# PROJETO 8 – Modulação AM

## Objetivos do projeto

Nesse projeto você irá construir um software com as seguintes funcionalidades:

1. Faça a leitura de um arquivo de áudio previamente gravado com uma taxa de amostragem de 44100Hz.
2. Codifique esse sinal de áudio em AM.
3. Construa o gráfico do sinal modulado (nos domínios do tempo da frequência).
4. Execute o áudio do sinal modulado.
5. Demodule o sinal.
6. Execute o áudio do sinal demodulado.
7. Mostre o gráfico do sinal demodulado (no tempo e da frequência).

## Para importar o sinal:

Importar um arquivo .wav: Você poderá usar a biblioteca soundfile, que contém uma função .read(...). Após importar o arquivo, você deverá extrair o vetor com as amplitudes e então normaliza-lo (valores entre 0 e 1. Para melhores resultados, você poderá tratar o sinal lido aplicando um filtro passa baixa (mostrado abaixo) utilizando-se a classe *signal (from scipy import signal).*

A execução do áudio pode ser feita com a função *play* da biblioteca *sounddevice*

## Filtro passa baixa:

*# https://scipy.github.io/old-wiki/pages/Cookbook/FIRFilter.html*

*nyq\_rate = samplerate/2*

*width = 5.0/nyq\_rate*

*ripple\_db = 60.0 #dB*

*N , beta = signal.kaiserord(ripple\_db, width)*

*cutoff\_hz = 4000.0*

*taps = signal.firwin(N, cutoff\_hz/nyq\_rate, window=('kaiser', beta))*

*yFiltrado = signal.lfilter(taps, 1.0, yAudioNormalizado)*

## Modulando e demodulando

1. A modulação do sinal poderá ser feita com a multiplicação entre a portadora de amplitude 1 e o sinal importado e normalizado.
2. A demodulação deverá ser feita com um filtro passa-baixa na frequência de corte do sinal importado. O módulo do sinal poderá ser obtido com a multiplicação do sinal de áudio e a portadora.