

Relatório 1  
Projeto em Eletrônica I - EEL7801

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Professora: Daniela Ota Hisayasu Suzuki

Luiz Augusto Frazatto Fernandes: *17202752*  
Leonardo José Held: *17203984*

02 de Maio de 2019

# Chapter 1

## Metodologia

### 1.1 Modulação e demodulação de sinais

#### 1.1.1 Motivação da escolha do algoritmo

Escolheu-se o processo de modulação por Chaveamento de Deslocamento de Frequência (FSK, em inglês). São usadas duas frequências ótimas para se representar 0 e 1, e ambas são obtidas experimentalmente: a partir de testes realizados com o transdutor (microfone), é gerada uma curva normal, em que a resposta desse ao sinal recebido é ótima para uma frequência específica (frequência da onda portadora). São, então, obtidas duas outras frequências equidistantes do centro da curva gaussiana, e a cada uma é associado um valor binário.

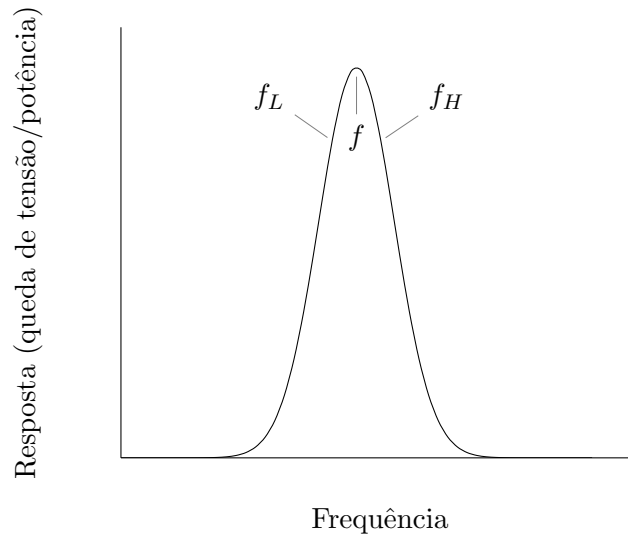
O processo de modulação, em si, consiste na transformação de um sinal PWM em um analógico (que é controlado por um STM32) que, por sua vez, é emitido por um tweeter. O sinal (sonoro) é recebido por um microfone controlado por outro STM32, que realizará o processo de demodulação do sinal.

#### 1.1.2 Algoritmo da modulação (FSK)

Empiricamente são testadas (com o microfone) diferentes frequências emitidas pelo tweeter e recebidas pelo microfone. A de melhor resposta (dada, no gráfico abaixo, por  $f$ ) é associada à onda portadora (carrier). É, então, estabelecido um desvio  $\Delta f$ , e, a partir desse, são determinadas:

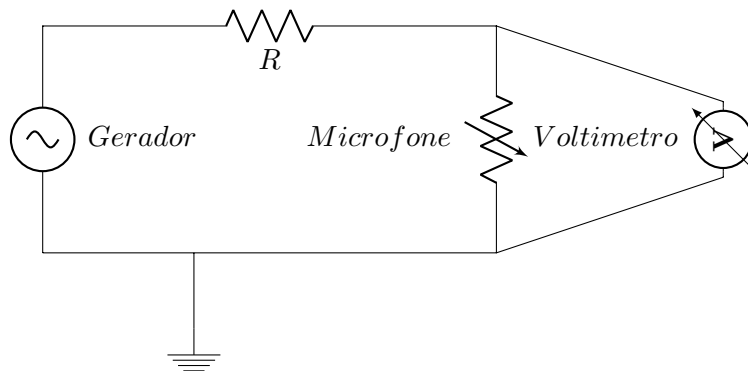
$$\begin{aligned}f_L &= f - \Delta f \\f_H &= f + \Delta f\end{aligned}$$

de tal forma que à  $f_H$  se associa o bit 1, e à  $f_L$ , 0.



### 1.1.3 Obtenção das frequências ótimas

Por meio do circuito da (inserir número da imagem aqui) é medida a tensão/potência dissipada nos terminais do microfone. A curva (próxima à normal descrita acima) é gerada a partir da potência consumida/queda de tensão que é medida entre os terminais do microfone.



Quanto maior a queda de tensão no microfone, maior a energia por ele consumida em relação ao resto do circuito (divisor de tensão), logo, melhor será sua resposta aos estímulos sonoros testados.

## Chapter 2

# Title

### 2.1 Lorem

#### 2.1.1 title

### 2.2 Lorem

#### 2.2.1 title

### 2.3 Lorem

#### 2.3.1 title

### 2.4 Lorem

#### 2.4.1 title

## Chapter 2

### 2.1 Lorem

#### 2.1.1 title

### 2.2 Lorem

#### 2.2.1 title

### 2.3 Lorem

#### 2.3.1 title