

1º Semestre 15/16 SI

Comunicação e Processamento de Sinais

## Relatório do 1º Trabalho Prático

Eng. José Nascimento

Trabalho realizado por:

Hugo Safara nº40614

Rita Coelho nº41154

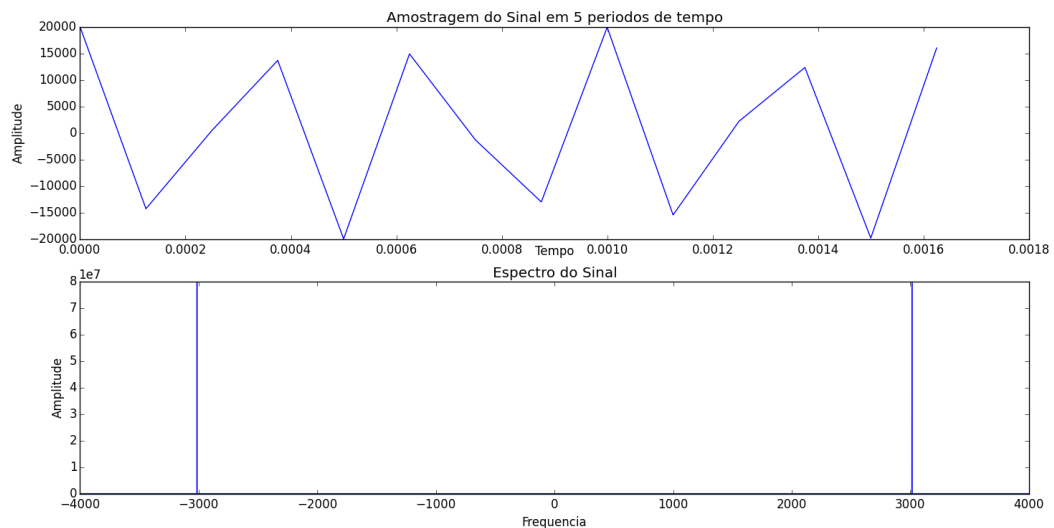
Michael Madeira nº41032

## Amostragem

### Exercício 1:

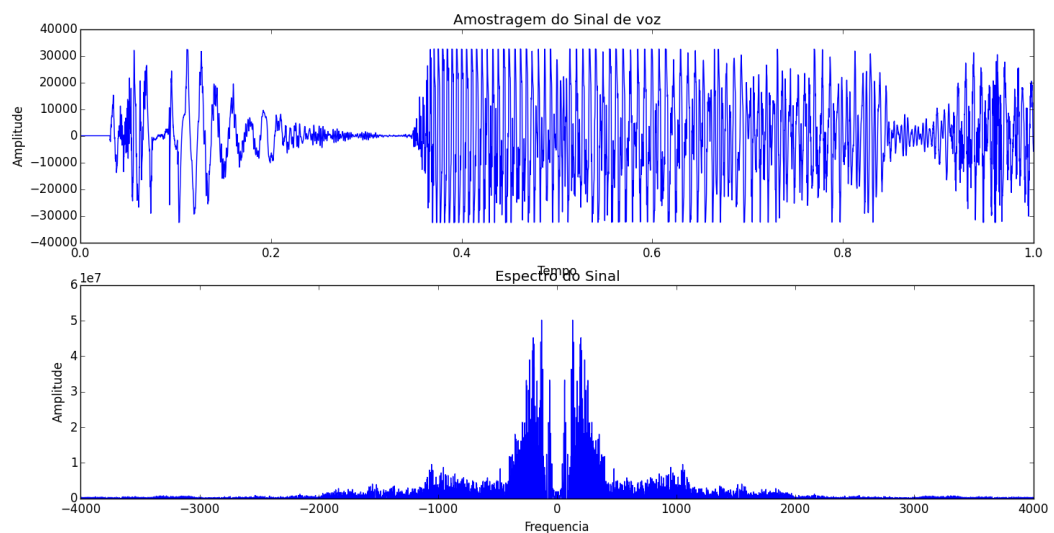
a)

#### Amostragem do Sinal em 5 períodos de tempo



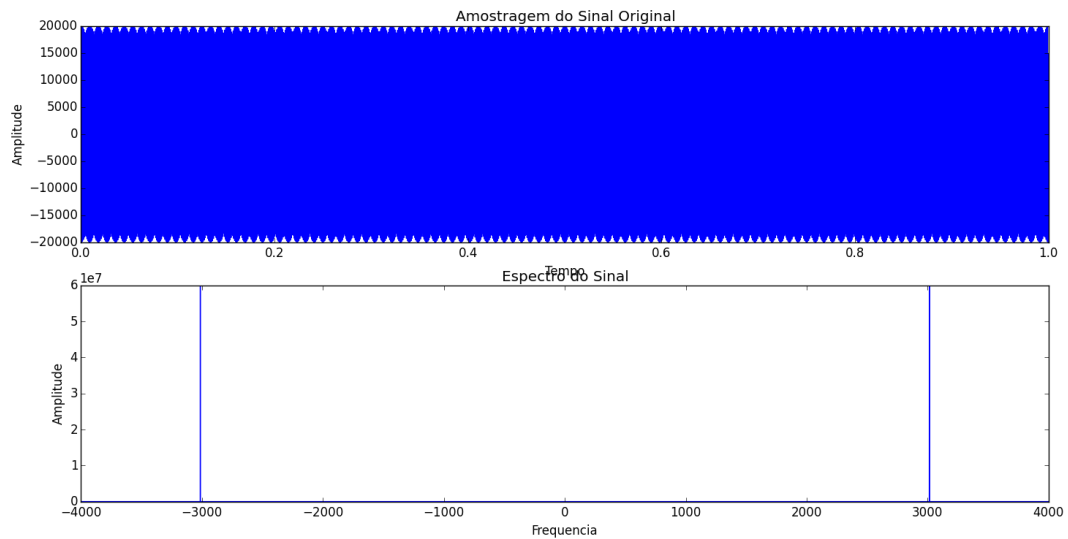
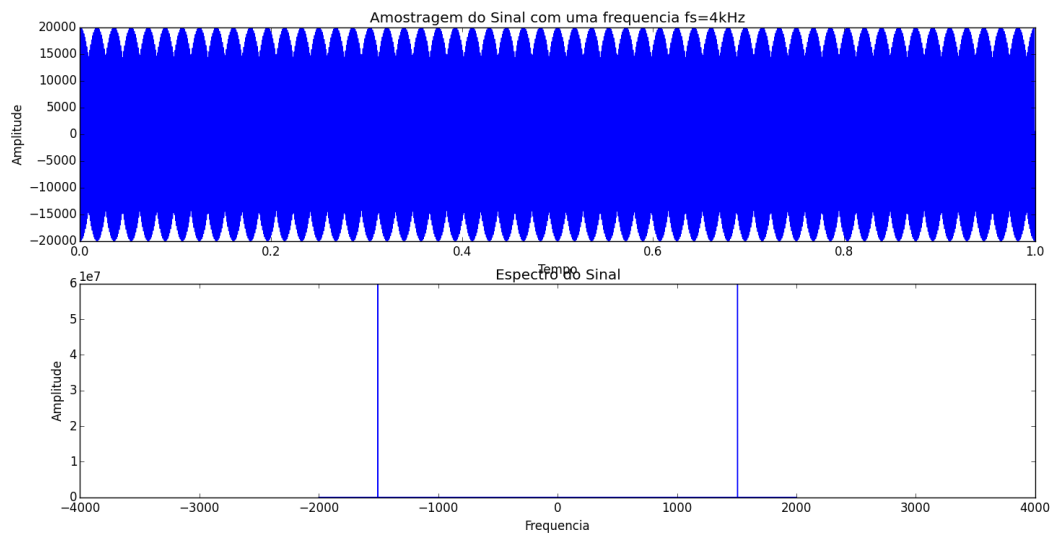
b)

#### Amostragem do Sinal de Voz



## Exercício 2:

a)

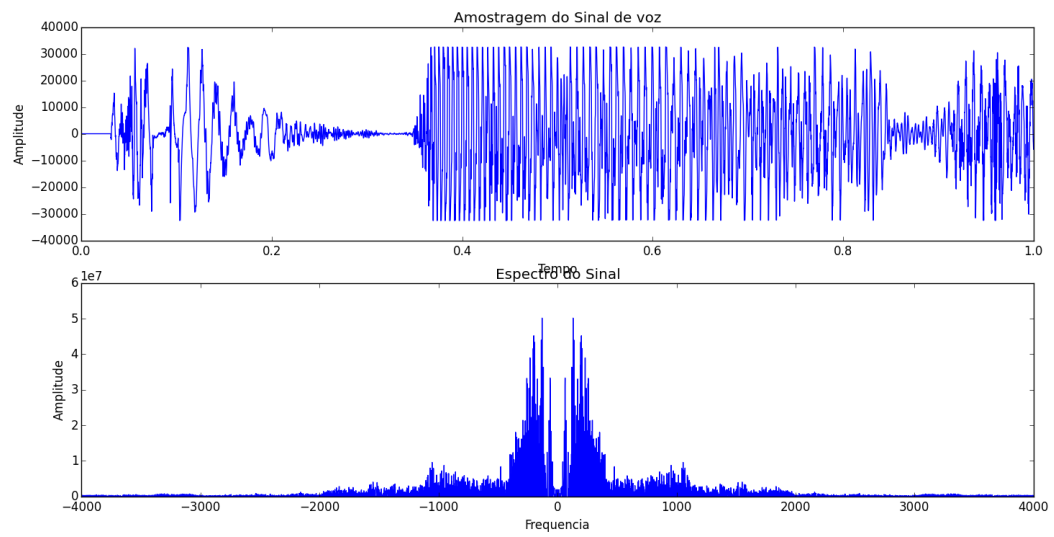
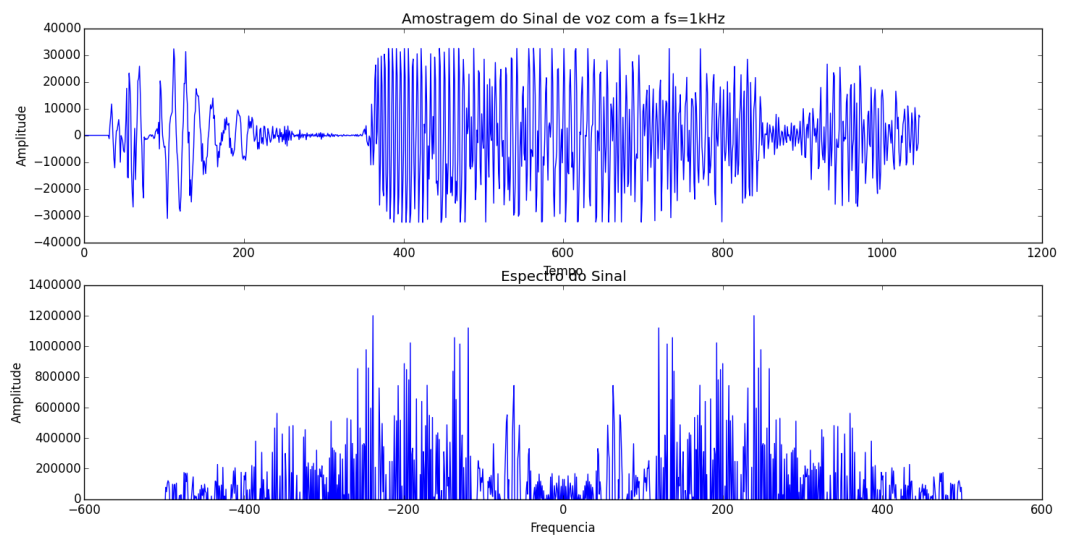
Original ( $F_s = 8\text{kHz}$ ): $F_s = 4\text{kHz}$ :

**Aspetos a realçar:**

- A frequência de amostragem de 4kHz, comparativamente à de 8kHz, apresenta um período de amostragem superior... Visto a relação ser inversa entre o período e a frequência;
- Quando se escuta o sinal gravado com uma frequência de amostragem de 4kHz, denota-se que o sinal gerado é comparativamente mais grave do que o sinal de 8kHz. Isto deverá se o facto de frequências mais baixas emitirem sons mais graves;
- Apresentam espectros diferentes. A senoide com 4kHz não corresponde à regra estipulada por Nyquist.

b)

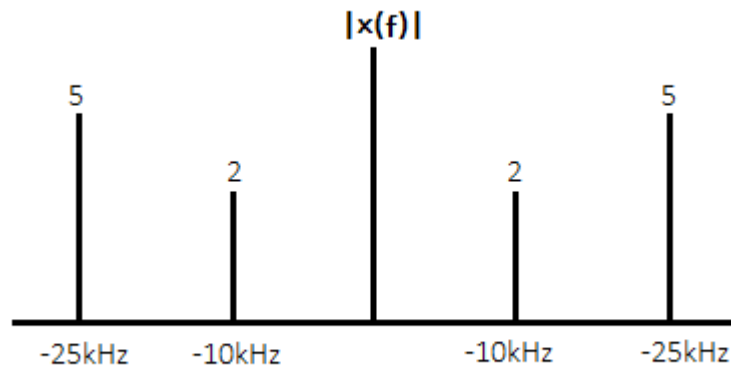
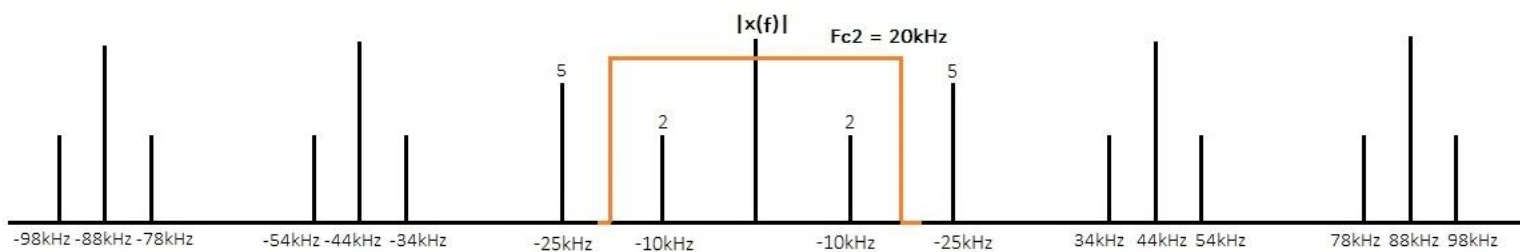
Original:

 $F_s = 1\text{kHz}$ :

## Exercício 3:

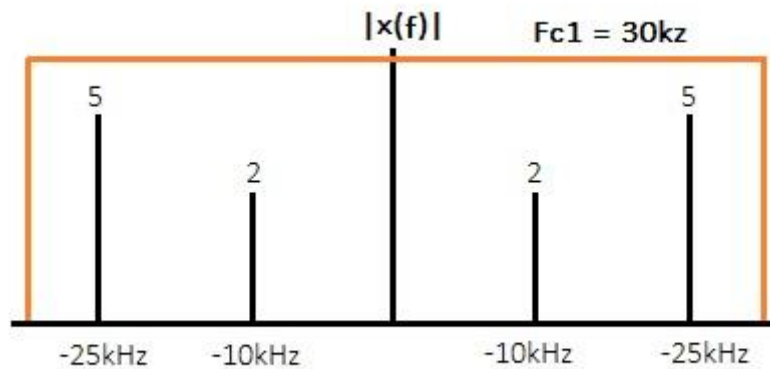
a)

Sinal original:

 $F_{c1} = 20\text{kHz}$  e  $F_{c2} = 20\text{kHz}$  $F_s = 44\text{kHz}$ 

**NOTA:** Não existe *aliasing*, porque a frequência de corte não apanha a frequência de amostragem. Expressão do sinal à saída:  $4\cos(2\pi 10000t)$

b)

 $F_{c1} = 30 \text{ kHz}$  e  $F_{c2} = 20 \text{ kHz}$  $F_s = 44 \text{ kHz}$ 

**NOTA:** Existe *aliasing*, porque a frequência de corte apanha a frequência de amostragem e, respeitando o ritmo de Nyquist ( $f_s > 2f$ ), isso não pode acontecer.  
 Expressão do sinal à saída:  $4\cos(2\pi 10000t) + 10\cos(2\pi 19000t)$