SINAIS PERIÓDICOS E APERIÓDICOS

Sinais em Tempo Contínuo e em Tempo Discreto

1. Sinal Periódico

Definição: Um sinal que se repete após um intervalo de tempo fixo é chamado de sinal periódico.

Condição de periodicidade: Um sinal em tempo contínuo x(t) é periódico se satisfizer a seguinte condição para um período de tempo positivo T:

$$x(t) = x(t + T)$$

Onde: T = período do sinal x(t).

Importante: O menor valor positivo de T que satisfaz a condição de periodicidade é chamado de período fundamental do sinal.

2. Exemplos de Sinais Periódicos

Alguns exemplos comuns de sinais periódicos são:

- Onda senoidal
- Onda quadrada
- Onda cossenoidal
- Onda triangular
- Onda dente de serra

3. Classificação dos Sinais Periódicos

Os sinais periódicos podem ser classificados em dois tipos:

Tempo Contínuo	Tempo Discreto
Sinal periódico em tempo contínuo	Sinal periódico em tempo discreto
Definido para cada valor de tempo t.	Definido em instantes discretos n.

4. Sinal Periódico em Tempo Discreto

Condição de periodicidade: Um sinal em tempo discreto x(n) é periódico se existir um inteiro positivo N tal que:

$$x(n) = x(n + N)$$

Onde: N = período do sinal em tempo discreto (DT).

5. Sinal Periódico – Exemplo e Explicação

Exemplo em tempo contínuo: O sinal começa em t = 0 e se repete em t = 2π. Portanto, o período de tempo é a diferença entre os dois pontos de início equivalentes.

$$T = 2\pi - 0 = 2\pi$$

Exemplo em tempo discreto: A sequência começa em n = 0 e se repete em n = 8. Portanto, o período é a diferença entre os dois pontos de início equivalentes.

$$N = 8 - 0 = 8$$

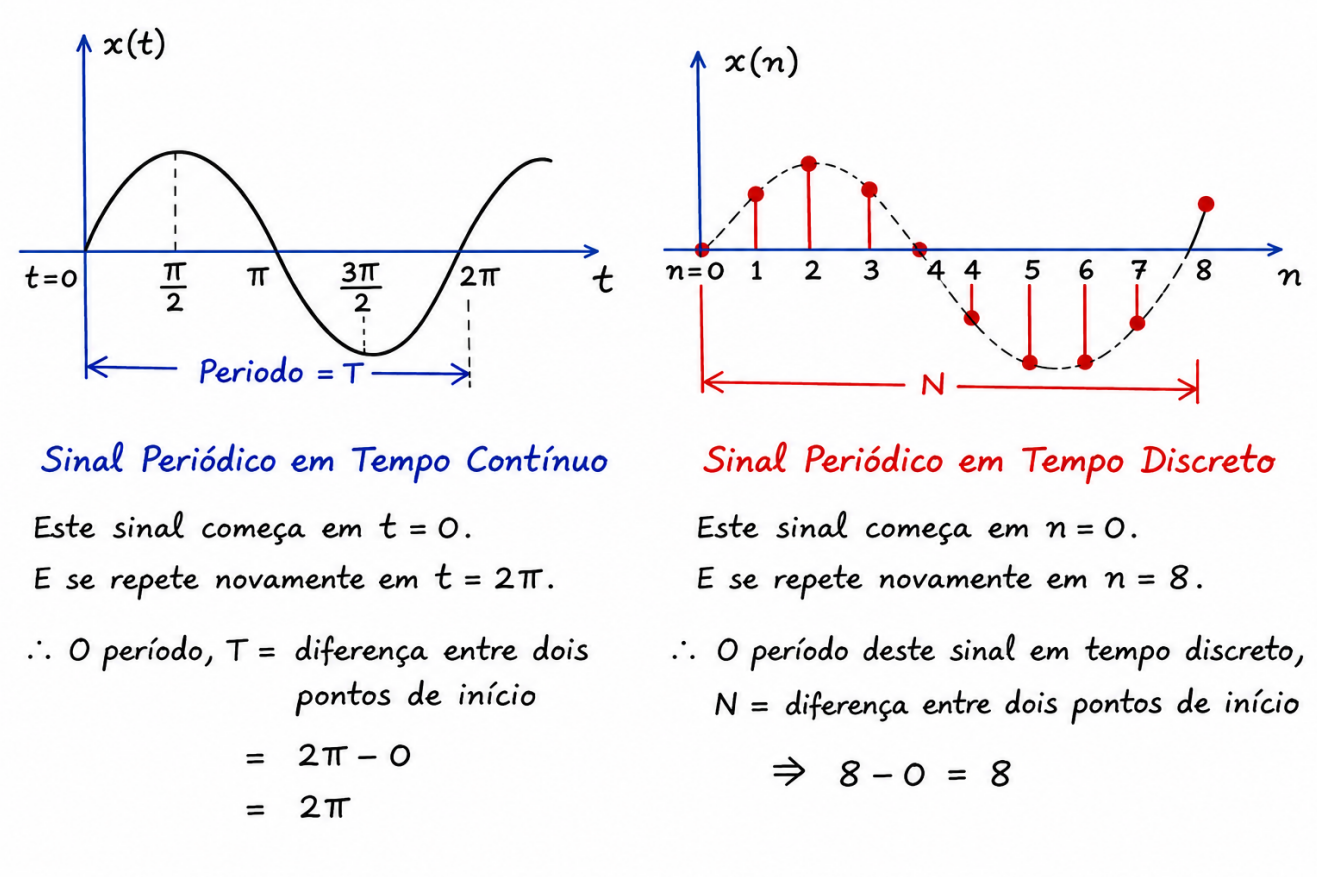


Ilustração: sinais periódicos em tempo contínuo e em tempo discreto

6. Sinal Aperiódico

Definição: Um sinal aperiódico também é conhecido como sinal não periódico. Um sinal aperiódico não satisfaz a condição de periodicidade.

$$x(t) \neq x(t + T)$$

Assim, para um sinal aperiódico, não existe um período de tempo positivo T para o qual o sinal se repita exatamente.

7. Classificação dos Sinais Aperiódicos

Os sinais aperiódicos podem ser classificados em dois tipos:

Tempo Contínuo	Tempo Discreto
Sinal aperiódico em tempo contínuo	Sinal aperiódico em tempo discreto
Um sinal em tempo contínuo que não se repete.	Um sinal em tempo discreto que não se repete.

8. Sinal Aperiódico em Tempo Discreto

Condição: Um sinal em tempo discreto é aperiódico quando não satisfaz:

$$x(n) \neq x(n + N)$$

Aqui: x(n) = sinal em tempo discreto; n = inteiro/variável de tempo discreto; N = período do sinal em tempo discreto.

9. Exemplos de Sinais Aperiódicos

Os seguintes sinais exponenciais ilustram o comportamento aperiódico:

$$\textbf{Tempo contínuo:} \quad x(t) = e^{-t}$$

$$\textbf{Tempo discreto:} \quad x(n) = a^{-n}$$

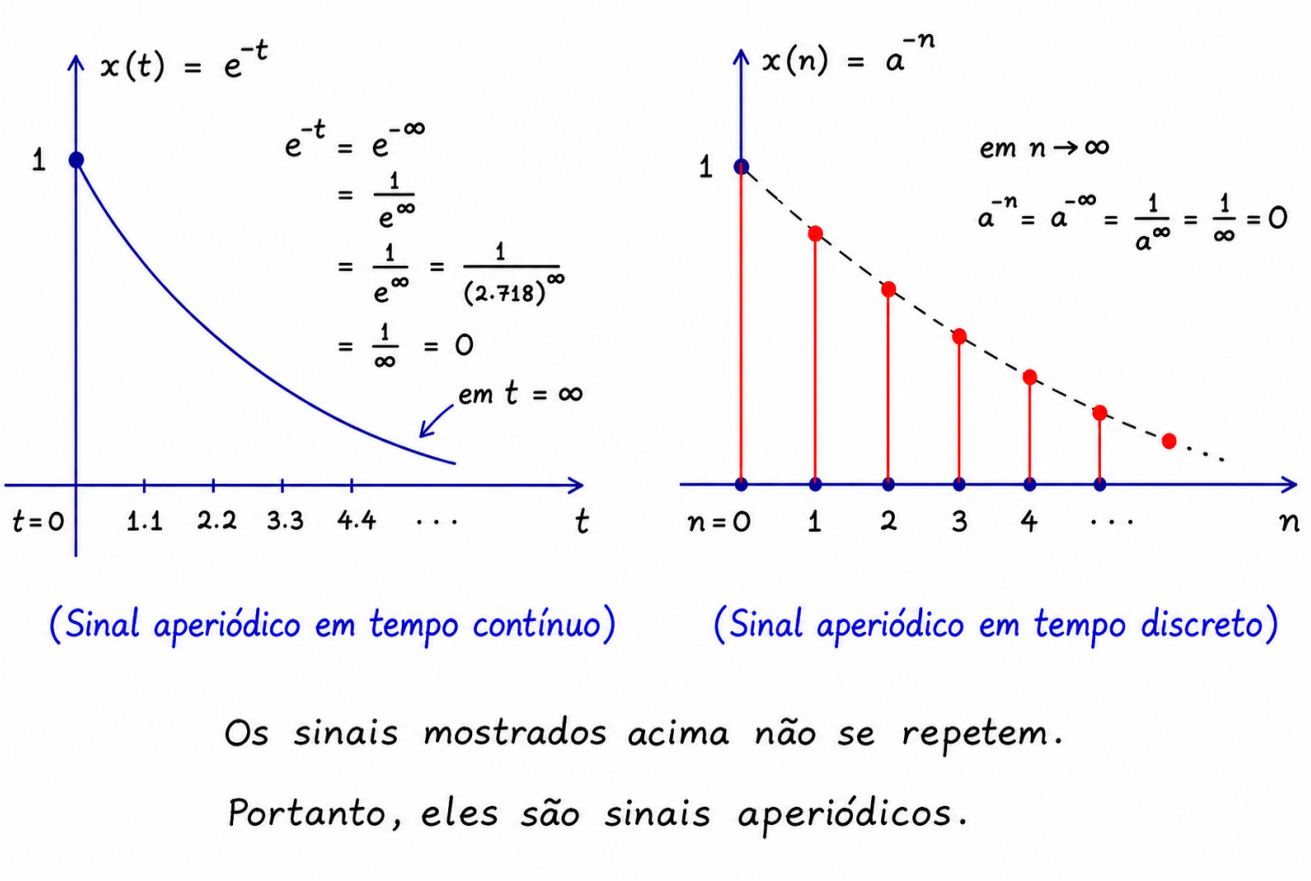


Ilustração: sinais aperiódicos em tempo contínuo e em tempo discreto

Observação: Os sinais mostrados acima não se repetem. Portanto, são sinais aperiódicos.

10. Revisão Rápida

Tipo de sinal	Condição	Ponto principal
Periódico em tempo contínuo	x(t) = x(t + T)	Repete-se após T
Periódico em tempo discreto	x(n) = x(n + N)	Repete-se após N amostras
Aperiódico em tempo contínuo	x(t) ≠ x(t + T)	Não se repete
Aperiódico em tempo discreto	x(n) ≠ x(n + N)	Não se repete

EngineersTutor.com