

Lucas Moura de Almeida RA: 11201811415

## Exercício - Interpolação de Newton

1) Dada a função  $f(x) = 5x + \ln(x+1)$ , calcule seu polinômio interpolador de Newton de ordem 3, que passa pelos pontos  $x=1, 2, 3$  e  $4$ .

$$P_3(x) = \nabla_0^0 + \nabla_0^1(x-x_0) + \nabla_0^2(x-x_0)(x-x_1) + \nabla_0^3(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$$

Diferenças Divididas:  $\nabla_i^k = \frac{\nabla_{i+1}^{k-1} - \nabla_i^{k-1}}{x_{i+k} - x_i}$

i	$x_i$	$\nabla_i^0 = y_i$	$\nabla_i^1$	$\nabla_i^2$	$\nabla_i^3$
0	1	5,6931	5,4049	-0,0585	+0,0087
1	2	11,098	5,288	-0,0325	
2	3	16,386	5,223		
3	4	21,609			

$$\nabla_0^1 = \frac{\nabla_1^0 - \nabla_0^0}{x_1 - x_0} = \frac{11,098 - 5,6931}{2 - 1} = 5,4049$$

$$\nabla_0^2 = \frac{\nabla_1^1 - \nabla_0^1}{x_2 - x_0} = \frac{5,288 - 5,4049}{3 - 1} = -0,0585$$

$$\nabla_0^3 = \frac{\nabla_1^2 - \nabla_0^2}{x_3 - x_0} = \frac{-0,0325 - (-0,0585)}{4 - 1} = 0,0087$$

Portanto, temos que:

$$P_3(x) = 5,6931 + 5,4049(x-1) - 0,0585(x-1)(x-2) + 0,0087(x-1)(x-2)(x-3)$$

$$\Rightarrow P_3(x) = 5,6931 + 5,4049x - 5,4049 - 0,0585(x^2 - 2x - 1x + 2) + 0,0087[(x^2 - 2x - 1x + 2)(x-3)]$$



$$P_3(x) = 5,6931 + 5,4049x - 5,4049 - 0,0585x^2$$

$$+ 0,0585(3x) - 0,117 + 0,0087(x^3 - 3x^2 - 3x^2 + 9x + 2x - 6)$$

$$P_3(x) = 5,6931 + 5,4049x - 5,4049 - 0,0585x^2$$

$$+ 0,1755x - 0,117 + 0,0087x^3 - 0,0522x^2 + 0,0957x - 0,0522$$

$$\therefore P_3(x) = 0,119 + 5,6761x - 0,1107x^2 + 0,0087x^3$$

## Exercício - Soma de Riemann

2) Usando as somas de Riemann, 5 subintervalos e escolhendo  $x_i$  como o ponto médio de cada subintervalo, aproxime a integral de  $f(x) = \cos(x)$ , de  $x=0$  à  $x=1$ . Calcule o erro relativo entre a aproximação e o valor exato da integral.

$$f(x) = \cos(x)$$

Valor exato:

$$\int_0^1 \cos(x) dx = \left[ \sin(x) \right]_0^1 = \sin(1) - \sin(0) \approx \boxed{0,84147}$$

Valor aproximado:

$$\text{step: } \frac{1-0}{5} = \frac{1}{5} = \boxed{0,2}$$

posicionamento central.

X	y	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$
0,0	1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
0,2	0,98					
0,4	0,921					
0,6	0,8253					
0,8	0,6967					
1,0	0,5403					

[5] Soma de Riemann:  $\sum_{i=1}^5 f(c_i) \Delta x_i$ , lembrando que  $\Delta x_i = 0,2$ , temos que:

$$\begin{aligned}
 &= 0,2 (f(c_1) + f(c_2) + f(c_3) + f(c_4) + f(c_5)) \\
 &= 0,2 (0,9950 + 0,9553 + 0,8776 + 0,7648 + 0,6216) \\
 &\therefore \underline{\underline{S = 0,84286}}
 \end{aligned}$$



\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

S T Q Q S S D

valor medido

Erro Relativo :  $ER = \left| \frac{X - \bar{X}}{\bar{X}} \right|$  valor verdadeiro ou mais provável

$$ER = \left| \frac{0,84286 - 0,84147}{0,84147} \right| \approx \boxed{0,0016}$$