

  	<p>Universidade Federal de Campina Grande Departamento de Sistemas e Computação Disciplina: Cálculo Numérico Prof.: José Eustáquio Rangel de Queiroz</p> <p>MÓDULOS I (Motivação e Ferramentas de Suporte), II (Conceitos Básicos), III (Erros) & IV (Zeros de Equações Não Lineares)</p> <p>LISTA DE EXERCÍCIOS 01 – TURMA: 02 Data de Entrega: T2 05/08/2013 T3 06/08/2013</p>
---	---

1. Quantos números positivos de vírgula flutuante há em um sistema numérico de vírgula flutuante (β, t, L, U) , considerando que um número positivo em tal sistema tem a representação $x = d_0, d_1 d_2 \dots d_t \times \beta^e$? Quantos números positivos de vírgula flutuante há, então, na representação IEEE de dupla precisão?
2. Considerando que em um sistema normalizado de representação com vírgula flutuante $F(\beta, t, m, M)$, β define a base do sistema de numeração, t representa o número de algarismos significativos da representação, enquanto m e M são tais que o expoente e da representação expoente-mantissa satisfaz a condição $-m \leq e \leq M$, verificar se algum dos números $(312,401)_7$, $(-98765,432)_{10}$ e $(AEC,DFB)_{16}$ tem representação exata no sistema $F(2, 5, 3, 4)$. Reservar as combinações extremas do expoente para as representações não normalizada e $\pm\infty$, respectivamente.
3. Sabendo que a equação $x^3 - (17/3)x - 2/3 = 0$ tem uma raiz em $[-3,-2]$, verificar quais das funções de iteração a seguir produzem aproximações satisfatórias de tal raiz e qual delas produz uma aproximação mais precisa, considerando 4 casas decimais:
 - a) $x_{k+1} = \sqrt{(17x_k + 2)/3}$
 - b) $x_{k+1} = (3x_k^3 - 2)/17$
 - c) $x_{k+1} = \sqrt{(17x_k^2 + 2)/9x_k}$
4. Converter os seguintes números da representação em ponto flutuante IEEE 754 para a representação decimal.

Binário(IEEE 754)	Decimal
0 0010 0101 1100 1101 0011...	
1 0001 0101 1111 0000 1100...	
0 0110 1101 1001 1110 0001...	
0 1001 1001 1010 0011 1011...	
1 0011 0101 1101 1011 0101...	

5. Considerando um computador de 15 bits, com expoente máximo representável igual a 32 e representação numérica em aritmética de vírgula flutuante na base 2, determinar:

- a) o menor e o maior número positivo, na base 10, representável em tal computador.
- b) as representações dos números $0,3725473 \cdot 10^{28}$, $0,59241989 \cdot 10^{-19}$ e $0,25856 \cdot 10^1$ nesse computador e os erros relativos associados.
- c) o menor valor do erro (ϵ) de representação que satisfaz a condição $0,9999999 \cdot 10^{31} + \epsilon > 0,9999999 \cdot 10^{31}$.

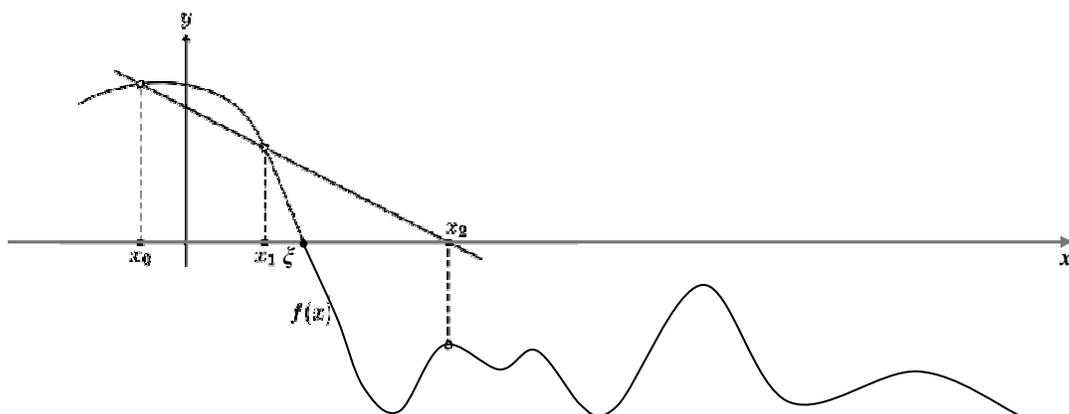
6. Considerando que a equação

$$52,36957 \cdot 10^{-2} x^3 - 1,51478 x^2 + 24,89999 \cdot 10^{-1} x = 0$$

é processada em um sistema de vírgula flutuante $F(10, 4, 2, T)$, no qual não existem dígitos de guarda no processamento das operações em ponto flutuante:

- a) Determinar os zeros da equação;
 - b) Calcular os erros absolutos e relativos cometidos nos cálculos dos três zeros;
 - c) Solucionar analiticamente a equação e comparar os zeros encontrados com aqueles determinados numericamente, explicando as discrepâncias porventura existentes e, em caso afirmativo, propondo uma alternativa para evitar que tais discrepâncias ocorram.
7. Seja a função $f(x) = x^2 - 4x + \cos(x)$. Considerando as funções $\varphi_1(x) = (x^2 + \cos(x))/4$ e $\varphi_2(x) = \cos(x)/(4 - x)$, verificar se as sentenças a seguir são verdadeiras, justificando suas respostas.
- a. $\varphi_1(x)$ é uma função de iteração convergente para $f(x)$ no intervalo $[0; 1,8]$, mas não se poder dizer o mesmo com relação a $\varphi_2(x)$.
 - b. $\varphi_2(x)$ é uma função de iteração convergente para $f(x)$ no intervalo $[3; 5]$, mas não se poder dizer o mesmo com relação a $\varphi_1(x)$.
 - c. $\varphi_1(x)$ e $\varphi_2(x)$ são funções de iteração convergentes para $f(x)$ no intervalo $[3; 5]$.
8. Sabendo que o valor de π pode ser determinado a partir da resolução das equações $\sin(x) = 0$ e $\cos(x) + 1 = 0$, solucioná-las pelos métodos da *Falsa Posição Modificado* – considerar como intervalo inicial $[3,0; 3,3]$ – e da *Secante* – considerar como aproximações iniciais $3,0$ e $3,3$, a fim de determinar aproximações para π com precisão igual a 10^{-7} . Comparar os resultados obtidos e tecer comentários sobre eles.
9. Considerando um sistema de aritmética de ponto flutuante de quatro dígitos, base decimal e com acumulador de precisão dupla, dados os números $i=0,7237 \times 10^4$, $j=0,2145 \times 10^{-3}$ e $k=0,2585 \times 10^1$, efetue as seguintes operações e obtenha o erro relativo no resultado, supondo que i , j e k estão exatamente representados:
- a) $(i-k)/j$ b) $(i \cdot j)/k$ c) $i \cdot (j/k)$

10. Considerando que o gráfico a seguir representa a iteração inicial do método da secante para a determinação do zero **único** de $f(x)$:



qual a conclusão a que se chega após construir graficamente as três próximas iterações?