

# Lista de Implementação 04

## Cálculo Numérico

Dhiego Loiola de Araújo

27 de novembro de 2019

### Informações Preliminares

- Os exercícios abaixo deverão ser entregues através da plataforma NEAD.
- Devem ser entregues em dupla.
- Apenas um dos integrantes da dupla deve fazer o upload da pasta.
- Os arquivos deverão ser enviados em uma pasta .zip contendo o seguinte:
  1. As respostas através das tabelas, gráficos e análises em um único arquivo no formato pdf.
  2. Deverá conter a identificação completa dos participantes no arquivo acima.
  3. Os arquivos contendo os algoritmos que foram utilizados na elaboração das respostas, podem ser em Python ou C.
- O nome da pasta deverá ser: `nome1_sobrenome1_nome2_sobrenome2.zip`
- Data limite para o envio: **27 de novembro de 2019**.

# 1 Ajuste de Curvas

(Baseado em [BURDEN], p. 565) Considere os conjunto de dados a seguir:

$x_i$	1, 0	1, 1	1, 3	1, 5	1, 9	2, 1
$y_i$	1, 84	1, 96	2, 21	2, 45	2, 94	3, 18

1. Crie um algoritmo que faça a aproximação por Mínimos Quadrados utilizando as funções polinomiais do tipo  $g_k(x) = x^k$ .
2. Determine os polinômios de graus 1, 2 e 3 que aproximam os dados da tabela através dos Mínimos Quadrados.
3. Calcule o erro  $E$  para cada um dos polinômios acima.
4. Faça o gráfico dos dados e dos polinômios.

## 2 Integração Numérica

Considere as integrais abaixo

- $\int_0^1 e^{\cos(\pi x)} dx$
- $\int_0^1 \sin(\pi x^2) dx$
- $\int_0^1 \frac{1}{1+x^5} dx$
- $\int_0^1 \cos(e^{\cos(\pi x)}) dx$

1. Crie dois algoritmos que calculem aproximações das integrais acima utilizando o método dos Trapézios e o Método de Simpson.
2. Através dos algoritmos acima, crie uma tabela que aproxime o valor das integrais através de integração repetida dos Trapézios e de Simpson para  $n$  pontos conforme a tabela abaixo para **cada uma das integrais acima**.

n	Trapézios	Simpson
11		
101		
1001		
$10^4 + 1$		
$10^5 + 1$		
$10^6 + 1$		

### 3 Distribuição Normal de Probabilidades

Em Probabilidade e Estatística, a Distribuição Normal de Probabilidades  $N(\mu, \sigma)$  é uma das mais utilizadas para modelar problemas de cunho probabilístico. No caso da distribuição normal padrão  $N(0, 1)$ , a *função densidade de probabilidades* é dada por

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}. \quad (1)$$

Como esta função não possui uma primitiva que possa ser escrita como uma função elementar, o cálculo das probabilidades utiliza uma tabela, visto que

$$P(0 \leq X \leq z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} dx \quad (2)$$

onde  $X$  tem distribuição  $N(0, 1)$  e  $z \geq 0$ .

1. Utilizando um dos métodos de integração repetida (Trapézios ou Simpson), crie um algoritmo que calcule o valor da integral acima para  $z \in [0, 3.9]$  com precisão de 5 casas decimais exatas.
2. Crie uma tabela com os valores de  $z$  e os valores calculados no item anterior, de 0 até 3.9 com distância  $h = 0.1$ , ou seja, 40 pontos.