

3ª Lista de Exercícios

Gráficos:

Formulário (Método Gráfico)

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$b = \langle y \rangle - a \langle x \rangle$$

$$\langle a \rangle = \frac{a_{\text{máx}} + a_{\text{mín}}}{2} \quad \delta a = \frac{a_{\text{máx}} - a_{\text{mín}}}{2\sqrt{n}}$$

$$\langle b \rangle = \frac{b_{\text{máx}} + b_{\text{mín}}}{2} \quad \delta b = \frac{ab_{\text{máx}} - b_{\text{mín}}}{2\sqrt{n}}$$

Formulário (Método dos mínimos quadrados):

$$y(x) = a x + b$$

$$S_x^2 = \left(\sum_i^n x_i^2 \right) - n \langle x \rangle^2$$

$$S_{xy} = \left(\sum_i^n x_i y_i \right) - n \langle x \rangle \langle y \rangle$$

$$S_y^2 = \left(\sum_i^n y_i^2 \right) - n \langle y \rangle^2$$

$$r = a \sqrt{\frac{S_x^2}{S_y^2}}$$

$$a = \frac{S_{xy}}{S_x^2}$$

$$b = \langle y \rangle - a \langle x \rangle$$

$$\delta a = |a| \sqrt{\frac{1 - r^2}{(n - 2)r^2}}$$

$$\delta b = \delta a \sqrt{\frac{\sum_i^n x_i^2}{n}}$$

1) Dadas as seguintes tabelas, elabore um gráfico para cada uma. Encontre graficamente os coeficientes do ajuste linear, com as unidades corretas, e estime suas incertezas.

a)

t(s)	v (m/s)
0,15 ± 0,01	0,200
0,60 ± 0,02	0,500
1,04 ± 0,01	0,800
1,40 ± 0,02	1,100
1,86 ± 0,03	1,400

b)

X(cm)	F (10 ⁻² N)
0,11 ± 0,01	0,12
0,43 ± 0,01	0,20
0,59 ± 0,01	0,25
0,73 ± 0,01	0,30
0,89 ± 0,01	0,36

8) Dadas as seguintes tabelas, encontre os coeficientes de ajuste de retas pelo método dos mínimos quadrados. Em qual caso é justificável afirmar que os dados não são bem descritos por uma reta?

a)

t(s)	x (m)
5,0	4,0
7,5	1,8
10	1,0
15	0,44
30	0,11
50	0,04
70	0,02

b)

t(s)	x (m)
$0,11 \pm 0,01$	0,15
$0,43 \pm 0,01$	0,56
$0,59 \pm 0,01$	0,91
$0,73 \pm 0,01$	1,31
$0,89 \pm 0,01$	1,86

GABARITO

1) Quaisquer resultados dentro da faixa de incertezas seriam aceitos

a) Coeficiente angular = $(0,71 \pm 0,02) \text{ m/s}^2$

Coeficiente linear = $(0,08 \pm 0,02) \text{ m/s}$

b) Coef. angular = $(0,31 \pm 0,02) \times 10^{-2} \text{ N/cm}$

Coef. linear = $(0,08 \pm 0,01) \times 10^{-2} \text{ N}$

2)

a) Coef. angular = $(-0,04 \pm 0,02) \text{ m/s}$

Coef. linear = $(2,1 \pm 0,7) \text{ m}$

$r = -0,65752$ == Isto não é uma reta!!!

b) Coef. angular = $(2,2 \pm 0,3) \text{ m/s}$

Coef. linear = $(-0,2 \pm 0,2) \text{ m}$

$r = 0,974828$