

Cálculo Numérico – IME/UERJ

Lista de Exercícios – Método de Jacobi

19 de outubro de 2025

1. (**Aplicação direta**) Resolva o seguinte sistema linear pelo método de Jacobi, utilizando a aproximação inicial

$$x^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \tau = 10^{-3}.$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 = 7, \\ x_1 + 3x_2 = 5. \end{cases}$$

Realize pelo menos 3 iterações e calcule o erro relativo D_r a cada passo.

2. (**Sistema 3x3**) Aplique o método de Jacobi para resolver o sistema

$$\begin{cases} 10x_1 - x_2 + 2x_3 = 6, \\ -2x_1 + 11x_2 - x_3 + 3x_3 = 25, \\ x_1 + 3x_2 + 10x_3 = -11, \end{cases}$$

com $x^{(0)} = (0, 0, 0)^T$ e $\tau = 10^{-4}$. Apresente as fórmulas de iteração para cada variável e determine o vetor $x^{(k)}$ após 4 iterações.

3. (**Critério de Parada**) Explique, com base na definição apresentada em aula, quando o método de Jacobi deve ser interrompido. Em seguida, para o sistema do Exercício 1, suponha que na k -ésima iteração temos:

$$x^{(k-1)} = (1.015, 0.893)^T, \quad x^{(k)} = (1.010, 0.899)^T.$$

Calcule D_r e verifique se o método deve parar para $\tau = 10^{-3}$.

4. (**Convergência**) Determine se o método de Jacobi converge para o seguinte sistema:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3, \\ 2x_1 + x_2 = 3. \end{cases}$$

Dica: analise se a matriz dos coeficientes A é diagonalmente dominante.

5. (**Análise comparativa**) Explique as principais vantagens e limitações do método de Jacobi em relação ao método de Gauss-Seidel. Em que situações práticas o Jacobi é preferível?
6. (**Desafio prático**) Implemente (em Python, MATLAB ou C++) o método de Jacobi conforme apresentado em aula para resolver o sistema:

$$\begin{cases} 15x_1 + x_2 + x_3 = 10, \\ x_1 + 12x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + x_2 + 10x_3 = 13, \end{cases}$$

com $x^{(0)} = (0, 0, 0)^T$ e $\tau = 10^{-5}$. Mostre em tabela o número de iterações até a convergência e o valor final de D_r .