

---

## Atividade 02 – Método da Eliminação de Gauss e Fatoração LU.

### 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!**

---

### Questão:

Uma matriz  $\mathbf{H} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  é chamada *matriz de Hilbert* quando

$$h_{ij} = \frac{1}{i+j-1}, \quad \forall i, j = 1, \dots, n.$$

Usando o comando `hilbert` da biblioteca `scipy.linalg` em Python, podemos gerar facilmente a matriz de Hilbert de dimensão  $n \times n$ . Por exemplo, os comandos

```
from scipy.linalg import hilbert
H = hilbert(3)
```

fornecem a matriz de Hilbert de dimensão  $3 \times 3$ .

Gere a matriz de Hilbert considerando  $n = 3$ ,  $n = 10$  e  $n = 30$  e defina  $\mathbf{b} = \mathbf{H}\mathbf{u}$ , em que  $\mathbf{u} = [1.0, 1.0, \dots, 1.0]^T$  é um vetor coluna com todas as componentes sendo 1.0. Resolva o sistema  $\mathbf{H}\mathbf{x} = \mathbf{b}$  usando o método da eliminação de Gauss e compare a solução obtida com  $\mathbf{u} = [1.0, 1.0, \dots, 1.0]^T$ . Comente sobre os valores obtidos.

### Questão:

Determine a fatoração LU, sem pivoteamento, da matriz

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 4 & -8 & 1 \\ 6 & 5 & 7 \\ 0 & -10 & -3 \end{bmatrix}.$$

Detalhe as operações efetuadas para determinar os fatores  $L$  e  $U$ .

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