


4ª Lista de Exercícios – Cálculo Numérico Computacional	
 <b>INSTITUTO FEDERAL</b> Catarinense Campus Blumenau	<b>Assunto:</b> Método dos Quadrados Mínimos <b>Professor:</b> Fabricio Alves Oliveira <b>Curso:</b> Engenharia Elétrica

1- Ajuste os dados abaixo pelo método dos quadrados mínimos, utilizando:

- a) uma reta  $\varphi(x) = a_1 + a_2x$   
b) uma parábola do tipo  $\varphi(x) = a_1 + a_2x + a_3x^2$

$x$	0	1	2	3	4
$y$	27	42	60	87	127

2- Considere a tabela abaixo:

$x$	0.5	0.75	1	1.5	2	2.5	3
$y$	-2.8	-0.6	1	3.2	4.8	6	7

- a) Faça o gráfico de dispersão e verifique que uma função para ajustar esses dados possui a forma  $\varphi(x) = a_1 \ln(x) + a_2$ .  
b) Utilize o método dos quadrados mínimos para ajustar os valores da tabela à função  $\varphi(x) = a_1 \ln(x) + a_2$ .

3- Dada a tabela

$x$	0.00	0.10	0.50	1.00	1.50
$f(x)$	2.00	2.22	3.72	8.39	21.08

suponha que o ajuste dos pontos seja feito pelo Método dos Quadrados Mínimos (MQM) com uma função do tipo  $Q(x) = a_1g_1(x) + a_2g_2(x)$ .

Faça o diagrama de dispersão e indique qual das funções abaixo fornecerá o melhor ajuste:

- a)  $g_1(x) = 1$  e  $g_2(x) = e^x$   
b)  $g_1(x) = 1$  e  $g_2(x) = 1/x$   
c)  $g_1(x) = 1$  e  $g_2(x) = \sin(x)$

4- Aproxime, pelo método dos quadrados mínimos, a função  $f(x) = x^4 - 5x$  no intervalo  $[-1, 1]$  por um polinômio do segundo grau:  $\varphi(x) = a_1 + a_2x + a_3x^2$ .

5- O número de bactérias existente em uma cultura após  $x$  horas é apresentado na tabela:

$x$	0	1	2	3	4	5	6
$y$	32	47	65	92	132	190	275

- a) Utilize o método dos quadrados mínimos para ajustar os dados da tabela a função  $y = ab^x$ . (Observe que  $y$  não é linear no parâmetros  $a$  e  $b$ . Para aplicar o MQM deve-se linearizar o problema.)
- b) Estime o número de bactérias para  $x = 7$ .

**Respostas:**

- 1) a)  $\varphi(x) = 19.6 + 24.5x$       b)  $\varphi(x) = 28.02 + 7.64x + 4.21x^2$
- 2) b)  $\varphi(x) = 5.47411 \ln(x) + 0.98935$
- 3) gráfico do tipo (a)
- 4)  $\varphi(x) = -\frac{3}{35} - 5x + \frac{6}{7}x^2$
- 5) a)  $\varphi(x) = ab^x$ , onde  $a = 32.14685$  e  $b = 1.42696$       b)  $\approx 387$