

**Universidade Federal de Pelotas**  
**Cursos de Ciência e Engenharia de Computação**  
**Disciplina: Cálculo Numérico Computacional**  
**Prof<sup>a</sup>. Larissa A. de Freitas**  
**Relatório 2 – Sistemas de Equações Lineares**

1) Considere os seguintes sistemas:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_4 = 0 \\ x_1 - x_5 = 0 \\ 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 4x_4 - 4x_5 - 3x_6 = 1 \\ 2x_2 = 2 \\ x_2 - x_4 - x_5 = 0 \\ x_3 - x_6 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 3x_5 = 17 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + 4x_5 = 41 \\ -3x_1 - x_2 + 50x_3 + x_4 - 19x_5 = -45 \\ x_2 + x_3 + 6x_4 = 30 \\ 3x_1 + 4x_2 - 19x_3 + 39x_5 = 51 \end{cases}$$

Resolva os sistemas acima, quando possível, usando **Fatoração Cholesky**.

Observação: Faça operações aritméticas com aproximação de dois dígitos por truncamento.

2) Uma transportadora tem três tipos de caminhões, Caminhão<sub>1</sub>, Caminhão<sub>2</sub> e Caminhão<sub>3</sub>, que estão equipados para levar três tipos diferentes de máquinas de acordo com a seguinte tabela:

	Máquina A	Máquina B	Máquina C
Caminhão <sub>1</sub>	1	0	2
Caminhão <sub>2</sub>	1	1	1
Caminhão <sub>3</sub>	1	2	1

Por exemplo, o Caminhão<sub>1</sub> pode levar uma Máquina A, nenhuma Máquina B e duas Máquinas C. Supondo que cada caminhão vai com carga máxima, quantos caminhões de cada tipo devemos enviar para transportar exatamente 12 Máquinas A, 10 Máquinas B e 16 Máquinas C?

a) Na resolução deste problema é possível garantir a convergência do método iterativo de **Gauss-Jacobi**? Justifique.

b) Resolva o problema por um **método direto**.

3) Considere o seguinte sistema de equações para determinar as concentrações  $c_1, c_2$  e  $c_3$  (g/m<sup>3</sup>) numa série de 3 reatores como função da quantidade de massa à entrada de cada reator (termo independente do sistema em g):

$$\begin{cases} 17c_1 - 2c_2 - 3c_3 = 500 \\ -5c_1 + 21c_2 - 2c_3 = 200 \\ -5c_1 - 5c_2 + 22c_3 = 30 \end{cases}$$

a) Analise as condições de convergência do método de **Gauss-Seidel** quando aplicado ao sistema.

b) Aplique o método de **Gauss-Seidel** ao sistema, considerando como aproximação inicial o ponto (34, 19, 13) e  $\varepsilon = 0.001$  ou no máximo 3 iterações.

4) Para combater um vírus que infectou um grupo de indivíduos vai ser administrado um composto químico sintetizado com base em duas substâncias elementares  $x_1$  e  $x_2$ . Sabe-se que se forem administrados  $\alpha$  miligramas de composto a cada indivíduo, a concentração (mg/litro) de cada uma das substâncias elementares na circulação sanguínea é dada implicitamente (para  $\alpha \in [0,5]$ ) pelo sistema de equações:

$$\begin{cases} 16x_1 - \cos(\alpha(x_2 - 2x_1)) = 0 \\ 16x_2 - 0.75 \sin(\alpha(-x_2 - 3x_1)) = 0 \end{cases}$$

Para  $\alpha = 1$ , determine  $x_1$  e  $x_2$  usando o método de **Newton**. Use a seguinte aproximação inicial  $x^{(0)} = (0.1, 0.01)^T$  e termine o processo iterativo considerando  $\varepsilon = 0.05$  (1 iteração).