

Trabalho 2 comunicação de dados

Nicolas Beraldo

Setembro 2018

Simulação de Emissor e Receptor com diferentes tipos de codificação e frequência de corte para um filtro passa-baixo.

Introdução

Iremos aplicar os passos necessários para realizar a modulação e demodulação ASK, do inglês "Amplitude-shift Keying". Criaremos um sinal digital usando os métodos do trabalho anterior e o modularemos, esse sinal é passado para o receptor que o demodula e interpreta o sinal. A parte final deste trabalho é juntar três sinais em um só e fazer cada receptor interpretar o seu respectivo sinal.

1 Parte 1

Iniciamos o trabalho criando um sinal digital, como feito no trabalho anterior, com a decodificação NZR Unipolar, criamos uma portadora com uma frequência específica e multiplicamos a portadora pelo sinal digital para obter o sinal modulado. Durante o processo de criar a portadora e obter o sinal modulado realizamos as transformadas de Fourier para mostrar as frequências que serão usadas para a próxima parte do trabalho a função FFT adquirida do professor. Abaixo temos os gráficos gerados pelo código dessa parte:

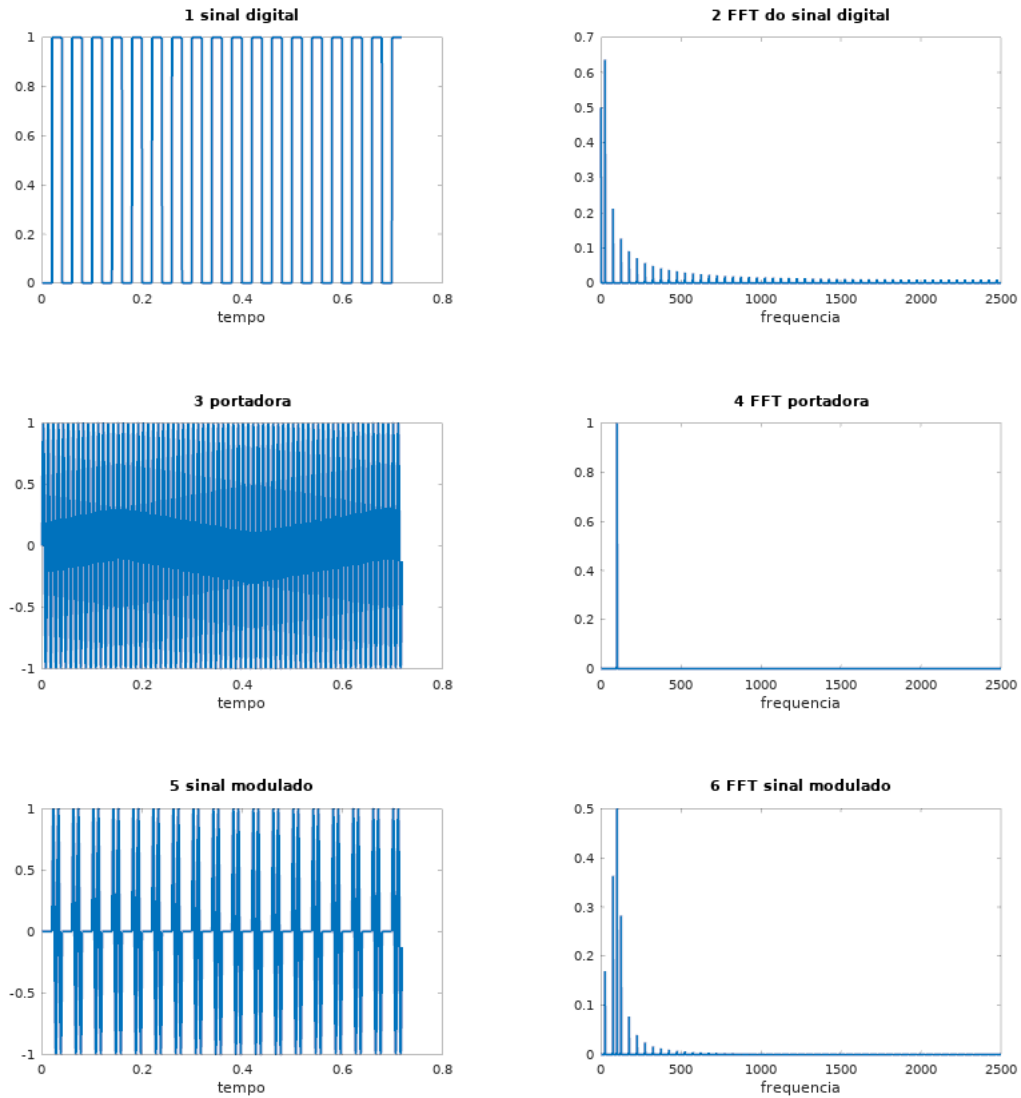


Figura 1: Modulação de um sinal e FFTs respectivos

Nessas imagens percebemos que a portadora e o sinal modulado possuem uma frequência destaca em comum, essa frequência será a nossa base para a próxima parte do trabalho, essa frequência representa a frequência da portadora. Na figura 1 no grafico 6 se nota que há outras duas frequências destacadas próxima a comentada anteriormente. Essas duas frequências serão as usadas para demultiplexar o sinal e obter o sinal apos a multiplexação dos tres. Também é facil de notar que a variação do sinal modulado é identico ao sinal digital.

2 Parte 2

Usando de base o codigo da primeira parte continuamos com a demodulação do sinal, para isso retificamos o sinal modulado para ter apenas pontos positivos pois estamos trabalhando com um codificação que varia de 0 a 1. Apos retificar o sinal usando a função "abs" do octave passamos um filtro passa-baixa para obter um sinal mais claro, nesta parte a frequência de corte foi de 200 mas na próxima parte usaremos a quinta harmonica. Apos obter o sinal filtrado basta comparar os seus pontos para obter a saída. Abaixo temos os graficos gerados pelo codigo dessa parte:

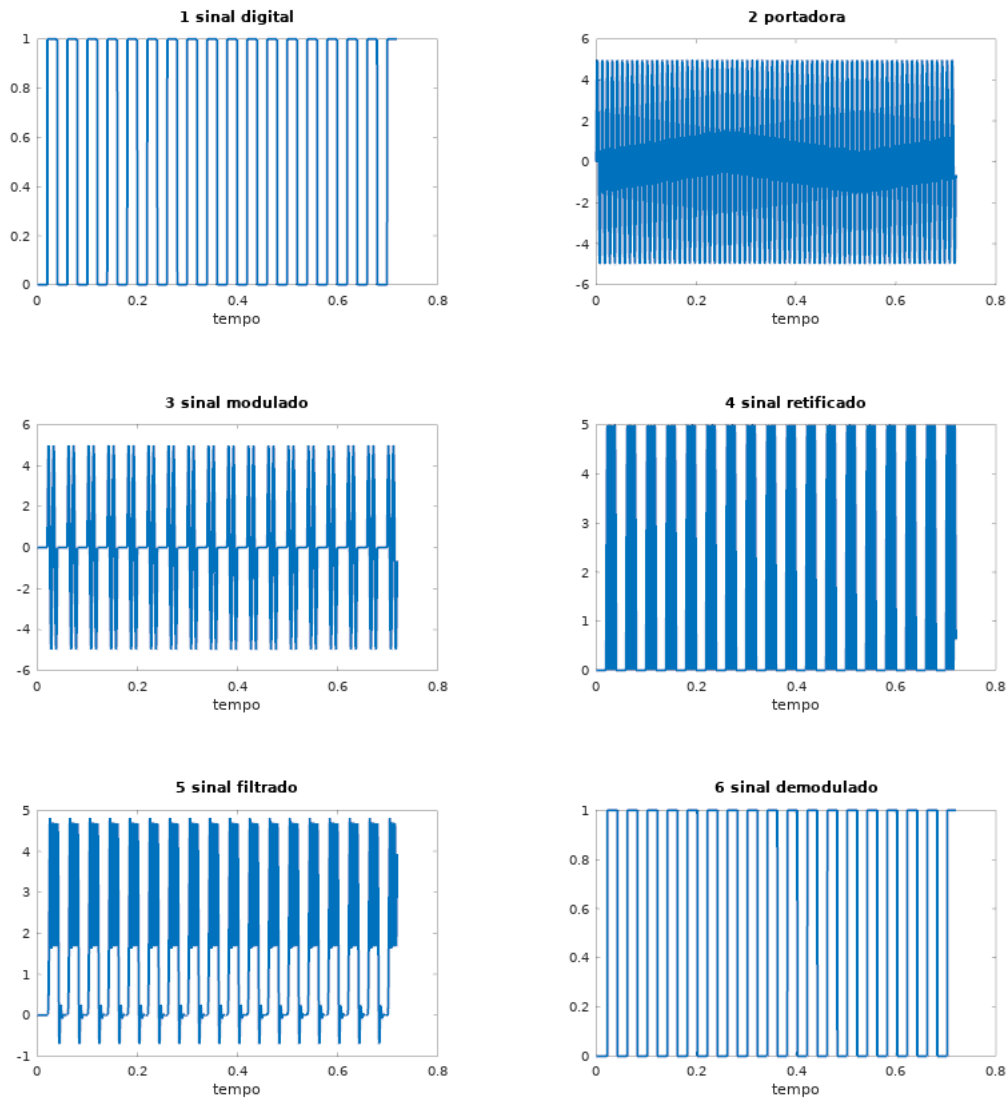


Figura 2: Stream de bit convertido para níveis de tensão

Como dito anteriormente percebemos que o sinal modulado é o sinal digital tem um grande semelhança, isso se deve porque um é consequência do outro, o sinal retificado parece exatamente com o sinal digital o que já indica um bom andamento da comunicação já que o sinal retificado faz parte do receptor. Após obter o sinal retificado passamos um filtro passa baixa com a frequência de 200 Hz para obter o gráfico 5 da figura 2 e basta comparar o ponto obtido com 0.5 para dizer se o bit que está sendo representado é 0 ou 1, se tivéssemos usando uma das harmônicas teríamos um gráfico representando o sinal filtrado mais linear.

3 Parte 3

Agora aplicaremos os conhecimentos de modulação e demodulação a um fato comum na comunicação, multiplexar vários sinais para enviar apenas um mas cada receptor interpretar o sinal baseado na sua respectiva portadora. Para fazer isso faremos a modulação e demodulação igual as partes anteriores mas no meio colocaremos uma soma dos sinais modulados para criar um único sinal e antes de retificar passaremos um filtro passa banda com as frequências comentadas na parte 1.

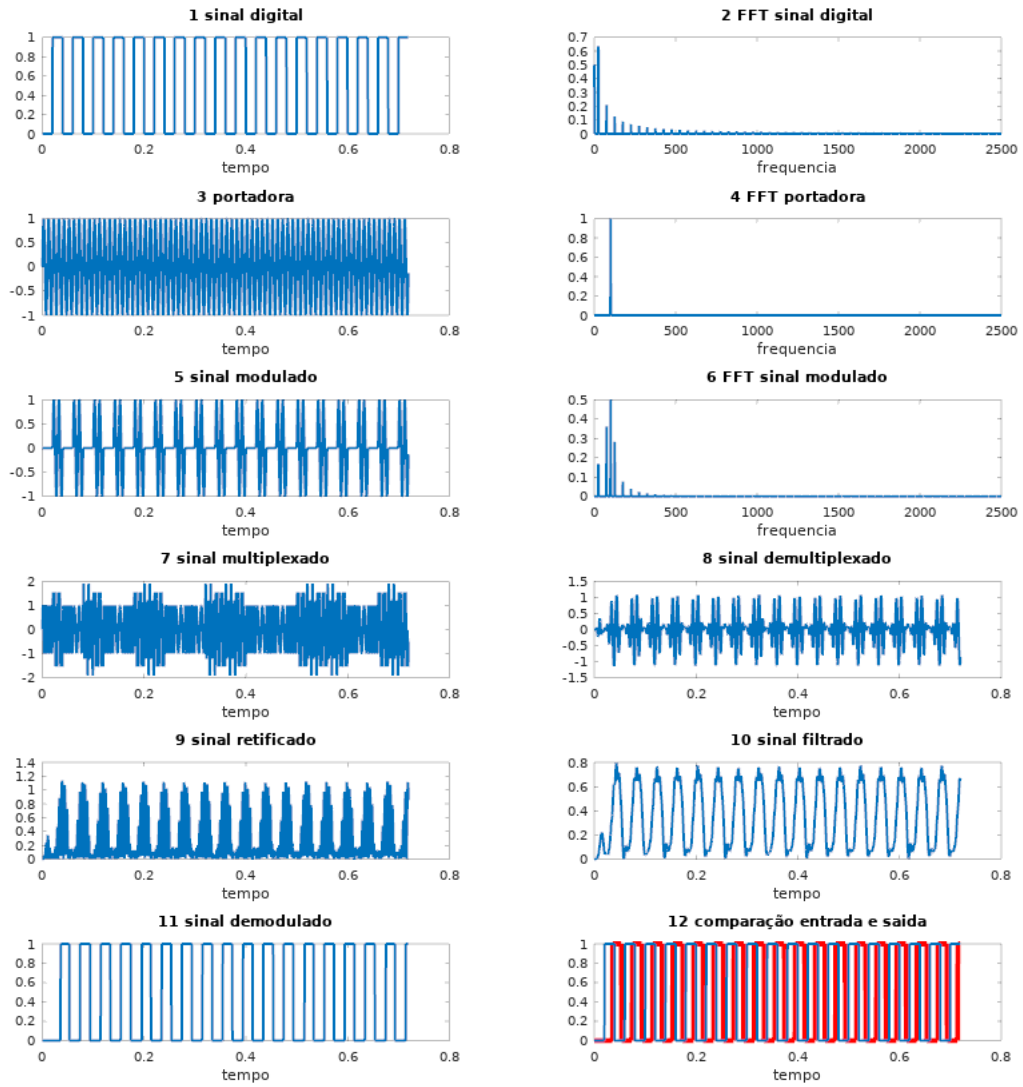


Figura 3: Stream de bit convertido para níveis de tensão

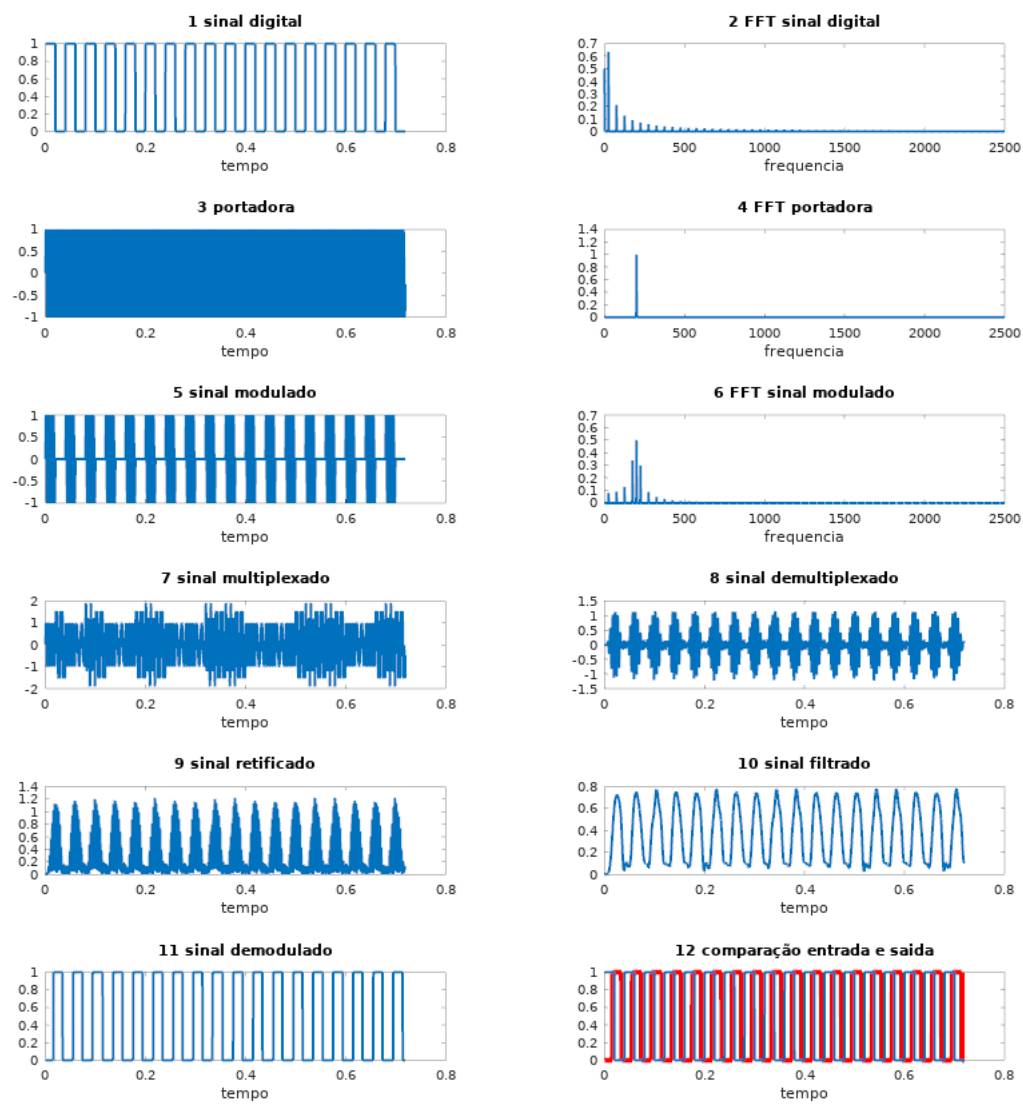


Figura 4: Stream de bit convertido para níveis de tensão

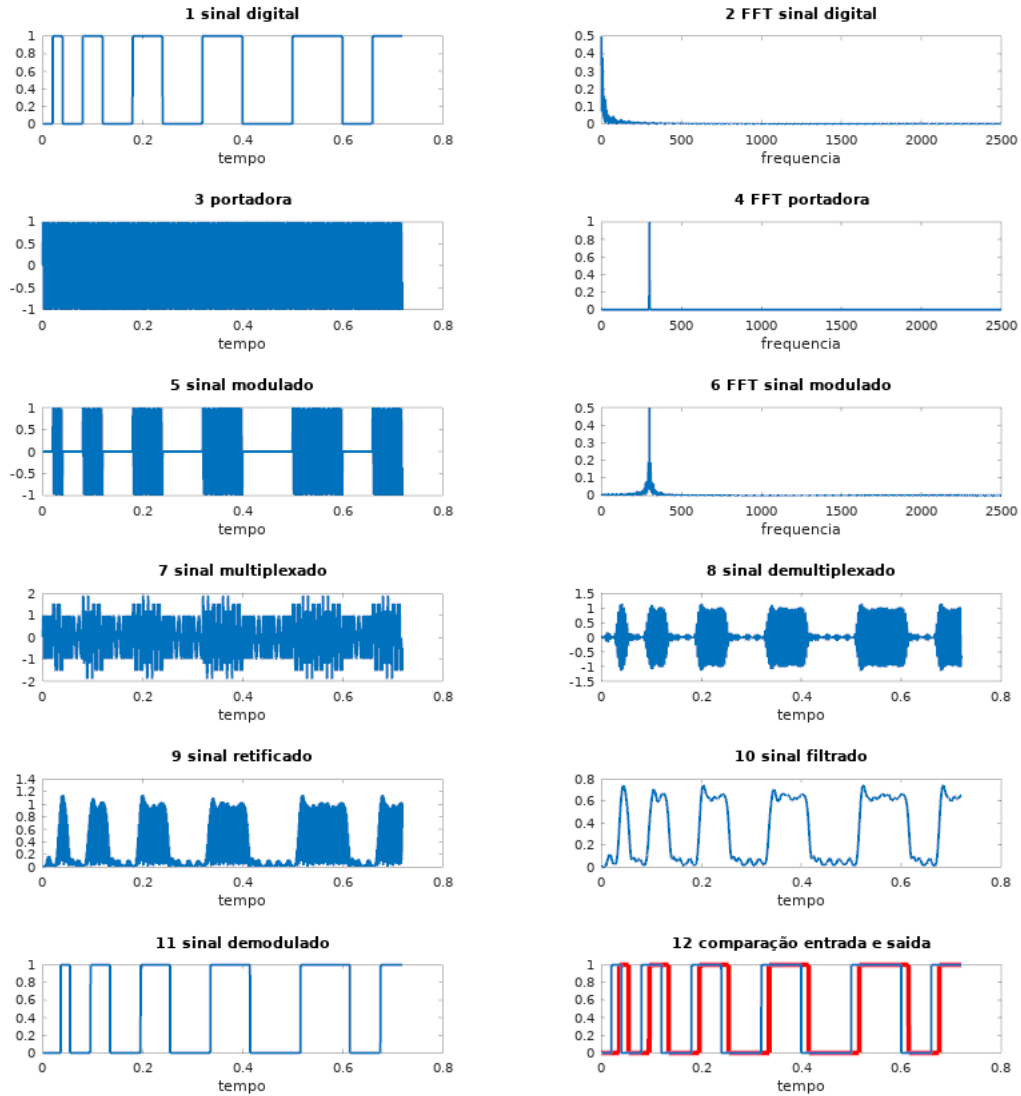


Figura 5: Stream de bit convertido para níveis de tensão

Criamos um sinal digital, criamos uma portadora e multiplicamos os dois para obter o sinal modulado, do sinal modulado fizemos a FFT para obter as frequências que melhor se encaixam no filtro passa banda para demultiplexar o sinal. Após fazer isso com os três sinais nós os somamos pontualmente para obter um sinal único, passamos o passa banda e obtemos de volta um sinal parecido com o modulado, infelizmente ele tem um leve atraso de um bit, o que poderia ser solucionado usando uma codificação que tenha capacidade de fazer a sincronização de sinal. Após obter o sinal demultiplexado o retificamos, filtramos e o comparamos com a metade do máximo para obter as saídas. Como dito antes elas tem um atraso mas felizmente estão todas corretas.