

## Lista-4

Homeque Vieira Martins - 642725

May 2021

### 1 Questão 01

$$S_x = 30$$

$$S_y = 11240$$

$$S_x^2 = 128$$

$$S_y^2 = 20353600$$

$$S_{xy} = 50480$$

#### 1.1 Item A

$$S_{xx} = n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$$

$$S_{xx} = 8 \cdot 128 - 900$$

$$S_{xx} = 1024 - 900$$

$$S_{xx} = 124$$

$$S_{yy} = n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2$$

$$S_{yy} = 8 \cdot 20353600 - 126337600$$

$$S_{yy} = 162828800 - 126337600$$

$$S_{yy} = 36491200$$

$$S_{xy} = n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)$$

$$S_{xy} = 8 \cdot 50480 - 337200$$

$$S_{xy} = 403840 - 337200$$

$$S_{xy} = 66640$$

$$\text{Corr}(x, y) = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} = \frac{66640}{\sqrt{124 \cdot 36491200}} = \frac{66640}{67267} = 0,9907$$

Resultado: Forte correlação positiva

#### 1.2 Item B

$$\hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{66640}{124} = 537,42$$

$$\hat{\beta} = \bar{y} - \hat{\beta} * \bar{x} = 1405 - 537,42 * 3,75 = -610,325$$

### 1.2.1 Resultados e Analises

$\hat{\beta}_0$ : Não possui um análise pratica

$\hat{\beta}_1$ : Vocabulário medio de cada criança vem aumentando 537,42 palavras a cada ano

### 1.3 Item C

$$R^2 = (0,9907)^2 = 0.9815 \text{ ou } 98.15\%$$

#### 1.3.1 Resultado

Podemos entende que 98,15% da palavras no vocabulário de uma criança depende da idade, já os outros 1,85%, muito provavelmente vem de erros ou outras variável não aborada no estudo

### 1.4 Item D

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma y^2 - \hat{\beta} \Sigma y - \hat{\beta}_1 \Sigma xy}{n-2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{20353600 - (610,325 * 11240) + (537,42 * 50480)}{6}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{84691,4}{6}}$$

$$Se = 118,81$$

$$\hat{y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 * n = -610,325 + 537,42 * 7 = 3151,615$$

$$Ic(95\%) = \hat{y} + t_{\frac{\alpha}{2}}; n-2 * Se * \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{N(x_0 - x)^2}{}}$$

$$Ic(95\%) = 3151,615 \pm 2,4469 * (118,81 * \sqrt{1 + \frac{1}{8} + \frac{8(7-3,75)^2}{124}})$$

$$Ic(95\%) = 3151,615 \pm 390,73$$

$$Ic(95\%) = [2760,885 \text{ ; } 3542,345]$$

### 1.5 Item E

$$IC(95\%) = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}; n-2 * Se * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{n(n_0 - x)}{Sxx}}$$

$$Ic(95\%) = 3151,615 \pm 2,4469 * (118,81 * \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{8(7-3,75)^2}{124}})$$

$$Ic(95\%) = 3151,615 \pm 261,07$$

$$Ic(95\%) = [2890,545 \text{ ; } 3412,685]$$

## 2 Questão 02

$$Sx = 60$$

$$Sy = 891$$

$$S^2 = 346$$

$$Sy^2 = 65451$$

$$Sxy = 4620$$

## Item A

$$\begin{aligned}S_{xx} &= n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 \\S_{xx} &= 13 * 346 - (60)^2 \\S_{xx} &= 4498 - 3600 \\S_{xx} &= 898\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_{yy} &= n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2 \\S_{yy} &= 13 * 65451 - (891)^2 \\S_{yy} &= 850863 - 793881 \\S_{yy} &= 56982\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_{xy} &= n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y) \\S_{xy} &= 13 * 4620 - (60)(891) \\S_{xy} &= 60060 - 53460 \\S_{xy} &= 6600\end{aligned}$$

$$Corr(x, y) = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} * S_{yy}}} = \frac{6600}{\sqrt{898 * 56982}} = \frac{6600}{51169836} = \frac{6600}{7153,30} = 0,9226$$

Resultado: Fonte correlação positiva

## 2.1 Item B

$$\begin{aligned}\hat{\beta} &= \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{66640}{898} = 7,35 \\ \hat{\beta} &= \bar{y} - \hat{\beta} * \bar{x} = 68,54 - 7,35 * 4,62 = 34,58\end{aligned}$$

### 2.1.1 Resultados e Analises

$\hat{\beta}_0$ : Ao alunos que possuem zero hora de estudo a media de nota esperada é 34,58 pontos

$\hat{\beta}_1$ : A cada hora de estudo adicional, a media de pontos do aluno aumenta 7,35

## 2.2 Item C

$$R^2 = (0,9907)^2 = 0,8512 \text{ ou } 85,12\%$$

### 2.2.1 Resultado

Podemos atribuir 85,12% da variabilidade na pontuação do teste as horas de estudo, já os outros 14,88% são

## 2.3 Item D

$$\begin{aligned}Se &= \sqrt{\frac{\Sigma y^2 - \hat{\beta} \Sigma y - \hat{\beta}^2 \Sigma xy}{n-2}} \\ Se &= \sqrt{\frac{65451 - (34,58 * 891) + (7,35 * 4620)}{11}} \\ Se &= \sqrt{\frac{683,22}{11}} \\ Se &= 7,88\end{aligned}$$

$$\hat{y} = \hat{B}0 + \hat{B}1 * n = 34,58 + 7,35 * 3 = 56,63$$

$$Ic(95\%) = \hat{y} + t_{\frac{\alpha}{2}}; n - 2 * Se * \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{N(x_0 - x)^2}{S_{xx}}}$$

$$Ic(95\%) = 56,63 \pm 3,1058 * (7,88 * \sqrt{1 + \frac{1}{13} + \frac{13(3-4,62)^2}{898}})$$

$$Ic(95\%) = 56,63 \pm 25,84$$

$$Ic(95\%) = [30,79 \ ; \ 82,47]$$

## 2.4 Item E

$$IC(95\%) = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}; n - 2 * Se * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{n(n_0 - x)}{S_{xx}}}$$

$$Ic(95\%) = 56,63 \pm 3,1058 * (7,88 * \sqrt{\frac{1}{13} + \frac{13(3-4,62)^2}{898}})$$

$$Ic(95\%) = 56,63 \pm 8,29$$

$$Ic(95\%) = [48,34 \ ; \ 64,92]$$

## 3 Questão 03

### Item A

$$S_x = 54$$

$$S_y = 908$$

$$S_x^2 = 332$$

$$S_y^2 = 70836$$

$$S_{xy} = 3724$$

$$S_{xx} = n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$$

$$S_{xx} = 12 * 332 - (54)^2$$

$$S_{xx} = 3984 - 2916$$

$$S_{xx} = 168$$

$$S_{yy} = n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2$$

$$S_{yy} = 12 * 70836 - (908)^2$$

$$S_{yy} = 850032 - 824464$$

$$S_{yy} = 25568$$

$$S_{xy} = n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)$$

$$S_{xy} = 12 * 3724 - (54)(908)$$

$$S_{xy} = 44688 - 49032$$

$$S_{xy} = -4344$$

$$Corr(x, y) = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} * S_{yy}}} = \frac{-4344}{\sqrt{1068 * 25568}} = \frac{-4344}{\sqrt{27306624}} = \frac{-4344}{5225,57} = -0,8313$$

Resultado: Forte correlação negativa

### 3.1 Item B

$$\hat{\beta} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{-4344}{1068} = -4,07$$

$$\hat{\beta} = \bar{y} - \hat{\beta} * \bar{x} = 75.66 + 4.07 * 4.5 = 93.97$$

#### 3.1.1 Resultados e Analises

$\hat{\beta}0$ : É esperado que um aluno que assistem zero horas de televisão, uma nota média de 93,97 pontos

$\hat{\beta}1$ : Para cada hora adicional para assistir televisão, temos uma diminuição na média de -4,07 pontos na nota.

### 3.2 Item C

$$R^2 = (-0,8313)^2 = 0,691 \text{ ou } 69,10\%$$

#### 3.2.1 Resultado

A pontuação de 69,10% é explicado pelas horas de televisão assistidas, já os outros 30,90% não são explicadas pois o estudado não abrange ou houve erros

### 3.3 Item D

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma y^2 - \hat{\beta} \Sigma y - \hat{\beta}^2 \Sigma xy}{n-2}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{70836 - (93,97 * 908) + (4,07 * 3724)}{10}}$$

$$Se = \sqrt{\frac{667,92}{10}}$$

$$Se = 8,17$$

$$\hat{y} = \hat{B}0 + \hat{B}1 * n = -610,325 + 537,42 * 7 = 3151,615$$

$$Ic(95\%) = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}; n-2 * Se * \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{N(x_0 - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

$$Ic(95\%) = 57,34 \pm 2,2281 * (8,17 * \sqrt{1 + \frac{1}{12} + \frac{12(9-4,5)^2}{1068}})$$

$$Ic(95\%) = 57,34 \pm 20,84$$

$$Ic(95\%) = [36,5 ; 78,18]$$

### 3.4 Item E

$$IC(95\%) = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}}; n-2 * Se * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{n(n_0 - \bar{x})}{S_{xx}}}$$

$$Ic(95\%) = 57,34 \pm 2,2281 * (8,17 * \sqrt{\frac{1}{12} + \frac{12(9-4,5)^2}{1068}})$$

$$Ic(95\%) = 57,34 \pm 10,15$$

$$Ic(95\%) = [47,19 ; 67,49]$$