

## Atividade 04 – Métodos Iterativos para Resolução de Sistemas Lineares.

### Condições e Datas

O projeto deve ser realizado **individualmente** utilizando Python. Lembramos que o Python é livre e pode ser instalado, por exemplo, usando o ambiente Conda disponível em <https://conda.io>. Ele também pode ser acessado online usando o Google Colab através do link <https://research.google.com/colaboratory/>.

O projeto deve ser entregue no prazo especificado no Google Classroom. O arquivo, que não deve ter mais que 6 páginas, deve descrever de forma clara os procedimentos adotados e as conclusões. Em particular, responda a(s) pergunta(s) abaixo de forma clara, objetiva e com fundamentos matemáticos. Recomenda-se que os códigos sejam anexados, mas **não serão aceitos trabalhos contendo apenas os códigos!** Pode-se submeter o arquivo .ipynb do Google Colab com os comandos e comentários.

**Observação:** Essa atividade pode resolvida sem o uso de computadores. Nesse caso, pode-se submeter a versão digital de um arquivo manuscrito.

### Questão 1:

Resolva o sistema linear  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$  em que

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 9. & -4. & 1. & 0. & 0. & 0. & 0. \\ -4. & 6. & -4. & 1. & 0. & 0. & 0. \\ 1. & -4. & 6. & -4. & 1. & 0. & 0. \\ 0. & 1. & -4. & 6. & -4. & 1. & 0. \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0. & 0. & 1. & -4. & 6. & -4. & 1. \\ 0. & 0. & 0. & 1. & -4. & 5. & -2. \\ 0. & 0. & 0. & 0. & 1. & -2. & 1. \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{200 \times 200} \quad \text{e} \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{200},$$

usando o método da Eliminação de Gauss (com pivoteamento parcial) e os métodos iterativos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel, se possível. Compare o desempenho dos métodos para a resolução do sistema linear em termos do tempo de execução.

### Questão 2:

Determine valores de  $\beta$  que garantem a convergência dos métodos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel quando aplicados para resolução do sistema linear  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$  em que

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -10 & 2 \\ \beta & 5 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}.$$