

---

## Atividade 05 – Zeros Reais de Funções Reais.

### 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!** 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.

---

Considere a equação

$$x - 2 \operatorname{sen}(x) = 0.$$

### Questão 1:

Mostre que essa equação possui três raízes. Determine três intervalos, cada um contendo uma única raiz da equação.

### Questão 2:

Determine as três raízes da equação acima usando os métodos da bissecção e da posição falsa. Compare os dois métodos com respeito ao número de iterações efetuadas.

### Questão 3:

Determine um intervalo que garanta a convergência do método do ponto fixo definido por  $x^{(k+1)} = 2 \operatorname{sen}(x^{(k)})$ , com  $k = 0, 1, \dots$ , para a raiz positiva da equação dada.

### Questão 4:

Apresente uma iteração de ponto fixo que converge para a raiz  $\xi = 0$  da equação  $x - 2 \operatorname{sen}(x) = 0$ .