

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Relatório 3

Interpolação e Ajuste de Funções

Cálculo Numérico Computacional

Felipe Avila Silva

Pelotas, 24 de Agosto de 2020.

1. Introdução

O relatório 3 tem como objetivo estudar interpolação e ajuste de funções com seus respectivos algoritmos, utilizando diferentes métodos matemáticos comparando cada vantagem computacional, por meio do Google Colab utilizando a linguagem Python.

2. Métodos

2.1. Interpolação

2.1.1. Forma de Lagrange

Para encontrar um polinômio deve-se partir de um somatório de $k=0$ até n , $P_n(x) = \sum_{k=0}^n Y_k \cdot L_k(x)$. Sendo $L_k(x) = \prod_{j=0, j \neq k}^n \frac{(x - x_j)}{(x_k - x_j)}$, tendo somatório de $j=0$ até n sendo $j \neq k$. Logo, partindo de um X dado conseguimos por meio dessas equações encontrar o polinômio interpolador.

2.1.2. Forma de Newton

Semelhante ao método anterior, é uma forma para obter o valor de interpolação em um ponto, partindo de um $P_n(x) = d_0 + d_1(x - x_0) + d_2(x - x_0)(x - x_1) + \dots + d_n(x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1})$. Logo, partindo de um X dado conseguimos por meio dessa equação encontrar o polinômio interpolador.

2.1.3. Spline Cúbica Natural

Esse método interpolador funciona da seguinte forma, dada uma equação cúbica $S_i(x) = f(x_i) + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3$, devemos observar os subintervalos e resolver o sistema linear para encontrar b_i , c_i , d_i

2.2. Ajuste de Funções

2.2.1. Método dos Mínimos Quadrados

Serve para obter a equação da reta que melhor se ajusta com os pontos do plano usando a extrapolação, a função é $g(x) = a \cdot x + b$.

Sendo $a = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$

$b = \frac{\sum X \cdot \sum XY - \sum Y \cdot \sum X^2}{(\sum X)^2 - n \cdot \sum X^2}$

3. Resultados Obtidos

Questão 1:

Utilizando os métodos de Lagrange (36 interações) e Newton (15 interações) obtive a mesma resposta. Em 330K obtive o resultado aproximado de 1,029 KG/M³.

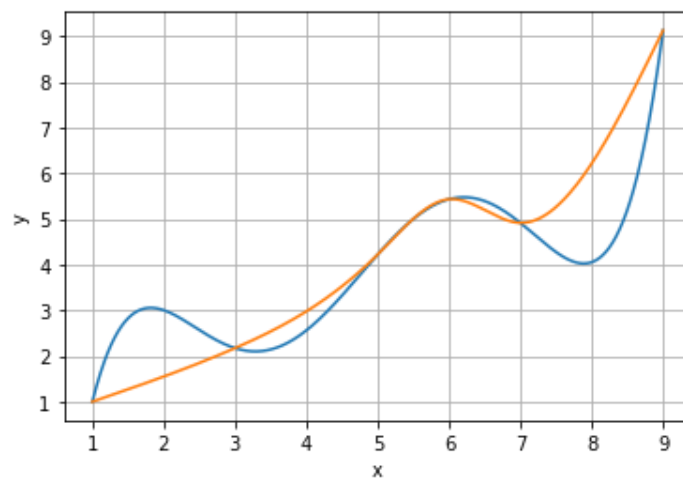
Questão 2:

Utilizando os métodos de Lagrange (25 interações) e Newton (10 interações) obtive a mesma resposta. A partir do momento em que a corrente é $i = 1,15$ a queda de tensão no resistor é de 0,337V.

Questão 3:

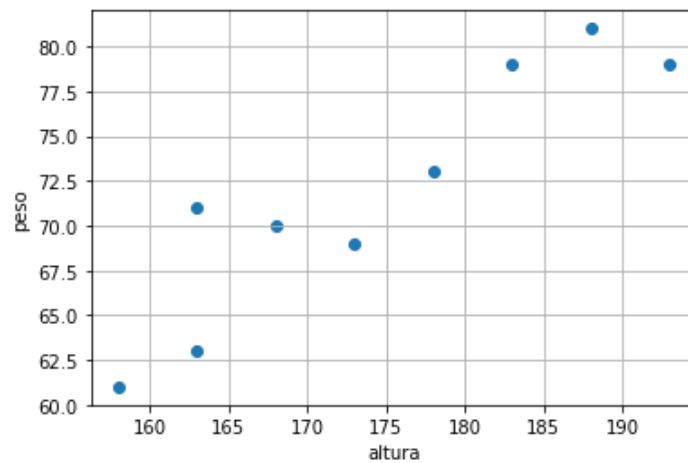
Azul: função original

Amarelo: função interpolada

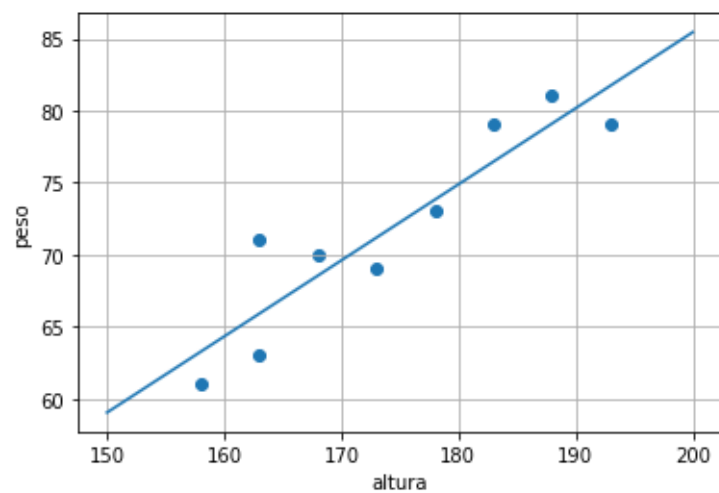


Questão 4:

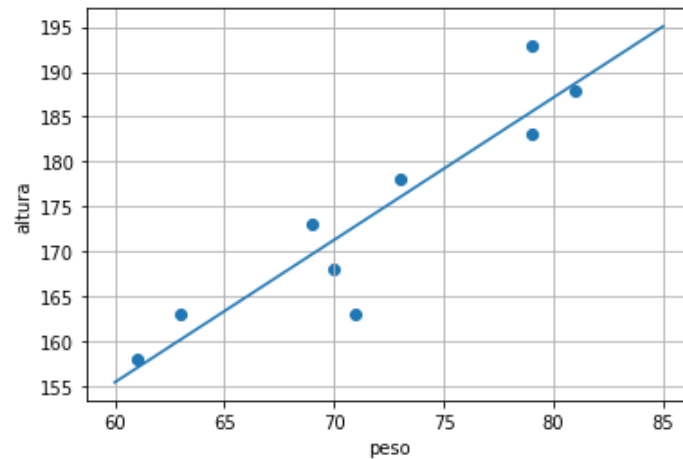
a) Existe uma relação entre altura e peso.



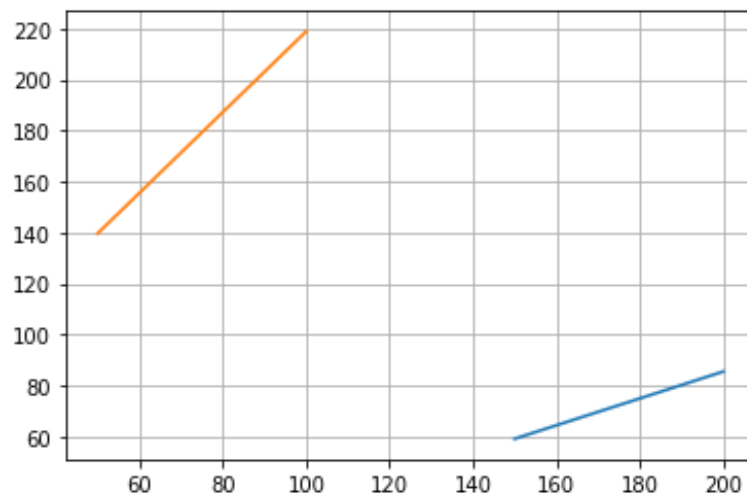
b) Reta de peso em função da altura.



c) Reta altura em função do peso.



d) É impossível compara-los no mesmo gráfico, pois estão em coordenadas diferentes.



4. Conclusão

Nesta lista de exercício 4, o método de Newton foi melhor em questão de custo computacional pois executou as etapas com menos interações se comparado ao método de Lagrange. E que, o ajuste de funções consegue aproximar uma reta graficamente a partir dos valores dados.

5. Link para o Google Colab

<https://colab.research.google.com/drive/1lq9KFgwUjcygz4SmHUU--dQtK-EbYWNx?usp=sharing>