

# Pricom - Exercício de Simulação nº01

## Turma A

Filipe Miguel  
Lucas Siqueira

November 10, 2014

## 1 Procedimentos

### Parte 1 – Compreendendo a DFT

O objetivo da parte 1 deste relatório é entender o cálculo numérico da Transformada de Fourier. Para isso devemos ter em mente o cálculo de acordo com o número discreto de frequências escolhidas. Por vezes, recairmos em sinais não limitados no tempo e para isso, é necessário truncá-lo para que tenha duração finita.

1. Gerar um sinal  $x(t) = \cos(2\pi f_1 t) - \sin(2\pi f_1 t)$  com  $f_1 = 1\text{Hz}$  e  $f_2 = 1.5\text{Hz}$ . Taxa de amostragem de 20Hz.

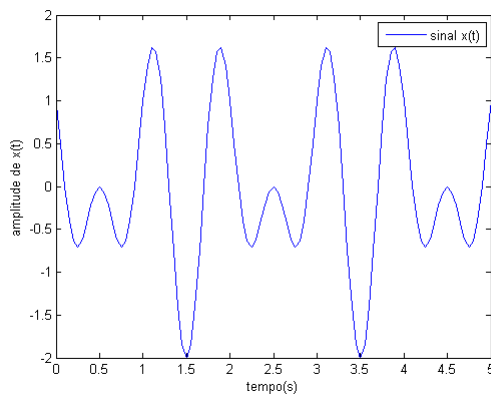


Figure 1: Gráfico de  $x(t)$

2. Cálculo da DFT do sinal utilizando o tempo de duração  $T_0 = 5\text{s}$  e número de pontos dado por  $N = \frac{T_s}{T_0}$ . Vale observar que a escolha do padrão de utilizar a próxima potência de 2 no cálculo da variável NFFT dar-se-a pela simples manipulação do algoritmo imposto dentro da função FFT (*Fast Fourier Transform*). Conforme observado no gráfico acima observamos dois lóbulos formados em torno das frequências fundamentais do sinal

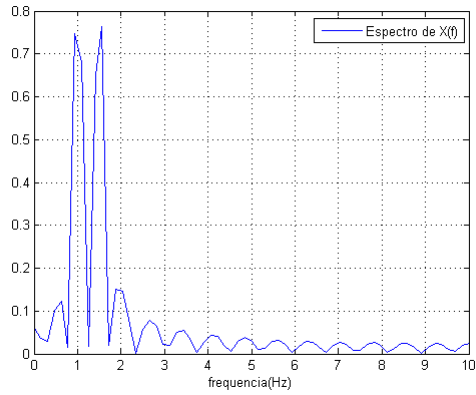


Figure 2: Espectro de  $X(f)$

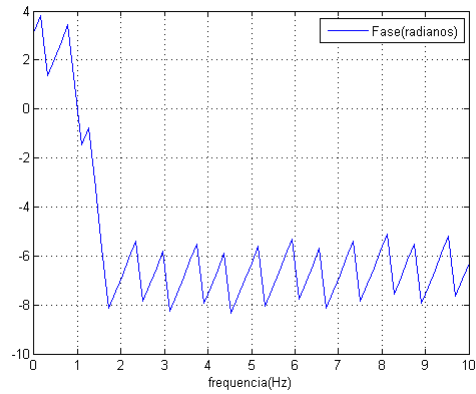


Figure 3: Fase de  $X(f)$

$x(t)$ , a saber, 1Hz e 1.5Hz. O que difere um pouco do esperado pela transformada teórica que seria observado dois impulsos em torno dessas frequências.

3. Repetindo os itens 1.1 e 1.2 temos os seguintes gráficos para um intervalo de duração de 20 segundos:
4. Utilizando uma amostra menor com  $fa1 = 5Hz$  e  $fa2 = 2Hz$ . Temos os seguintes resultados: No caso para frequência de amostragem  $B = 2Hz$  ou seja  $fa$  necessariamente tem que ser maior que  $2B$  ou seja  $fa$  maior que  $4Hz$ . Dessa forma na figura 8 houve o fenômeno de dobramento espectral.

### 1.1 Parte 2 - Densidade Espectral de Potência e Filtros

O carregamento de imagem foi dada conforme o código anexo Q2.m utilizando algumas funções disponíveis no software *MATLAB*. Gráfico da figura amostrada. Gráfico plotado considerando a autocorrelação de sinal.

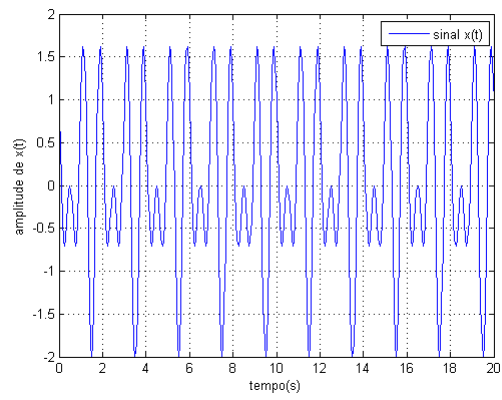


Figure 4: Sinal de  $x(t)$

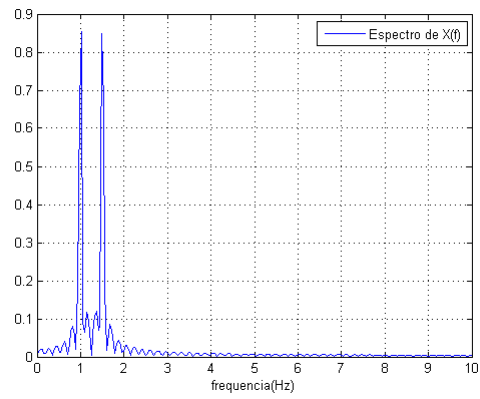


Figure 5: Espectro de  $X(f)$

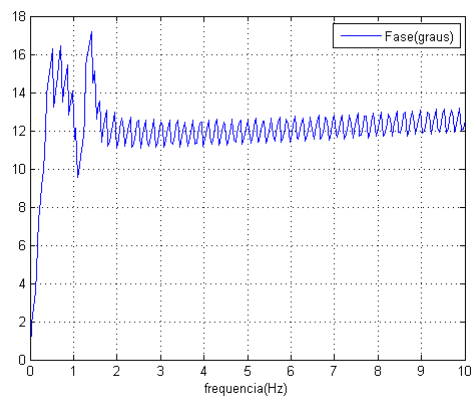


Figure 6: Espectro de  $X(f)$

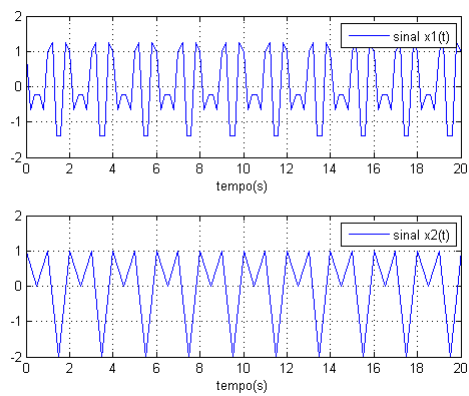


Figure 7: Sinais de  $x_1(t)$  e  $x_2(t)$

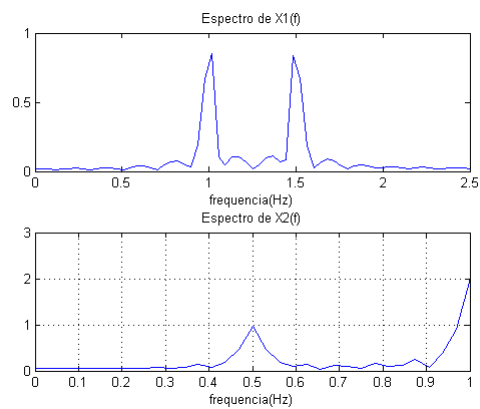


Figure 8: Espectros dos sinais

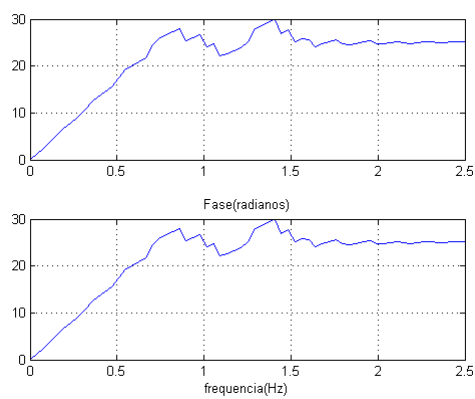


Figure 9: Fase dos sinais



Figure 10: Imagem de amostra

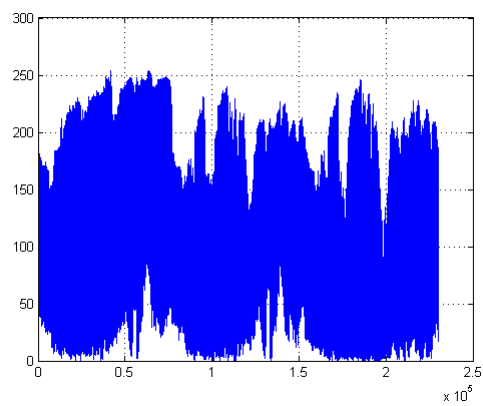


Figure 11: Sinal amostrado

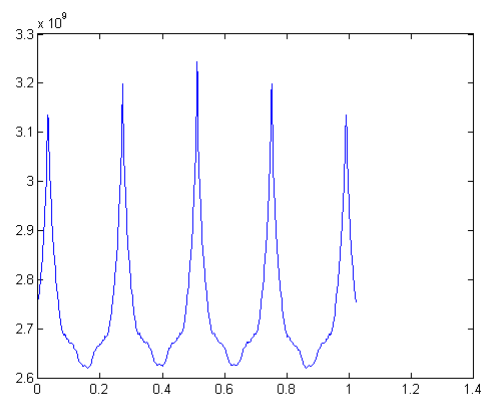


Figure 12: Imagem de amostra

## 1.2 Parte 3 – Modulação Analógica