LISTA 2 Simulação Computacional 2013

1. Escreva uma função MATLAB que, tendo como dados de entrada uma função $F : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^n$, a matriz Jacobiana de F e um intervalo $[a \quad b]$, utiliza o método de Newton para obter aproximacões da solução do sistema $F(x) = 0$ neste intervalo e que permita seleccionar o método de eliminação de Gauss ou o método de Gauss-Seidel para resolver o sistema linear que aparece em cada iterada do algoritmo e tal que para o caso $n = 1$, esta função tenha tambem como saida a aproximação da raiz com uma presição ε.

   (a) Para cada uma das seguintes equaçoes encontre um intevalo $[a \quad b]$ onde seja posivel utilizar o método de Gauss e prove que está garantida a convergencia do método neste intervalo. Então teste seu programa para cada uma das equaçoes

   $$\begin{aligned} x^5 + 3x^2 - x + 1 &= 0, \\ e^{-x^2} &= x, \\ -2 + 3x &= e^{-x}, \\ \cos x + 0.5x &= 0, \end{aligned}$$

   (b) Tomando como aproximação inicial $(0, 1, 2)$, teste seu programa para o sistema não linear:

   $$\begin{cases} e^x - 3 = 0 \\ 3y + 4z = 3 \\ 2x^2 + 2x + 2z = 1 \end{cases}$$

2. Considere a equaçao $e^{-x} = x - 1$. Investigue se $g(x) = e^{-x} + 1$ pode ser útil para achar a solução. Ache-a.

3. Determine um intervalo e uma função para poder aplicar o método de ponto fixo para equação

   $$4 - x - \tan(x) = 0$$

   (a) Determinar o número de iteradas necessarias para que o erro seja menor que 10^{-5}.

4. Utilice o método de bissecção para determinar a raiz da equação

   $$\sqrt{x} \sin x - x^3 + 2 = 0$$

   no intervalo $[1 \quad 2]$ com um erro menor que $\frac{1}{30}$. (Se não quer fazer contas, pode fazer um programa MATLAB para resolver o problema)

5. Considere a equação

$$x^3 + 2x^2 + 10x - 20 = 0$$

(a) Demostre que tem uma única raiz positiva

(b) Determine um intervalo onde seja possivel aplicar o método de Newton e determine as primeiras 3 iteradas do método.

(c) Escreva o método Regula-Falsi para esta equacão e determine as primeiras 3 iteradas do método.