



# Atividades de apoio para implementações e/ou simulações de métodos numéricos com o auxílio do software GNU Octave

**BOLSISTAS DO PROJETO:** PAULO HENRIQUE CARDOSO DE NOVAIS e YURE MORAES PIRES  
**ORIENTADOR DO PROJETO:** PROFESSOR GISLAN SILVEIRA SANTOS

## Integração numérica

### 1 1ª Regra de Simpson

Nessa apostila será definido um método numérico, a 1ª Regra de Simpson, para solucionar integrais definidas num intervalo  $[a, b]$ .

Seja  $f(x)$  uma função contínua definida num intervalo  $[a, b]$ , então,

$$S = \int_a^b f(x) \quad (1)$$

Logo, para aplicar a primeira regra de Simpson, é necessário definir uma quantidade **par** de sub-intervalos ( $n$ ) dividida igualmente por uma quantidade de passos ( $h$ ), onde,

$$h = \frac{b - a}{n} \quad (2)$$

Portanto, é possível aproximar a integral utilizando três pontos,  $f(x_{i-2})$ ,  $f(x_{i-1})$  e  $f(x_i)$ , onde  $x_i$ , com  $i = 2, 3, \dots, n$  são pontos espaçados igualmente, por  $h$ , dentro do intervalo  $[a, b]$ , com  $x_0 = a$  e  $x_n = b$ . Dessa forma, por fim, a integral (1) pode ser aproximada por,

$$S = \int_a^b f(x) \approx \frac{h}{3} [f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)] + \frac{h}{3} [f(x_2) + 4f(x_3) + f(x_4)] + \dots + \frac{h}{3} [f(x_{n-2}) + 4f(x_{n-1}) + f(x_n)] \quad (3)$$

Obs.: Quando  $\lim_{n \rightarrow \infty} n$ , temos o resultado exato da integral definida.

#### 1.1 Implementação

Apos definir o método na sessão anterior, o algoritmo será representado da seguinte forma.

```
function S=simpson1(f,a,b,N)
    %Primeira Regra de Simpson (Regra de 1/3)
    %"f"      uma fun  o do tipo handle (@(x))
    %"N"      o n mero de parti es no intervalo , dever ser um n mero par
    %"a" e "b" s o o in cio e final do intervalo , respectivamente
    h=(b-a)/(N)
    k=(a:h:b)';
    v=zeros(1,N/2)';
    for i=1:2:N
        v(i)=(h/3)*(f(k(i,1))+4*f(k(i+1,1))+f(k(i+2),1));
    endfor
    S=sum(v);
endfunction
```

## 2 Referências

1. CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P.. **Métodos Numéricos para Engenharia, 5ª Edição**. São Paulo, McGraw-Hill, 2011. 809p.
2. EATON, John W.; BATEMAN, David; HAUBERG, Soren; WEHBRING, Rik. **GNU Octave: A high-level interactive language for numerical computations, 5ª edição**. 2020. 1077p.
3. FRANCO, Neide Maria Bertoldi. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, 2006. 489 p.
4. Todos os Colaboradores. **Cálculo Numérico Um Livro Colaborativo Versão Octave**. Porto Alegre: Projeto REAMAT da UFRGS, 2020. Disponível em:  
<https://www.ufrgs.br/reatmat/CalculoNumerico/livro-oct/main.html>