

# TEC217 - MÉTODOS COMPUTACIONAIS

## Estudo Dirigido - Interpolação Polinomial

Kevin Cerqueira Gomes

Engenharia de Computação - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Caixa Postal 252 e 294 – 44.036-900 – Feira de Santana – BA – Brasil

kevingomes.uefs@gmail.com

### Questão 01

#### 1 - Polinômios interpoladores de Newton:

Calculando as diferenças divididas finitas primeiro:

$$\Delta y_1 = (5,4375 - 2) / (1 - 0) = 3,4375$$

$$\Delta y_2 = (7,3516 - 5,4375) / (2,5 - 1) = 1,2182$$

$$\Delta y_3 = (7,5625 - 7,3516) / (3 - 2,5) = 0,4218$$

$$\Delta y_4 = (8,4453 - 7,5625) / (4,5 - 3) = 0,588$$

$$\Delta y_5 = (9,1875 - 8,4453) / (5 - 4,5) = 1,484$$

$$\Delta y_6 = (12 - 9,1875) / (6 - 5) = 2,8125$$

Calculando as diferenças divididas de segunda ordem:

$$\Delta^2 y_1 = (1,2182 - 3,4375) / (2,5 - 0) = -0,8873$$

$$\Delta^2 y_2 = (0,4218 - 1,2182) / (3 - 1) = -0,3982$$

$$\Delta^2 y_3 = (0,588 - 0,4218) / (4,5 - 2,5) = 0,0832$$

$$\Delta^2 y_4 = (1,484 - 0,588) / (5 - 3) = 0,448$$

$$\Delta^2 y_5 = (2,8125 - 1,484) / (6 - 4,5) = 0,8875$$

Diferenças divididas de terceira ordem:

$$\Delta^3 y_1 = (-0,3982 - (-0,8873)) / (3 - 0) = 0,163$$

$$\Delta^3 y_2 = (0,0832 - (-0,3982)) / (4,5 - 1) = 0,107$$

$$\Delta^3 y_3 = (0,448 - 0,0832) / (5 - 2,5) = 0,1464$$

$$\Delta^3 y_4 = (0,8875 - 0,448) / (6 - 3) = 0,1465$$

Diferenças divididas de quarta ordem:

$$\Delta^4 y_1 = (0,107 - 0,163) / (4,5 - 0) = -0,0112$$

$$\Delta^4 y_2 = (0,1464 - 0,107) / (5 - 1) = 0,00985$$

$$\Delta^4 y_3 = (0,1465 - 0,1464) / (6 - 2,5) = 0,000020$$

Usando o polinômio interpolador de Newton de 4ª ordem para determinar y em x = 3,5:

$$y(3,5) = 2 + 3,4375(3,5) - 0,8873(3,5)(2,5) + 0,163(3,5)(2,5)(1,5) - 0,0112(3,5)(2,5)(1,5)(2)$$
$$y(3,5) \approx 7,748$$

## 2 - Polinômios interpoladores de Lagrange:

Usando o polinômio interpolador de Lagrange de 4ª ordem para determinar y em x = 3,5:

$$y(3,5) = \frac{(2*(3,5-1)(3,5-2,5)(3,5-3)(3,5-4,5))}{((0-1)(0-2,5)(0-3)(0-4,5))} + \frac{(5,4375*(3,5-0)(3,5-2,5)(3,5-3)(3,5-4,5))}{((1-0)(1-2,5)(1-3)(1-4,5))} + \frac{(7,3516*(3,5-0)(3,5-1)(3,5-3)(3,5-4,5))}{((2,5-0)(2,5-1)(2,5-3)(2,5-4,5))} + \frac{(7,5625*(3,5-0)(3,5-1)(3,5-2,5)(3,5-4,5))}{((3-0)(3-1)(3-2,5)(3-4,5))} + \frac{(8,4453*(3,5-0)(3,5-1)(3,5-2,5)(3,5-3))}{((4,5-0)(4,5-1)(4,5-2,5)(4,5-3))}$$

$$y(3,5) \approx 7,748$$

O valor encontrado usando ambos os métodos (polinômios de Newton e Lagrange) é aproximadamente 7,748.

Saída do console do algoritmo implementado:

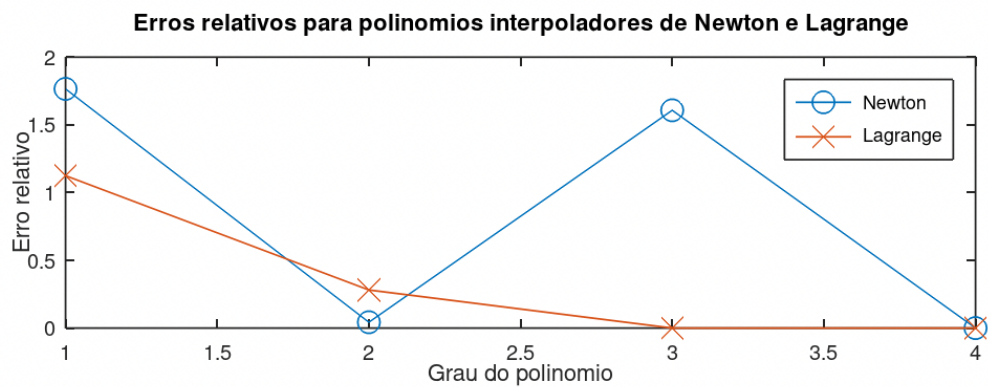
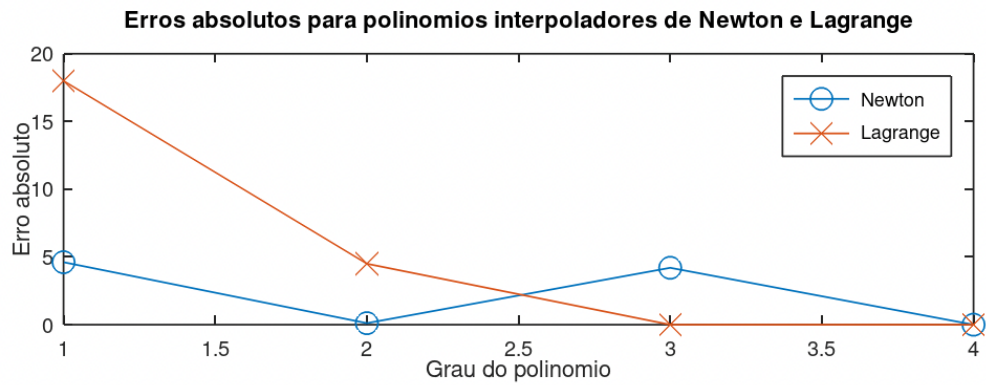
```
>> questao01_KevinCerqueiraGomes
```

```
Usando a funcao interp1:  
7.7967
```

```
Usando as funcoes polyfit e polyval:  
7.7422  
>> |
```

## Questão 02

Gráficos de erros:



Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao02_KevinCerqueiraGomes
```

Resultados usando polinomios interpoladores de Newton:

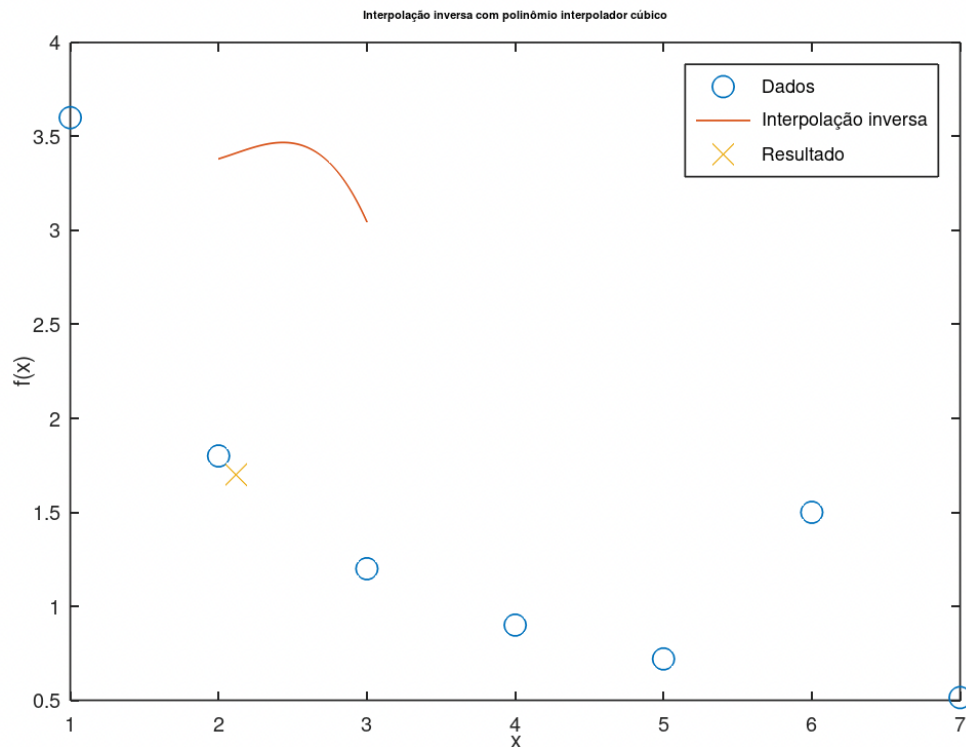
```
-2.0000  2.5000  6.8125  2.6125
```

Resultados usando polinomios interpoladores de Lagrange:

```
-2.0000  11.5000  16.0000  16.0000
```

### Questão 03

Gráfico da interpolação inversa:



Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao03_KevinCerqueiraGomes
```

```
Resultado usando interpolação inversa:
```

```
2.1170
```

```
Resultado usando bissecção:
```

```
1.7000
```

```
Erro absoluto e relativo usando interpolação inversa:
```

```
1.3459
```

```
0.7917
```

```
Erro absoluto e relativo usando bissecção:
```

```
2.8264e-07
```

```
1.6626e-07
```

```
\n |
```

## Questão 04

Saída do console do algoritmo implementado da Letra A e B:

```
>> questao04_letraA_KevinCerqueiraGomes
Resultado usando interpolação quadrática:
9.6720
Resultado usando interpolação cúbica:
9.6520
>>
>>
>> questao04_letraB_KevinCerqueiraGomes
Resultado usando interpolação linear:
9.1400
>> |
```

## Questão 05

Gráfico de estimativas de interpolação:

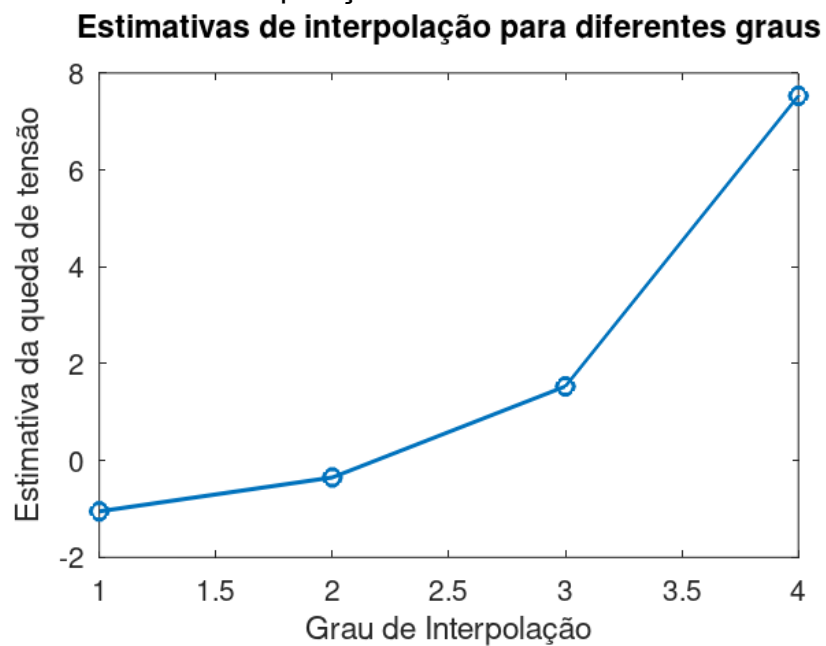
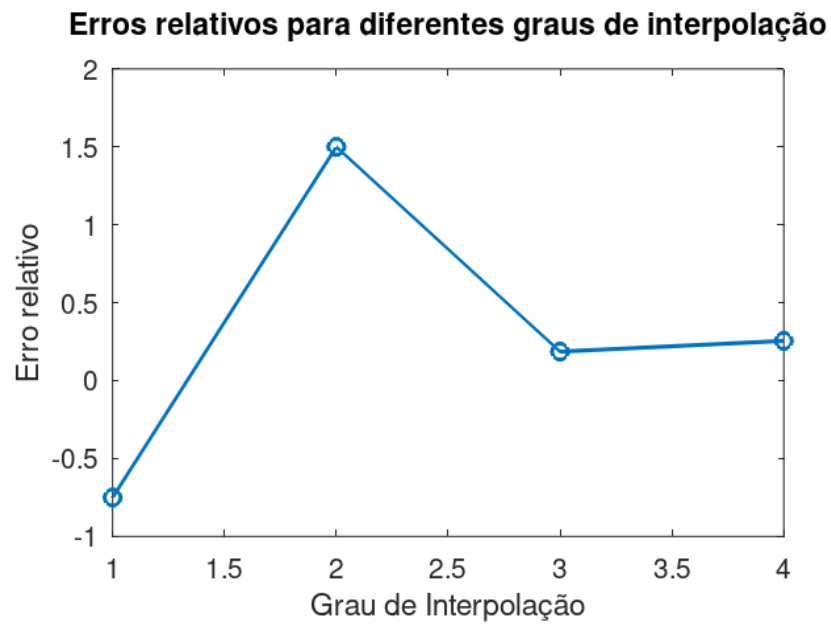


Gráfico do erro relativo:



Saída do console do algoritmo implementado:

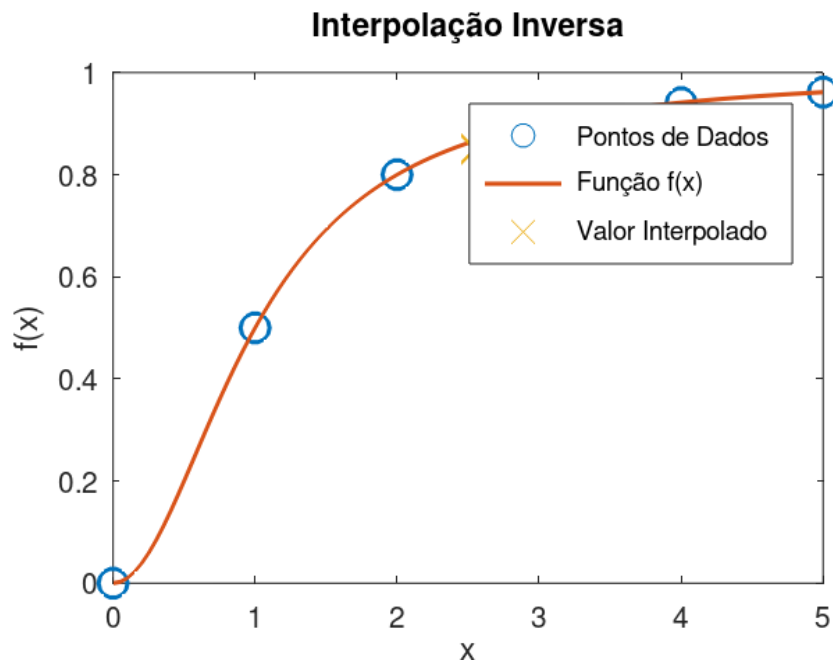
```
>> questao05_KevinCerqueiraGomes

Erros relativos:
-0.7500
1.5000
0.1862
0.2550
Melhor estimativa:
-1.0500
>> |
```

## Questão 06

### Letra a)

Gráfico da interpolação Inversa:



Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao06_letraA_KevinCerqueiraGomes
```

```
Valor de x interpolado:
```

```
2.5490
```

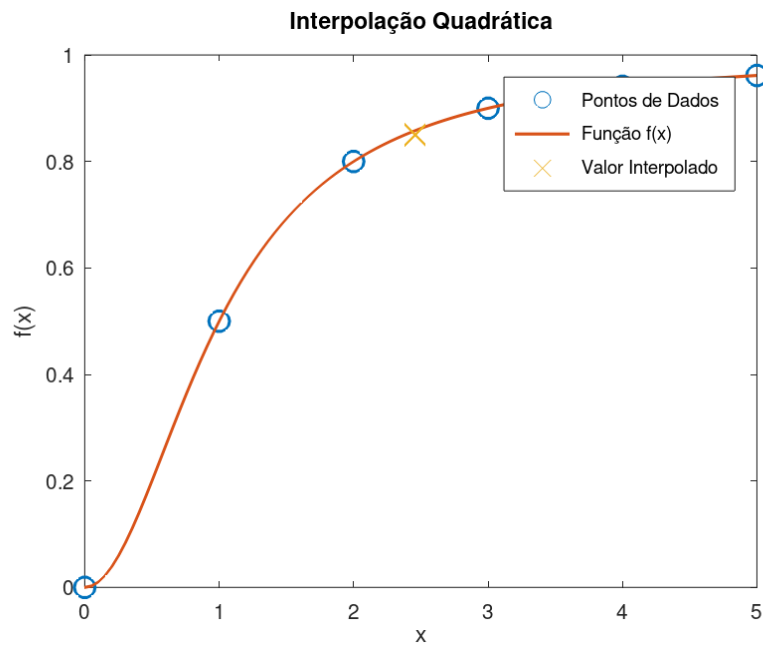
```
Valor de x analítico (aproximado):
```

```
2.3805
```

```
>> |
```

**Letra b)**

Gráfico da interpolação Quadrática:

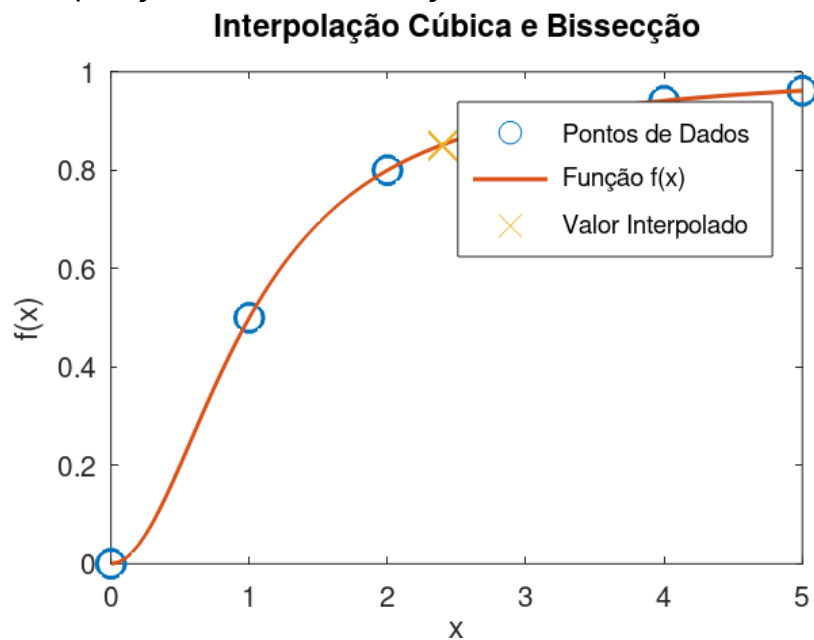


Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao06_letraB_KevinCerqueiraGomes
Valor de x usando interpolação quadrática:
2.4583
>> |
```

### Letra c)

Gráfico da interpolação Cúbica e Bissecção:



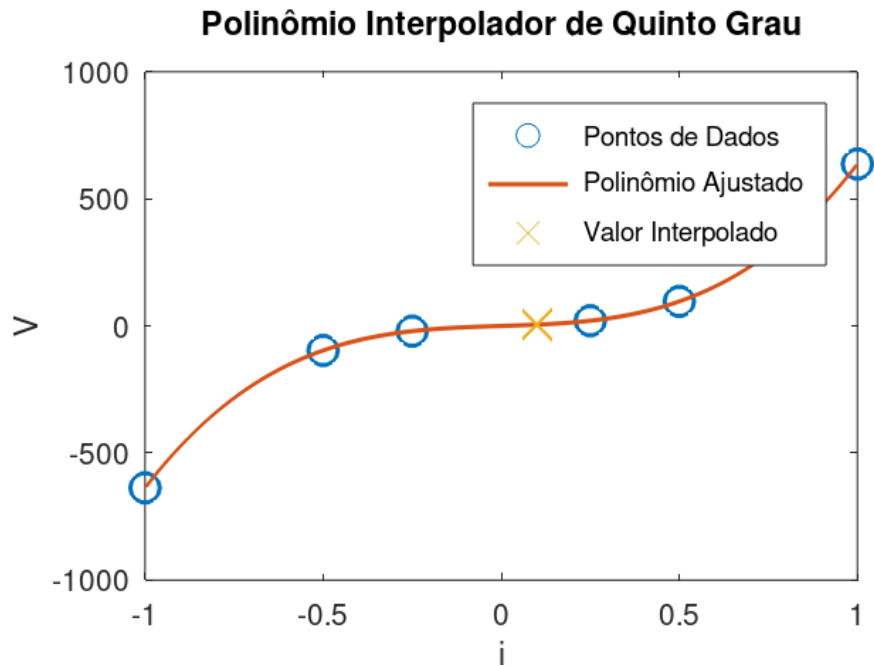
Saída do console do algoritmo implementado:



```
>> questao06_letraC_KevinCerqueiraGomes
Valor de x usando interpolação cúbica e bissecção:
2.3973
|
```

## Questão 07

Gráfico do Polinômio Interpolador de Quinto Grau:



Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao07_KevinCerqueiraGomes
```

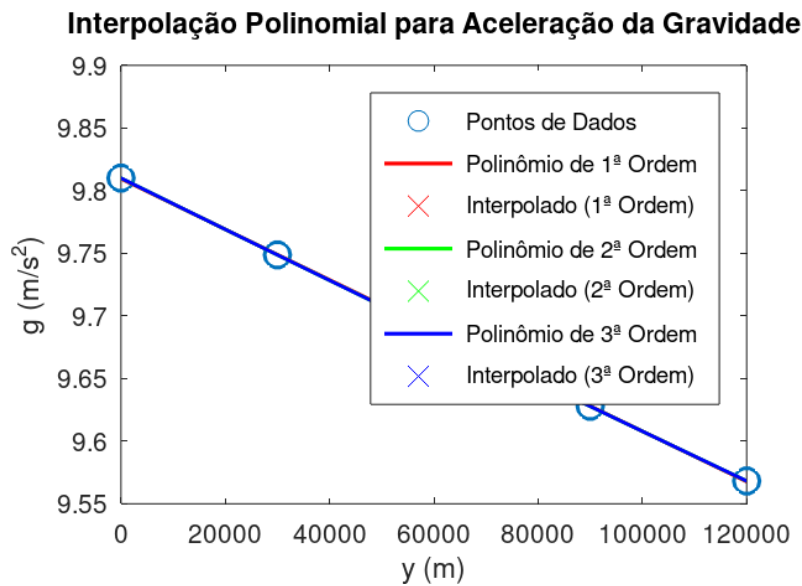
```
Valor de V para i = 0.10:
```

```
5.0920
```

```
>> |
```

## Questão 08

Gráfico da Interpolação Polinomial:



Saída do console do algoritmo implementado:

```
>> questao08_KevinCerqueiraGomes
```

```
Valores interpolados de g para y = 55.000 m:
```

```
    9.6986    9.6980    9.6980
```

```
>> |
```

Comentário:

A partir dos resultados e gráficos gerados, podemos observar que, à medida que aumentamos a ordem do polinômio interpolador, a precisão da estimativa também aumenta. Para determinar a quantidade de dígitos significativos, podemos comparar os valores interpolados e verificar a convergência. Neste caso, podemos observar que os valores convergem com pelo menos 4 dígitos significativos.