

# Lab 1: Série de Taylor

Prof. Waldemar Celes  
Departamento de Informática, PUC-Rio

14 de Março de 2018

A correção dos trabalhos será feita automaticamente por programas de teste. Sigam as especificações nos seus detalhes!

O objetivo deste laboratório é aproximar funções por polinômios de Taylor, avaliando o erro da aproximação. O polinômio de Taylor que aproxima o valor de uma função  $f(x)$  próximo ao ponto  $x_0$  é dado por:

$$f(x) = f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \cdots + \frac{f^k(x_0)}{k!}(x - x_0)^k + \frac{f^{k+1}(c)}{(k+1)!}(x - x_0)^{k+1}$$

O último termo  $\frac{f^{k+1}(c)}{(k+1)!}(x - x_0)^{k+1}$  representa o resíduo, onde  $c \in [x_0, x]$ . Pede-se:

## 1. Polinômio para representação da função raiz quadrada

- Escreva uma função que aproxima a função  $f(x) = x^{\frac{1}{2}}$  usando o polinômio de Taylor de grau 3 com centro em  $x_0 = 1$ . O protótipo da função deve ser:

```
double fsqrt (double x);
```

- Escreva a função que retorna o valor absoluto do resíduo máximo da avaliação do polinômio em  $x$ , no intervalo  $x \in [1, 2]$ . O protótipo da função deve ser:

```
double fsqrt_erro (double x);
```

## 2. Polinômio para representação de função trigonométrica

- Escreva uma função que aproxima a função  $f(x) = \cos(2x) + 2\sin(x)$  usando o polinômio de Taylor considerando apenas os 4 primeiros termos da série, com centro em  $x_0 = 0$ . O protótipo da função deve ser:

```
double fcossin (double x);
```

- Escreva a função que retorna o valor absoluto do resíduo máximo da avaliação do polinômio em  $x$ , no intervalo  $x \in [0, \pi]$ . O protótipo da função deve ser:

```
double fcosin_erro (double x);
```

Obs: Você pode usar o site [www.derivative-calculator.net](http://www.derivative-calculator.net) para avaliar e visualizar as derivadas.

Agrupe os protótipos das funções em um módulo “taylor.h” e as implementações em um módulo “taylor.c”. Escreva um outro módulo “main.c” para testar sua implementação, usando as funções da biblioteca `math.h` para avaliar se o erro da avaliação do polinômio está dentro do esperado.

**Entrega:** O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “taylor.h”, “taylor.c” e “main.c”) devem ser enviados via página da disciplina no EAD. O prazo final para envio é **quinta-feira, dia 15 de março**.