3ª Lista de Exercícios – Cálculo Numérico Computacional	
INSTITUTO FEDERAL Catarinense Campus Blumenau	**Assunto:** Sistemas Não Lineares e Interpolação Polinomial **Professor:** Fabricio Alves Oliveira **Curso:** Engenharia Elétrica

Sistemas Não Lineares

1- Resolva, pelo Método de Newton, os sistemas não lineares a seguir, com $\varepsilon = 10^{-3}$.

a) $\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 = 1 \\ x_1^2 - x_2^2 = -\dfrac{1}{2} \end{cases}$ com $x^0 = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 3.2 \end{pmatrix}$

b) $\begin{cases} 3.x_1^2.x_2 - x_2^3 = 4 \\ x_1^2 + x_1.x_2^3 = 9 \end{cases}$ com $x^0 = \begin{pmatrix} 2.1 \\ 2.5 \end{pmatrix}$

c) $\begin{cases} (x_1 - 1)^2 + x_2^2 = 4 \\ x_1^2 + (x_2 - 1)^2 = 4 \end{cases}$ com $x^0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

d) $\begin{cases} x_1 + 3.\ln x_1 - x_2^2 = 0 \\ 2.x_1^2 - x_1.x_2 - 5.x_1 + 1 = 0 \end{cases}$ com $x^0 = \begin{pmatrix} 3.5 \\ 2.2 \end{pmatrix}$

2- Resolva os sistemas não lineares (b) e (c) do exercício 1, pelo Método de Newton Modificado. Considere $\varepsilon = 10^{-3}$ e como solução inicial

- para o item (b), $x^0 = \begin{pmatrix} 1.3 \\ 1.6 \end{pmatrix}$
- para o item (c), $x^0 = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 1.6 \end{pmatrix}$

Interpolação Polinomial

3- Conhecendo a seguinte tabela:

x	-1	0	3
$f(x)$	15	8	-1

determinar o polinômio de interpolação para a função definida por este conjunto de pontos, usando a resolução do sistema linear.

4- Considere a tabela:

x	1	3	4	5
$f(x)$	0	6	24	60

(a) Determine o polinômio de interpolação, na forma de Lagrange, sobre todos os pontos.

(b) Calcule $f(3.5)$.

5- Construir o polinômio de interpolação, na forma de Lagrange, para a função $f(x) = sen(\pi x)$, escolhendo os pontos: $x_0 = 0$, $x_1 = 1/6$, e $x_2 = 1/2$.

6- Calcular $e^{3.1}$ usando a fórmula de Lagrange sobre **três** pontos e a tabela:

x	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
e^x	11.02	13.46	16.44	20.08	24.53	29.96	36.59	44.70

(Para tornar a interpolação mais precisa, use os pontos da tabela que estão mais próximos de $x = 3.1$.)

7-. Seja a função tabelada:

x	-2	-1	1	2
$f(x)$	0	1	-1	0

(a) Determinar o polinômio de interpolação usando a fórmula de Newton.

(b) Calcular $f(0.5)$.

8- Dada a função tabelada:

x	0	1	1.5	2.5	3.0
$f(x)$	1.0	0.5	0.4	0.286	0.25

(a) Determinar o polinômio de interpolação usando a fórmula de Newton sobre dois pontos (interpolação linear). (Use os pontos mais próximos de $x = 0.5$)

(b) Determinar o polinômio de interpolação usando a fórmula de Newton sobre três pontos (interpolação quadrática). (Use os pontos mais próximos de $x = 0.5$)

(c) Calcular $f(0.5)$ usando os itens (a) e (b).

Lembre-se que a fórmula de Newton do polinômio de interpolação sobre três pontos é igual ao polinômio sobre dois pontos adicionando ao termo de ordem 2. Além disso, o ponto x_0 dever ser comum aos dois polinômios. Portanto, tome cuidado ao escolher os pontos.

9- Considerando a função $f(x) = \sqrt{x}$ tabelada:

x	1.00	1.10	1.15	1.25	1.30
$f(x)$	1.00000	1.04881	1.07238	1.11803	1.14018

(a) Determinar o valor aproximado de $\sqrt{1.12}$ usando o polinômio de interpolação de Newton sobre três pontos. (Escolha os pontos mais próximos de $x = 1.12$ para fazer a interpolação).

(b) Calcular o erro da interpolação.

10- Dada a função $f(x) = xe^{x/2}$ e a tabela:

x	2.25	2.5	2.75
$xe^{x/2}$	6.930	8.726	10.87

(a) Calcular o polinômio de interpolação sobre 3 pontos usando a forma de Newton.

(b) Calcular $f(2.4)$.

(c) Obter uma estimativa para o erro.

11- Considere a tabela:

x	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$y = e^x$	1	1.1052	1.2214	1.3499	1.4918	1.6487

Determine o valor de x tal que $e^x = 1.3165$, usando interpolação quadrática e a Forma de Newton.