UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

Métodos Numéricos
Professor: Thales Vieira
Curso: Engenharia de Computação

2a lista de exercícios **19 de abril de 2022**

Instruções:

A lista deve ser respondida individualmente ou em dupla.
Resoluções idênticas de grupos distintos serão desconsideradas.
Todas as questões devem ser respondidas através de implementações computacionais, sem o uso de bibliotecas numéricas avançadas. O código e os resultados numéricos devem ser anexados a cada questão.
Data limite para entrega: 03/05/2022.

1. Implemente o Método da Bisecção e o Método de Newton para resolver $f(x) = 0$, de modo que f seja um dos parâmetros de entrada.

2. Implemente uma função que receba f, a, b e Δ e plote o gráfico de $y = f(x)$ restrito ao intervalo $[a, b]$, amostrando uniformemente o domínio entre a e b com passo Δ, e usando segmentas de reta.

3. Implemente uma função que receba f e uma tolerância (TOL), e retorne o tempo de processamento em milissegundos de cada um dos métodos; e o array com a sequência p_n de aproximações da raiz.

4. Combinando os resultados das questões 3 e 4, implemente um algoritmo que plote o gráfico de $y = f(x)$ junto com a sequência de pontos $(p_n, f(p_n))$ para cada um dos métodos. O gráfico deve ser uma curva poligonal (i.e. segmentos de reta conectados).

5. Implemente uma função que plote os gráficos $y = t(x)$ de cada um dos métodos (Bisecção e Newton), onde x é uma tolerância (TOL) dada de entrada a cada algoritmo, e $t(x)$ é o tempo de processamento do algoritmo, quando a tolerância x é dada de entrada. Obs.: os gráficos devem ser representados por curvas poligonais em uma única figura, com o mesmo sistema de coordenadas.

6. Gere resultados de todas as questões acima para as seguintes equações, variando a tolerância. Gerar resultado significa resolver a equação (com cada método), plotar os gráficos da questão 4 (que dependem das questões 2 e 3), e os gráficos da questão 6.

a) $e^x - 2 = \cos(e^x - 2), \quad [0.5, 1.5]$
b) $x^2 - 4x + 4 - \ln x = 0, \quad [1, 2]$
c) $2x \cos(2x) - (x+1)^2 = 0, \quad [-3, -2]$
d) $x - 0.8 - 0.2 \operatorname{sen} x = 0, \quad [0, \pi/2]$
e) Aproxime $\sqrt[3]{25}$.

7. Adapte o Método de Newton para ser reinicializado com uma semente gerada aleatoriamente (inclusive na primeira tentativa) toda vez que não houver convergência. Experimente nos casos abaixo:

a) $e^x \operatorname{sen}(x + 30) + 1 = 0$
b) $\cos(x) - 2^{x-10} = -2$.