

---

# Modulação e Demodulação de sinal usando o método VSB

## Table of Contents

Nomes .....	1
Sinal no tempo .....	1
Sinal na frequência .....	1
Sinal modulado .....	1
Sinal modulado na frequência .....	2
Sinal passado pelo filtro passa-baixas para pegar somente o LSB .....	3
Sinal demodulado .....	3
Filtrando o sinal em $f_c = 150$ hz na demodulação .....	3

## Nomes

```
% Nome: Leonardo Amorim de Araújo Matrícula: 15/0039921
% Nome: Josiane de Sousa Alves Matrícula: 15/0038895
```

## Sinal no tempo

```
close all;
clc;
clear all;

% Frequência de amostragem
Fs = 8*1024;

% Vetor de tempo
t = linspace(0,2,Fs);

% Sinal Analisado
%m = heaviside(t-0.1) - heaviside(t-0.5);
%m = sin(2*pi*10*t);
m = 10*(t-0.1).*(t>0.1).*(t<0.2) - 10*(t-0.3).*(t>0.2).*(t<0.4) ...
+ 10*(t-0.5).*(t>0.4).*(t<0.5);
m_original = m;
```

## Sinal na frequência

```
M = fft(m,Fs);
M_mag = abs(M);
f = (-length(M)/2:length(M)/2-1)*(Fs/2)/length(M);
```

## Sinal modulado

```
% Filtrando o sinal em f = 150 hz
```

```
fc = 150;
ordem = 4;
[b,a] = butter(ordem,fc/(Fs/2),'low');
m = filter(b,a,m);

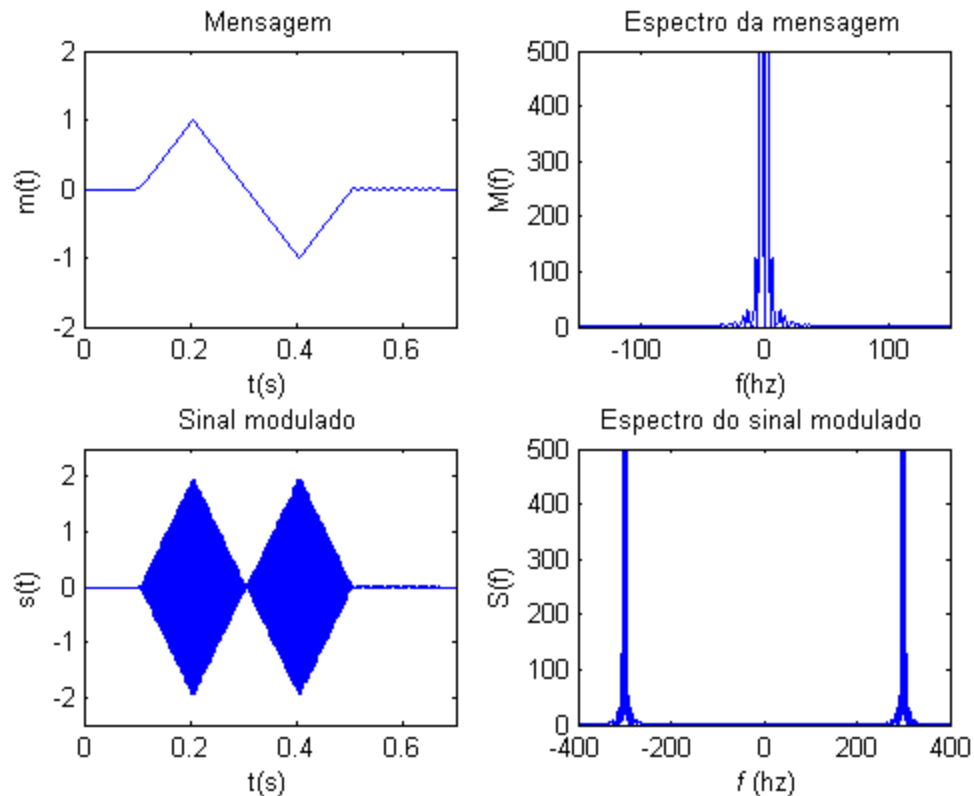
% Multiplicando pela portadora
f_c = 300;
c = 2*cos(2*pi*f_c*t);
s = c.*m;
```

## Sinal modulado na frequência

```
S = fft(s);
S_mag = abs(S);
S_mag = fftshift(S_mag);
ax4 = subplot(2,2,4);

% Gráficos 1

subplot(2,2,1);
plot(t,m);
axis([0 0.7 -2 2]);
xlabel('t(s)');
ylabel('m(t)');
title('Mensagem');
subplot(2,2,2);
plot(f,fftshift(M_mag));
xlabel('f(hz)');
ylabel('M(f)');
title('Espectro da mensagem');
axis([-150 150 0 500]);
subplot(2,2,3);
plot(t,s);
xlabel('t(s)');
ylabel('s(t)');
title('Sinal modulado');
axis([0 0.7 -2.5 2.5]);
subplot(2,2,4);
plot(f,S_mag);
axis([-400 400 0 500]);
xlabel('{\it f }(hz)');
ylabel('S(f)');
title('Espectro do sinal modulado');
```



## Sinal passado pelo filtro passa-baixas para pegar somente o LSB

```
[b,a] = butter(4,210/(Fs/2));  
s = filter(b,a,s);  
S = fft(s);  
S_mag = abs(S);  
S_mag = fftshift(S_mag);
```

## Sinal demodulado

```
s_dem = s.*c;  
S_dem = fft(s_dem);  
S_dem_mag = abs(S_dem);  
S_dem_mag = fftshift(S_dem_mag);
```

## Filtrando o sinal em $f_c = 150$ hz na demodulação

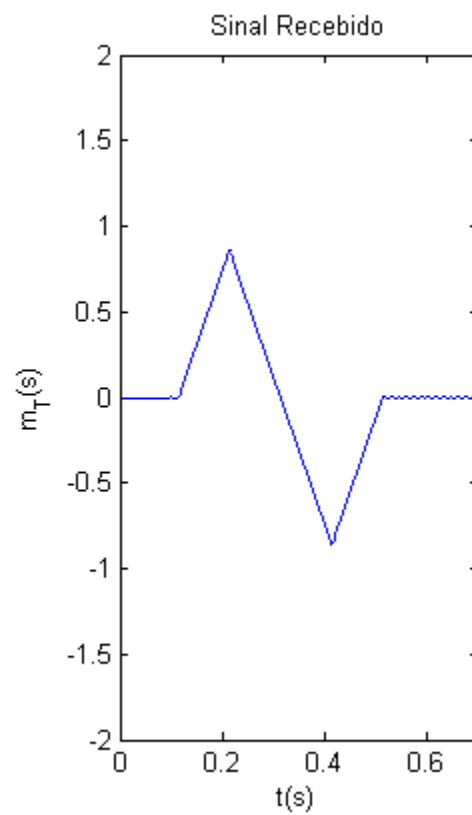
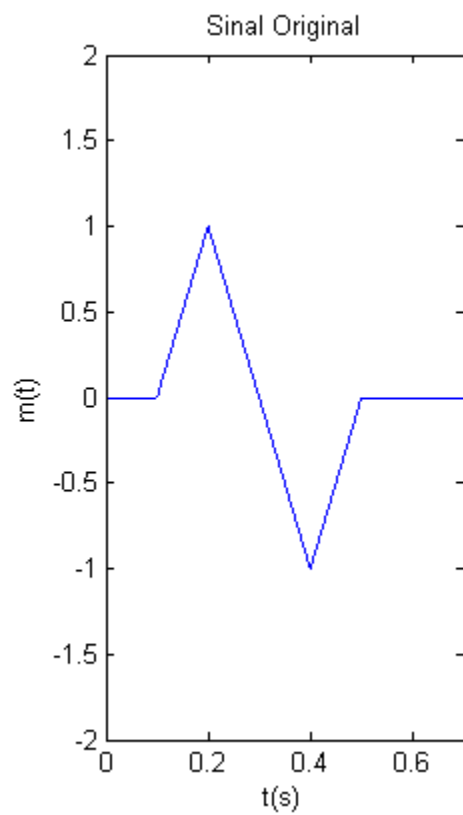
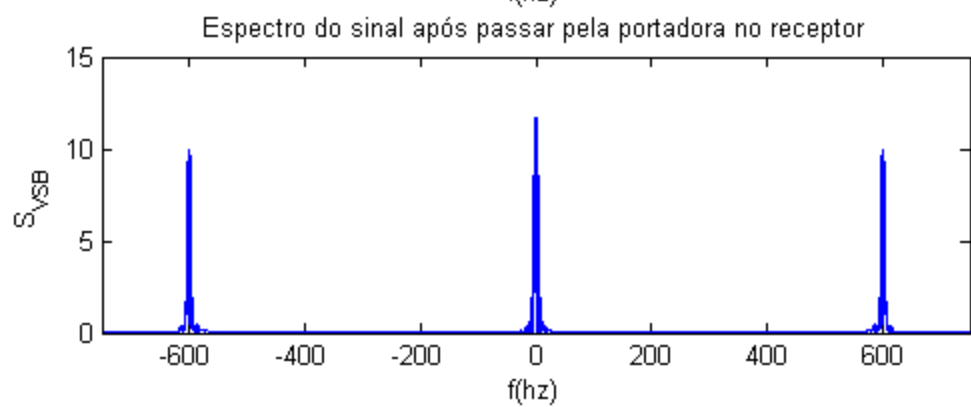
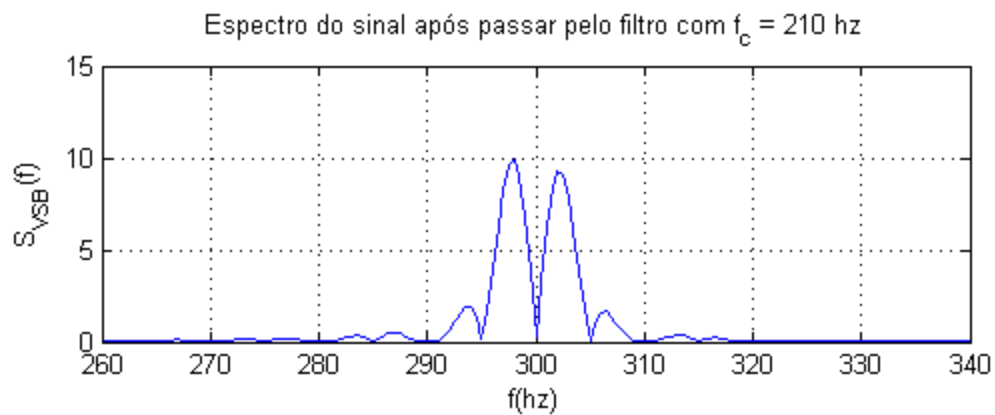
```
fc = 150;  
ordem = 4;  
[b,a] = butter(ordem,fc/(Fs/2),'low');
```

```
s_recebido = filter(b,a,50*s_dem);

% Graficos dos resultados finais

figure;
subplot(2,1,1);
plot(f,S_mag);
axis([260 340 0 15]);
grid on;
xlabel('f(hz)');
ylabel('S_{VSB}(f)');
title('Espectro do sinal após passar pelo filtro com f_c = 210 hz');
subplot(2,1,2);
plot(f,S_dem_mag);
axis([-750 750 0 15]);
xlabel('f(hz)');
ylabel('S_{VSB}');
title('Espectro do sinal após passar pela portadora no receptor');

figure;
subplot(1,2,1);
plot(t,m_original);
axis([0 0.7 -2 2]);
xlabel('t(s)');
ylabel('m(t)');
title('Sinal Original');
subplot(1,2,2);
plot(t,s_recebido);
axis([0 0.7 -2 2]);
xlabel('t(s)');
ylabel('m_T(s)');
title('Sinal Recebido');
```



*Published with MATLAB® R2013a*