

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PIRASSUNUNGA**

# **ZEB0562**

# **CÁLCULO NUMÉRICO**



**PROF. DR. JOSÉ A. RABI**  
**DEPTO. ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

# INTERPOLAÇÃO: POLINÔMIO DE NEWTON



➤ POLINÔMIO INTERPOLAÇÃO DE NEWTON:



CONSTRUÇÃO DO POLINÔMIO

➤ TABELA DE DIFERENÇAS DIVIDIDAS

➤ IMPLEMENTAÇÃO VIA PLANILHAS MS EXCEL

# Polinômio interpolador de Newton

- Acurácia desejada  $\leftrightarrow$  grau do polinômio interpolador
  - Lagrange  $\rightarrow$  construir novo polinômio sem aproveitar anterior
  - Newton  $\rightarrow$  construir novo polinômio aproveitando o anterior

↓  
Forma recursiva:  $P_n(x) = P_{n-1}(x) + Q_n(x)$   $\Rightarrow$  polinômio de grau  $n$

- Construção do polinômio  $\rightarrow$  diferenças divididas

- Ordem 1:  $f[x_0, x_1] = \frac{f_1 - f_0}{x_1 - x_0}$

- Ordem 2:  $f[x_0, x_1, x_2] = \frac{f[x_1, x_2] - f[x_0, x_1]}{x_2 - x_0}$

- Ordem  $n$ :  $f[x_0, x_1, \dots, x_n] = \frac{f[x_1, x_2, \dots, x_n] - f[x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]}{x_n - x_0}$



# Tabela de diferenças divididas

- Construção da tabela de diferenças divididas

$x_i$	$f_i$	$f[x_i, x_{i+1}]$	$f[x_i, x_{i+1}, x_{i+2}]$	$\cdots$	$f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{n-1}]$	$f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_n]$
$x_0$	$f_0$	$f[x_0, x_1]$				
$x_1$	$f_1$		$f[x_0, x_1, x_2]$			
		$f[x_1, x_2]$		$\cdots$		
$x_2$	$f_2$		$f[x_1, x_2, x_3]$		$f[x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$	
		$f[x_2, x_3]$		$\cdots$		$f[x_0, x_1, \dots, x_n]$
$x_3$	$f_3$		$\vdots$		$f[x_1, x_2, \dots, x_n]$	
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\cdots$		
$x_{n-1}$	$f_{n-1}$		$f[x_{n-2}, x_{n-1}, x_n]$			
		$f[x_{n-1}, x_n]$				
$x_n$	$f_n$					

# Polinômio interpolador de Newton

- Polinômios: construção usando as diferenças divididas

**Ordem 0:**  $P_0(x) = f_0$

**Ordem 1:**  $P_1(x) = P_0(x) + (x - x_0) f[x_0, x_1]$

**Ordem 2:**  $P_2(x) = P_1(x) + (x - x_0)(x - x_1) f[x_0, x_1, x_2]$

⋮ ⋮

**Ordem  $n-1$ :**  $P_{n-1}(x) = P_{n-2}(x) + (x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{n-2}) f[x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$

**Ordem  $n$ :**  $P_n(x) = P_{n-1}(x) + (x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{n-1}) f[x_0, x_1, \dots, x_n]$

- Exemplo: avaliar  $P_1(9,2)$  e  $P_2(9,2)$  a partir dos valores tabelados ao lado

**(Resposta exata:  $\ln(9,2) \cong 2,2192$ )**

$x_i$	$f_i$
9,0	2,1972
9,5	2,2513
11,0	2,3979

