

DIM0404 - Cálculo Numérico: lista 1

Josivan Medeiros da Silva Gois¹

¹Departamento de Informática e Matemática Aplicada
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Natal – RN – Brazil

josivan.medeiros@live.com

Introdução

Este relatório descreve os procedimentos adotados na resolução dos exercícios da primeira lista da primeira unidade da disciplina de Cálculo Numérico. Os exercícios abordados são sobre métodos numéricos para aproximação de funções.

1. Questões

1. Considere a função $f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$. Plote em um mesmo gráfico:
 - (a) $f(x)$ com a legenda ‘função cúbica’ no intervalo de $x \in [-1.5, 2.5]$
 - (b) a reta tangente no ponto $(1, f(1))$ com a legenda ‘reta tangente em $x = 1$ ’
 - (c) 4 pontos: $(1, f(1))$, a interseção entre a reta tangente e o eixo x , os dois pontos críticos (e as respectivas retas tangentes)

Para encontrar a reta tangente no ponto $(1, f(1))$ foi feita a derivada de f . O valor da derivada de f no ponto é o coeficiente angular da reta. Com o coeficiente angular e com um ponto conhecido a equação da reta pode ser encontrada.

2. Estime pontos da função $f(x)$ no intervalo $[-6, 6]$ dado que (e somente a partir dessas informações):
 - (a) $f(0) = 1$
 - (b) $f'(x) = \cos(x) - x \sin(x)$

A função derivada exprime a taxa de variação em um dado ponto. Assim sendo, utilizando-se o valor da derivada em um ponto é possível estimar o próximo da seguinte maneira: a variação em y para o próximo ponto é o valor da derivada multiplicado pela variação de x . Ou seja, fixando uma variação para x seus respectivos pontos em y podem ser estimados. A variação em x adotada foi de 0.05.

3. Plote em um mesmo gráfico a função $f(x) = x \cos(x)$ e sua aproximação pela série de Taylor

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^n(a)}{n!} (x - a)^n$$

sabendo que a k -ésima ($k \neq 0$) derivada é:

$$f^k = (-1)^{\frac{k-1}{2}} k \cos(x) + (-1)^{\frac{k+1}{2}} x \sin(x)$$

para k ímpar e

$$f^k = (-1)^{\frac{k}{2}} k \operatorname{sen}(x) + (-1)^{\frac{k}{2}} \frac{k}{2} x \cos(x)$$

Os resultados para essa questão foram gerados com $n = 12$ para evitar *overflow*.

2. Resultados

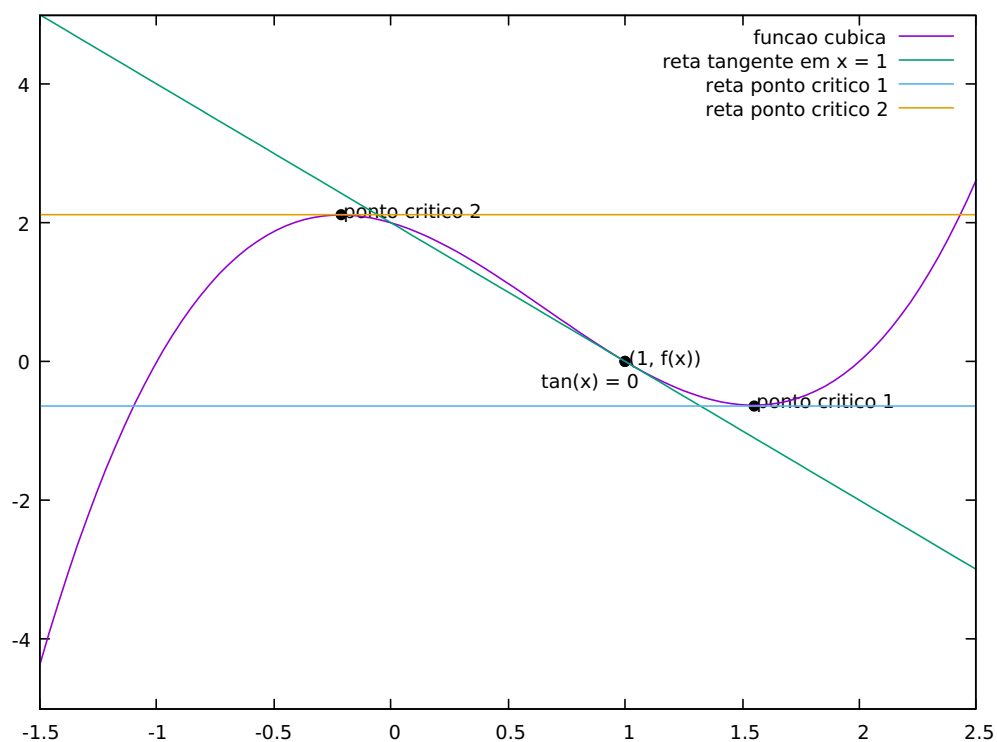


Figura 1. Resultado da questão 1.

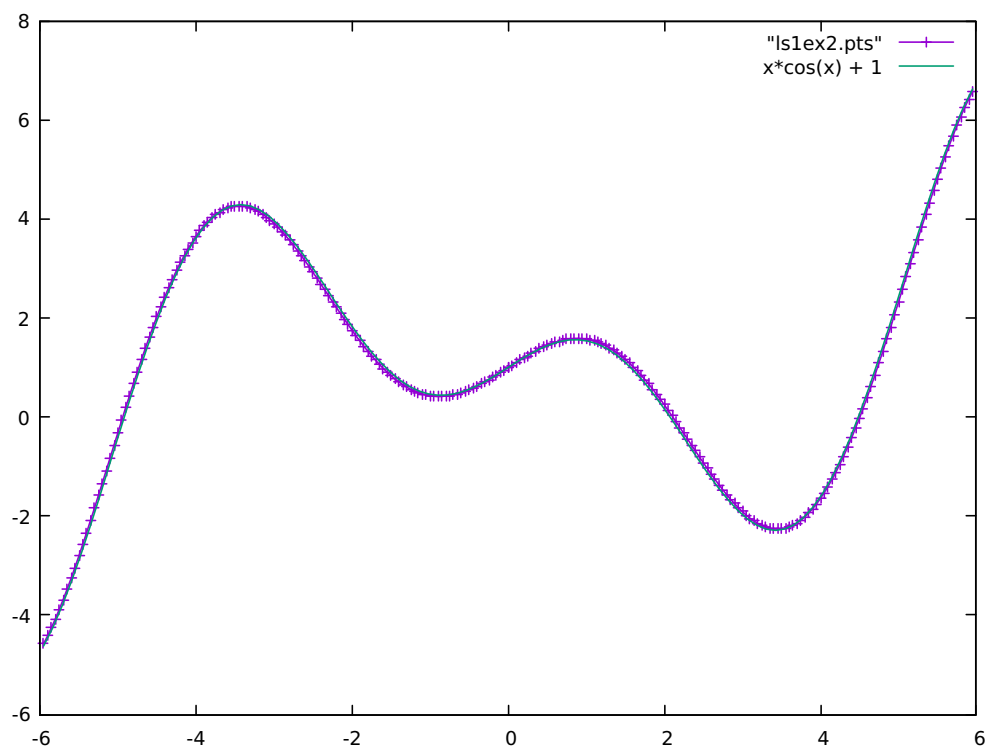


Figura 2. Resultado da questão 2

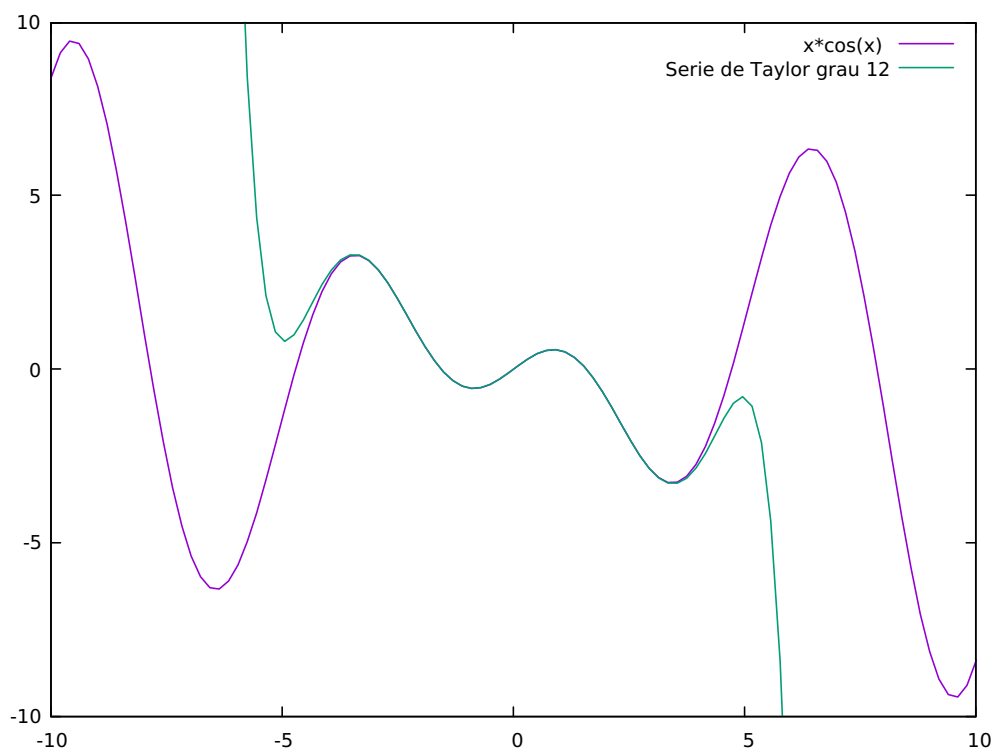


Figura 3. Resultado da questão 3