

Atividade 04 (Lista de Exercícios 4)

Entrega dos exercícios SOMENTE por Google Classroom até terça 10/11/2020.

Os exercícios podem ser desenvolvidos em grupos de até 2 (dois) membros. Escreva o nome e o RA dos membros do grupo em todas as folhas, com destaque na primeira página. É aconselhável que somente um membro por grupo faça a entrega da atividade completa do grupo no Google Classroom.

- (1) Considere a seguir três sistemas lineares de dimensão 6 do tipo $Ax = b$, sendo o vetor $b = (1, 1, 1, 1, 1, 1)^t$, com matriz $A = (a_{ij})_{i,j=1,\dots,6}$ dada como segue em cada caso:

$$(1.1) \quad a_{ij} = \begin{cases} 2 & \text{se } i = j \\ -1 & \text{se } |i - j| = 1 \\ 0 & \text{nos outros casos} \end{cases}$$

$$(1.2) \quad a_{ij} = \begin{cases} -2 & \text{se } i = j \\ 0.5 & \text{se } |i - j| = 1 \\ 0 & \text{nos outros casos} \end{cases}$$

$$(1.3) \quad a_{ij} = \begin{cases} 2 & \text{se } i = j \\ 2 & \text{se } |i - j| = 1 \\ 0 & \text{nos outros casos} \end{cases}$$

Para cada sistema linear $Ax = b$ associado às matrizes acima, pede-se:

- Verifique sobre a convergência, ou não, dos dois métodos: Jacobi e Gauss-Seidel. Em qualquer caso, motive e justifique sua resposta.
- No caso positivo de convergência aplique o método iterativo correspondente, calculando uma aproximação $x^{(k)}$ da solução em cada caso, tal que o resíduo $\|r^{(k)}\| = \|b - Ax^{(k)}\|$ seja menor do que a tolerância $\varepsilon_1 = 10^{-2}$ na norma do máximo, e ao mesmo tempo também seja satisfeito o critério das distâncias relativas como segue, $d_r^{(k)} = \frac{\|x^{(k)} - x^{(k-1)}\|_\infty}{\|x^{(k)}\|_\infty} < \varepsilon_2$, tal que $\varepsilon_2 = 10^{-1}$.
- Em relação ao item (b) faça, para alguma iteração k incluindo a primeira iteração, a impressão das soluções, distâncias relativas e resíduos achados, imprimindo ao final o número total de iterações para o qual o critério de parada foi satisfeito, e a solução final achada.

(2) Dado o **sistema não linear**

$$(\star) \quad \begin{cases} (x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 16 \\ y^2 = x - 1 \end{cases} \quad \text{pede-se:}$$

- a) Verifique graficamente quantas são as soluções do sistema não linear (\star) .
- b) Escreva um **código computacional** do método de Newton (*em uma linguagem de programação de sua escolha*) para calcular as soluções aproximadas do sistema (\star) , usando o critério de parada $\|F(x^{(k)})\|_\infty < 10^{-2}$.
- c) Em relação ao item (b) faça, para cada iteração k , a impressão das soluções calculadas, imprimindo ao final o número total de iterações para o qual o critério de parada foi satisfeito.