

# Relatório de CCI: Ajuste de curvas

Henrique F. Feitosa

Instituto Tecnológico de Aeronáutica,  
São José dos Campos, São Paulo, Brasil

## 1 Introdução

Na atual prática, buscou-se implementar funções que ajustassem curvas a partir dos pontos dados, isso é de grande utilidade quando se lida com informações ruidosas, que não seguem exatamente o modelo teórico previsto.

Foram implementados três algoritmos: regressão linear, método dos mínimos quadrados e regressão linear múltipla. Dentre esses métodos, o algoritmo da regressão linear foi usado para estudar um movimento no qual os tempos se comportavam segundo a equação abaixo.

$$T_i = \epsilon^i \cdot T_0 \quad (1)$$

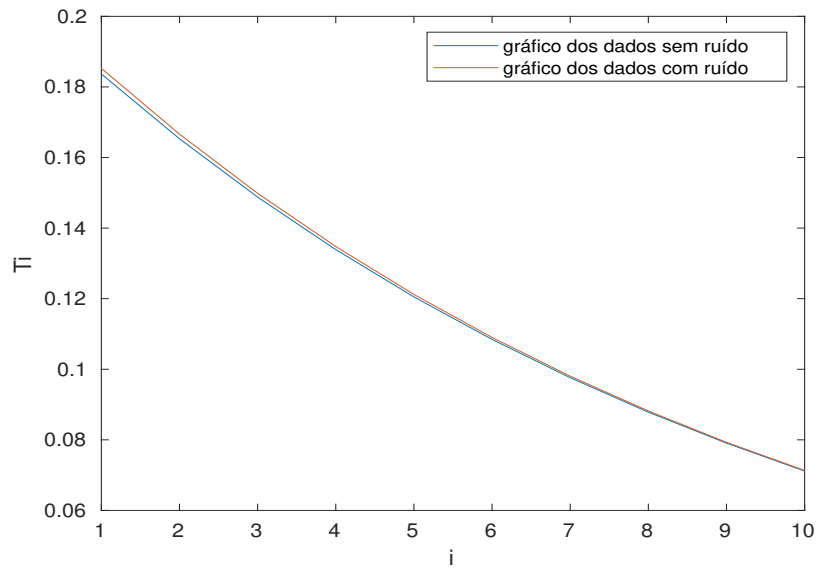
Já a regressão linear múltipla foi usada para estudar um algoritmo que tinha um modelo de tempo computacional descrito pela equação abaixo.

$$f_t(n_1, n_2) = \gamma n_1^\alpha n_2^\beta \quad (2)$$

## 2 Resultados e Discussão

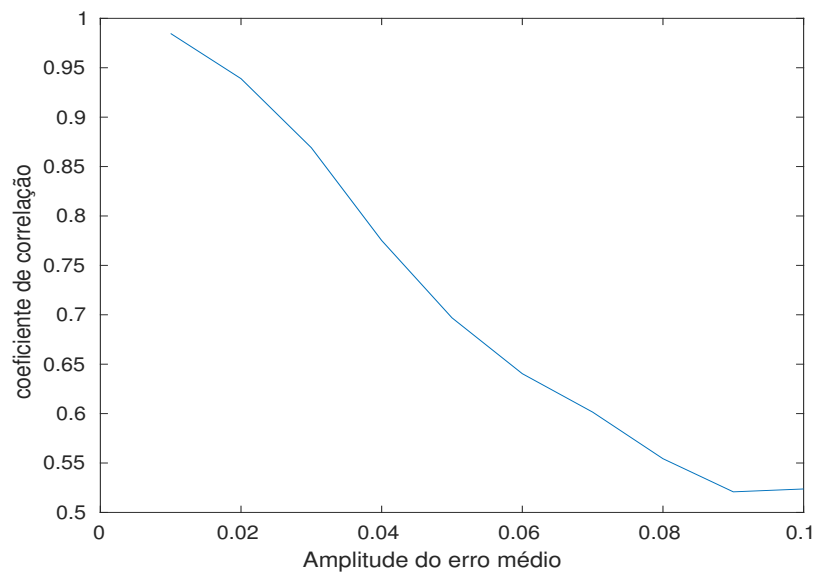
### 2.1 Parte 1

Inicialmente, analisou-se as medidas sem ruídos fornecidos pelo arquivo *bolinha.mat*. A partir dessas medidas, calculou-se o valor do  $\epsilon = 0.9$  e do  $v_0 = 1 \frac{m}{s}$ . Para confirmar se os dados não continham ruído, analisou-se o coeficiente de correlação  $r$ , que resultou no valor  $r = 1$ , como esperado. De forma análoga, calculou-se o  $\epsilon$  e o  $v_0$  para as medidas corrompidas com ruído, os resultados obtidos foram  $\epsilon = 0.8994$  e  $v_0 = 1.0094$ , o que se aproxima muito do achado para os dados sem ruído. Pelo valor do coeficiente de correlação encontrado,  $r = 0.9824$ , pode-se dizer que a regressão linear foi satisfatória. Finalmente, para comparação, a figura 1 mostra os gráficos dos dados sem ruído e o das medidas corrompidas pelo ruído.



**Figura 1.** Comparação da reta obtida pelos dados sem ruído e da regressão linear obtida pelas medidas corrompidas pelo ruído

Após isso, calculou-se o valor do coeficiente relacional( $r$ ) para vários valores do da amplitude do erro médio( $s$ ), com  $s = \{0.01 : 0.01 : 0.1\}$ . Na figura 2, encontra-se a variação de  $r$  em relação ao  $s$ .

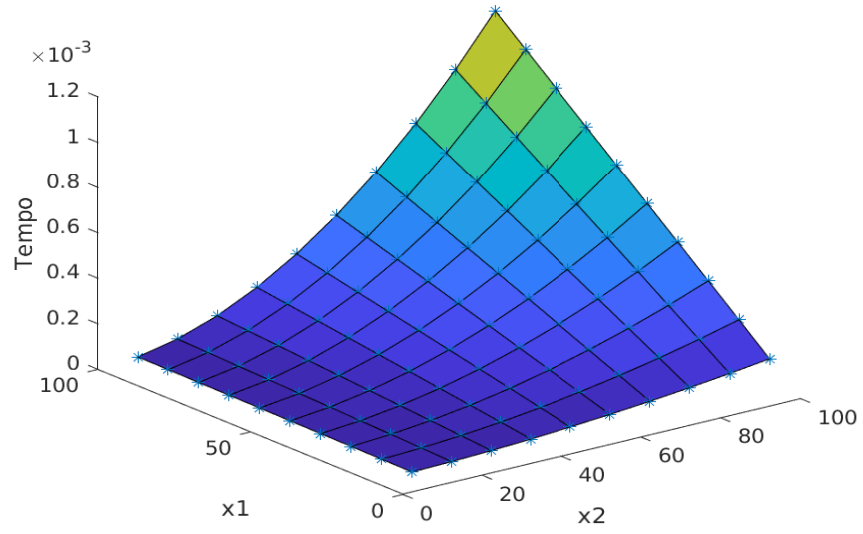


**Figura 2.** Variação do coeficiente relacional pela amplitude do erro médio

Analisando o gráfico, percebe-se que o resultado está dentro do esperado, uma vez que a qualidade da regressão decai quando o ruído aumenta, visto que os erros aleatórios diminuem a linearidade dos pontos dispostos no gráfico.

## 2.2 Parte 2

Nessa parte mostra-se o gráfico do tempo por  $x_1$  e  $x_2$ , que são dois vetores tal que para dois elementos  $n_1$  e  $n_2$  de  $x_1$  e  $x_2$ , respectivamente,  $(n_1, n_2) \in \{10 : 10 : 100\} \times \{10 : 10 : 100\}$ . O gráfico está representado pela figura 3.



**Figura 3.** Gráfico do tempo por x1 e x2

Pelos valores obtidos de  $\alpha, \beta$  e  $\gamma$ , temos que a complexidade é aproximadamente  $(O(n_1^{1,92} \cdot n_2^{0,94}))$ . Olhando a função, percebe-se que o valor previsto se aproximou bem do valor teórico, que é  $(O(n_1^2 \cdot n_2^1))$ .