

Questão 8.

Demanda projetada para o próximo período: 4,943781
Desvio médio absoluto: 1,794784

- a) não consegui calcular o desvio da questão anterior.

Questão 9.

Média móvel simples (n = 4): $(104 + 95 + 109 + 105) / 4 = 103,25$

- b)
Média móvel ponderada: $(104 \cdot 0,4 + 95 \cdot 0,2 + 109 \cdot 0,15 + 105 \cdot 0,1 + 92 \cdot 0,1 + 87 \cdot 0,05)$
= 101

- c)
Alisamento Exponencial: 100,70

##Questão 10.

Média móvel simples:

Mês 4: $(102+91+95)/3 = 96$
 Mês 5: $(91+95+105)/3 = 97$
 Mês 6: $(95+105+94)/3 = 98$
 Mês 7: $(105+94+100)/3 = 99,67$
 Mês 8: $(94+100+109)/3 = 101$
 Mês 9: $(100+109+92)/3 = 100,33$
 Mês 10: $(109+92+101)/3 = 100,67$
 Mês 11: $(92+101+98)/3 = 97$

b)
 Média móvel ponderada:
 Mês 11: $(98.0,6 + 101.0,3 + 92.0,1) = 98,3$

c)
 Suavização exponencial: alfa igual a 0,35
 Mês 11: 98,95

d)
 Desvio médio absoluto:
 - média móvel simples: $34 / 7 = 4,8571$
 - média ponderada: DÚVIDA
 - suavização exponencial: 5,4621

Modelos de Regressão

Questão 1.

Ano	Vendas	x^2	y^2	$x.y$
$\Sigma x = 55$	$\Sigma y = 6.960$	$\Sigma x^2 = 385$	$\Sigma y^2 = 4.855.200$	$\Sigma x.y = 37.810$

$$b = -5,69697$$

$$a = 727,333$$

$$Y = -5,69697.x + 727,333$$

Para x igual a 11; $y = 664,667$

Sazonalidade

##Questão 1.

a)
 para sazonalidade multiplicativa:
 índice sazonal = demanda sazonal / demanda desestacionalizada
 para junho:
 $0,5 = 5.200 / x$
 $X = 10.400$

Para janeiro:
 $2,5 = 24.000 / x$
 $X = 9.800$

- a) Significa que junho apresenta 50% da média como tendência enquanto que em janeiro é 250%.

Questão 2.

a)
Índices sazonais

Demanda desestacionalizada = 100

Para sazonalidade multiplicativa:

Trimestre 1: $128 / 100 = 1,28$
Trimestre 2: $102 / 100 = 1,02$
Trimestre 3: $75 / 100 = 0,75$
Trimestre 4: $95 / 100 = 0,95$

Para sazonalidade aditiva:

Trimestre 1: $128 - 100 = 28$
Trimestre 2: $102 - 100 = 02$
Trimestre 3: $75 - 100 = -25$
Trimestre 4: $95 - 100 = -5$

b)
Projeção das demandas trimestrais do ano 4:
Média: $440 / 4 = 110$

Para sazonalidade multiplicativa:

Trimestre 1: $110 \cdot 1,28 = 140,8$
Trimestre 2: $110 \cdot 1,02 = 112,20$
Trimestre 3: $110 \cdot 0,75 = 82,50$
Trimestre 4: $110 \cdot 0,95 = 104,50$

Para sazonalidade aditiva:

Trimestre 1: $110 + 28 = 138$
Trimestre 2: $110 + 02 = 112$
Trimestre 3: $110 - 25 = 85$
Trimestre 4: $110 - 5 = 105$

Questão 3.

Demanda desestacionalizada:

$$8.700 / 12 = 725$$

Demandas sazonais:

Trimestre 1: 586,67
Trimestre 2: 813,336
Trimestre 3: 906,67
Trimestre 4: 593,33

Para sazonalidade multiplicativa:

Trimestre 1: $586,67 / 725 = 0,8092$
Trimestre 2: $813,336 / 725 = 1,1218$
Trimestre 3: $906,67 / 725 = 1,2506$
Trimestre 4: $593,33 / 725 = 0,8184$

Para sazonalidade aditiva:

Trimestre 1: $586,67 - 725 = -138,33$
Trimestre 2: $813,336 - 725 = 88,3360$
Trimestre 3: $906,67 - 725 = 181,67$
Trimestre 4: $593,33 - 725 = -131,67$

Questão 4.

Ano	Vendas	x^2	y^2	$x.y$
$\Sigma x = 120$	$\Sigma y = 165$	$\Sigma x^2 = 1.240$	$\Sigma y^2 = 2.017$	$\Sigma x.y = 1.519$

$$b = 0,710714$$

$$a = 5,314286$$

$$r = 0,836755$$

$$y = 0,710714.x + 5,314286$$

Média do desvio entre a venda real e as previsões dos quadrimestres:

1º. Quadrimestre: -1,48929

2º. Quadrimestre: -0,60

3º. Quadrimestre: 2,08929

Índice de sazonalidade:

1º. Quadrimestre: 0,874017

2º. Quadrimestre: 0,944831

3º. Quadrimestre: 1,189774

b) Projeção dessazonalizada dos quadrimestres de 2003:

1º. Quadrimestre: 16,6857

2º. Quadrimestre: 17,3964

3º. Quadrimestre: 18,107114

c) Projeção sazonalizada para os quadrimestres de 2003:

Para índice aditivo:

1º. Quadrimestre: $16,6857 - 1,48929 = 15,1964$

2º. Quadrimestre: $17,3964 - 0,60 = 16,7964$

3º. Quadrimestre: $18,107114 + 2,08929 = 20,196404$

Para índice multiplicativo:

1º. Quadrimestre: $16,6857 \cdot 0,874017 = 14,583585$

2º. Quadrimestre: $17,3964 \cdot 0,9448831 = 16,43665$

3º. Quadrimestre: $18,107114 \cdot 1,189774 = 21,54337$

Questão 5.

Ano	Vendas	x^2	y^2	$x \cdot y$
$\Sigma x = 120$	$\Sigma y = 197$	$\Sigma x^2 = 1.240$	$\Sigma y^2 = 2.801$	$\Sigma x \cdot y = 1.776$

$$b = 0,714286$$

$$a = 7,4190$$

$$y = 0,714286 \cdot x + 7,419$$

Projeção dessazonalizada dos quadrimestres de 2003:

1º. Quadrimestre: 18,85

2º. Quadrimestre: 19,56

3º. Quadrimestre: 20,27619

índice multiplicativo (real / previsto)

1º. Quadrimestre: 0,9078

2º. Quadrimestre: 0,9277

3º. Quadrimestre: 1,1722

Projeção sazonalizada:

1º. Quadrimestre: $0,9078 \cdot 18,85 = 17,1120$

2º. Quadrimestre: $0,9277 \cdot 19,56 = 18,1458$

3º. Quadrimestre: $1,1722 \cdot 20,27619 = 23,7677$

Questão 6.

Ano	Vendas	x^2	y^2	$x \cdot y$
$\Sigma x = 78$	$\Sigma y = 233$	$\Sigma x^2 = 650$	$\Sigma y^2 = 5.115$	$\Sigma x \cdot y = 1.794$

$$b = 1,954545$$

$$a = 6,712121$$

$$y = 1,954545 \cdot x + 6,712121$$

Projeção dessazonalizada dos trimestres de 2002:

1º. Trimestre: 32,121212

2º. Trimestre: 34,07576
3º. Trimestre: 36,0303
4º. Trimestre: 37,9848

índice multiplicativo (real / previsto)

1º. Trimestre: 1,09416
2º. Trimestre: 1,0749
3º. Trimestre: 0,92112
4º. Trimestre: 0,9059

Projeção sazonalizada:

1º. Trimestre: $1,09416 \cdot 31,12 = 34,05158$
2º. Trimestre: $1,0749 \cdot 34,07576 = 36,62803$
3º. Trimestre: $0,92112 \cdot 36,0303 = 33,1882$
4º. Trimestre: $0,9059 \cdot 37,9848 = 34,4104$