

# PDS

# Filtro diferenciador

Alexandre Alves Trindade

# Objetivo

Dado um sinal triangular de frequência 400 Hz com amplitudes máxima de 1,0 V e mínima de -1,0 V. Projete um filtro para produzir um sinal quadrado a partir desse sinal usando filtro digital. O script deverá tocar (executar) e mostrar (no tempo e na frequência) os sinais original e filtrado.

# Exemplo Matlab

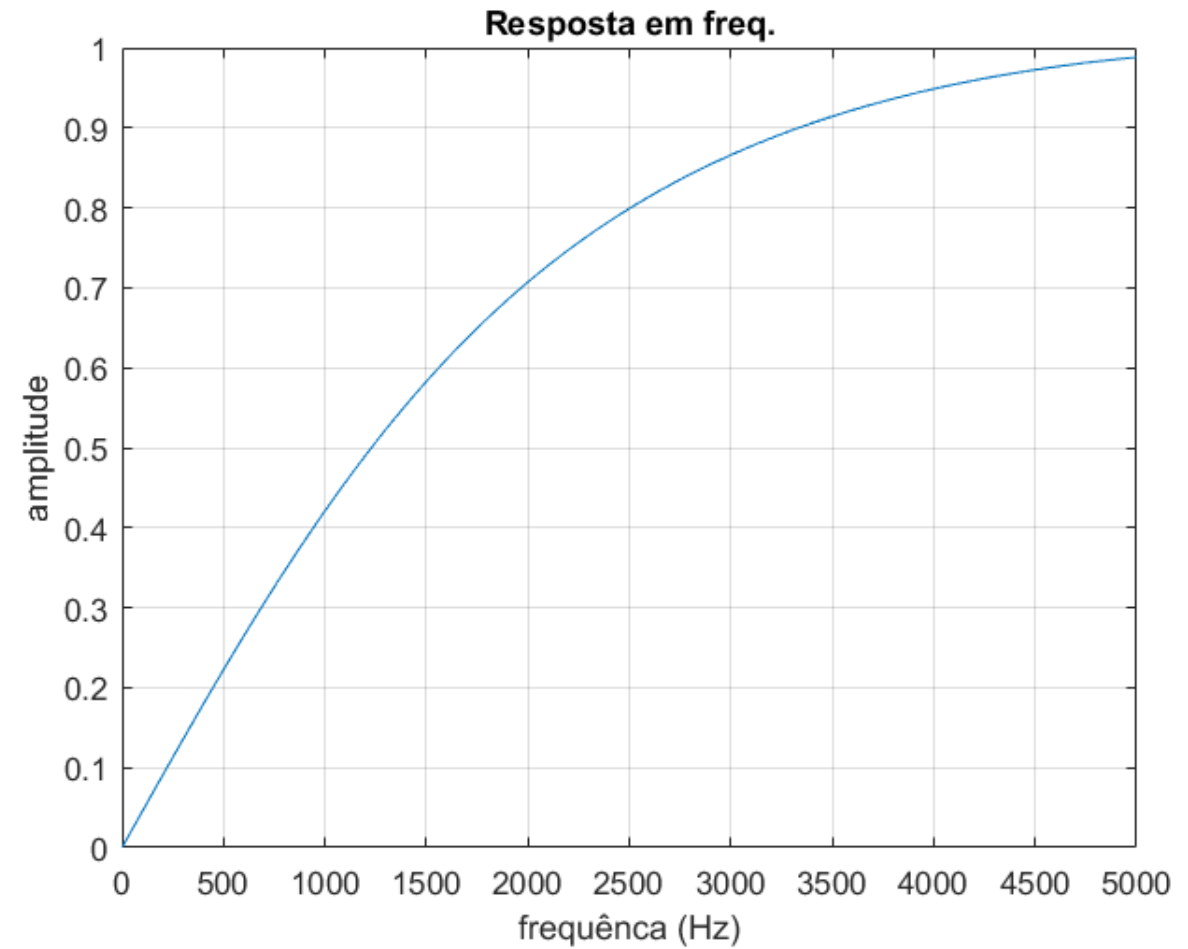
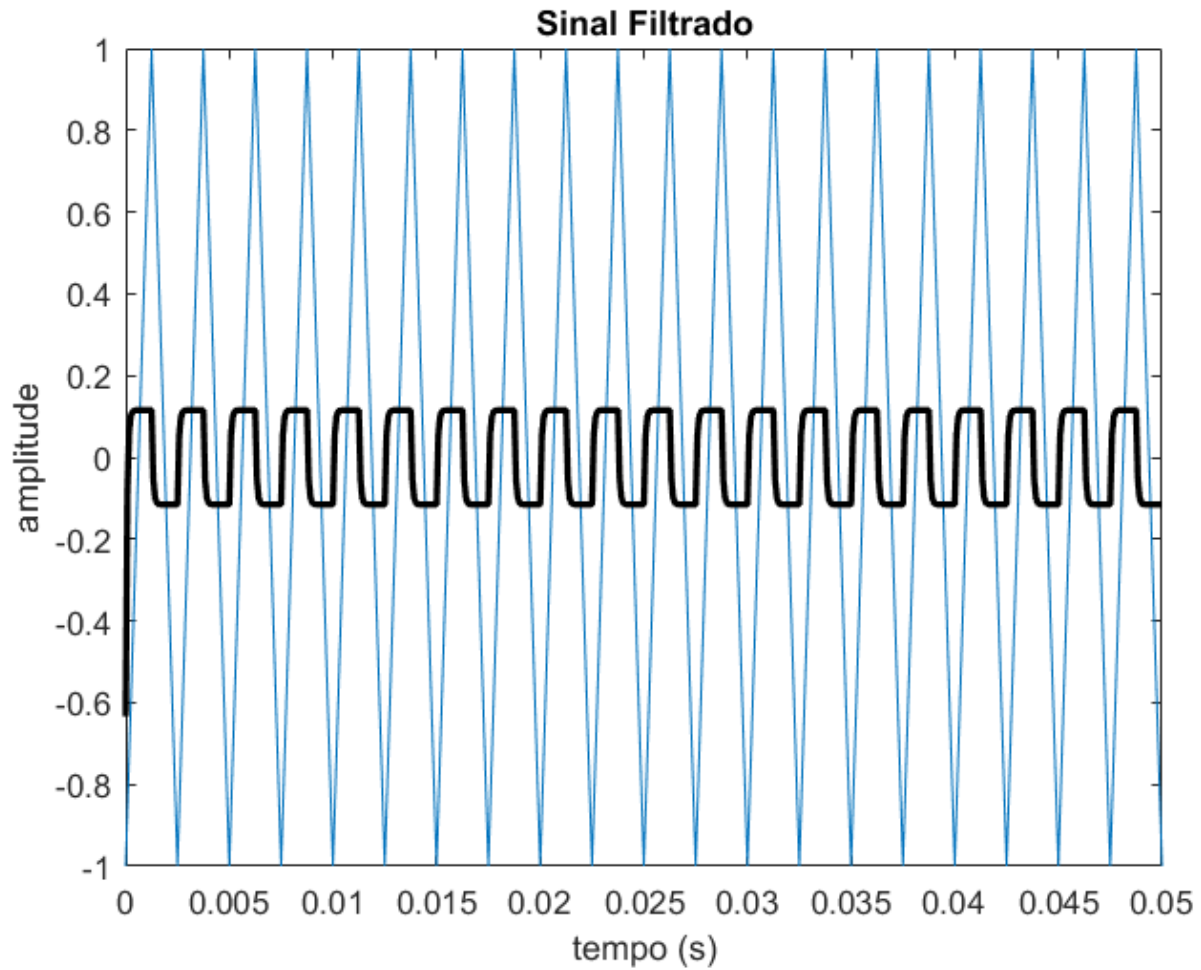
```
fs = 12000; % Freq./
Ts = 1/fs; %Período de amostragem (Hz)
fc = 4000; N = 1; % Frequência de corte e Ordem
t = 0:Ts:0.05; % Tempo de exibição do sinal
x = sawtooth(2*pi*400*t,0.5); % sinal composto a ser filtrado
plot(t,x),title('Entrada'),xlabel('tempo (s)'),ylabel('amplit. '),hold on

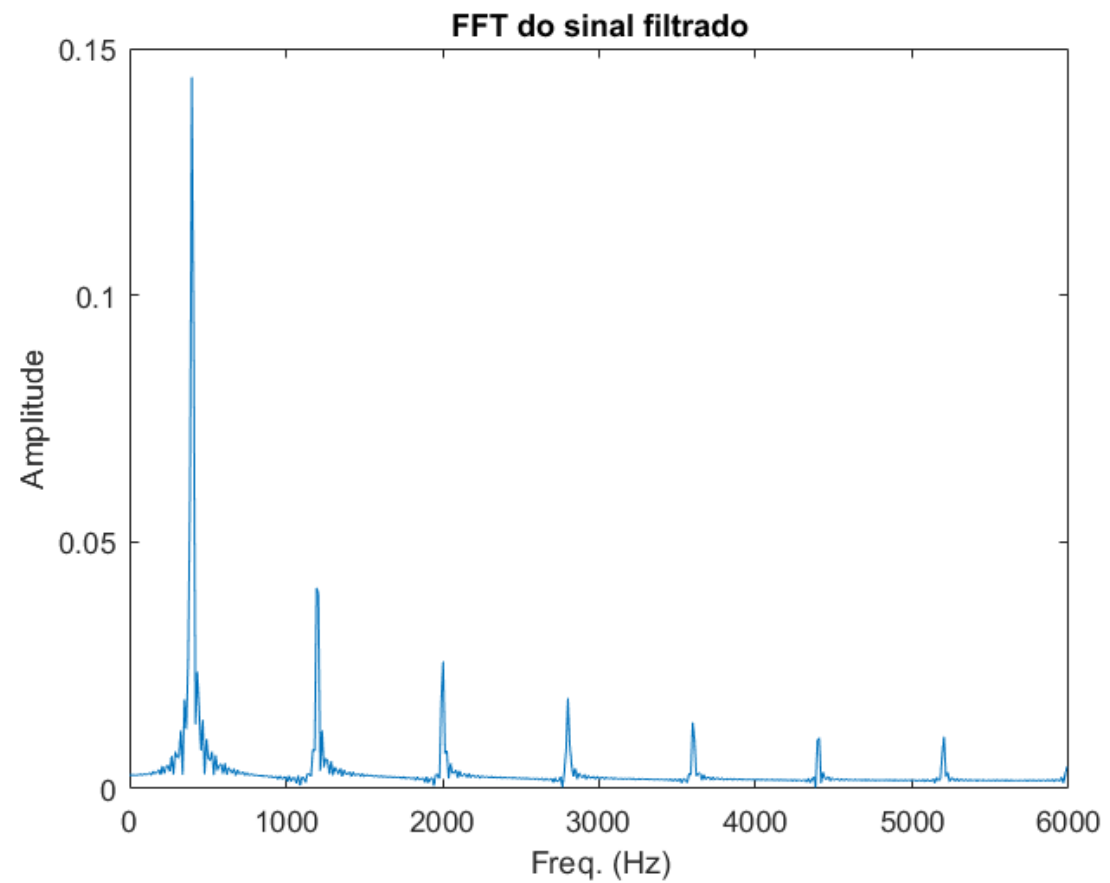
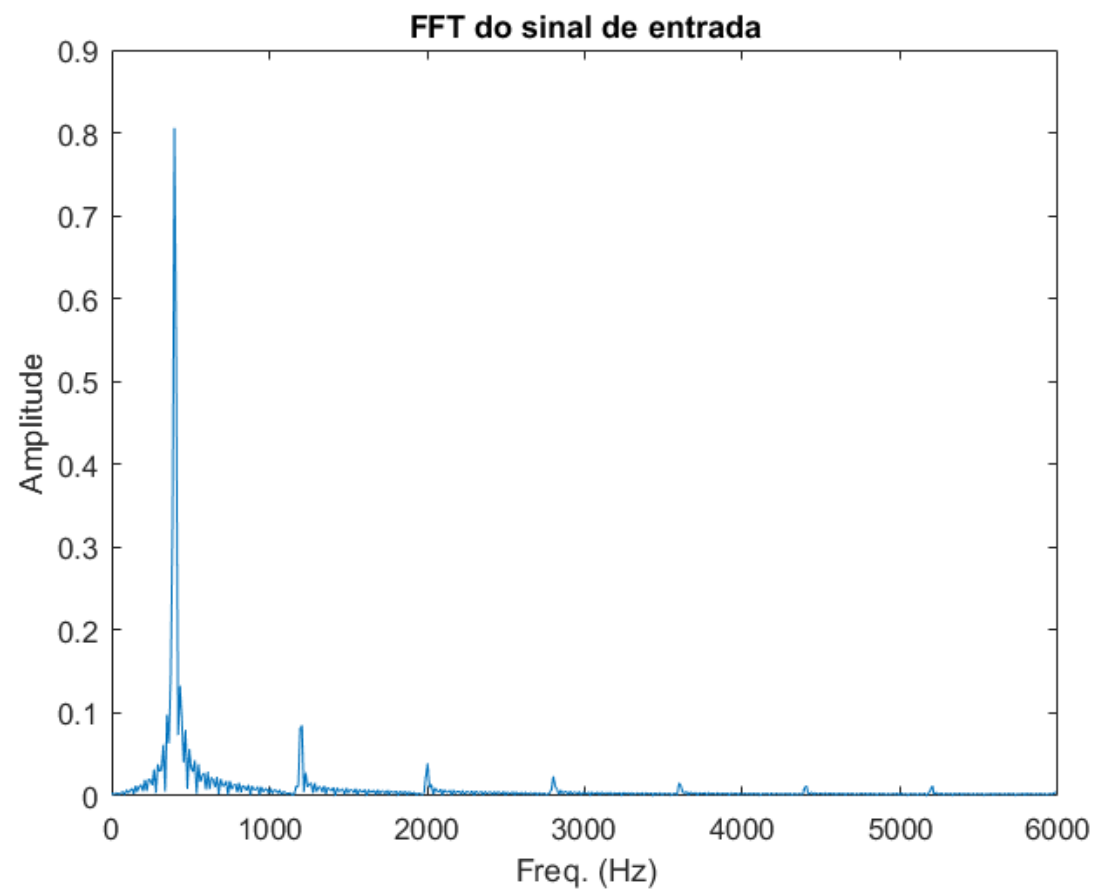
[z,p,k] = butter(N,fc/(fs), 'high');
[B,A] = zp2tf(z,p,k);
% % 2.3 - Filtragem
y = filter(B,A,x); % filtragem do sinal 'x'
plot(t,y, 'k', 'linewidth',2)
title('Sinal Filtrado'), xlabel('tempo (s)'), ylabel('amplitude')
% % 2.4 - Gráfico da resposta em frequência
f = 0:1:5000; w = 2*pi*f; % faixa de freq. desejada (Hz)
    z = exp(j*w*Ts);
H = (B(1)+B(2)*z.^(-1))./(A(1)+A(2)*z.^(-1));
figure, plot(f,abs(H)), grid
title('Resposta em freq.'), xlabel('frequência (Hz)'), ylabel('amplitude')
```

```
fs =12000; % Freq./
Ts = 1/fs; %Período de amostragem (Hz)
fc = 4000; N =1; % Frequência de corte e Ordem
t = 0:Ts:0.05; % Tempo de exibição do sinal
x = sawtooth(2*pi*400*t,0.5); % sinal composto a ser filtrado
plot_hz(x,fs,1024,'nao'); title('FFT do sinal de entrada'),ylabel('Amplitude'),figure
[z,p,k] = cheby1(N,3,fc/fs,'high');
[B,A] = zp2tf(z,p,k);
y = filter(B,A,x); % filtragem do sinal 'x'

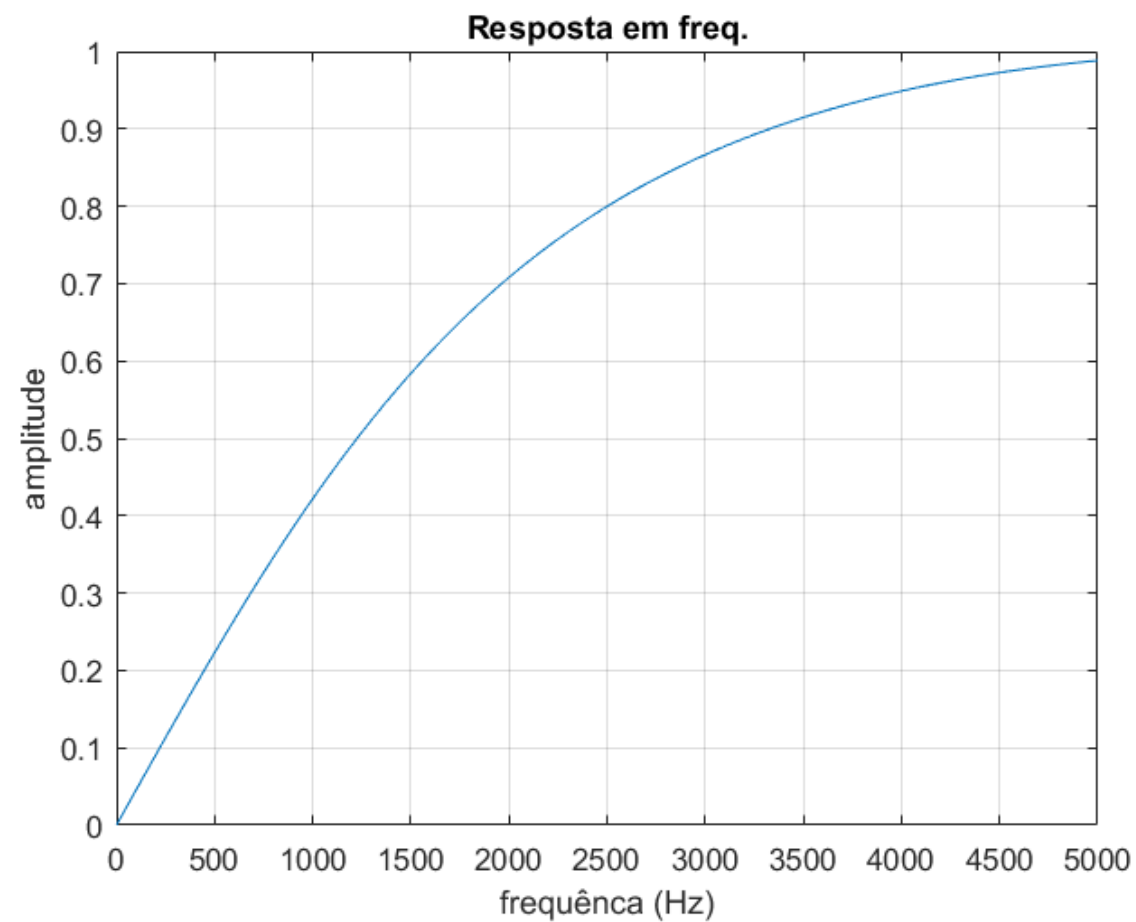
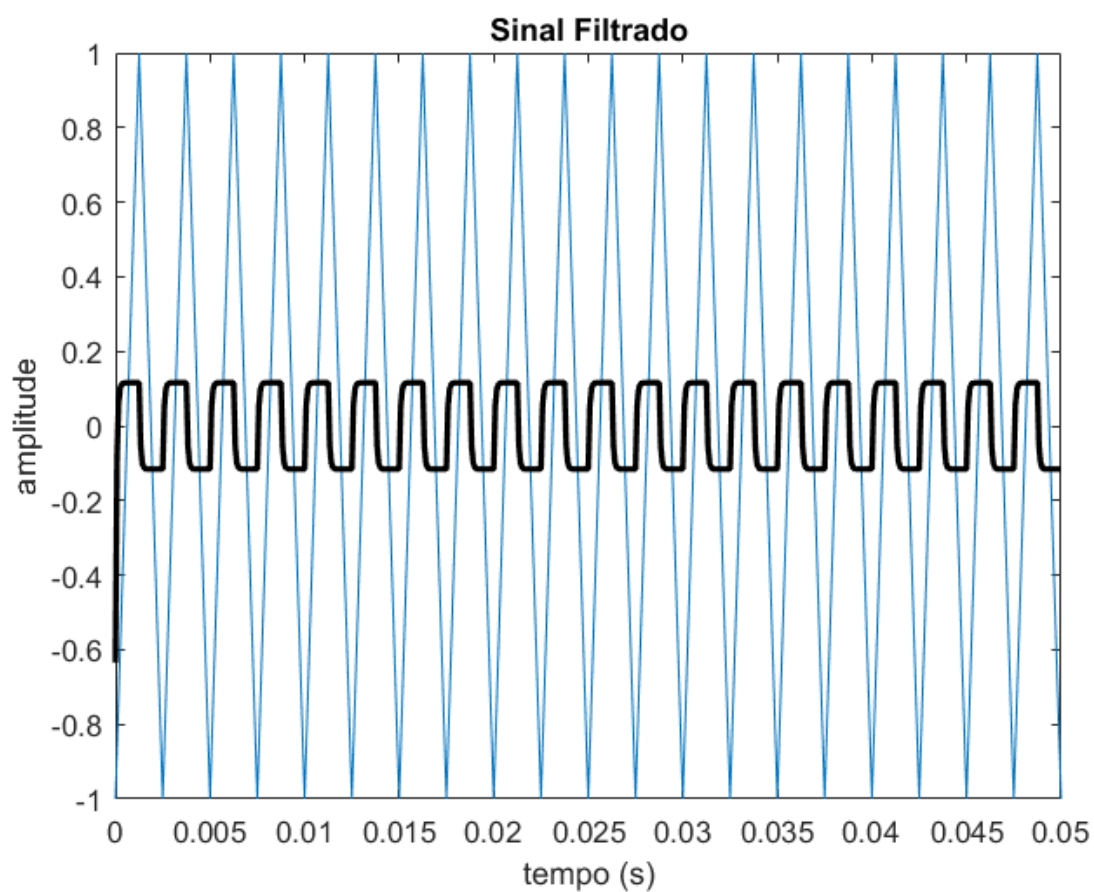
plot_hz(y,fs,1024,'nao'); title('FFT do sinal filtrado'),ylabel('Amplitude')
```

# Filtro de Butterworth

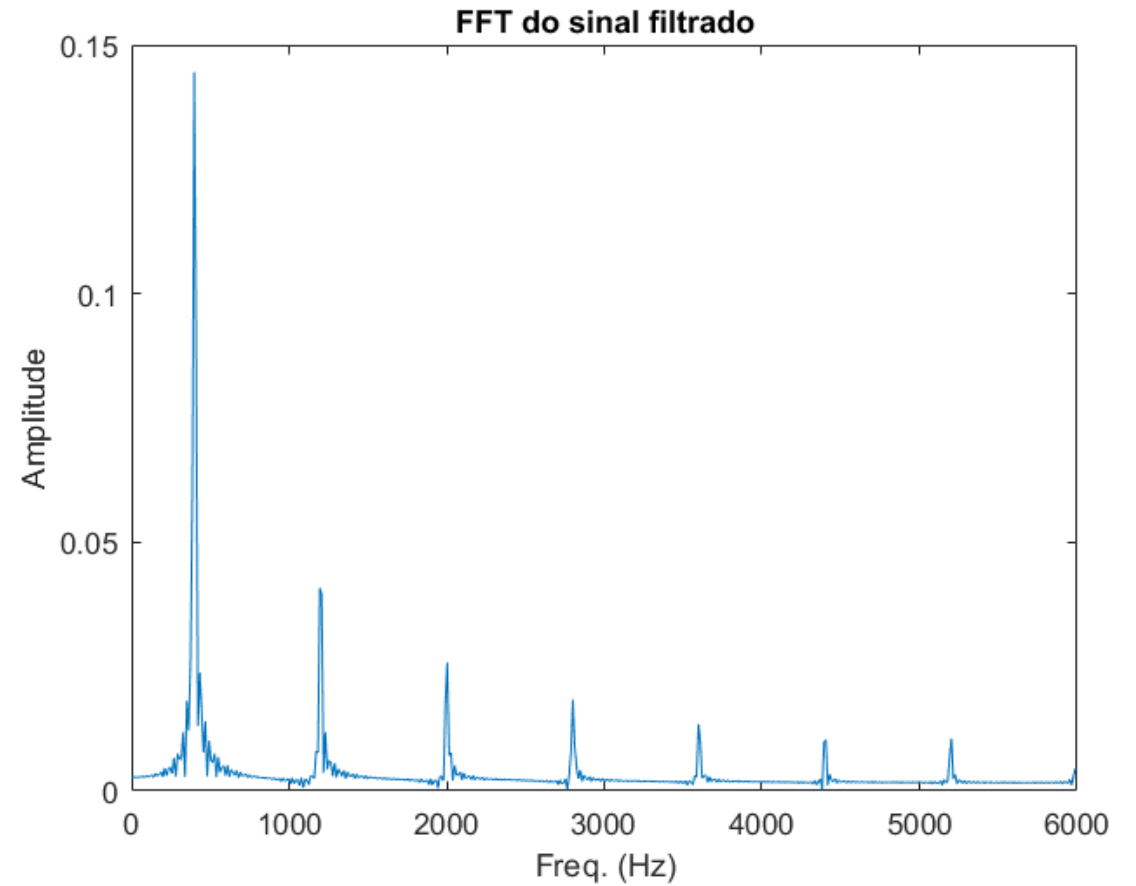
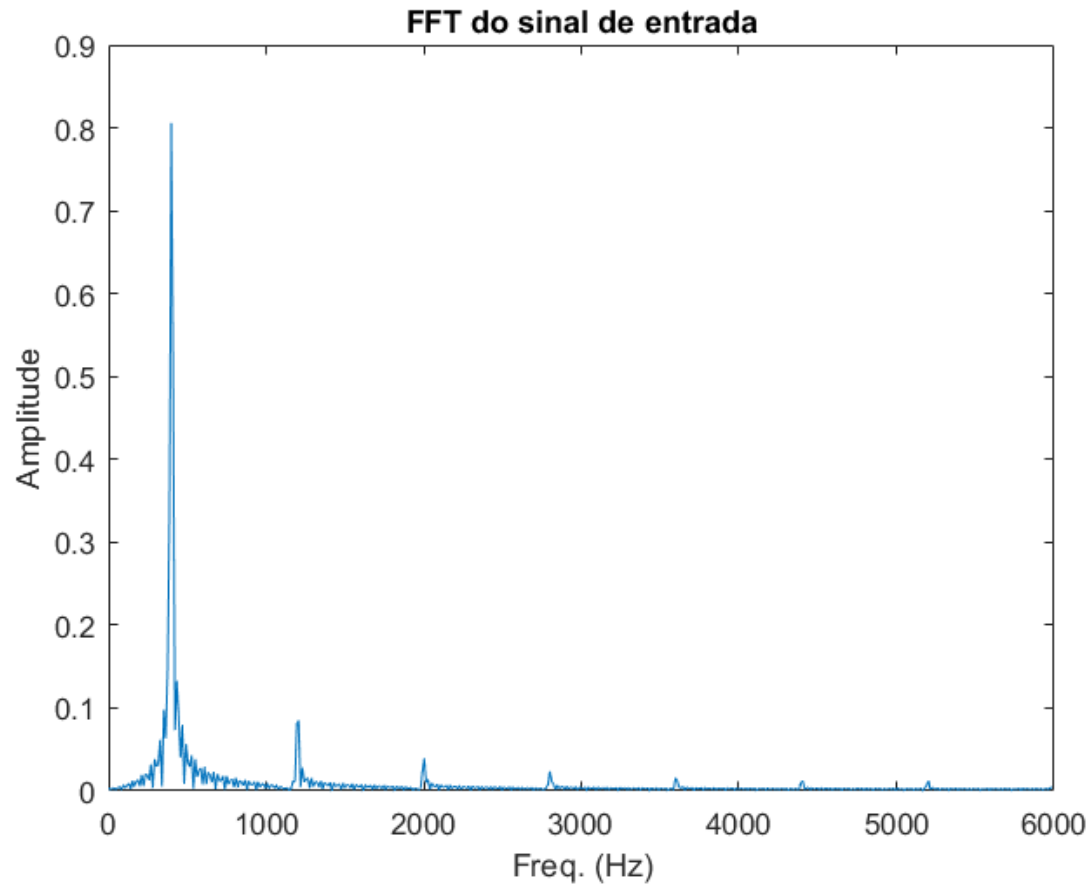




# Filtro Chebyshev I

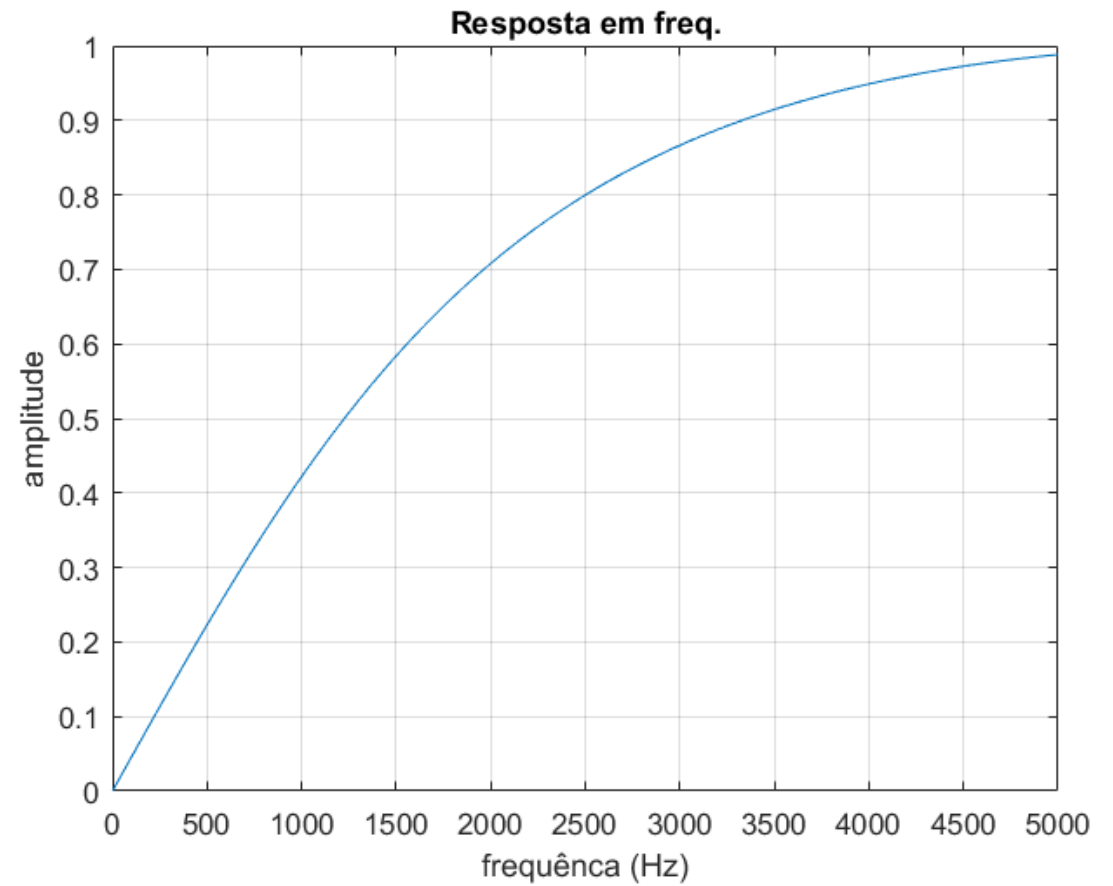
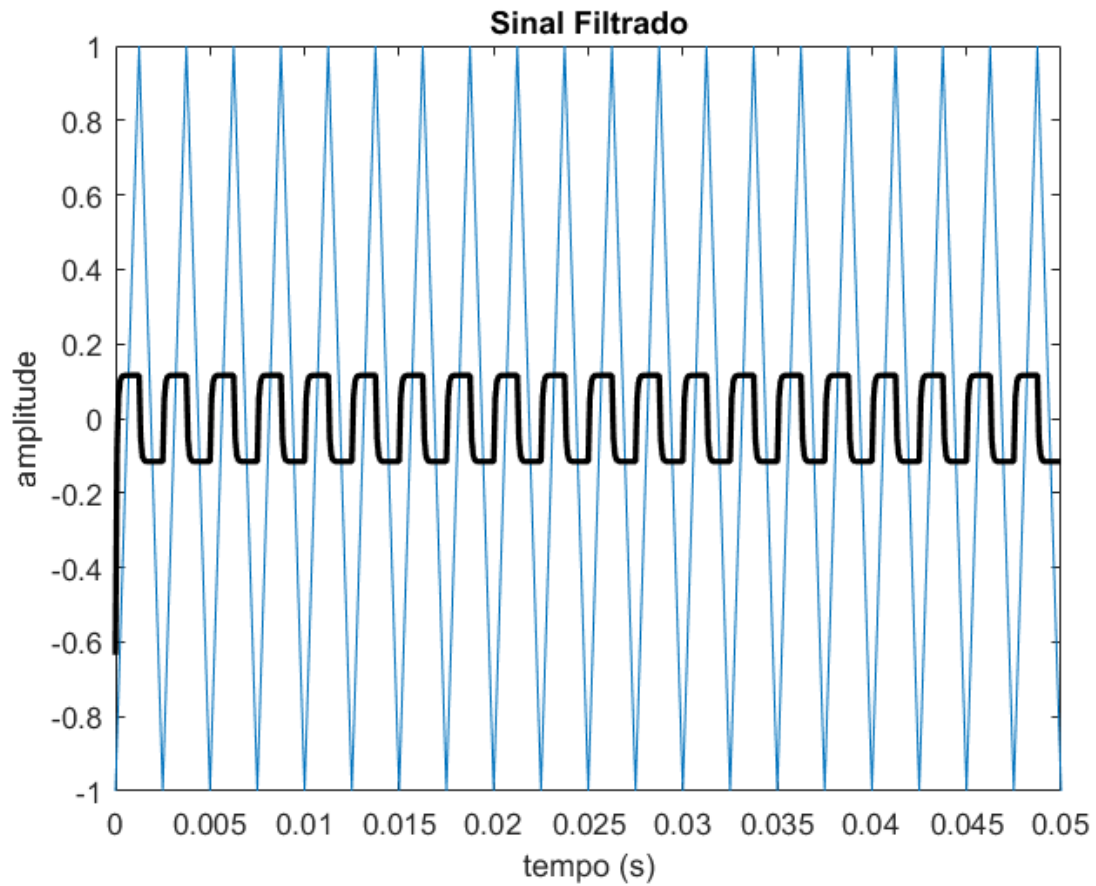


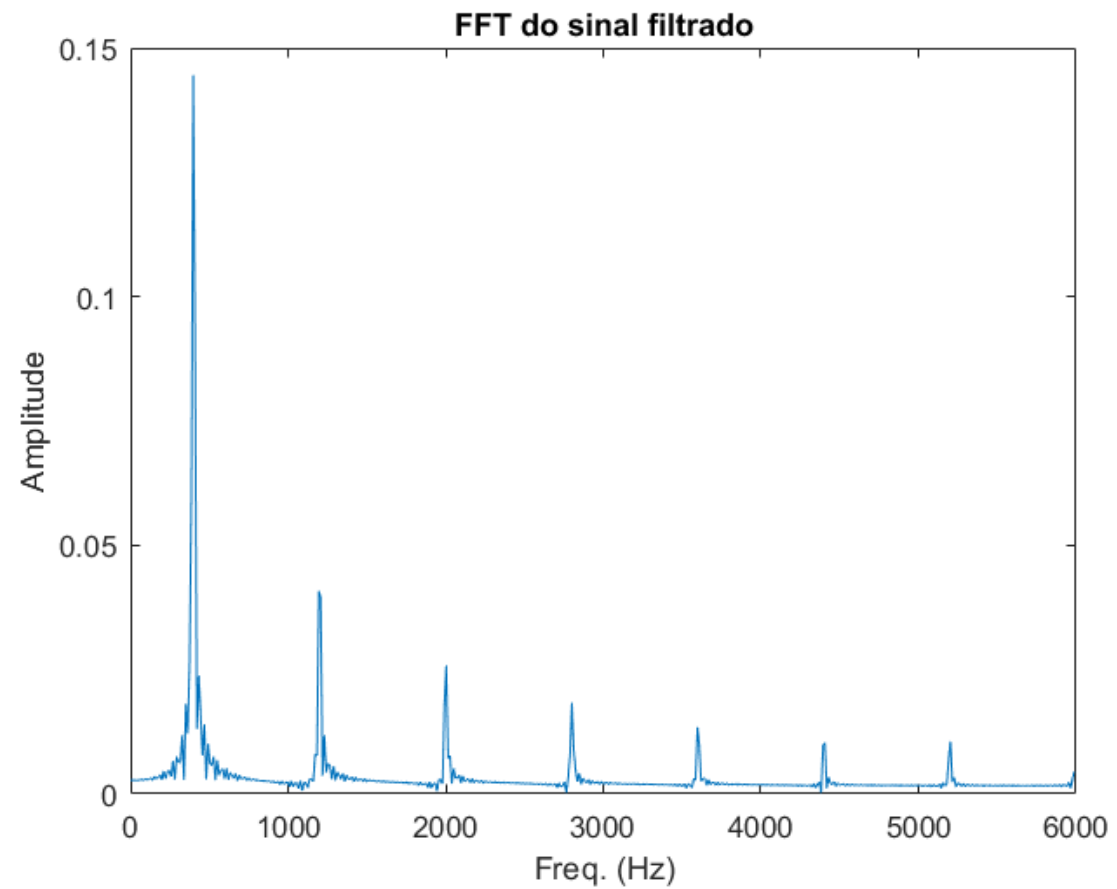
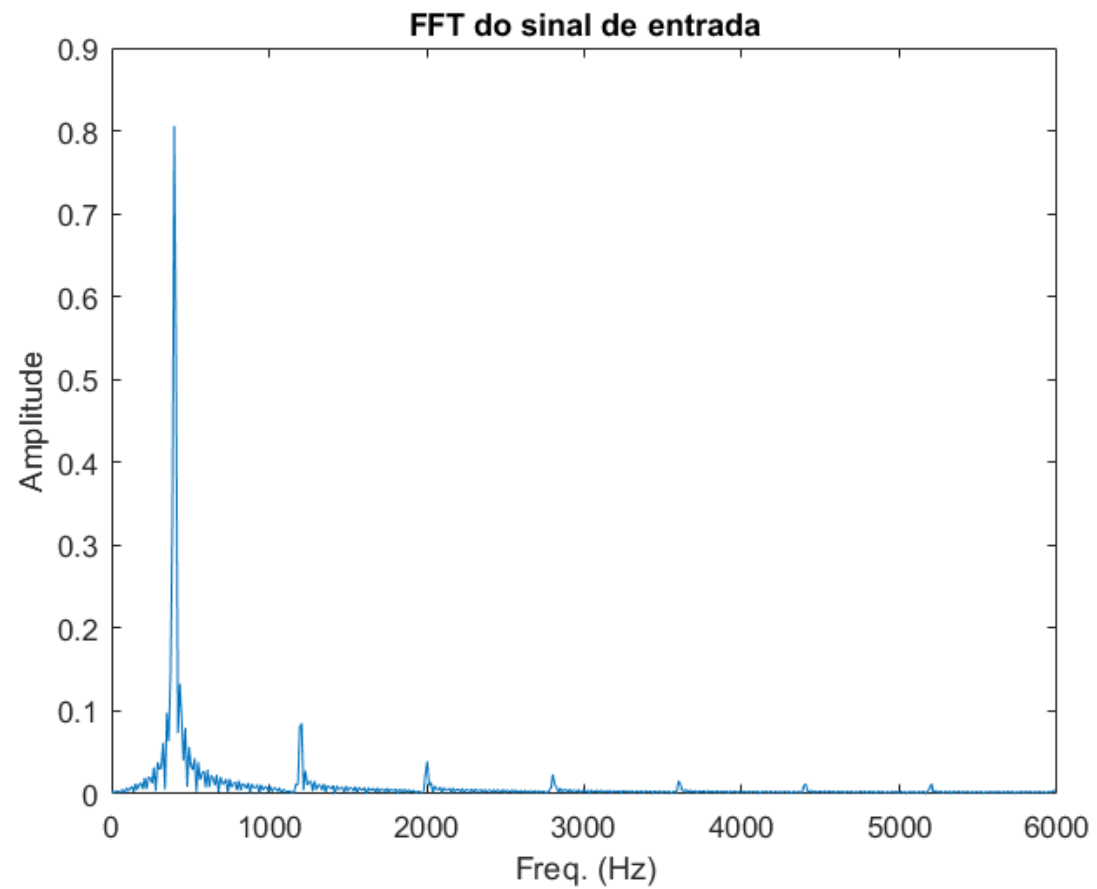
# Sinais no domínio da frequência





# Filtro Chebyshev II





# Conclusão

Filtro passa alta de primeira ordem, produz sinal de saída como um diferenciador, para sinais de entrada não senoidais.

Obrigado !