

Projeto 1

Álgebra Linear Numérica

para 7 de Abril de 2025

Instruções: Justifique seu raciocínio e escreva respostas completas. Os resultados de questões anteriores podem ser usados nas questões seguintes.

Explique seu código e comente os gráficos: um gráfico sem referência no texto está “perdido”.

Questão 1. Jacobi e Gauss-Seidel.

- a) Implemente os métodos de Jacobi e Gauss-Seidel para resolver o sistema linear $Ax = b$.
- b) Teste com matrizes 2×2 e 3×3 , e compare graficamente a velocidade de convergência dos dois métodos.

c) Compare o erro de Jacobi e Gauss-Seidel para a matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ e o vetor

$$b = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

- d) O que acontece se você somar uma matriz aleatória à matriz A acima? O que acontece se esta perturbação acontecer apenas na diagonal? Ou apenas fora dela?

e) O erro no método de Jacobi aplicado à matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ converge para zero, mas o de Gauss-Seidel mantém o erro constante. Explique por quê.

- f) Será que você consegue, a partir da matriz A , construir uma matriz em que o erro do método de Jacobi vai para zero, enquanto que o erro do método de Gauss-Seidel diverge para $+\infty$?