

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

1) Considere os seguintes sistemas:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 - 2x_4 = 0 \\ x_1 - x_5 = 0 \\ 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 4x_4 - 4x_5 - 3x_6 = 1 \\ 2x_2 = 2 \\ x_2 - x_4 - x_5 = 0 \\ x_3 - x_6 = 0 \end{array} \right.$$

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

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, Caminhão₁, Caminhão₂ e Caminhão₃, que estão equipados para levar três tipos diferentes de máquinas de acordo com a seguinte tabela:

	Máquina A	Máquina B	Máquina C
Caminhão ₁	1	0	2
Caminhão ₂	1	1	1
Caminhão ₃	1	2	1

Por exemplo, o Caminhão₁ 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 c₁, c₂ e c₃ (g/m³) numa série de 3 reatores como função da quantidade de massa à entrada de cada reator (termo independente do sistema em g):

$$\left\{ \begin{array}{l} 17c_1 - 2c_2 - 3c_3 = 500 \\ -5c_1 + 21c_2 - 2c_3 = 200 \\ -5c_1 - 5c_2 + 22c_3 = 30 \end{array} \right.$$

- 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 $\epsilon = 0.001$ 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 α 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 $\epsilon = 0.05$ (1 iteração).