
 <p>CEFSa Centro Educacional da Fundação Salvador Arena</p>	<p><b>Código: ECB - 10301</b>  <b>Disciplina: Cálculo Avançado</b>          N2   1º bimestre   Curso: EC   Turma: EC.3A.2023.S1  <b>27/03/2023</b>          Profs.: Daniel G. Tiglea   Coord.: Rodrigo T. Fontes</p>	 <p>FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA</p>
Aluno:	RA:	Nota :
<p><i>Data da vista da prova: 03/04/2023 - horário: 21h15.</i></p> <p>Declaro estar de acordo com a nota e com a revisão e correção realizada pelo professor.</p> <p>O não comparecimento do aluno na vista dos instrumentos avaliativos, na data prevista, significa a concordância tácita com as notas atribuídas, desobrigando a instituição de deferir eventuais pedidos de revisão de notas (após a divulgação de notas no portal do aluno, dentro do semestre letivo ou em situações futuras).</p>		Rubrica do aluno:
<p>Orientações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Este trabalho deverá ser feito e entregue de forma individual</li> <li>▣ O trabalho deverá ser entregue em formato .zip ou .rar pelo Moodle. Outros formatos não serão aceitos ou lidos;</li> <li>▣ O trabalho deverá ser postado no Moodle, IMPRETERIVELMENTE, até, no máximo, dia <b>31/03/2023</b> às <b>23h59min</b>;</li> <li>▣ Após esta data e horário informados, o Moodle estará bloqueado para receber provas e a nota do aluno será <b>zero</b>;</li> <li>▣ Caso sejam entregues trabalhos iguais, ambos terão nota zero.</li> </ul>		

## Instruções

Neste exercício, você deverá usar o método da dicotomia para encontrar numericamente, com valores pré-determinados de precisão, o valor da raiz da função

$$f(x) = x^{\beta+1} + \text{sen}(x) - \left(\frac{\alpha + 1}{10}\right),$$

em que  $\beta$  e  $\alpha$  são, respectivamente, o penúltimo e o último algarismo do seu RA, que se encontra no intervalo  $[0, 1]$ . Por exemplo, um aluno hipotético cujo RA fosse “081234567” deveria determinar o valor da raiz da função  $f(x) = x^7 + \text{sen}(x) - 0,8$  localizada no intervalo mencionado anteriormente. **No entanto, para esta atividade, vocês não poderão utilizar o método sin da biblioteca math ao aplicar o método da dicotomia.** Em vez disso, vocês mesmos deverão estimar numericamente o valor do seno de  $x$ , com precisão pré-fixada de  $10^{-9}$ . **Para isso, vocês podem utilizar como base o *script* desenvolvido por vocês para o EP1, aplicando as correções que forem necessárias.**

Para auxiliar nesse processo, foram disponibilizados quatro arquivos .py:

- O arquivo “funcao\_f\_N2.py” contém **um esboço** da função cuja raiz vocês deverão

procurar utilizando o método da Dicotomia, tendo como entrada os valores de  $\alpha$  e  $\beta$  e  $x$ . Vocês deverão modificar este arquivo **da forma como julgarem mais conveniente**.

- O arquivo “gera\_figura\_N2.py” contém um *script* para geração do gráfico da função  $f(x)$  citada anteriormente. Ele produzirá um arquivo .pdf (a ser salvo no mesmo diretório que o arquivo .py) com o gráfico, intitulado “grafico\_N2.pdf”. Nesta atividade, vocês deverão entregar o gráfico gerado pelo código.
- O arquivo “script\_dicotomia\_N2.py” contém um *script* que define:
  - O valor de  $\alpha$ ,
  - O valor de  $\beta$ ,
  - O valor da precisão com que se quer estimar o valor da raiz da função  $f(x)$ ,
  - O valor inicial do limite inferior do intervalo onde vamos procurar a raiz ( $a$ ),
  - O valor inicial do limite superior do intervalo onde vamos procurar a raiz ( $b$ ).

Em seguida, ele chama a função `metodo_dicotomia_N2` (explicada no próximo item) para executar o método da dicotomia com esses valores de parâmetros. Para responder às questões do EP, vocês deverão alterar os valores desses parâmetros de acordo com a pergunta. Tirando essas mudanças, não há necessidade de modificar o *script*.

- O arquivo “metodo\_dicotomia\_N2.py” contém um esboço de uma função que deverá implementar o método da dicotomia como visto em sala de aula. **Vocês deverão modificar este arquivo** de modo a implementar o método da dicotomia. **Vocês podem utilizar como base o *script* desenvolvidos por vocês para o EP2, aplicando as correções que forem necessárias.**

**Observação 1:** você **pode** criar novas funções e utilizá-las nos arquivos fornecidos, se julgar conveniente. Neste caso, apenas se certifique de que está entregando todos os arquivos “.py” necessários para a execução dos códigos.

**Observação 2:** os arquivos devem ser salvos em um mesmo diretório, já que as funções são chamadas pelos *scripts*.

Assim, **vocês deverão entregar uma pasta compactada (formato .zip ou .rar)** contendo:

1. Um arquivo .pdf com as respostas às perguntas levantadas a seguir, **com nome e RM na primeira página**.
2. Todos os arquivos .py necessários para a correta execução do método da dicotomia.
3. O gráfico gerado pelo *script* “gera\_figura\_N2.py”

## Questões

**Questão 1)** Modifique o arquivo `funcao_f_N2`, de modo a implementar a função  $f(x)$  definida acima com base nos algoritmos do seu RA. Como explicitado anteriormente, o cálculo do valor de  $\sin(x)$  deve ser implementado com uma precisão de no máximo  $10^{-9}$ . (3,0 pontos)

**Questão 2)** Utilizando o *script* `gera_figura_N2`, gere um gráfico da função  $f$  cuja raiz vamos procurar. Caso julgue conveniente, você pode alterar os parâmetros do código, a fim de obter uma melhor visualização. **Você deverá entregar o arquivo .pdf com a figura gerada.** Com base no gráfico, responda: as condições necessárias para a aplicação do método da dicotomia são válidas no intervalo  $[0, 1]$ ? Justifique. (1,0 ponto)

**Questão 3)** Responda novamente ao exercício anterior, considerando agora um intervalo inicial dado por  $[-2, 2]$ . Justifique sua resposta. (1,0 ponto)

**Questão 4)** Considerando a análise de pior caso vista em sala, quantas iterações seriam necessárias para estimar o valor da raiz com precisão menor ou igual a  $10^{-4}$ , considerando-se inicialmente  $a_0 = 0$  e  $b_0 = 1$ ? Mostre todos os seus cálculos. (1,0 ponto)

**Questão 5)** Modifique o arquivo “`metodo_dicotomia_N2.py`” fornecido, de modo a implementar o método da dicotomia na função de mesmo nome. Essa função deve receber como entrada a precisão desejada e os extremos do intervalo inicial e deve retornar o valor final da estimativa da raiz (que deve ser o valor médio entre os extremos do intervalo quando a diferença entre eles é menor ou igual à precisão desejada). Além disso, a função deve imprimir na tela o número de iterações que foram necessárias para obter essa estimativa. Em seguida, execute o *script* `script_dicotomia_N2` com `a = 0`, `b = 1` e `precisao_desejada = 0.0001`. Qual é o valor obtido para a estimativa (forneça até a quarta casa decimal)? (3,0 pontos)

**Questão 6)** Quantas iterações foram necessárias ao longo da execução do método? O resultado bate com o obtido na Questão 4? (1,0 ponto)