

# Série de Fourier

V. C. Parro e-mail: [vparro@maua.br](mailto:vparro@maua.br)

18 de março de 2020

## Objetivos Série exponencial de Fourier

Nestas atividades temos três problemas. Os dois primeiros o aluno deverá encaminhar as soluções analíticas. As soluções em Octave / matlab estão disponíveis no endereço <https://github.com/vparro/sinais>. O terceiro, o aluno deverá encaminhar ambas as soluções: analítica e o código para execução Matlab. Toda a entrega deverá ser feita em um único arquivo com a designação: **NomeDoAluno.zip**.

Para análise utilizando a série exponencial de Fourier:

$$D_n = \frac{1}{T_0} \int_{T_0} g(t) e^{-j\omega_0 n t} dt \quad (1)$$

Para síntese utilizando a série exponencial de Fourier:

$$g(t) = \sum_{n=-N}^N D_n e^{j\omega_0 n t} \quad (2)$$

### Exponencial positiva

O sinal  $g(t)$  periódico ( $T_o$ ) indicado na Equação 3 deverá ser aplicado em um sistema de comunicação com banda **B**. Esta banda deverá permitir a passagem de no mínimo 95% da energia total do sinal. Determine a banda **B** que atende a esta necessidade.

$$g(t) = \begin{cases} 1 - e^{-t} & 0 < t < T_o, \\ 0 & \text{outros valores de } t \end{cases} \quad (3)$$

**Respostas:**  $P_g = 0.7580W$ ;  $D_n = \frac{e^{1-j2\pi n} - 1}{2j\pi n} + e^{-j\pi n} \text{sinc}(n\pi)$ ;  $D_0 = 0.7183$ ;  $D_1 = -0.0424 - j0.2667$ ;  $D_{-1} = -0.0424 + j0.2667$

### Exponencial negativa

O sinal  $g(t)$  periódico ( $T_o$ ) indicado na Equação 5 deverá ser aplicado em um sistema de comunicação com banda **B**. Esta banda deverá permitir a passagem de no mínimo 95% da energia total do sinal. Determine a banda **B** que atende a esta necessidade.

$$g(t) = \begin{cases} 1 - e^{-t} & 0 < t < 0.5, \\ e^{-(t-0.5)} - e^{-0.5} & 0.5 < t < 1.0, \\ 0 & \text{outros valores de } t \end{cases} \quad (4)$$

*Triangular*

O sinal  $\Delta(t)$  representa um pulso triangular de largura 2 segundos e valor máximo 1. Verifique se a série exponencial de Fourier indicada na Equação 6 está correta.

$$\Delta(t) = \begin{cases} t + 1 & -1 < t < 0, \\ -t + 1 & 0 < t < 1, \end{cases} \quad (5)$$

$$D_n = \frac{1}{2} \text{Sinc}\left(\frac{n\omega_o}{2}\right)^2 \quad (6)$$

Considerando um sinal no domínio do tempo  $g(t)$  indicado pela equação ?? repetindo-se de forma ininterrupta, sempre com a mesma duração, determine a Banda necessária para que seja transmitido 95 % da potência total deste sinal.

$$g(t) = \Delta(t - 1) - \Delta(t - 3) \quad (7)$$