**Departamento de Engenharia Eletrónica e**

**Comunicações e de Computadores**

**Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores**



**Comunicações**

**Módulo 2**

**Semestre de Inverno 2018/2018**

**Elaborado Por:**

André Fonseca nº 32734

Miguel Lourenço nº 38858

Manuel Dias nº 38866

Índice

[Índice 2](#_Toc533039885)

[Exercício 1 2](#_Toc533039886)

[a) 3](#_Toc533039887)

[b) 6](#_Toc533039888)

[Filtro Passa-Baixo 6](#_Toc533039889)

[Filtro Passa-Banda 7](#_Toc533039890)

[Exercício 2 8](#_Toc533039891)

[b) 8](#_Toc533039892)

[c) 9](#_Toc533039893)

[d) 9](#_Toc533039894)

[Exercício 3 10](#_Toc533039895)

[a) 10](#_Toc533039896)

[b) e c) 10](#_Toc533039897)

[Exercício 4 10](#_Toc533039898)

[a) e b) 10](#_Toc533039899)

[c) 11](#_Toc533039900)

# Exercício 1

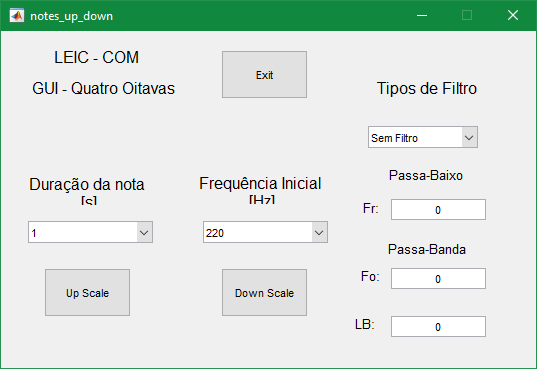
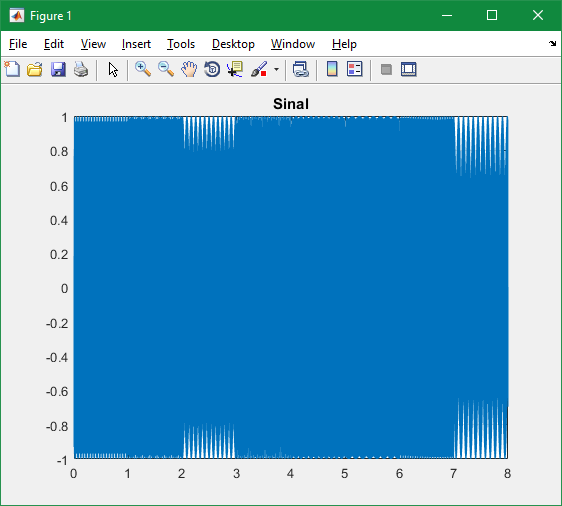


Figura - Figura ilustrativa da UI da aplicação.

## a)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sinal 1 | Sinal 2 |
| Duração da nota [s] | 1 | 2 |
| Frequência inicia [Hz] | 220 | 220 |
| Scale | Up | Down |

Tabela - Tabela com os valores iniciais dos 2 sinais.



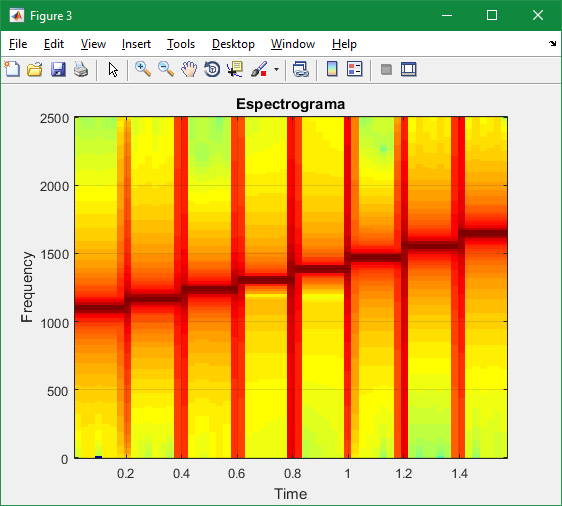
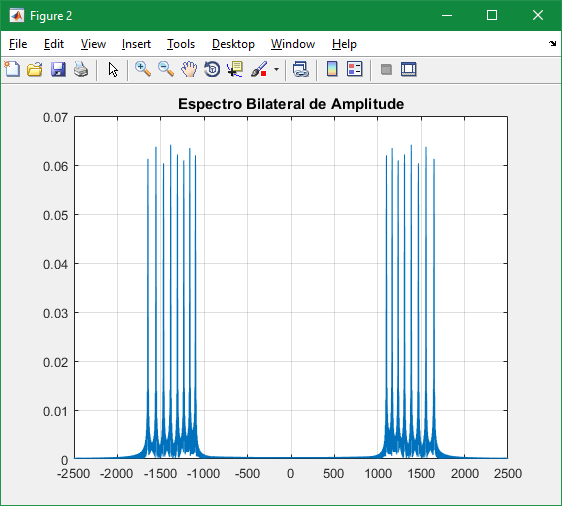


Figura - Sinal 1 com o seu espetro bilateral e respetivo espetrograma.

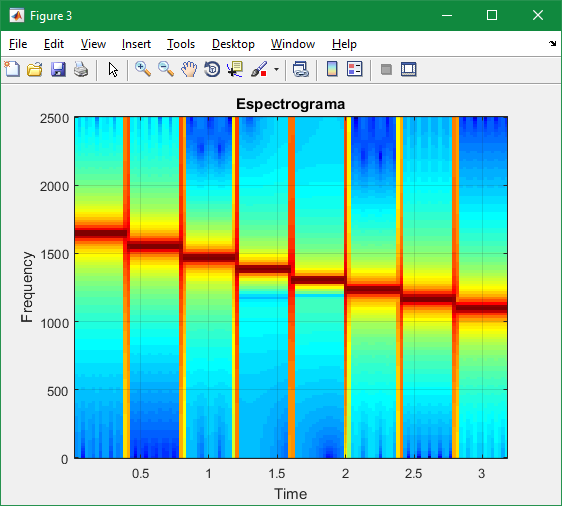
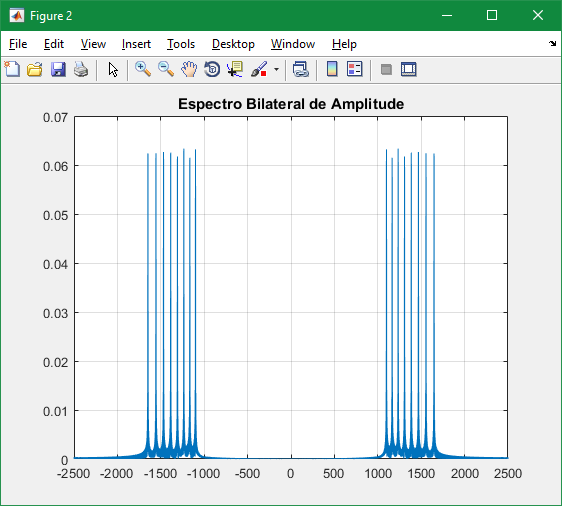
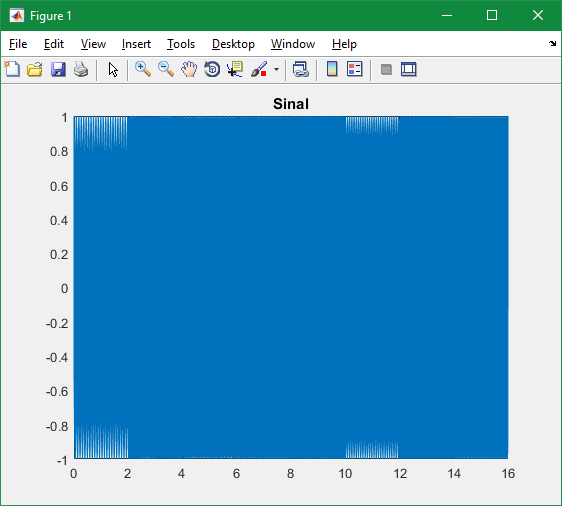


Figura - Sinal 2 com o seu espetro bilateral e respetivo espetrograma.

## b)

## Filtro Passa-Baixo

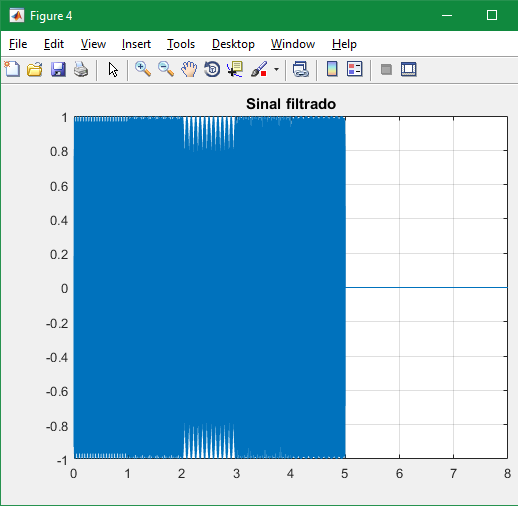
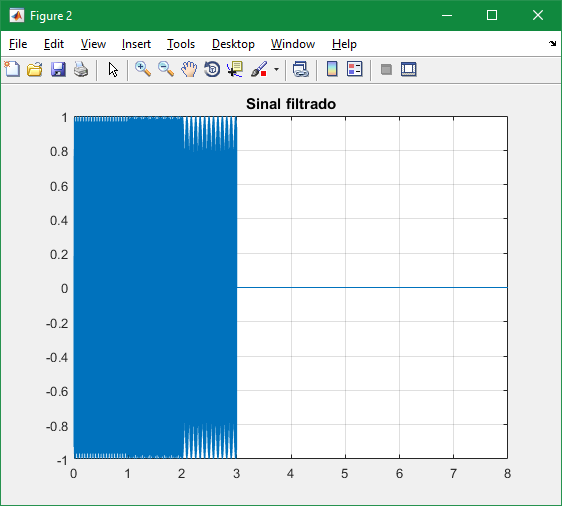
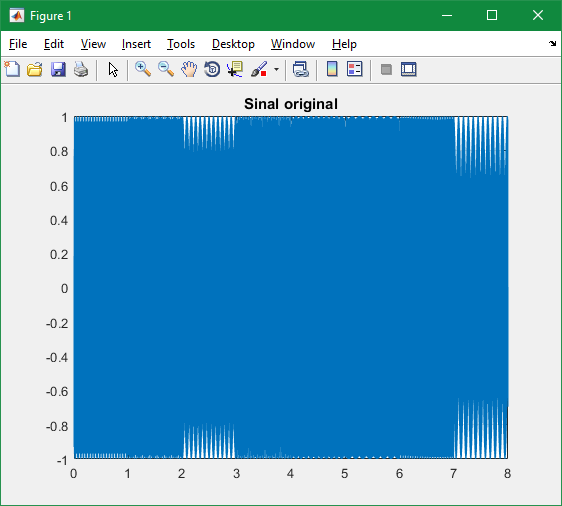


Figura - Resultados experimentais do filtro passa-baixo com frequência de corte em 250 e 280 [Hz].

## 

## Filtro Passa-Banda

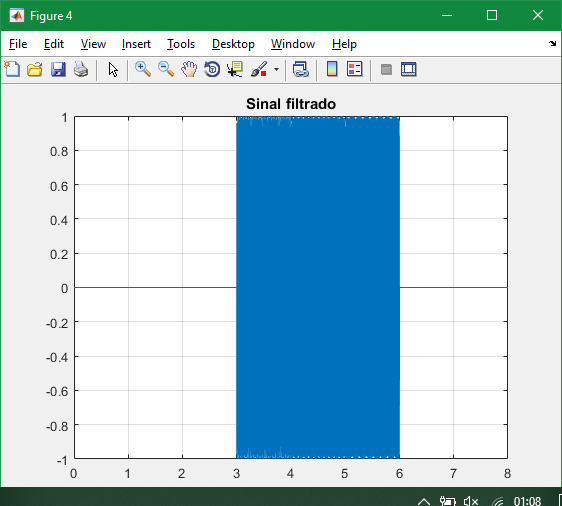
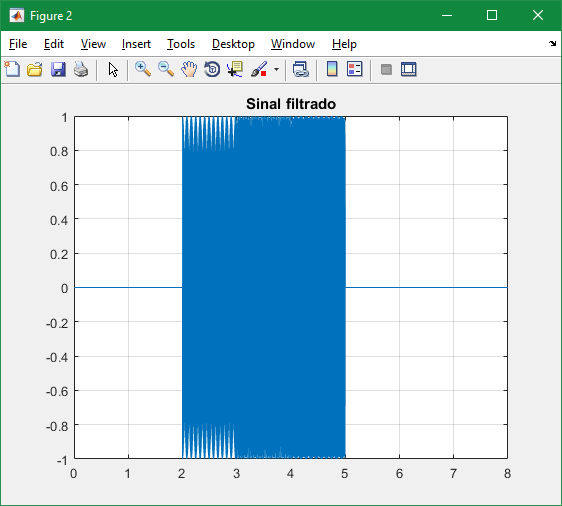
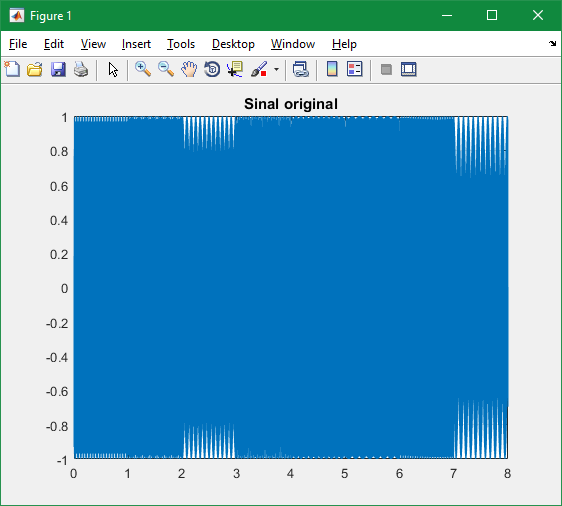


Figura - Resultados experimentais do filtro passa-banda com frequência fundamental de 260 e 280 e LB de 40 [Hz]

# Exercício 2

## b)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sinal 1 | Sinal 2 |
| A | 5 | 3.3 |
| Rb | 1000 | 100 |
| L | 3 | 6 |
| Fs | 8000 | 8000 |
| Msg | [100111100010] | [1001111111111111111100010] |

Tabela - Tabela com os valores dos 2 sinais.

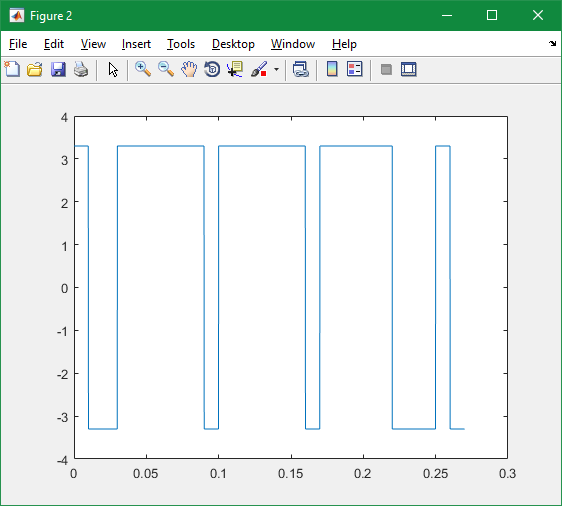
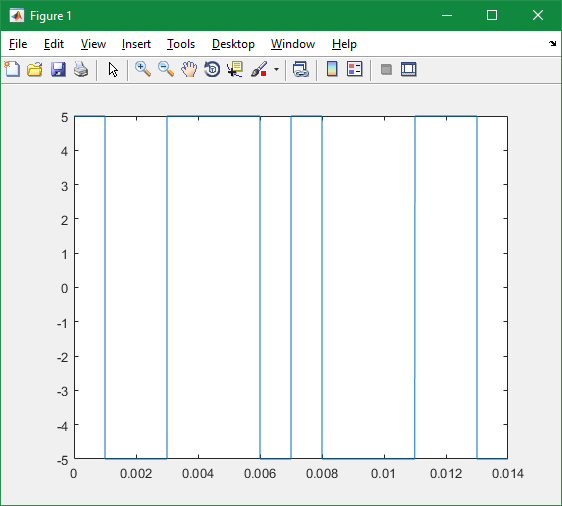


Figura - Sinais resultantes da codificação das 2 sequências binárias.

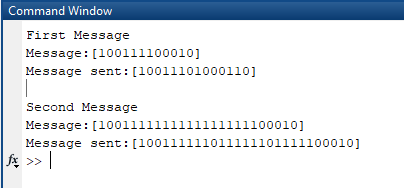


Figura - Output com os valores das mensagens originais e codificadas.

## c)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Sinal |
| A | 5 |
| Rb | 1000 |
| L | 3 |
| Fs | 8000 |
| Msg | [1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0] |

Tabela - Tabela com os valores do sinal.

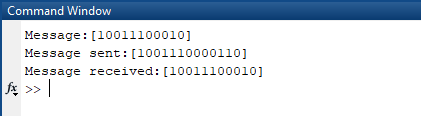


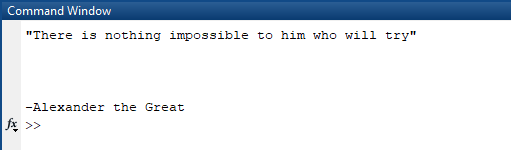
Figura – Output com o resultado da mensagem enviada e recebida depois de codificada.

## d)

# Exercício 3

## a)

## b) e c)



# Exercício 4

## e b)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mensagem | Mensagem Codificada  Hamming(7, 4) | Mensagem Codificada  Hamming(8, 4) |
| [1 0 0 1] | [1 0 0 1 1 0 0] | [1 0 0 1 1 0 0 1] |
| [1 1 1 1] | [1 1 1 1 1 1 1] | [1 1 1 1 1 1 1 1] |
| [1 0 1 0] | [1 0 1 0 1 1 0] | [1 0 1 0 0 1 0 1] |
| [0 0 0 0] | [0 0 0 0 0 0 0] | [0 0 0 0 0 0 0 0] |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mensagem | Hamming(7, 4) | | | | | Hamming(8, 4) | | | | |
| Com Erro | | | Sem Erro | | Com Erro | | | Sem Erro | |
| Mensagem Descodificada | Síndroma | Bit Erro | Mensagem Descodificada | Síndroma | Mensagem Descodificada | Síndroma | Bit Erro | Mensagem Descodificada | Síndroma |
| [1 0 0 1] | [1 0 0 1] | [0 1 1] | 1 | [1 0 0 1] | [0 0 0] | [1 0 0 1] | [1 1 1 0] | 1 | [1 0 0 1] | [0 0 0 0] |
| [1 1 1 1] | [1 1 1 1] | [1 1 0] | 2 | [1 1 1 1] | [0 0 0] | [1 1 1 1] | [1 1 0 1] | 2 | [1 1 1 1] | [0 0 0 0] |
| [1 0 1 0] | [1 0 1 0] | [1 0 1] | 3 | [1 0 1 0] | [0 0 0] | [1 0 1 0] | [1 0 1 1] | 3 | [1 0 1 0] | [0 0 0 0] |
| [0 0 0 0] | [0 0 0 0] | [1 1 1] | 4 | [0 0 0 0] | [0 0 0] | [0 0 0 0] | [0 1 1 1] | 4 | [0 0 0 0] | [0 0 0 0] |

## c)