

Lista de exercícios – Método iterativo de Gauss-Seidel

Exercícios para resolver manualmente (com auxílio da calculadora apenas).

1. Resolva os sistemas abaixo pelo método de Gauss-Seidel, com iterando até que $\max|x^{k+1} - x^k| < 0,05$

$$\begin{bmatrix} 0.8 & -0.4 & 0 \\ -0.4 & 0.8 & -0.4 \\ 0 & -0.4 & 0.8 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 41 \\ 25 \\ 105 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} 15 & -3 & -1 \\ -3 & 18 & -6 \\ -4 & -1 & 12 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3800 \\ 1200 \\ 2350 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} 10 & 2 & -1 \\ -3 & -6 & 2 \\ 1 & 1 & 5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 \\ -61.5 \\ -21.5 \end{bmatrix}$$

2. Resolva os sistemas abaixo pelo método de Gauss-Seidel, com iterando até que o erro absoluto de cada componente seja menor que 5%. Se necessário, reorganize as equações para garantir a convergência.

$$\begin{bmatrix} -3 & 1 & 12 \\ 6 & -1 & -1 \\ 6 & 9 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 \\ 3 \\ 40 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} 2 & -6 & -1 \\ -3 & -1 & 7 \\ -8 & 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -38 \\ -34 \\ -20 \end{bmatrix}$$

3. Para os quatro sistemas de equações lineares abaixo, pede-se:

- a) Verifique se, na forma como estão ordenadas as equações, eles satisfazem o critério de convergência (critério das linhas).
- b) Verifique, dentre aqueles que **não satisfizeram** o critério de convergência, se com o rearranjo das equações (trocar linhas) é possível satisfazer este critério e, portanto, garantir a convergência.

$$\begin{cases} 9x + 3y + z = 13 \\ -6x + 8z = 2 \\ 2x + 5y - z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y + 6z = 8 \\ x + 5y - z = 5 \\ 4x + 2y - 2z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} -3x + 4y + 5z = 6 \\ -2x + 2y - 3z = -3 \\ 2x - z = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} -2x + 5y + 1z = 6 \\ -4x + 2y - 2z = -3 \\ 2x - 2z = 1 \end{cases}$$

Exercícios para resolver com auxílio do computador.

$$\begin{pmatrix} 7 & -2 & 1 & 2 \\ 2 & 8 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

6. Use o método de Gauss-Seidel para resolver o sistema linear. Faça 10 iterações e avalie o erro absoluto nesta decima iteração. Use como chute inicial $x=[0\ 0\ 0\ 0]'$.