

Tarefa 2

Artur Soares Bezerra de Mello (2013030392)

1 Sistema - Sensor de Deformação

Os dados experimentais do problema da balança que mede deformações demonstram um sistema originalmente de 4ª ordem subamortecido, sendo possível observar componentes lentas e rápidas. Para o caso deste problema, o sistema foi modelado considerando apenas as componentes rápidas, considerando o sistema como um sistema de segunda ordem.

Abaixo, após testes de parametrização, chegou-se ao resultado abaixo, seguido de validação:

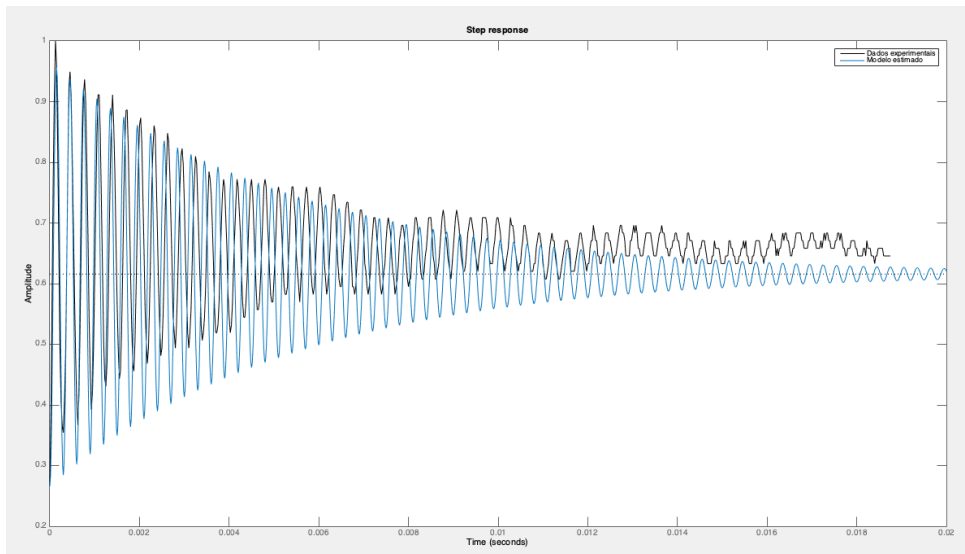


Figura 1: Resultado da estimação de valores de τ e ζ .

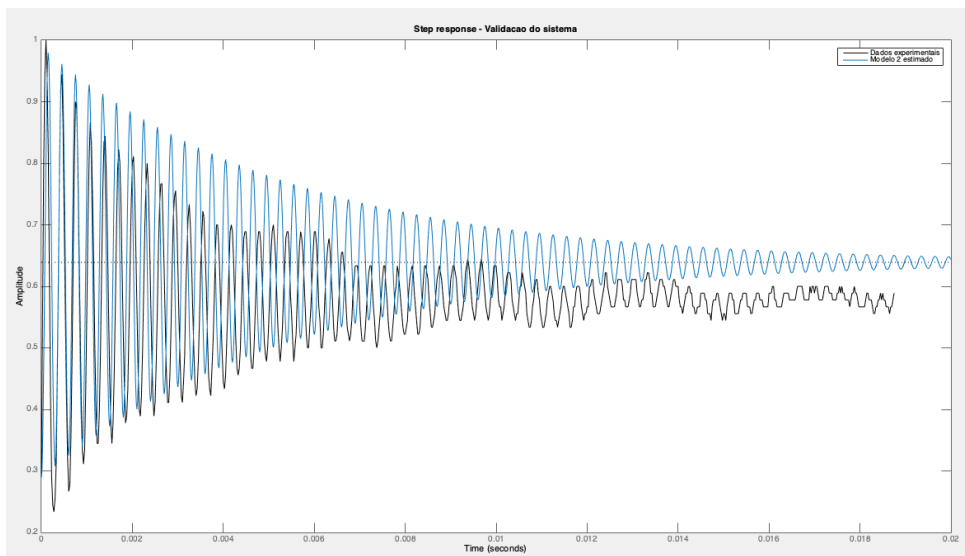


Figura 2: Validação do modelo demonstrado na figura acima.

O resultado acima demonstra que os parâmetros ajustados foram coerentes com os dados experimentais, o que pode definir a função de transferência do sistema como sendo:

$$H(s) = \frac{1.535 \times 10^8}{s^2 + 364.2s + 4.386 \times 10^8}$$

A frequência natural e o coeficiente de amortecimento são:

- $\omega_n = 20943.95 \text{ rad/s}$
- $\zeta = 0.00870$

2 Sistema - Planta de bombeamento

Neste caso, tem-se uma resposta ao degrau que caracteriza um sistema de primeira ordem. Os resultados obtidos pelas modelagens, ao estimar o ganho K e a constante de tempo τ são demonstrados nos gráficos abaixo, onde são feitas estimativas e validação.

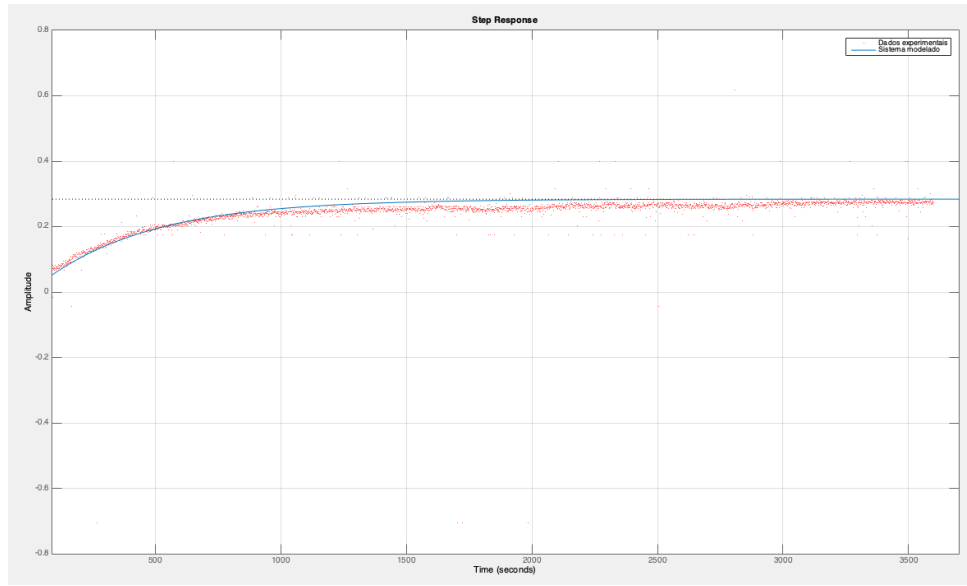


Figura 3: Modelo de planta de bombeamento com dados experimentais (vermelho) e modelo estimado (azul).

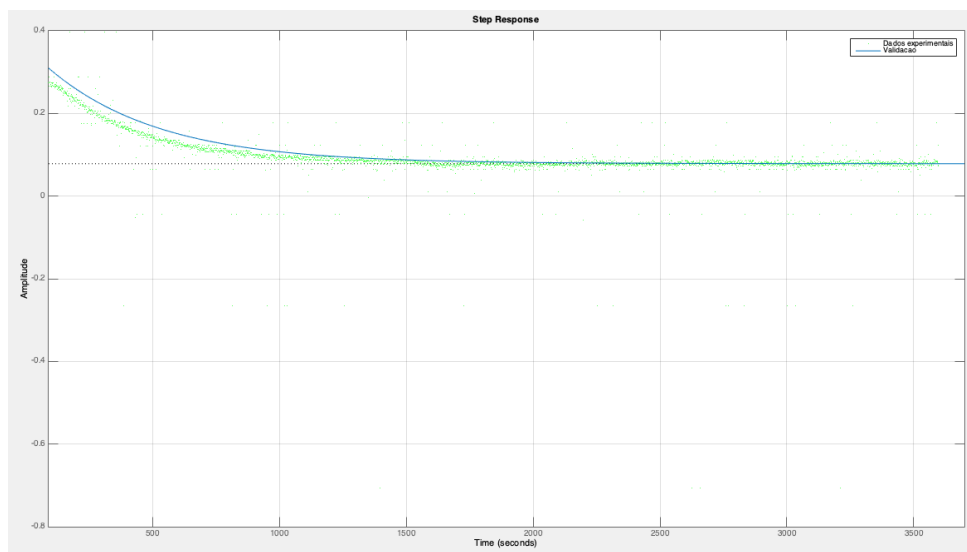


Figura 4: Validação do modelo parametrizado, utilizando outros dados experimentais.

O resultado acima demonstra que os parâmetros ajustados foram coerentes com os dados experimentais, o que pode definir a função de transferência do sistema como sendo:

$$H(s) = \frac{0.284}{438.5s + 1}$$

Os parâmetros foram sendo ajustados, e o ganho foi encontrado considerando as entradas dadas, e o ajuste fino encontrado na seção 1.4 do livro texto. Além disso, a constante de tempo τ foi calculado a partir da regra em que a constante de tempo corresponde ao momento em que o sinal alcança 63,2% da amplitude do sinal no regime permanente. Assim, os valores calculados de ganho (K) e coeficiente de tempo (τ) são:

- $K = 0.284$
- $\tau = 438.5s$

3 Sistema - Torneira Elétrica

Neste problema, foram realizadas três modelagens: Torneira elétrica 3, 4 e 5. As subseções abaixo denotam os resultados experimentais. As respostas demonstram que os modelos serão de segunda ordem superamortecidos, e os parâmetros serão calculados baseando-se no método da resposta complementar.

3.0.1 Torneira 3

Os parâmetros calculados estão mostrados a seguir, e os gráficos demonstram os passos realizados.

- $K = 0.2377$
- $\tau_1 = 6.5258$
- $\tau_2 = 3.1706$
- $\theta = 4$

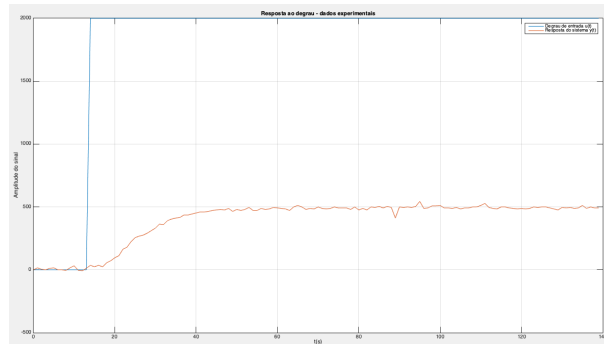


Figura 5: Dados iniciais de experimento.

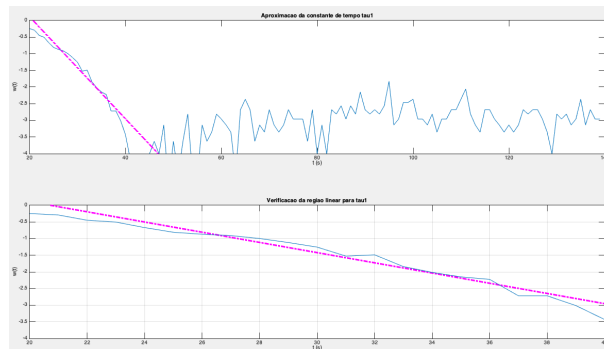


Figura 6: Cálculo de τ_1

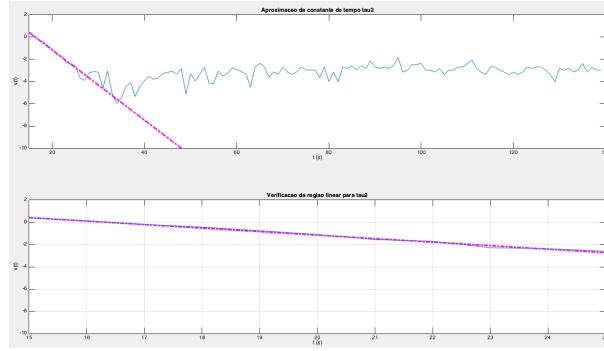


Figura 7: Cálculo de τ_2

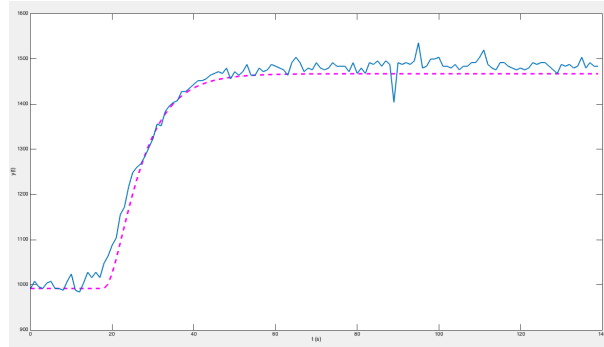


Figura 8: Resultado da modelagem e comparação com dados experimentais.

3.0.2 Torneira 4

Os parâmetros calculados estão mostrados a seguir, e os gráficos demonstram os passos realizados.

- $K = 0.2329$
- $\tau_1 = 9.1636$
- $\tau_2 = 0.8685$
- $\theta = 4$

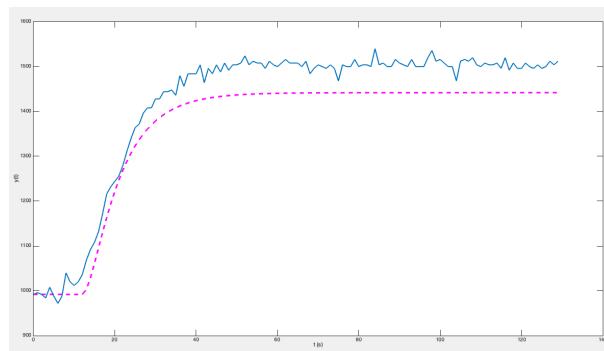


Figura 9: Resultado da modelagem e comparação com dados experimentais.

3.0.3 Torneira 5

Os parâmetros calculados estão mostrados a seguir, e os gráficos demonstram os passos realizados.

- $K = 0.2249$

- $\tau_1 = 7.9039$
- $\tau_2 = 2.1374$
- $\theta = 4$

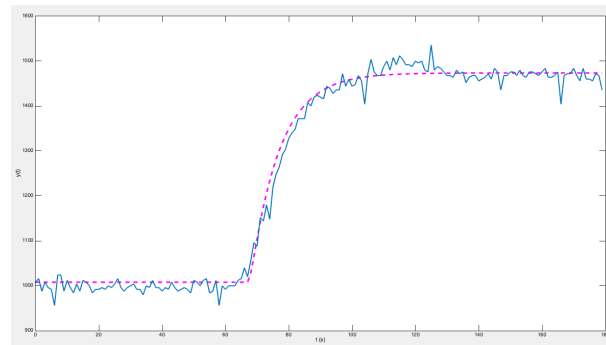


Figura 10: Resultado da modelagem e comparação com dados experimentais.