

Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG
Departamento de Matemática – Instituto de Ciências Exatas
Professora Angela Leite Moreno – 29/05/2025
Segunda Avaliação de Cálculo Numérico

Aluno(a): _____

ATENÇÃO: Respostas sem justificativa serão desconsideradas. Pode-se utilizar calculadora científica para realizar os cálculos, entretanto os valores deverão ser registrados na folha de avaliação.

1. (1,5 pontos) Resolva o Sistema Linear abaixo pelo método da Fatoração LU.

$$\begin{cases} -2x + y + 2z = 2 \\ 3x - 2y - 3z = -3 \\ -3x + y + 5z = 5 \end{cases}$$

2. Considere o sistema linear

$$\begin{cases} 10x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 9x_1 + 10x_2 + 2x_3 = 15 \\ 4x_1 + 7x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}$$

(a) (1,0 ponto) Analise sua convergência pelo critério das linhas e pelo critério de Sassenfeld.

(b) (1,5 pontos) Conforme o item (a) utilize o critério que garanta a convergência e resolva o sistema com $x^{(0)} = (0, 0, 0)^T$ e $\varepsilon < 10^{-1}$.

Observação: Utilize arredondamento com quatro casas decimais.

3. Ao analisar o movimento de uma partícula em um experimento, obtiveram-se os seguintes dados:

x	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
y	0,5	0,69146	0,84134	0,93319	0,97725	0,99379	1,0045

- (a) **(1,0 ponto)** Complete a tabela de diferenças finitas.
- (b) **(2,0 ponto)** Obtenha o valor aproximado de $f(2, 1)$ utilizando um polinômio interpolador linear e um polinômio interpolador de grau 2. Estime o erro cometido.
- (c) **(1,0 ponto)** Obtenha para que valor de x temos $f(x) = 0,98$ utilizando um polinômio interpolador quadrático e estime o erro da aproximação. Dica: Use o polinômio de interpolador de Lagrange.

Observação: Utilize truncamento com cinco casas decimais.

4. **(1,5 pontos)** Segundo o Boletim Epidemiológico (Ministério da Saúde) o número de óbitos registrado no período de janeiro a maio são apresentados na tabela abaixo.

Semanas	2 – 5	6 – 10	11 – 14	15 – 18
número de óbitos	425	336	394	425

Utilize um polinômio de grau 2 para estimar o número de óbitos na 19 semana.

Observação: Utilize arredondamento com quatro casas decimais.

Curiosidade: O número de casos notificados de COVID-19 no Brasil em 2025 foi de 200.708, enquanto em Minas Gerais, 21.233. Já o número de óbitos decorrentes de COVID-19 no Brasil foi 1.595, enquanto em Minas Gerais, 202.

5. **(2,5 pontos)** Uma pesquisadora em química, após um processo térmico sobre um alimento, tabelou a presença de uma componente em cinco tempos diferentes. Após uma análise dos dados, conjectura que ou hipérbole ($y = \frac{1}{ax+b}$) ou uma função exponencial ($y = a \cdot e^{bx}$) deve ajustar os mesmos. Utilizando o método dos mínimos quadrados, determine qual é a melhor curva que se ajusta aos dados da tabela a seguir:

tempo em horas	0,8	1	1,5	2,0	5,0
componente (mg)	2,6	1,1	0,5	0,35	0,08
e					

Observação: Utilize truncamento com quatro casas decimais.

x_i	y_i	#1	#2	#3	#4
0,0	0,50000	0,38292	-0,08316	-0,02193	0,01779
0,5	0,69146	0,29976	-0,11606	0,01365	0,00668
1,0	0,84134	0,18370	-0,09558	0,02702	
1,5	0,93319	0,08812	-0,05504		
2,0	0,97725	0,03308	-0,01166		
2,5	0,99379	0,02142			
3,0	1,0045				

em que:

$$\#1 \equiv f[x_{i+1}, x_i] \quad \#3 \equiv f[x_{i+3}, x_{i+2}, x_{i+1}, x_i]$$

$$\#2 \equiv f[x_{i+2}, x_{i+1}, x_i] \quad \#4 \equiv f[x_{i+4}, x_{i+3}, x_{i+2}, x_{i+1}, x_i]$$