

## FICHA 1 – POPULAÇÃO E AMOSTRA / ESTATÍSTICA DESCRITIVA

- A. População: todos os agregados familiares da cidade em estudo; Amostra: 20 agregados familiares da cidade em estudo; Variável: nº de pessoas de cada agregado familiar – quantitativa discreta (escala proporcional)

B. População: todos os países da UE; Amostra: 3 países da UE; Variável: nº de pessoas de cada país – quantitativa discreta (escala proporcional)

C. População: todos os funcionários da fábrica; Amostra: todos os funcionários da fábrica (não há amostragem); Variável: tempo de percurso entre a casa e trabalho de manhã – quantitativa contínua (escala proporcional)

D. População: todos os carros que passam na Ponte Vasco da Gama; Amostra: carros observados na Ponte Vasco da Gama durante uma hora; Variável: dimensão dos carros (pequeno, médio e grande) – qualitativa (escala ordinal)

E. População: todas as famílias portuguesas com telefone; Amostra: 1024 famílias portuguesas com telefone; Variável: quantia paga mensalmente – quantitativa contínua (escala proporcional)

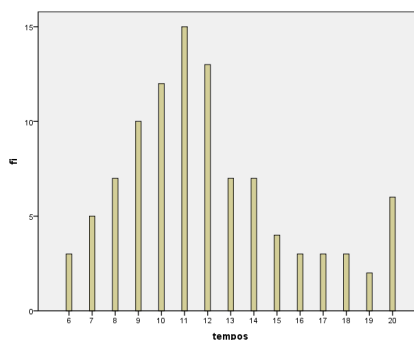
F. População: todos os estudantes da universidade (3500 estudantes); Amostra: 1280 estudantes da universidade; Variável: viver ou não em casa dos pais – qualitativa (escala nominal)

- a) 11    b) 10.5    c) 10.25    d) 8 e 11.75    e) 8.386 e 2.896    f)

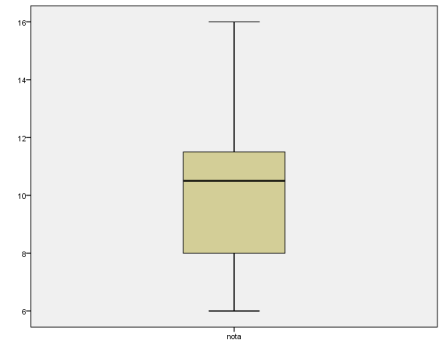
- a)

	fi	fri (%)	Fri (%)
6	3	3.0	3.0
7	5	5.0	8.0
8	7	7.0	15.0
9	10	10.0	25.0
10	12	12.0	37.0
11	15	15.0	52.0
12	13	13.0	65.0
13	7	7.0	72.0
14	7	7.0	79.0
15	4	4.0	83.0
16	3	3.0	86.0
17	3	3.0	89.0
18	3	3.0	92.0
19	2	2.0	94.0
20	6	6.0	100.0
Total	100	100.0	

- b)



- c) 12    d) 9.25 e 14    e) 8 e 18    f) 14    g)

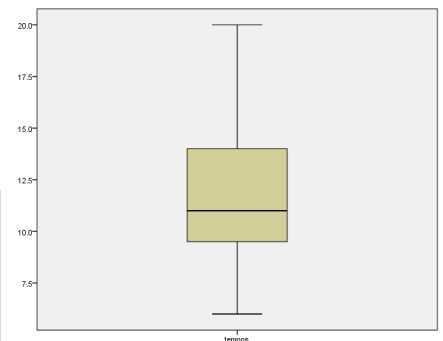
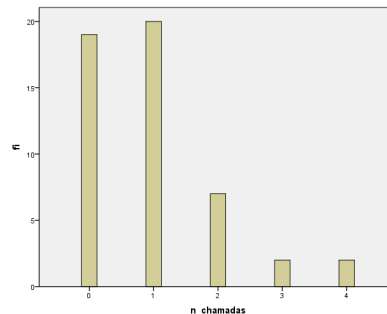


- a) quantitativa discreta (escala proporcional)    c) 0.96, 1.029, 1 e 1

- b)

	fi	Fi	fri (%)	Fri (%)
0	19	19	38.0	38.0
1	20	39	40.0	78.0
2	7	46	14.0	92.0
3	2	48	4.0	96.0
4	2	50	4.0	100.0
Total	50		100.0	

- d)



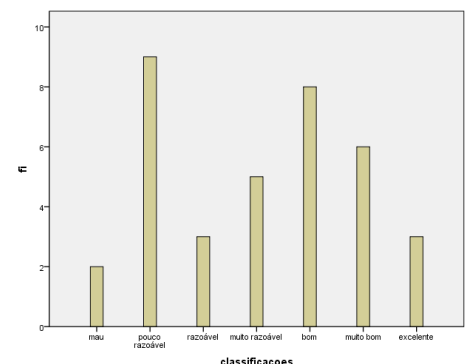
- a) qualitativa (escala ordinal)

- b)

	fi	Fi	fri (%)	Fri (%)
mau	2	2	5.6	5.6
pouco razoável	9	11	25.0	30.6
razoável	3	14	8.3	38.9
muito razoável	5	19	13.9	52.8
bom	8	27	22.2	75.0
muito bom	6	33	16.7	91.7
excelente	3	36	8.3	100.0
Total	36		100.0	

- c) 5.06, 1.820, 5 e 3    d)

- e) não. f) 5.6% (péssimo e mau) 47.2% (bom, muito bom e excelente)

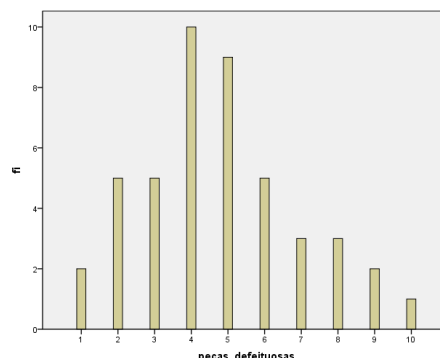


- a) quantitativa discreta (escala proporcional)

- b)

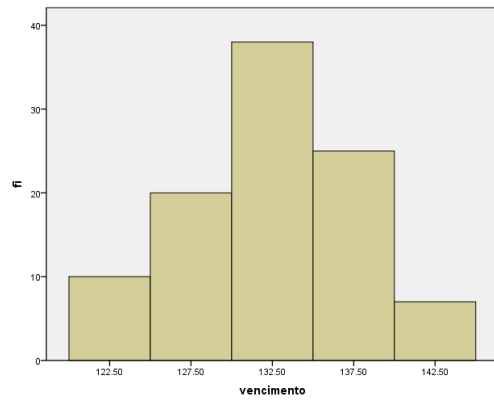
	fi	Fi	fri (%)	Fri (%)
1	2	2	4.4	4.4
2	5	7	11.1	15.6
3	5	12	11.1	26.7
4	10	22	22.2	48.9
5	9	31	20.0	68.9
6	5	36	11.1	80.0
7	3	39	6.7	86.7
8	3	42	6.7	93.3
9	2	44	4.4	97.8
10	1	45	2.2	100.0
Total	45		100.0	

- c)

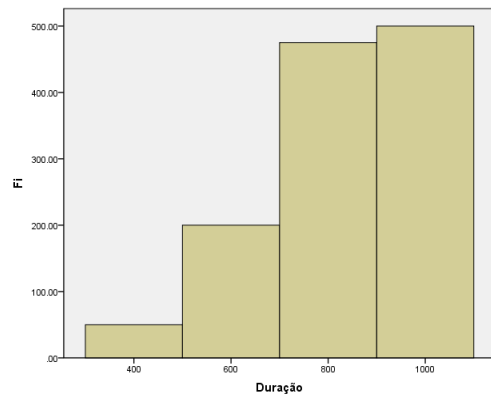


- d) 4.78, 4.677, 5 e 4

7. a)



b)



b) 101.25 e 4.8045

10. a)

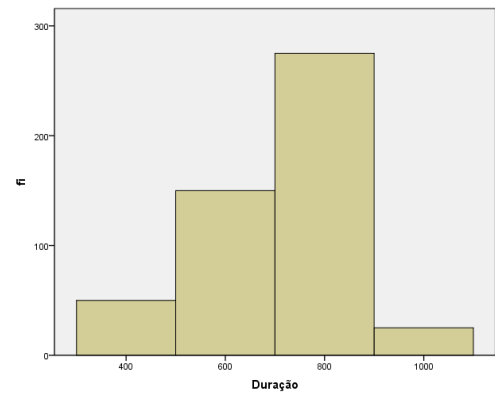
	fi	fri (%)	Fri (%)
422	2	2	2
427	5	5	7
432	6	6	13
437	14	14	27
442	18	18	45
447	27	27	72
452	19	19	91
457	8	8	99
462	1	1	100
Total	100	100	

b) 444.2 e 8.5 c) 28%

11. a) 831.2, 830, 830 e 647.85 b) 32% c) 86%

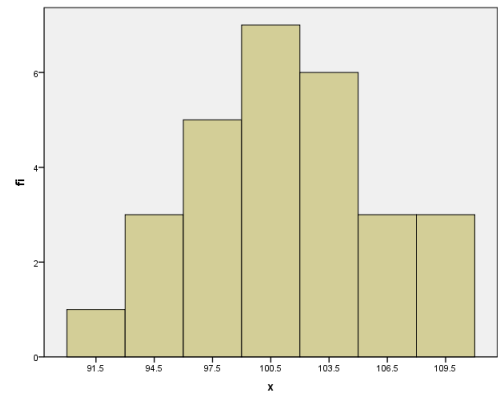
b) 132.45, 5.34161, 132.5 e 132.5 c) i) 68 ii) 95

8. a)



c) 0.95

9. a)



## FICHA 2 - TEORIA DA PROBABILIDADE

- a) sim b) não c) 0.3077
- a) 5/6 b) 1/6
- a) 2/9 b) 5/12
- 1/3
- a) 1/6 b) 1/2 c) 1/12 d) 9/12
- a) 1/24 b) 9/24 c) 5/8 d) 1/8
- a) 3/4 b) 3/4 c) 1/3 d) 1/4 e) 2/3 f) 1/4 g) 3/4 h) 1/3
- 0.75
- 0.26
- 0.4545
- a) 0.5 b) 0.48
- 0.083
- 0.37
- Classe B

## FICHA 3 - DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE UNIVARIADAS

- a) não b) sim c) não
- a) não b) não c) não d) sim, para  $c = 3$
- a) não b) não c) sim

$$4. F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{1}{15}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{3}{15}, & 2 \leq x < 3 \\ \frac{6}{15}, & 3 \leq x < 4 \\ \frac{10}{15}, & 4 \leq x < 5 \\ 1, & x \geq 5 \end{cases} \quad 5. a) F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{1}{6}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{3}{6}, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases} \quad b) 3/6 \quad c) 5/6$$

$$6. a) 1/2 \quad b) 1/6 \quad c) f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}, & x = 1,6 \\ \frac{1}{6}, & x = 4,10 \end{cases}$$

$$7. a) 3/4 \quad b) 1/4 \quad c) 1/2 \quad d) 1/2 \quad e) 1/4 \quad f) f(x) = \frac{1}{4}, \quad x = -1, 1, 3, 5$$

$$8. a) 10 \quad b) 1/55$$

$$9. a) 4/7 \quad b) 2/7 \quad c) 1/7$$

$$10. a) 0.15 \quad b) 0.55 \quad c) 1.6$$

$$11. a) 1.25 \quad b) 1.135$$

$$12. a) 445 \quad b) 9475 \text{ e } 97.34$$

$$13. a) 1 \quad b) 2 \quad c) 3/16 \quad d) 3$$

$$14. a) 5/16 \quad b) 1/4$$

$$15. a) F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 1 - x^{-2}, & x \geq 1 \end{cases} \quad b) F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x(3 - 3x + x^2), & 0 \leq x < 1 \\ 1, & x \geq 1 \end{cases} \quad c) F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{3}, & 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{3}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{3}(x-1), & 2 \leq x < 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$$

$$16. f(x) = \begin{cases} \sin(x), & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$17. a) 1/2 \quad b) 0 \quad c) 0$$

$$18. a) 1.2 \quad b) F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 0.2x + 0.2, & -1 \leq x < 0 \\ 0.2 + 0.2x + 0.6x^2, & 0 \leq x < 1 \\ 1, & x \geq 1 \end{cases} \quad c) 0, 0.2, 1 \quad d) 0.25 \quad e) 0.711$$

$$19. a) 1/3 \quad b) 1/6 \quad c) 1/18$$

$$20. b) 1.820 \quad c) 0.32855$$

$$21. a) 3/2 \quad b) F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{2}(x^3 + x^2), & 0 \leq x < 1 \\ 1, & x \geq 1 \end{cases} \quad c) 0, 0, 1 \quad d) 0.1875 \quad e) 17/24$$

$$22. a) 1/2 \quad b) 1/4 \quad c) 67/24 \quad d) 2.0816$$

$$23. a) 0.41 \quad b) 0.33 \quad c) 20$$

$$24. a) 1/2 \quad b) 1/4 \quad c) 1/4 \quad d) 1/2 \quad e) 1.75 \quad f) 1.33$$

#### FICHA 4 - DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE BIVARIADAS

$$1. 0.0146$$

$$2. a) g(x) = \frac{5}{21} + \frac{2}{21}(x-1) \quad x = 1, 2, 3 \text{ e } h(y) = \frac{9}{21} + \frac{3}{21}(y-1) \quad y = 1, 2 \quad b) f(x|y) = \frac{x+y}{6+3y} \quad x = 1, 2, 3 \quad y = 1, 2$$

$$c) f(y|x) = \frac{x+y}{3+2x} \quad x = 1, 2, 3 \quad y = 1, 2$$

$$3. a) 0.030 \quad b) 0.833 \quad c) 0.010 \quad d) \text{Não}$$

$$4. a) g(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}, & x = -1 \\ \frac{3}{4}, & x = 1 \end{cases} \quad b) h(y) = \begin{cases} \frac{5}{8}, & y = -1 \\ \frac{1}{4}, & y = 0 \\ \frac{1}{8}, & y = -1 \end{cases} \quad c) f(x|y = -1) = \begin{cases} \frac{1}{5}, & x = -1 \\ \frac{4}{5}, & x = 1 \end{cases} \quad d) \text{Não}$$

$$5. a) g(x) = x + \frac{1}{2} \quad 0 < x < 1 \quad b) h(y) = \frac{1}{4}(y+1) \quad 0 < y < 2 \quad c) f(y|x) = \frac{2x+y}{4x+2} \quad 0 < x < 1, 0 < y < 2$$

$$d) f(x|y) = \frac{2x+y}{y+1} \quad 0 < x < 1, 0 < y < 2 \quad e) \text{Não}$$

$$6. 3/8$$

$$7. a) 4 \quad b) 15/256$$

$$8. a) f(x, y) = 8xy^3 \quad 0 < x < 1, 0 < y < 1 \quad b) 36/125$$

$$9. a) 1/4 \quad b) g(x) = \frac{1}{2} \quad -1 < x < 1 \text{ e } h(y) = \frac{1}{2} \quad -1 < y < 1 \quad c) \text{Não}$$

$$10. a) g(x) = \frac{1}{2\pi} \quad 0 < x < 2\pi \text{ e } h(y) = \sin(y) \quad 0 < y < \frac{\pi}{2} \quad b) \text{Sim}$$

$$11. a) 1/3 \quad b) 1/9 \quad c) \text{Não}$$

$$12. a) 17/72 \quad b) E[XY]=1/3, E[X]=1/12, E[Y]=1/12, \text{Cov}(X,Y)=47/144 \quad c) \text{Cov}(X,Y) \text{ diferente de zero}$$

13. a) 0.0625    b) 0.25    c)  $E(X)=0.5, E(Y)=0.5, \text{Cov}(X,Y)=0$     d) Sim

#### FICHA 5 - FAMÍLIAS DE DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE

14. a) 0.1901    b) 0.0114    c) 0.3917  
 15. a) 0.2463    b) 0.8593    c) 3.2  
 16. a) 0.0198    b) 0.9510    c) 2    d) 1.407  
 17. a) 0.9    b) 0.99    c) 0.999  
 18. a) 0.7625    b) 0.8867    c) 0.6492  
 19. a) 0.0821    b) 0.0653    c) 0.384  
 20. a) 0    b) 0.997    c) 0.0821    d) 0.9179  
 21. a) 0.034    b) 5  
 22. 0.08  
 23. a) 0.570    b) 0.3012  
 24. a) 0.2231    b) 0.066    c) 0.2510  
 25. a) 3.6    b) 0.874    c) 0.2125  
 26. a) 0.2510    b) 0.191  
 27.  $70 \times 0.0024 = 0.1707$   
 28. a) 0.1667    b) 0.67  
 29. 0.2  
 30. a) 0.3    b) 0.5  
 31. a) 0.3297    b) 0.2387  
 32. a) 0.6065    b) 0.5276  
 33. a) 0.181    b) 0.2231  
 34. a) 0.9082    b) 0.2148    c) 0.18    d) 0.6413  
 35. a) 1.92    b) 2.22    c) 1.12    d) 1.44  
 36. a) 1.48    b) -0.74    c) 0.55    d) 2.17  
 37. a) 0.1056    b) 0.3372    c) 0.7492  
 38. a) 0.0918    b) 27  
 39. a) 0.1056    b) 11.64    c) 11:15  
 40. a) 0.0668    b) 0.0062    c) 0.9198  
 41. a) 0.1056    b) 0.0062    c) 0.5934  
 42. a) 8.8%, 40.82%, 40.82%, 8.8%, 0.38%    b) 11  
 43. 0.0104  
 44. a) 0.0386    b) 0.0823    c) 0.8731  
 45. a) 0.0793    b) 0.1423

#### FICHA 6 - ESTIMADORES PONTUAIS E ESTIMAÇÃO PONTUAL

1. a) 325    b) 2    c) 0.0606    d) 0.8186    e) 0.1587    f) 0.0668  
 2. a) 0.0132    b) 0.1335    c) 0.6648  
 3. 0.0244  
 4. a) 0.8258    b) 0.8315  
 5. a) 4    b) 0.0456  
 6. 0  
 7. a)  $W_1$  e  $W_3$     b)  $3/8\sigma^2$  e  $0.34\sigma^2$     c)  $\text{efic}(W_1, W_3) = 1.103$   
 8.  $T_1$   
 9.  $\hat{\theta} = -\frac{n}{\sum_{i=1}^n \ln x_i}$   
 10.  $\hat{\theta} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n x_i^\alpha}$   
 11.  $\hat{\theta} = 0.877$   
 12. a)  $\hat{\theta}_1 = \min x_i = X_{(1)}$      $\hat{\theta}_2 = \bar{X} - X_{(1)}$     b)  $\mu = \theta_1 + \theta_2$     c)  $\hat{\mu} = \bar{X}$   
 13.  $\hat{\theta}_1 = \min x_i = X_{(1)}$  e  $\hat{\theta}_2 = \max x_i = X_{(n)}$

#### FICHA 7 - INTERVALOS DE CONFIANÇA

1. a)  $64.3 \pm 6.57$  b)  $64.3 \pm 5.53$   
 2. a)  $2.28 \pm 0.56$  b) (90%)  $2.28 \pm 0.32$ , (95%)  $2.28 \pm 0.40$   
 3. a) 1.715 b) 0.15  
 4.  $177500 \pm 1764$   
 5. a)  $3.1 \pm 0.17$  b) 97

6. a)  $45 \pm 2.08$  b)  $45 \pm 1.47$  c)  $45 \pm 1.20$
7. 136
8. ]-4.21, 84.21[
9. a)  $330 \pm 488.7$  b)  $330 \pm 270.95$
10. a)  $-1.2 \pm 2.58$  b) 2.58
11. a) 0.28 b) 0.05668 c) 896
12. a)  $0.64 \pm 0.0627$  b) 0.0627 c) 355
13.  $0.082 \pm 0.024$
14.  $0.2 \pm 0.064$
15. a) 0.58 b)  $0.58 \pm 0.125$ ,
16. a)  $0.35 \pm 0.039$  b) (95%)  $0.35 \pm 0.047$ , (98%)  $0.35 \pm 0.056$
17.  $-0.27 \pm 0.120$
18.  $0.065 \pm 0.0354$
19. ]2.92, 6.58[
20. ]0.000851, 0.0043[
21. ]0.163, 0.918[

### FICHA 8 - TESTES DE HIPÓTESES

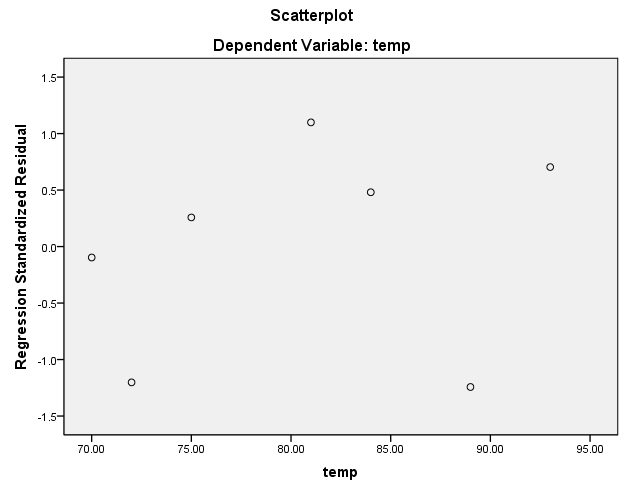
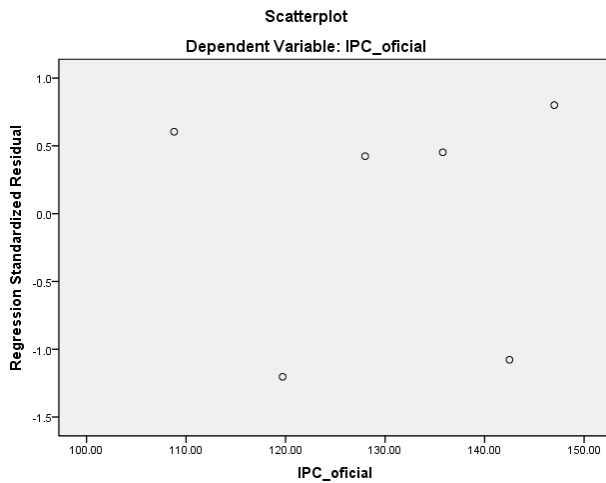
1. a) 0.5 b) 0.3
2. a) i) 0.3 e 0.8 ii) 0.3 e 0.6 b) C2
- 3.
4. a) 0.0361 b) 0.0361 0.1841 0.3958 0.6020 0.7639 0.8732 0.9383 0.9729
5. a) 0.8518 b) 0.0158 0.0855 0.1283 0.1447 0.1455 0.1342 0.1215
6. a) 0.0006 0.003 0.0122 0.0401 b) 0.08944 0.7734 0.5987 0.4013 0.2266 0.1056 0.0401 0.0122
7. a) depende do valor de ET b) sim
8. a) não b) sim c) sim
9.  $Z=2.65$ , Rej.
10.  $Z=4.78$  Rej.
11.  $T=-0.51$  N.Rej.
12.  $T=-2.11$  Rej.
13.  $T=0.99$  N.Rej.
14.  $T=4.033$  Rej.
15.  $Z=-3.84$  Rej.
16.  $Z=1.08$  N.Rej.
17.  $Z=4.82$  Rej.
18.  $Z=2.60$ , Rej.
19.  $Z=2.021$  Rej.
20.  $Z=-1.55$  N.Rej.
21.  $Z=-2.0$  N.Rej.
22.  $Z=-2.5$ , Rej.
23.  $Q=32.11$  Rej.
24.  $Q=5.92$  N.Rej.
25.  $F=5.49$  Rej

### FICHA 9 – TESTE DE BOM AJUSTE DE QUI-QUADRADO

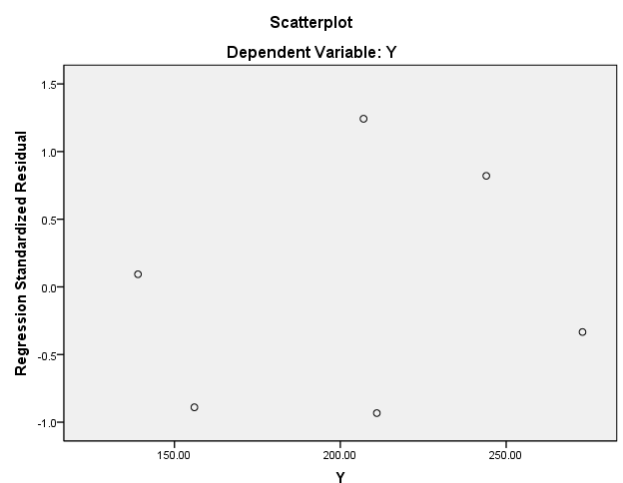
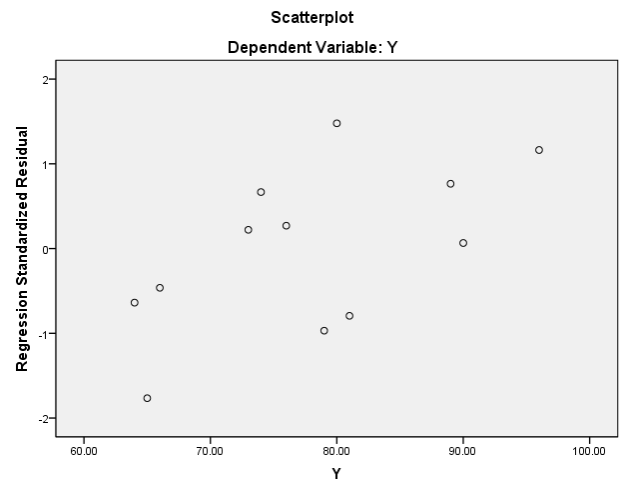
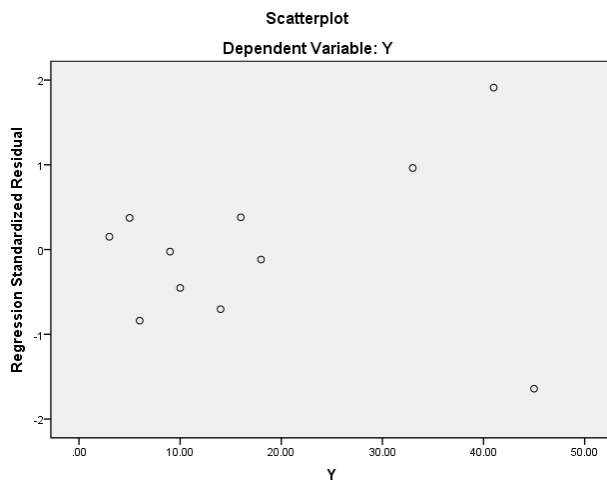
1.  $Q=35$  Rej
2.  $Q=8.46$  Rej
3.  $Q=20$  a) Rej b) Rej
4.  $Q=29.16$  Rej
5.  $Q=1.4$  N.Rej
6.  $Q=2.7$  N.Rej
7.  $Q=37.27$  Rej
8.  $Q=21.90$  Rej
9.  $Q=13.6$  Rej
10. b) 0.0179, 0.1178, 0.3245, 0.3557, 0.1554, 0.0268, 0.0019 c)  $Q=1.45$  N.Rej.
11.  $Q=6.05$  N.Rej
12.  $Q=6.97$  Rej

## FICHA 10 - REGRESSÃO E CORRELAÇÃO

1. a)  $\hat{Y} = 6.133 + 4.271X$       b) 87.282      c) 0.953
2. a)  $\hat{Y} = -6.420 + 1.025X$       b)  $T=85.454$  e valor- $p=0.000<0.05$  logo rejeita-se  $H_0$  (existe relação linear entre o IPC oficial e o IPC correto)      c) 116.566      d) 0.999



3. a)  $\hat{Y} = 6.884 + 0.899X$       b)  $T=4.387$  e valor- $p=0.001<0.05$  logo rejeita-se  $H_0$  (existe relação linear entre Y e X)      c) 0.658  
d) 78.799 e não se pode usar o modelo para estimar Y para  $X=60$
4. a)  $\hat{Y} = -16.009 + \frac{1303.6961}{X}$       b) 10.065      c)  $T=18.134$  e valor- $p=0.000<0.05$  logo rejeita-se  $H_0$  (existe relação linear entre Y e  $1/X$ )      d) 0.973



5. a)  $\hat{Y} = -264.144 + 13.866X$       b) 151.846      c)  $T=10.233$  e valor- $p=0.001<0.05$  logo rejeita-se  $H_0$  (existe relação linear entre Y e X)      d) 0.963
6. 0.621; A correlação não é significativa para 5% (valor- $p=0.264>0.05$ )
7. -0.805; A correlação é significativa para 5% (valor- $p=0.005<0.05$ )