Lista 2

Tópicos Especiais em Engenharia de Computação

Eric Calasans de Barros   Fagner Freire de Oliveira

22 de novembro de 2017

Questão 5

a) Seja $\hat{y}(x) = a_1 x + a_0$. Os coeficientes são dados por:

$$a_1 = \frac{n\sum(xy) - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1\bar{x}$$

Para n = 13 e com os dados da tabela temos:

$$\sum x = 260 \qquad \sum xy = 3580$$

$$\sum y = 214 \qquad \sum x^2 = 6808$$

$$\bar{y} = 16.46 \qquad \bar{x} = 20$$

Questão 5

$$a_1 = \frac{13 \times 3380 - 260 \times 214}{13 \times 6808 - 260^2} = -0.56$$

$$a_0 = 16.46 - (-0.56 \times 20) = 27.66$$

$$\sigma^2 = 63.48 \qquad \sigma = 7.98$$

Questão 5

c) Para um modelo $\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$, temos as seguintes equações:

$$na_0 + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} + a_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i2} = \sum_{i=1}^{n} y_{i1}$$

$$a_0 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1}^{2} + a_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{i2} = \sum_{i=1}^{n} x_{i1} y_{i1}$$

$$a_0 \sum_{i=1}^{n} x_{i2} + a_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{i2} + a_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i2}^{i2} = \sum_{i=1}^{n} x_{i2} y_i$$

Questão 5

Calculando n e os somatórios:

$$n = 8 \qquad \sum y_i = 227.7 \qquad \sum x_{i1} = 20$$

$$\sum x_{i2} = 12 \qquad \sum x_{i1}^2 = 60 \qquad \sum x_{i1}x_{i2} = 30$$

$$\sum x_{i1}y_i = 661 \qquad \sum x_{i2}y_i = 331.2$$

Questão 5

Eric Calasans de Barros, Fagner Freire de Oliveira

$$\begin{cases} 8a_0 + 20a_1 + 12a_2 = 227.7 \\ 20a_0 + 60a_1 + 30a_2 = 661 \\ 12a_0 + 30a_1 + 20a_2 = 331.2 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema acima temos: $a_0 = 13.29$, $a_1 = 9.18$ e $a_2 = -5.18$. Asssim:

$$\hat{y} = 13.29 + 9.18x_1 - 5.18x_2$$

Questão 5

Para x_1: $\bar{x}_1 = 2.5$, $\sigma^2 = 1.25$ e $\sigma = 1.118$.
Para x_2: $\bar{x}_2 = 1.5$, $\sigma^2 = 0.25$ e $\sigma = 0.5$.
Para y: $\bar{y} = 28.46$, $\sigma^2 = 112.39$ e $\sigma = 10.6$.

$$S_t = 899.14 \qquad S_r = 3.78$$

$$T = \sqrt{\frac{S_t - Sr}{S_t}} = \sqrt{\frac{899.14 - 3.78}{3.78}} = 15.39$$

Questão 6

a) Sejam $\overline{\overline{X}} = 34.32$ e $\overline{\overline{R}} = 5.65$.
Para amostras de tamanho **5**, $A_2 = 0.577$. Limites para $\overline{X}$ são:

$$\overline{X} \pm A_2\sigma = 34.32 \pm (0.577)(5.65) = 34.32 \pm 3.26$$

ou

$$LSC = 37.58 \qquad LIC = 31.06$$

Para o gráfico **R**, os limites de controle são:

$$LSC = D_4\overline{R} = (2.115)(5.65) = 11.95$$

$$LIC = D_3\overline{R} = 0,$$

sendo D_4 e D_3 tabelados.

Questão 6

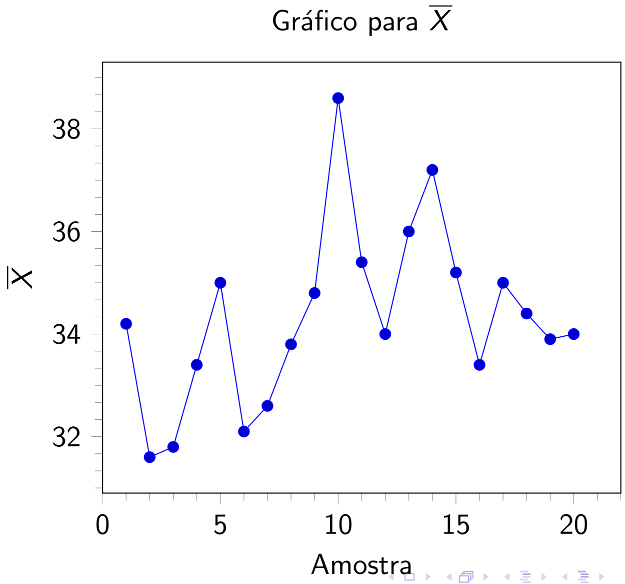
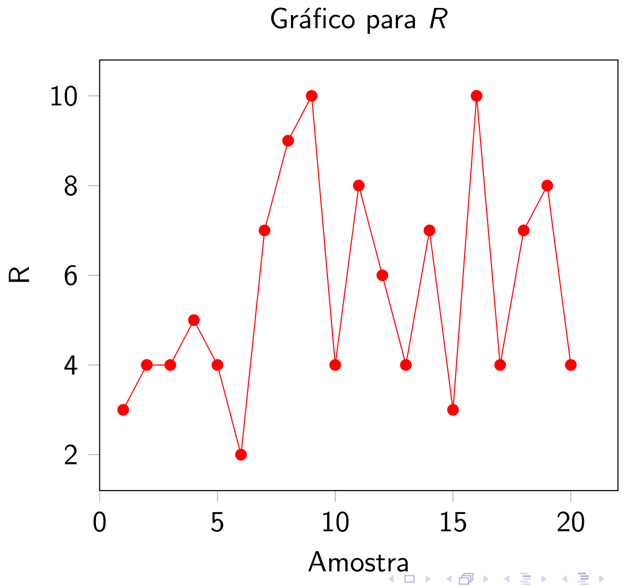


Gráfico para $\overline{X}$
$\overline{X}$
38
36
34
32
0
5
10
15
20
Amostra

Questão 6



Questão 6

b) $RCP = \frac{LSE - LIE}{6\delta}$, onde:

$$\delta = \frac{r}{d_2(tabelado)} = \frac{5}{2 \times 32.6} = 0.000215$$

$RCP = \frac{0.5045 - 0.5025}{6(0.000215)} = 1.55$

c) $P_c = \left(\frac{1}{C_p}\right) \times 100 = 64.51$

Questão 7

Sejam:

$$\bar{c} = \frac{c_1 + c_2 + \cdots + c_k}{k}$$

$$LSC = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \qquad LC = \bar{c} \qquad LIC = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Para $\bar{c} = 9.7$:

$$LSC = 9.7 + 3\sqrt{9.7} = 19.04 \qquad LIC = 9.7 - 3\sqrt{9.7} = 0.35$$

A 4ª e a 24ª amostras estão fora dos limites de controle.
Revendo os limites e retirando essas amostras temos:

Questão 7

$$\bar{c} = 9.4$$
$$LSC = 9.4 + 3\sqrt{9.4} = 18.6$$
$$LIC = 9.4 - 3\sqrt{9.4} = 0.2$$

Retirando as observações 4 e 24 os dados encontram-se agora dentro dos limites de controle.

Questão 8

a) Sejam $TMF = 0.002$, $t = 1000h$ e $r(t) = \exp(-\lambda t)$.

$$r(1000) = \exp(-0.002 \times 1000) = 0.135$$

Assim:

$$R(t) = \sum_{l=k}^{n} \binom{n}{k} [r(t)]^{l} [1 - r(t)]^{n-l}$$

$$= \sum_{l=2}^{5} \binom{5}{2} [0.135]^{2} [1 - 0.135]^{5-2}$$

$$R(t) = 0.417$$

b)

$$
\begin{aligned}
R(t) &= 1 - [1 - \exp(-\lambda t)]^n \\
&= 1 - [1 - \exp(-0.002 \times 1000)]^5 \\
R(t) &= 0.516
\end{aligned}
$$