

Laboratório 5 de Sinais e Sistemas

Professor: Alexandre Zaghetto

Marcos Paulo Cayres Rosa (14/0027131)

Considerando os estudos de Sinais e Sistemas, sabe-se que todo sinal periódico pode ser decomposto em uma soma de senos e cossenos e observa-se as fórmulas indicadas abaixo:

$$f(t) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\omega t) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin(n\omega t)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) dt$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cos(n\omega t) dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \sin(n\omega t) dt$$

Programas foram desenvolvidos para representar a onda quadrada e a onda serra, respectivamente, tendo como base as fórmulas abaixo de suas representações por Fourier:

$$x_{\text{quadrado}}(t) = \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin((2k-1)t)}{(2k-1)}$$

$$x_{\text{sawtooth}}(t) = \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin kt}{k}$$

Representação em série de Fourier para o primeiro sinal (Lab4.m):

```
% Determina o intervalo de tempo, em segundos, da simulação e como
será a simulação da função contínua
tempoInicial = 0;
tempoFinal = 1;
funcCont = tempoInicial:1/200:tempoFinal;

numTermos = 16;
aux = 0.5;
freq = 1;
```

```

for i = 1:numTermos

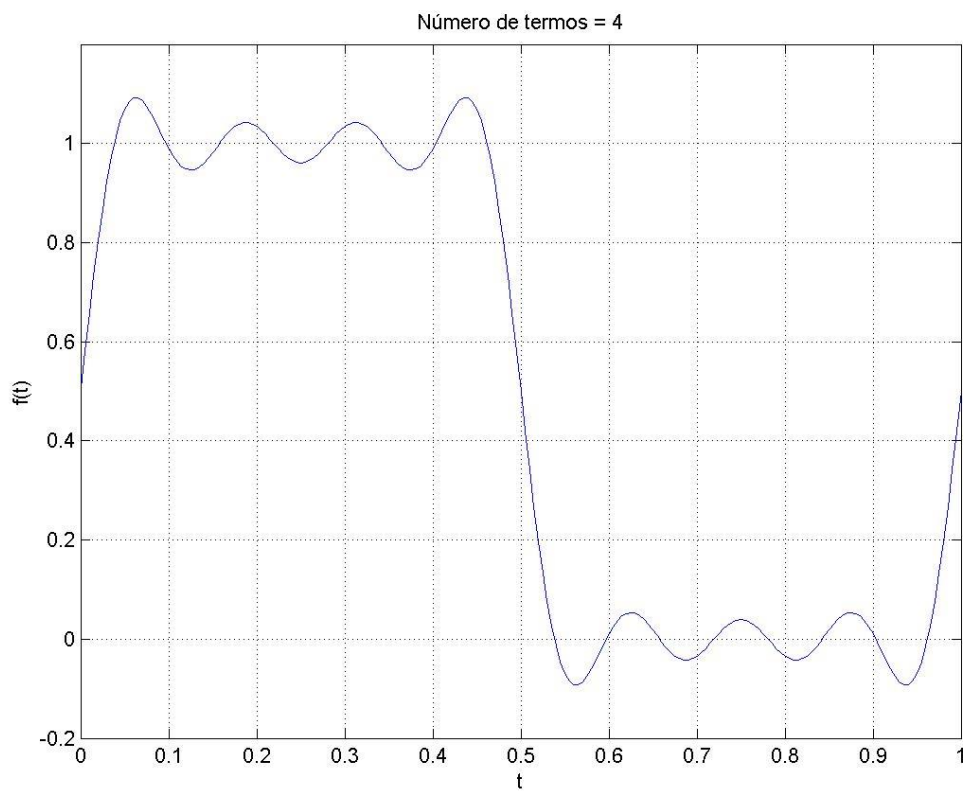
    funcY = ( 2/( ((i*2)-1)*pi ) ) * sin( freq.*funcCont*((i*2)-
1)*(2*pi) );
    aux = aux + funcY;

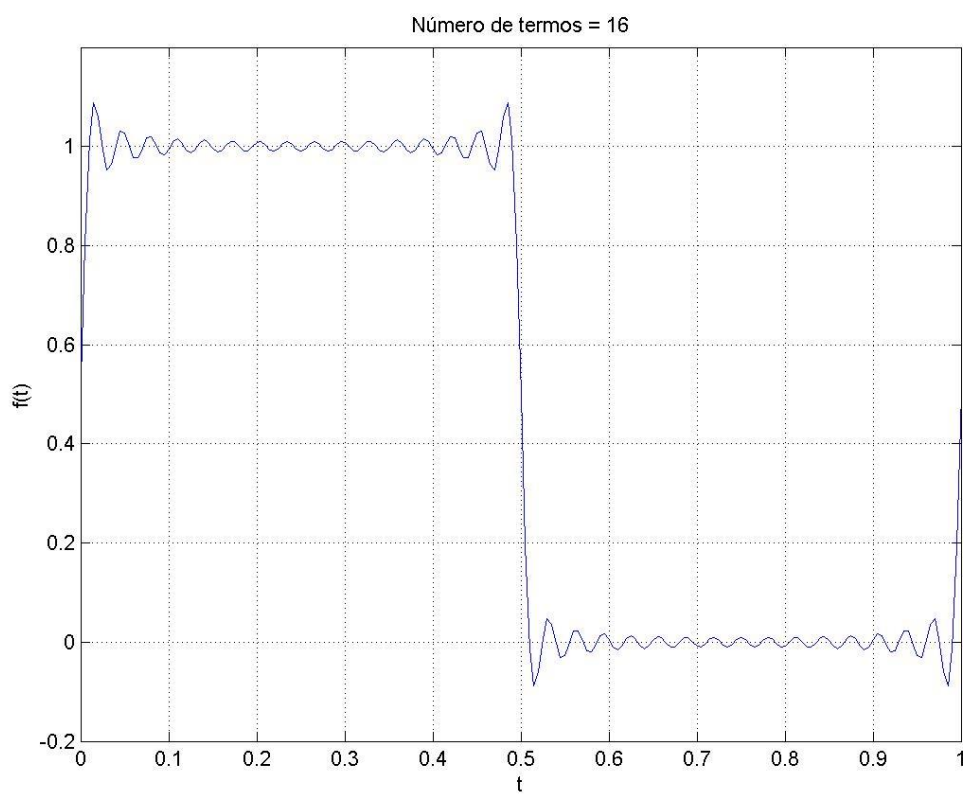
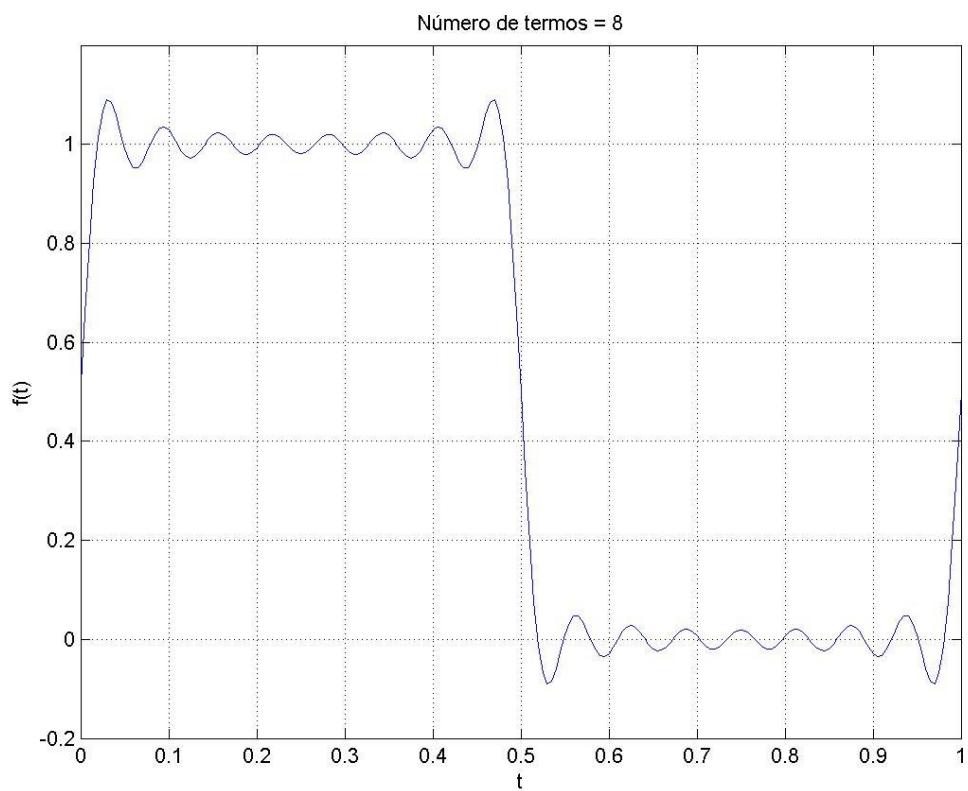
    figure(1);
    plot(funcCont, aux); axis([tempoInicial tempoFinal -0.2 1.2]);
    ylabel('f(t)'); xlabel('t');
    title(['Número de termos = ' num2str(i)]);
    grid on;

    pause;

end

```





Representação em série de Fourier para o segundo sinal (Lab4_2.m):

```

tempoInicial = -3;
tempoFinal = 3;
funcCont = tempoInicial:1/200:tempoFinal;

numTermos = 16;
aux = 0;

for i = 1:numTermos

    freq = i;

    funcY = -2*( ( (-1)^i )/(pi*i) ) * sin( freq*funcCont*pi );
    aux = aux + funcY;

    figure(1);
    plot(funcCont, aux); axis([tempoInicial tempoFinal -1.5 1.5]);
    ylabel('f(t)'); xlabel('t');
    title(['Número de termos = ' num2str(i)]);
    grid on;

    pause;

end

```

