

**Lista de Exercícios 5**  
**Método dos Mínimos Quadrados**  
Cálculo Numérico  
Profa. Dra. Yara de Souza Tadano

1. Dada a tabela abaixo, faça o diagrama de dispersão dos dados e ajuste uma curva da melhor maneira possível. Calcule o Coeficiente de Determinação.

$x$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
$y$	-2,8	-0,6	1,0	3,2	4,8	6,0	7,0

**Resposta:** Use o excel para verificar seu ajuste.

2. Considere os dados da tabela abaixo:

$x$	-8	-6	-4	-2	0	2	4
$y$	30	10	9	6	5	4	4

- Ajuste uma curva do tipo  $\phi(x) = 1/(a_0 + a_1x)$ . Faça o gráfico para  $1/y$  e verifique que esta aproximação é viável.
- Ajuste, agora, uma curva do tipo  $\phi(x) = a \cdot b^x$ .
- Compare os resultados dos itens (a) e (b), ou seja, determine os coeficientes de determinação.

**Resposta:** a)  $y = 1 / (0,196 + 0,019x)$

b)  $y = 5,520 \times 0,860^x$

c) item a:  $r^2 = 0,9668$ ; item b:  $r^2 = 0,8412$

3. A tabela abaixo fornece o número de habitantes do Brasil (em milhões) desde 1872:

<b>Ano</b>	<b>1872</b>	<b>1890</b>	<b>1900</b>	<b>1920</b>	<b>1940</b>	<b>1950</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>
<b>Habitantes</b>	<b>9,9</b>	<b>14,3</b>	<b>17,4</b>	<b>30,6</b>	<b>41,2</b>	<b>51,9</b>	<b>70,2</b>	<b>93,1</b>	<b>119,0</b>	<b>146,2</b>

- Ajuste uma curva para os dados acima. Justifique sua escolha.
- Obtenha uma estimativa para a população brasileira no ano 2012. Compare com dados reais de alguma fonte segura, por exemplo, IBGE. Seu ajuste de curva é ideal para representar este problema?
- Baseado no ajuste realizado no item a, em que ano a população brasileira ultrapassou o índice de 100 milhões?

**Resposta:** Use o excel para verificar seu ajuste.

4. A tabela abaixo mostra as alturas e pesos de uma amostra de nove homens entre as idades de 25 a 29 anos, extraída ao acaso entre funcionários de uma grande indústria:

<b>Altura</b>	<b>183</b>	<b>173</b>	<b>168</b>	<b>188</b>	<b>158</b>	<b>163</b>	<b>193</b>	<b>163</b>	<b>178</b>	<b>cm</b>
<b>Peso</b>	<b>79</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>79</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>kg</b>

- Ajuste uma reta que descreva o comportamento do peso em função da altura, isto é, peso = f(altura). Calcule o Coeficiente de Determinação ( $r^2$ ).
- Estime o peso de um funcionário com 175 cm de altura; e estime a altura de um funcionário com 80 kg.
- Ajuste agora a reta que descreve o comportamento da altura em função do peso, isto é, altura = g(peso). Calcule o Coeficiente de Determinação ( $r^2$ ).
- Resolva o item b) com esta nova função e compare os resultados obtidos.

**Resposta:** Use o excel para verificar seu ajuste.

5. Use regressão linear múltipla para ajustar:

$x_1$	0	1	1	2	2	3	3	4	4
$x_2$	0	1	2	1	2	1	2	1	2
$y$	15,1	17,9	12,7	25,6	20,5	35,1	29,7	45,4	40,2

Calcule o coeficiente de determinação.

**Resposta:**  $y = 14,461 + 9,025x_1 - 5,704x_2$ ,  $r^2 = 0,996$