

### Transmissão e filtragem de sinais

A *transmissão* de um sinal é o processo pelo qual uma forma de onda elétrica transita de uma fonte para um destino, desejavelmente, sem sofrer alteração na sua forma (distorção). Por outro lado a *filtragem* de um sinal é uma operação que, propositadamente e a fim de atingir determinado objetivo, altera o espectro do sinal, e, consequentemente, a sua forma, ou seja, introduz no sinal uma **distorção propositada**.

No entanto, tanto os *sistemas de transmissão* como os *filtros* são modelados de forma semelhante, normalmente por funções de relação entrada-saída.

O sinal que se obtém à saída de um sistema como resultado da introdução de um determinado sinal na sua entrada designa-se por *resposta* do sistema a esse sinal de entrada.

Assim, este capítulo caracteriza os *sistemas* em termos da função razão *resposta-entrada* designada por *função de transferência* do sistema utilizando-a depois para analisar os efeitos do sistema na transmissão ou filtragem dos sinais que por ele transitam.

### Sistemas lineares e invariantes no tempo (LIT)

No contexto das comunicações elétricas, o sistema é normalmente um circuito com dois pares de polos (ou portas). Na porta de entrada, é aplicado o sinal de entrada, de tensão ou de corrente, que dará origem a um sinal de saída também elétrico, na porta de saída.

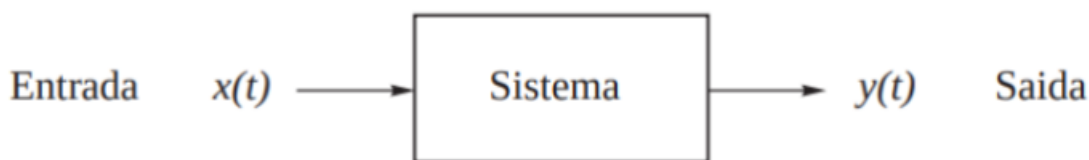


Figura 3.1: Sistema visto como uma *caixa preta*

$$x(t) \rightarrow y(t)$$

Um sistema é linear se, quando

$$x_1(t) \rightarrow y_1(t)$$

$$x_2(t) \rightarrow y_2(t)$$

então

$$a \cdot x_1(t) + b \cdot x_2(t) \rightarrow a \cdot y_1(t) + b \cdot y_2(t)$$

em que  $a$  e  $b$  são constantes, independentes de  $t$ .

Um sistema é invariante no tempo se

$$x(t - t_1) \rightarrow y(t - t_1)$$

em que  $t_1$  é uma constante. A propriedade de invariância no tempo significa que as características do sistema

permanecem *fixas* ao longo do tempo, ou seja, um mesmo sinal de entrada aplicado à entrada do sistema  $t_1$  segundos mais tarde produz a mesma saída também  $t_1$  segundos mais tarde.

### Função de transferência

A questão fundamental que se coloca é a seguinte: Quais os  $x(t)$  que passam pelo sistema sem alteração de forma? Isto é, quais os  $x(t)$  tais que

$$y(t) = H \cdot x(t)$$

em que  $H$  é um escalar, independente de  $t$ .