

Solução da Lista 1 de Identificação de Sistemas

Danilo Henrique Costa Souza

04 de Abril de 2016

Chapter 1

Item a

As funções de transferência contínua e discreta para o sistema apresentado estão descritas nas equações 1.1 e 1.2, respectivamente. O modelo implementado no *Simulink*® está representado na Figura 1.2.

$$G(s) = \frac{2e^{-3s}}{10s + 1} \quad (1.1)$$

$$G(z) = \frac{0.1903z^{-3}}{z - 0.9048} \quad (1.2)$$

A Figura 1.1 mostra que a saída do sistema discretizado sofre um atraso de 1 segundo (começando em 5s) em relação ao sistema contínuo (começando em 4s) devido ao atraso ocasionado pelo conversor A/D (segurador de ordem zero).

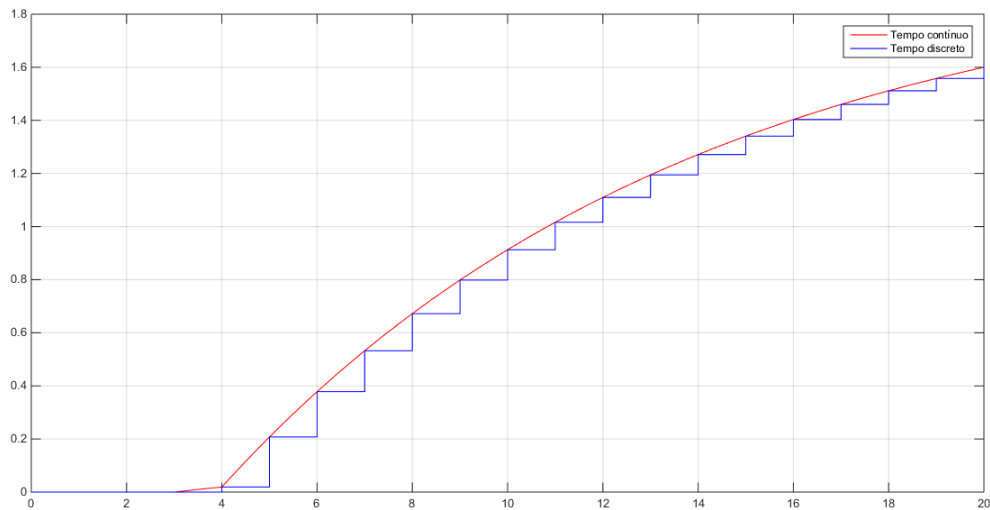


Figure 1.1: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

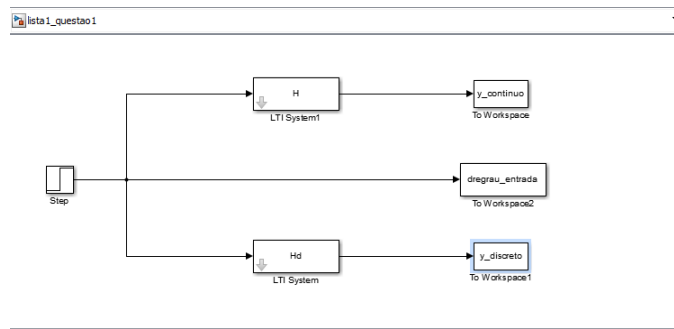


Figure 1.2: Modelo no *Simulink*[©] do item a

Chapter 2

Item b

As Figuras 2.1 e 2.2 mostram, respectivamente, os gráficos da saída do sistema afetado por um ruído aleatório gaussiano com média nula e $\lambda^2 = e^{-6}$. O modelo implementado no *Simulink*® está representado na Figura 2.3.

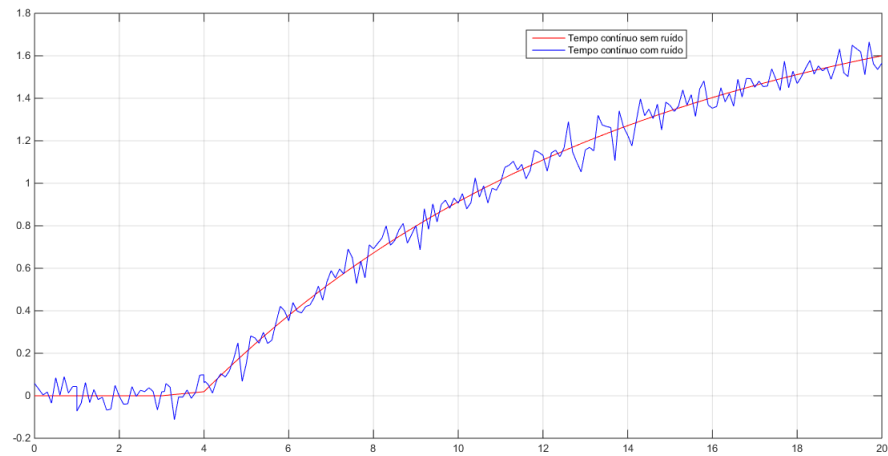


Figure 2.1: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

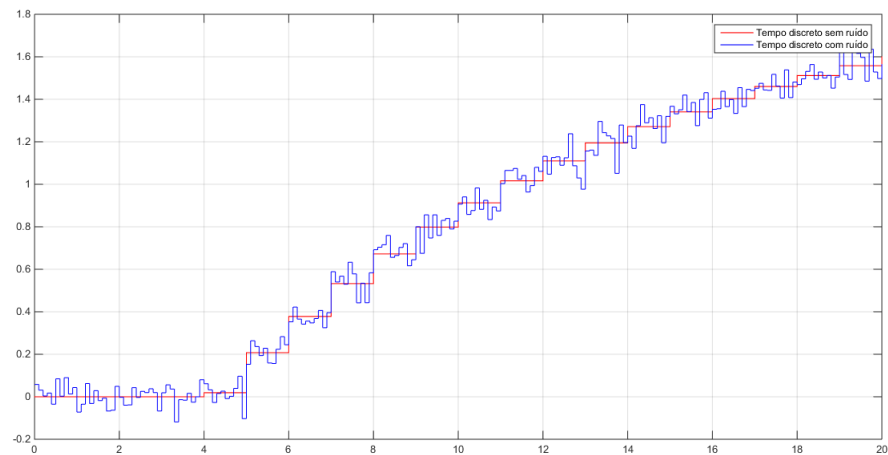


Figure 2.2: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

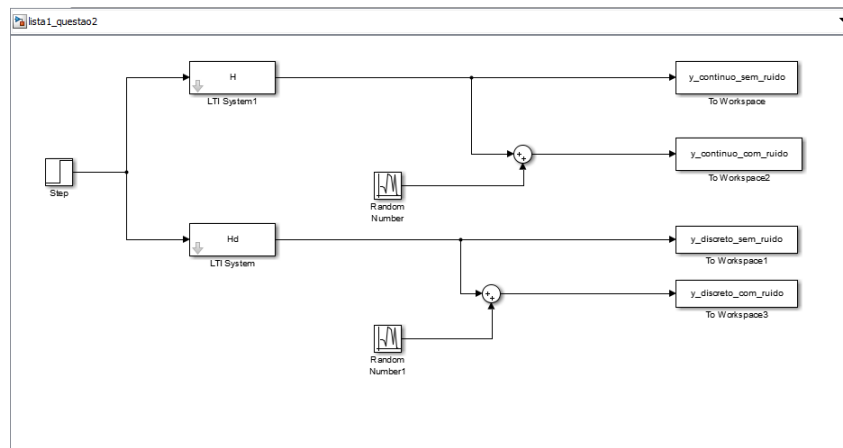


Figure 2.3: Modelo no *Simulink*® do item b

Chapter 3

Item c

As Figuras 3.1 e 3.2 mostram as respostas do sistema para as três formas de perturbação com variância baixa ($\lambda^2 = 0.001$) e alta ($\lambda^2 = 0.1$), respectivamente. A perturbação com variância alta aumentou a amplitude do ruído em 10 vezes em relação a perturbação com variância baixa. É possível perceber que para os dois valores de λ^2 , as perturbações filtradas tiveram sua amplitude muito próxima de zero, sendo que o filtro de 2^a ordem inibiu praticamente toda a perturbação enquanto que o filtro de 1^a ordem apresenta alguma oscilação. O modelo implementado no *Simulink*® está representado na Figura 3.3.

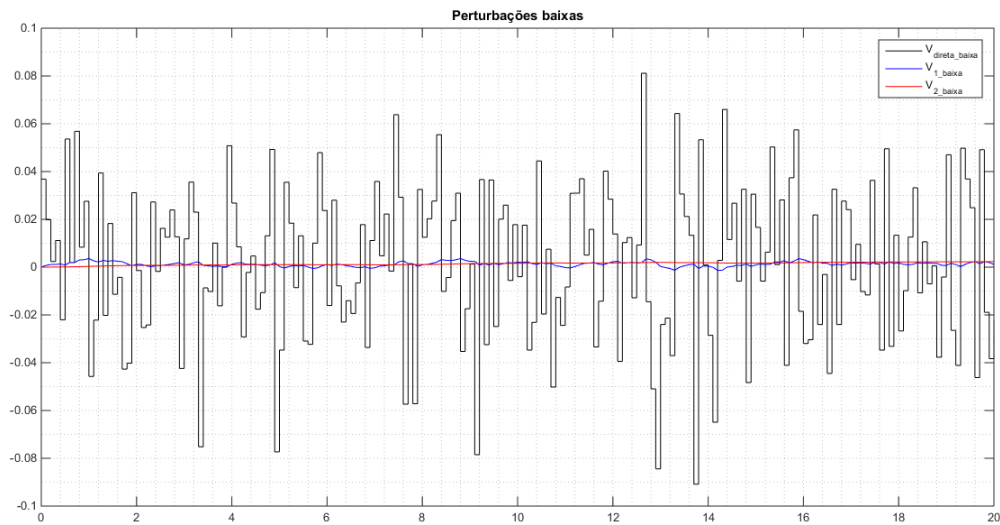


Figure 3.1: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

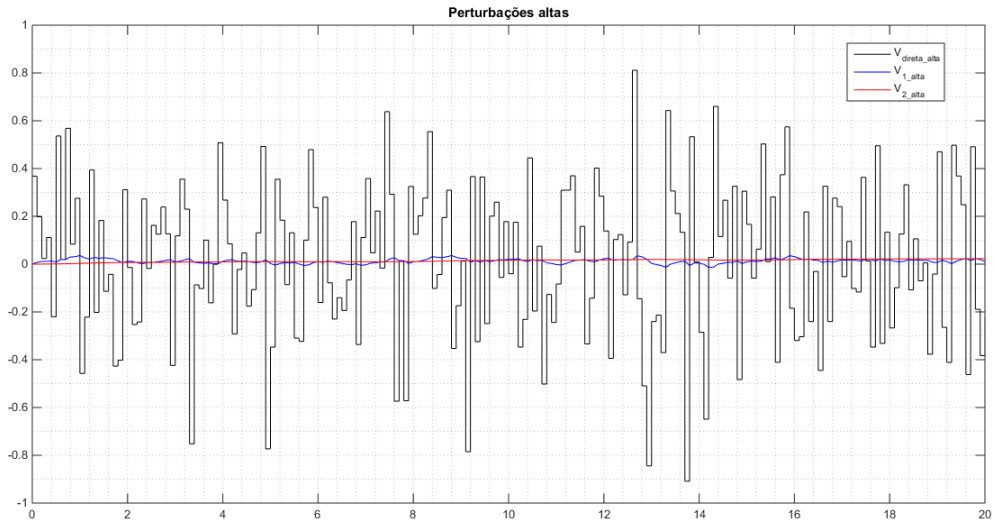


Figure 3.2: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

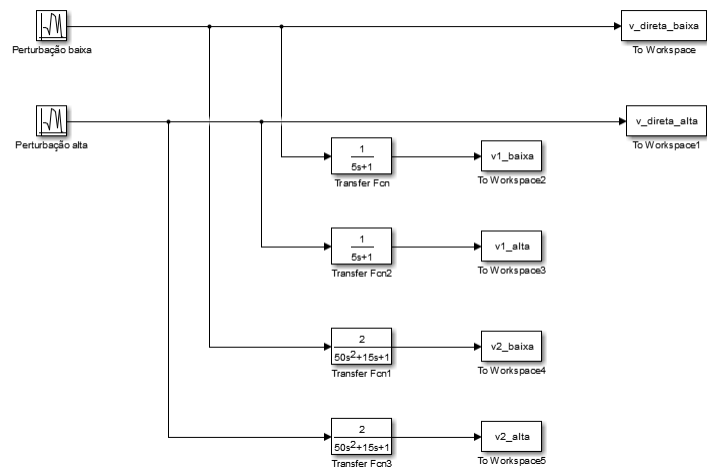


Figure 3.3: Modelo no *Simulink*® do item c

As funções de transferência discretizadas com os filtros de 1ª e 2ª ordem estão são mostradas nas Figuras 3.4 e 3.5, respectivamente.

```

>> G_pert_1 = tf([1], [5 1])
G_pert_1_discreta = c2d(G_pert_1,1)

G_pert_1 =

      1
-----
    5 s + 1

Continuous-time transfer function.

G_pert_1_discreta =

    0.1813
-----
    z - 0.8187

Sample time: 1 seconds
Discrete-time transfer function.

```

Figure 3.4: $H(z)$ com filtro de 1ª ordem

```

>> G_pert_2 = tf([2], [50 15 1])

G_pert_2 =

      2
-----
    50 s^2 + 15 s + 1

Continuous-time transfer function.

>> G_pert_2_discreta = c2d(G_pert_2,1)

G_pert_2_discreta =

    0.01811 z + 0.01639
-----
    z^2 - 1.724 z + 0.7408

Sample time: 1 seconds
Discrete-time transfer function.

```

Figure 3.5: $H(z)$ com filtro de 2ª ordem

Chapter 4

Item d

Para o ruído de baixa intensidade ($\lambda^2 = 0.001$) as perturbações filtradas não alteram significativamente a saída do processo, enquanto que a perturbação direta possui um efeito maior na saída do processo, sem comprometer no entanto, a sua forma, ou seja, ainda é possível determinar o comportamento do sistema, como mostrado na Figura 4.1.

Para o ruído de alta intensidade ($\lambda^2 = 0.1$) as perturbações filtradas alteram a saída do processo mas sem alterar o seu comportamento, enquanto que a perturbação direta nessa caso afeta significativamente a saída do processo, conforme mostrado na Figura 4.2. O modelo implementado no *Simulink*® está representado na Figura 3.3.

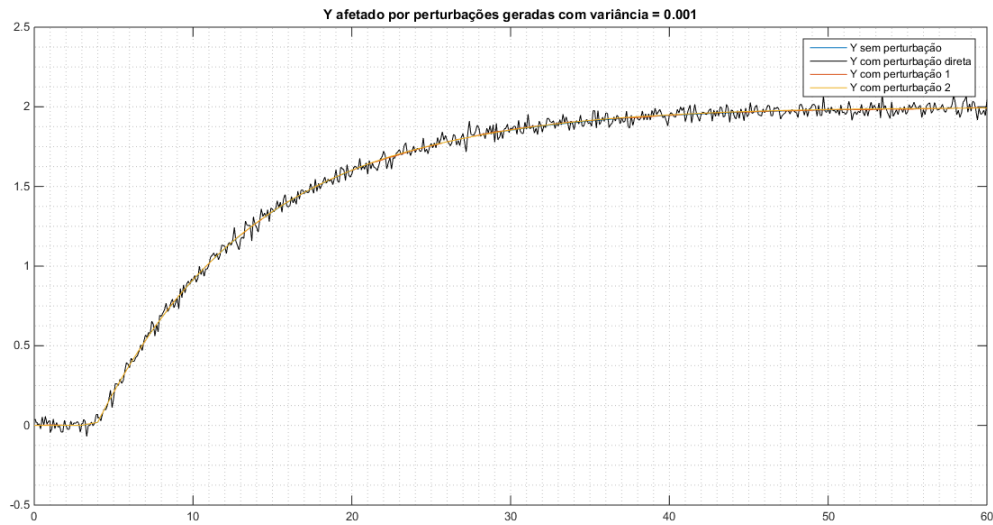


Figure 4.1: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

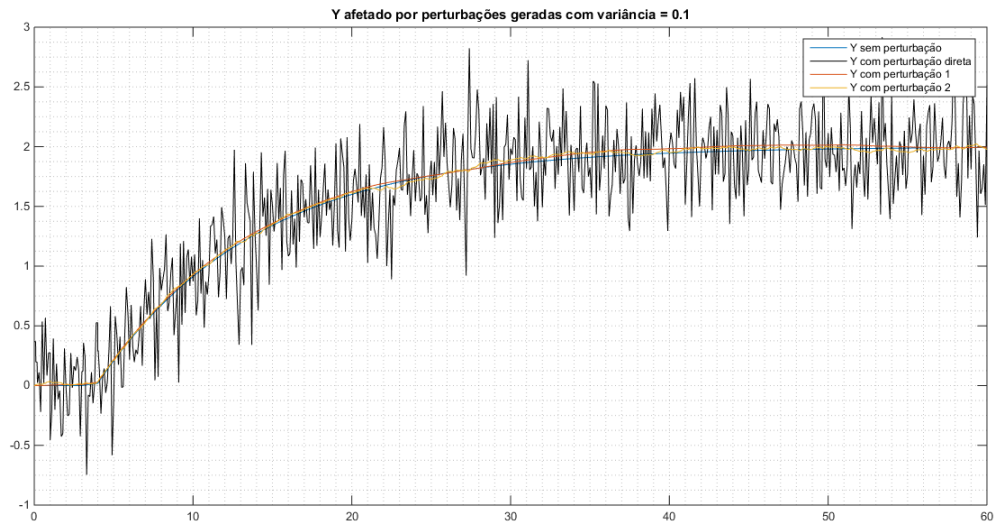


Figure 4.2: Saídas dos sistemas contínuo e discreto

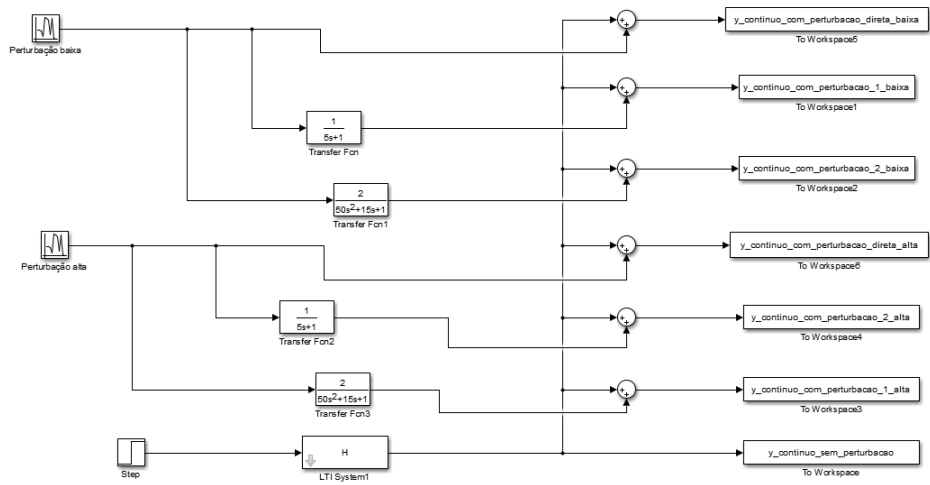


Figure 4.3: Modelo no *Simulink*[©] do item d

Chapter 5

Item e

A Figura 5.1 mostra que as duas perturbações simultâneas afetam significativamente a saída do processo, dificultando assim, sua identificação.

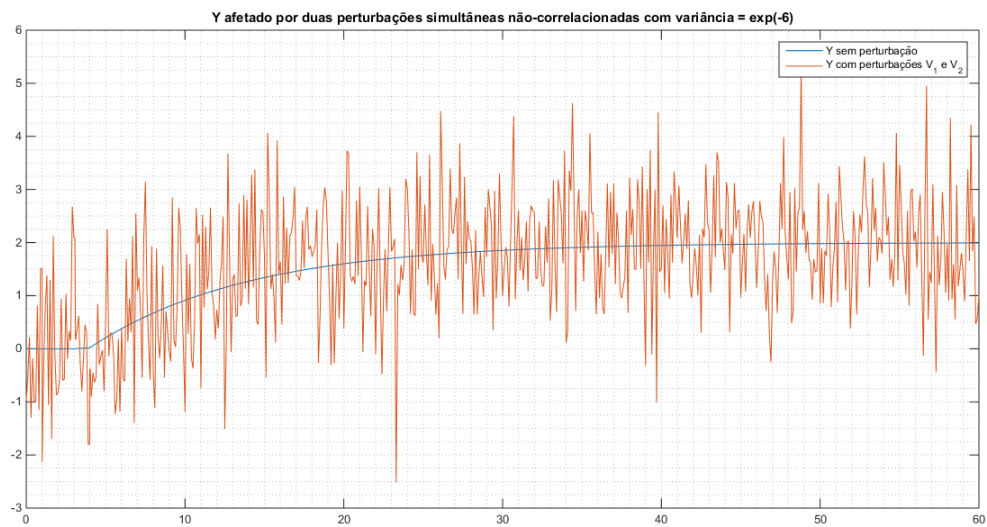


Figure 5.1: Saídas dos sistemas contínuo e discreto