

**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

Câmpus
São José

Laboratorio 02

Sistemas de comunicação I (COM029007)

Rhenzo Hideki Silva Kajikawa

17 de março de 2024

Sumário

1. Introdução	3
2. Desenvolvimento	3
2.1. Conceitos teóricos utilizados no relatório	3
2.2. Exercicio 01	3
2.2.1. Resultados Exercicio 01	4
2.3. Exercicio 02	12
2.3.1. Resultados Exercicio 02	13
3. Conclusão	18

1. Introdução

Este labotatório tem como objetivo a pratica dos diferentes modos de modulação apresentados no capitulo estudado. Estas modulações são a AM DSB-TC e AM DSB-SC.

Com isso pode-se ver a diferença entre as modulações tanto quando é tratada a soma dos diferentes sinais , quanto a transmissão do sinal e a após isso a demodulação do sinal para recuperá-los.

2. Desenvolvimento

2.1. Conceitos teóricos utilizados no relatório

Nesse laboratório foram utilizados conceitos de deslocamento e de modulações analógicas dos sinais para simular uma transmissão.

A aplicação de deslocamentos para enviar mais de um sinal em diferentes bandas de frequências. mostra a importância de modular o sinal.

A utilização de filtros permite que quando fosse enviado ou quando fosse demodulado o sinal , não houve interferência de sinais entre si.

2.2. Exercício 01

Comando da questão:

1. Realizar um processo de modulação AM DSB e AM DSB-SC
2. Para o caso da modulação AM DSB-SC, realizar o processo de demodulação utilizando a função 'fir1'
3. Para o caso da modulação AM DSB, variar o 'fator de modulação' (0.25; 0.5; 0.75 e 1 e 1.5) e observar os efeitos no sinal modulado

2.2.1. Resultados Exercício 01

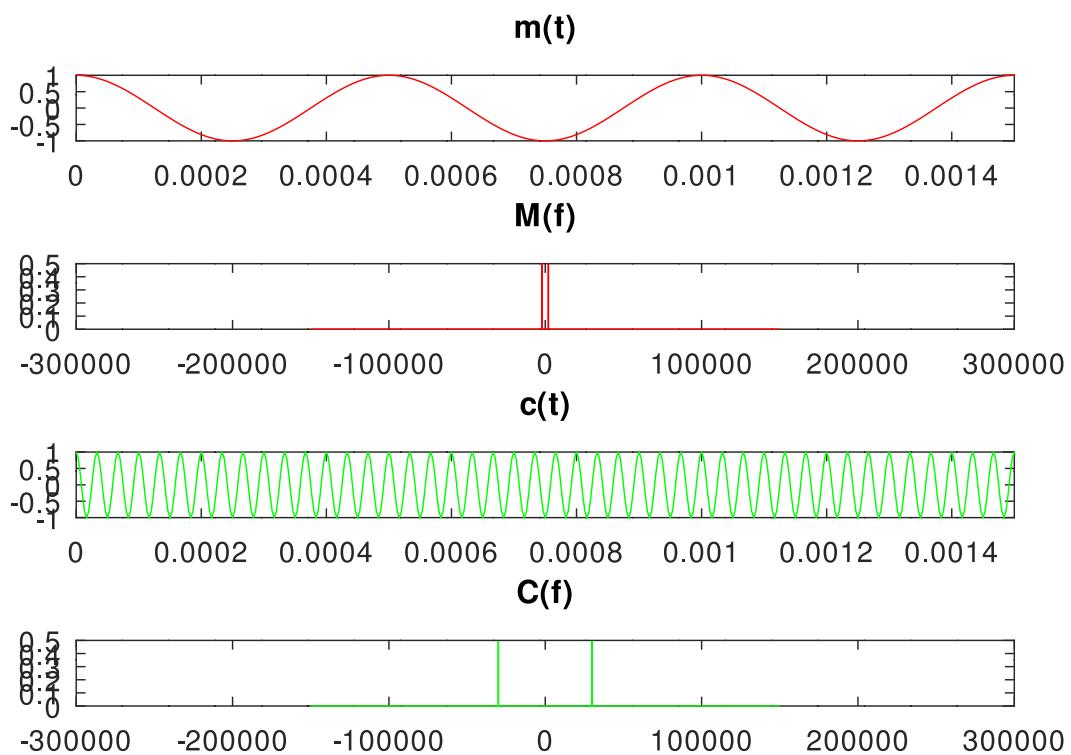


Figura 1: Sinais gerados para a questão

Fonte: Elaborada pelo autor

A figura mostra os sinais $m(t)$ o sinal transmitido em vermelho , e $c(t)$ a portadora em verde.

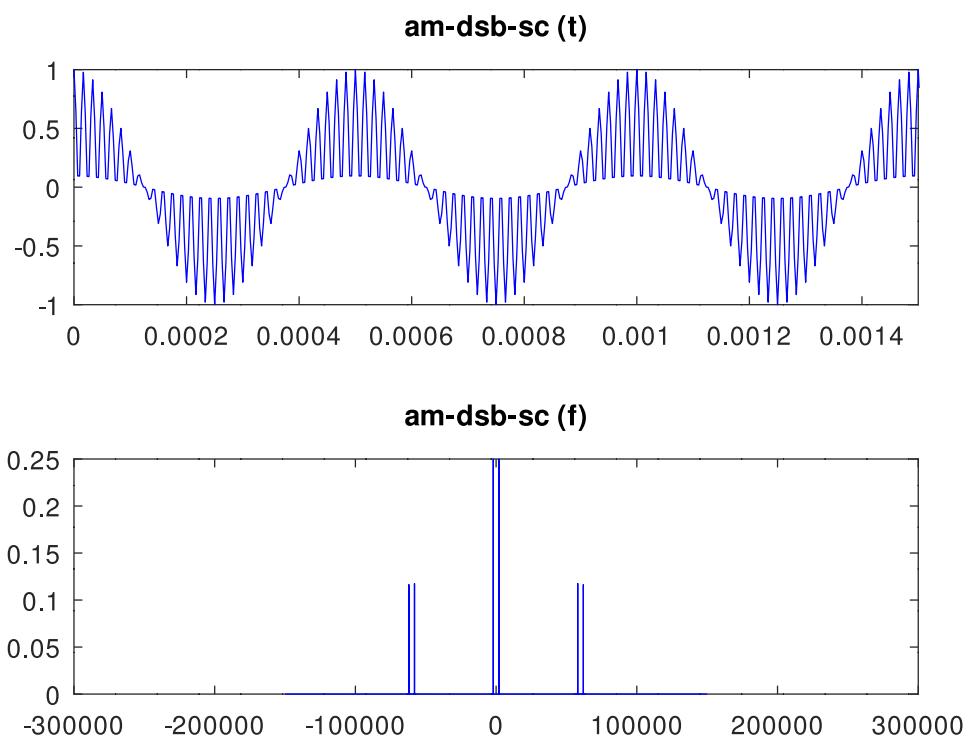


Figura 2: Sinais utilizando modulação AM DSC-SC
Fonte: Elaborada pelo autor

A figura mostra a modulação feita no sinal utilizando AM DSB-SC

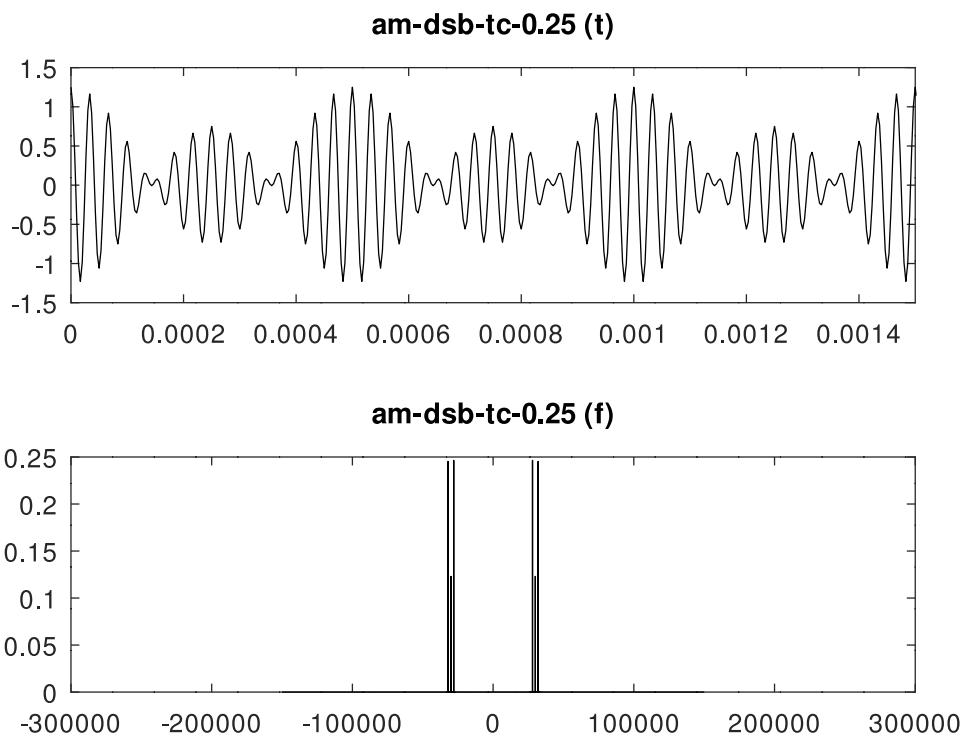


Figura 3: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.25

Fonte: Elaborada pelo autor

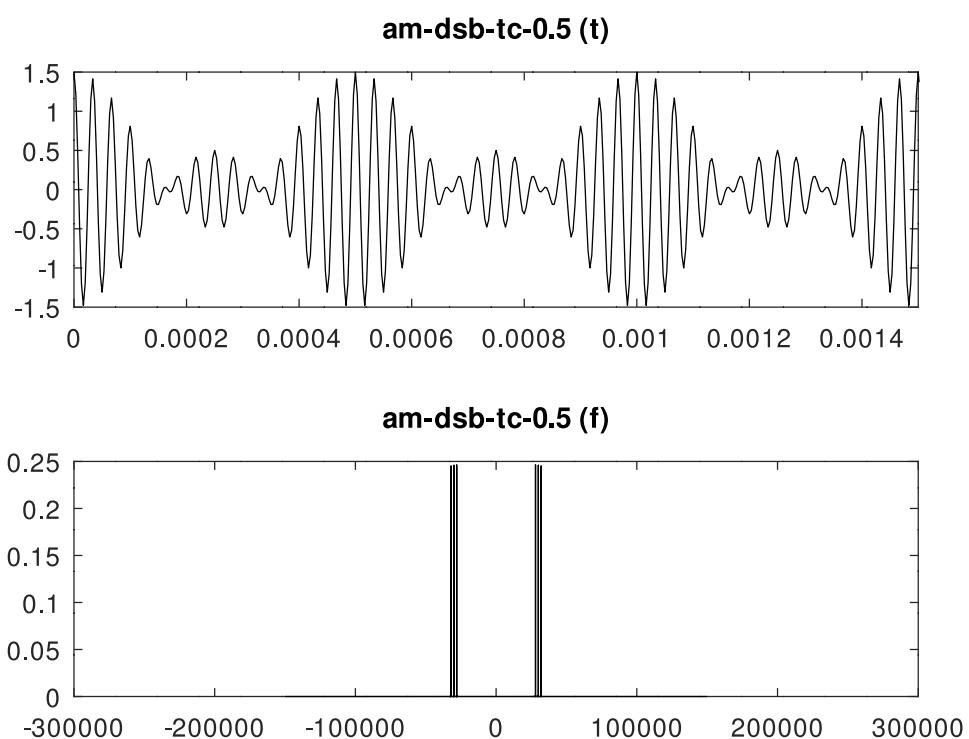


Figura 4: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.5

Fonte: Elaborada pelo autor

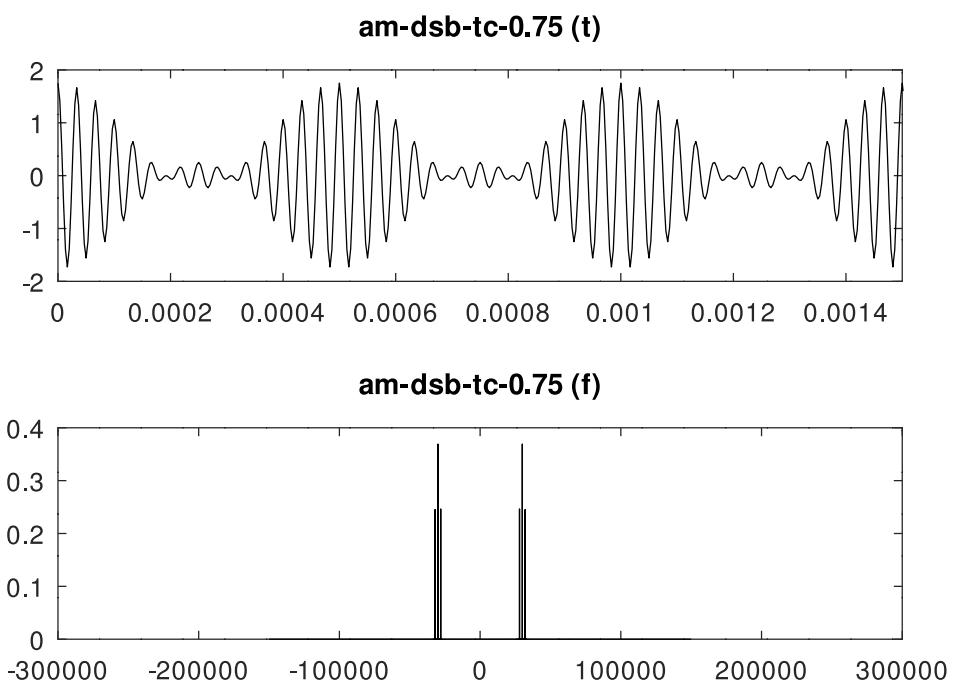


Figura 5: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.75
Fonte: Elaborada pelo autor

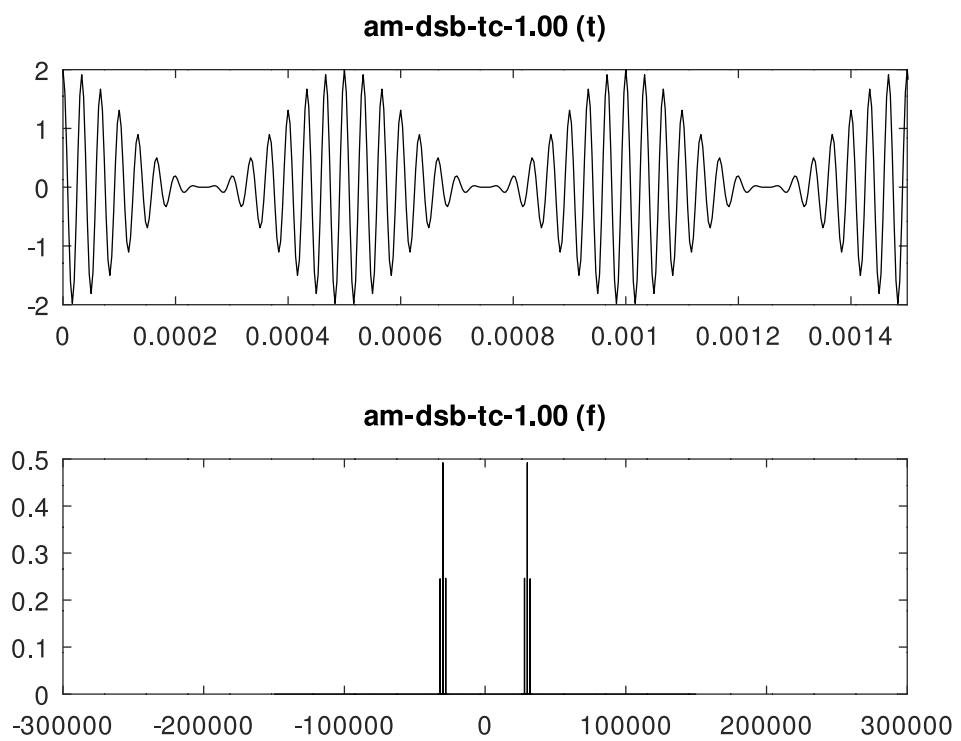


Figura 6: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 1.00
Fonte: Elaborada pelo autor

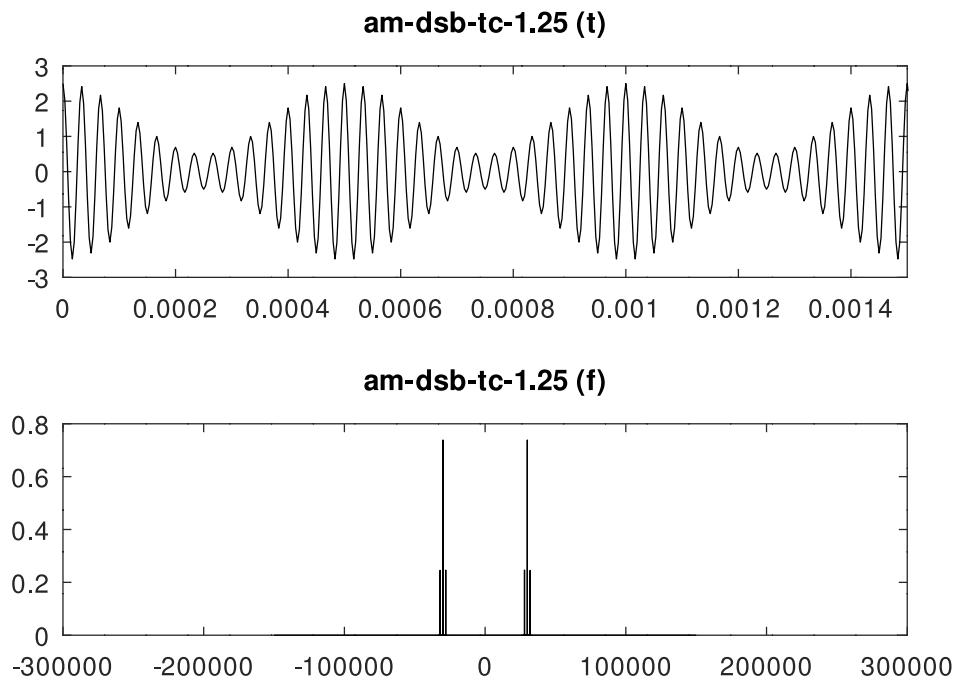


Figura 7: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 1.25

Fonte: Elaborada pelo autor

Da figura 3 a 7 temos 5 modulações AM DSB-TC , porém a diferença entre elas é o fator de modulação que foi alterado em cada um, variando de 0.25 até 1.25 incrementando 0.25 cada vez. Nesses gráficos é possível observar os efeitos dessas variações alterando o valor da banda do sinal localizado no meio das frequencias

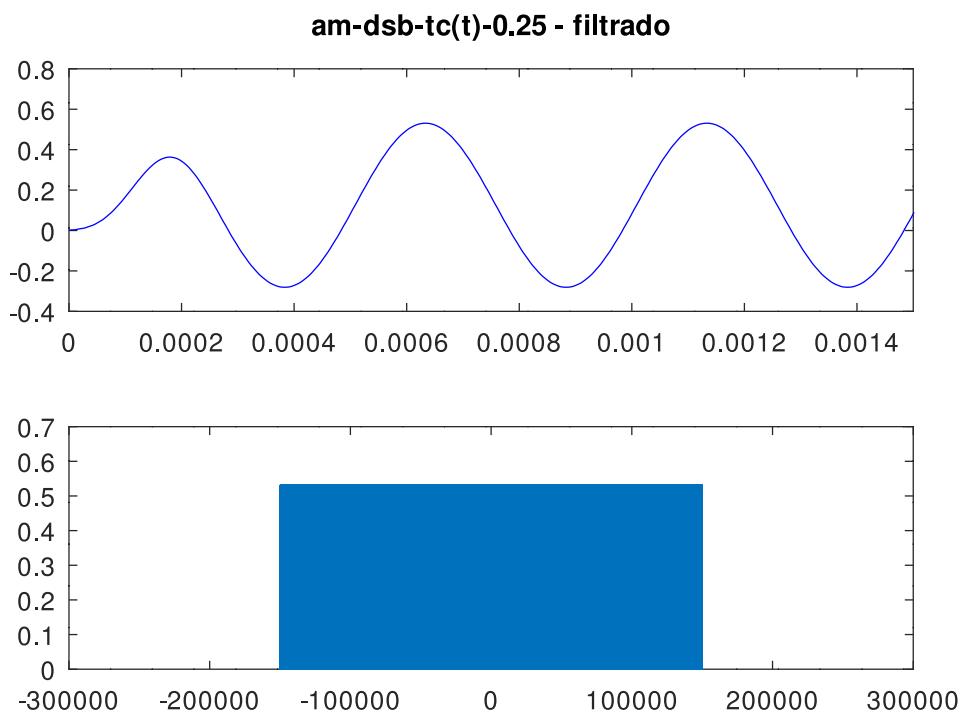


Figura 8: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.25
Fonte: Elaborada pelo autor

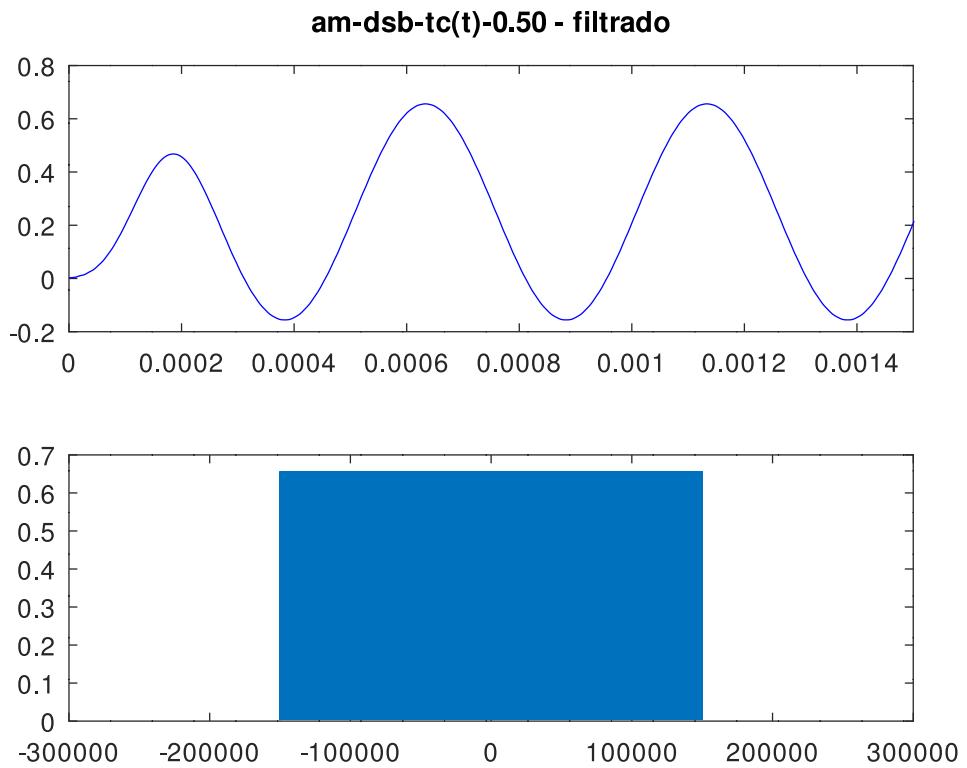


Figura 9: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.5
Fonte: Elaborada pelo autor

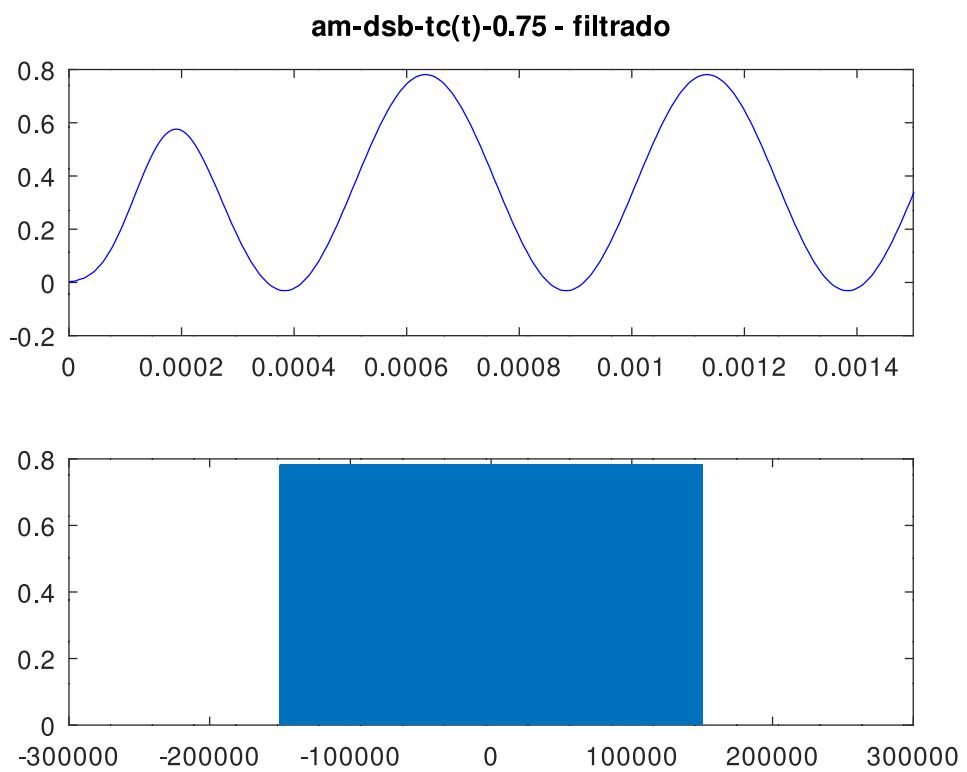


Figura 10: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 0.75
Fonte: Elaborada pelo autor

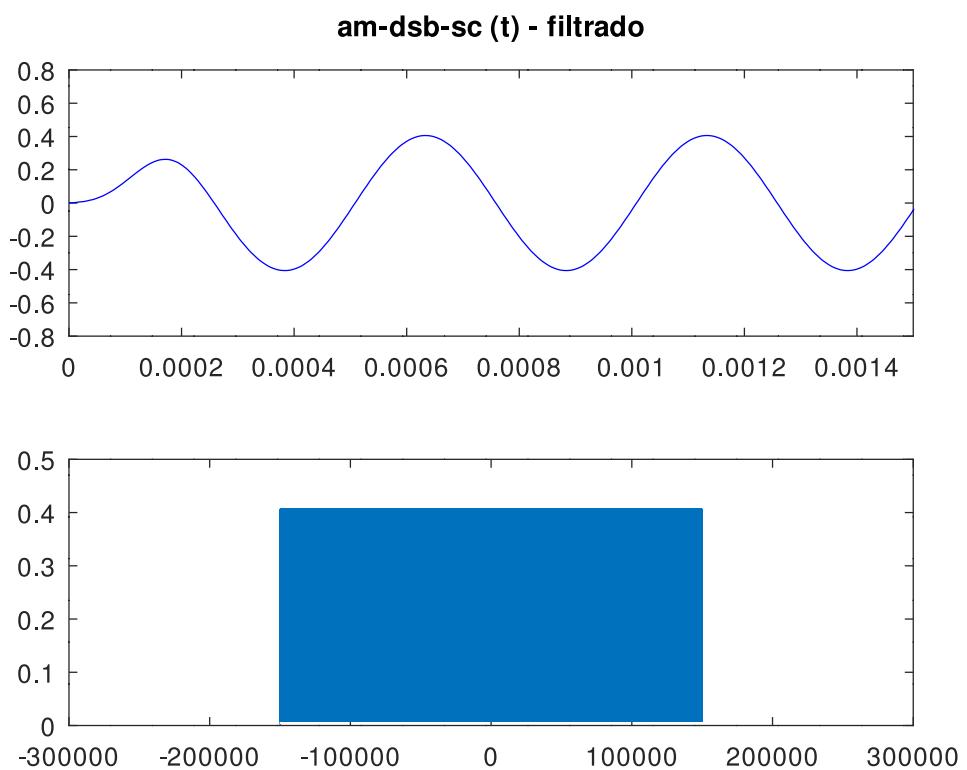


Figura 11: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 1.00
Fonte: Elaborada pelo autor

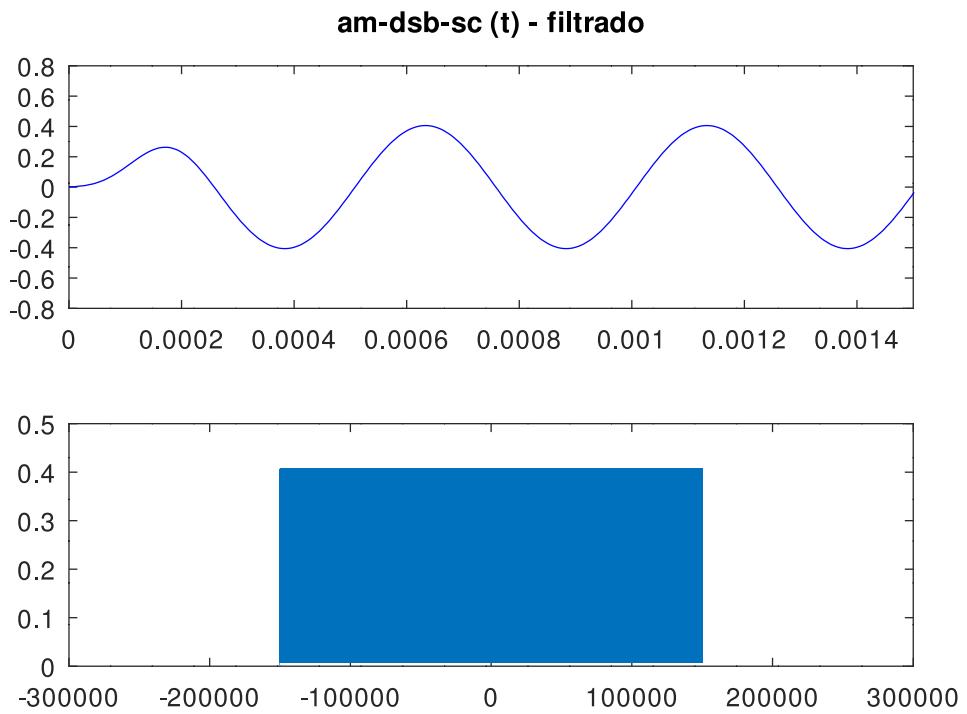


Figura 12: Sinais utilizando modulação AM DSC-TC com fator 1.25
Fonte: Elaborada pelo autor

Da figura 8 a 12 temos 5 modulações AM DSB-TC são os sinais restaurados. São todos sinais restaurados que passaram por um filtro e osciladores para restarar o sinal o mais próximo do original.

2.3. Exercício 02

Comando da questão:

1. Gerar 3 sinais (cosenos) nas frequências 1k, 2k e 3k
2. Realizar a multiplexação dos sinais para as frequências 10k,12k e 14k para a transmissão em um canal de comunicação
3. Recuperar os sinais originais

2.3.1. Resultados Exercicio 02

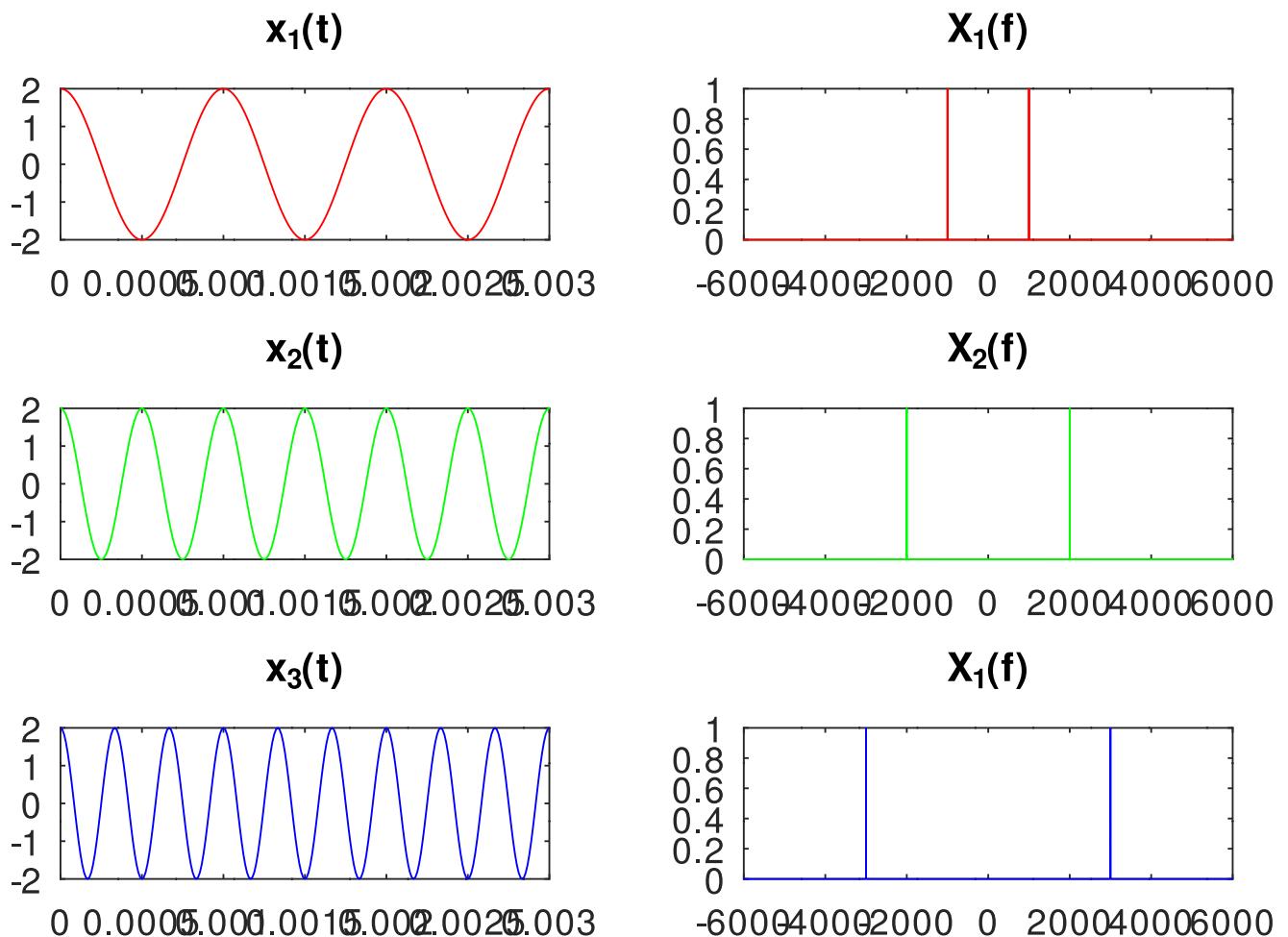


Figura 13: Sinais gerados no domínio do tempo e da frequência

Fonte: Elaborada pelo autor

A figura 13 são os 3 sinais gerados pedidos pela questão , sendo o lado esquedo da imagem o domínio do tempo e na esquerda no domínio da frequênciia. Já as cores represeta o mesmo sinal nos diferentes domínios.

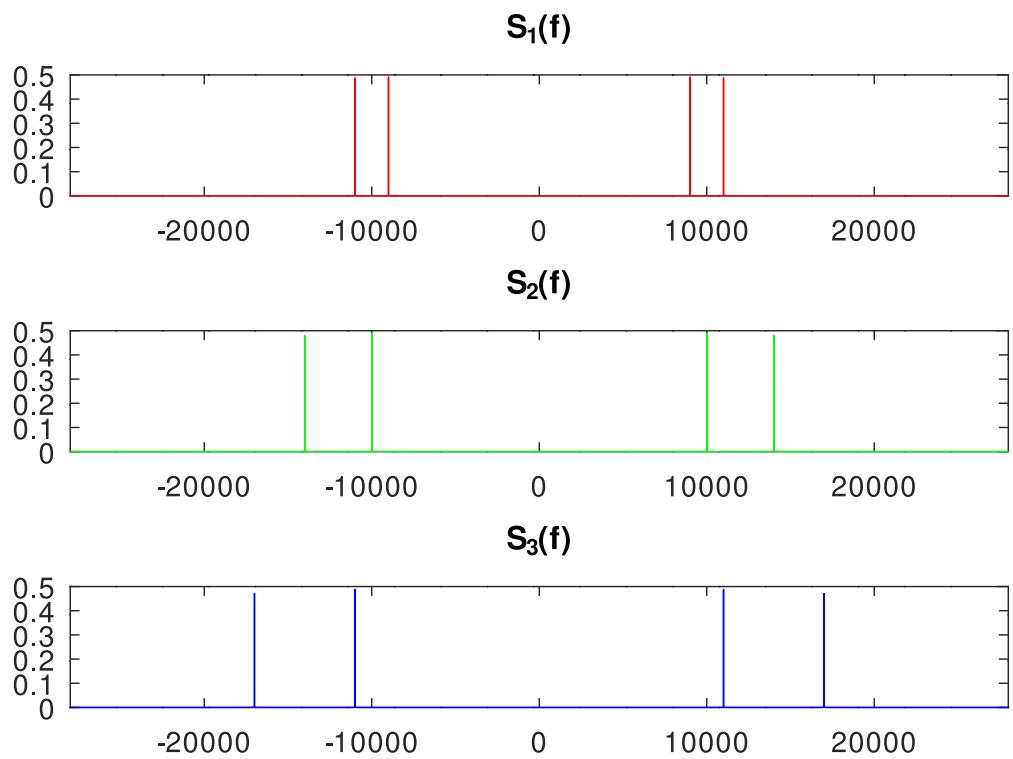


Figura 14: Sinais Deslocados
Fonte: Elaborada pelo autor

Nessa figura foi deslocado os sinais. O sinal de 1 kHz foi deslocado em 10kHz , o sinal de 2kHz foi deslocado em 12 KHz, o sinal de 3kHz foi deslocado em 14 kHz.

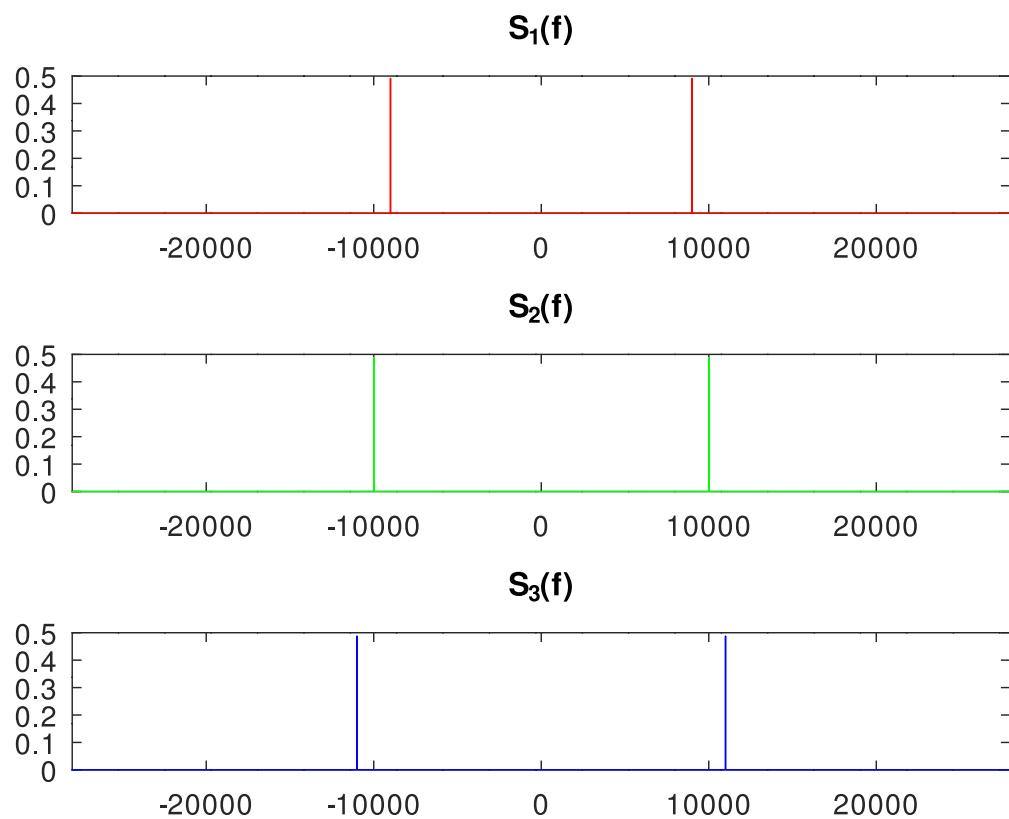


Figura 15: Sinais Deslocados e meia banda

Fonte: Elaborada pelo autor

Nessa figura os sinais deslocados tiveram metade de sua banda filtrada antes de serem somados no sinal final.

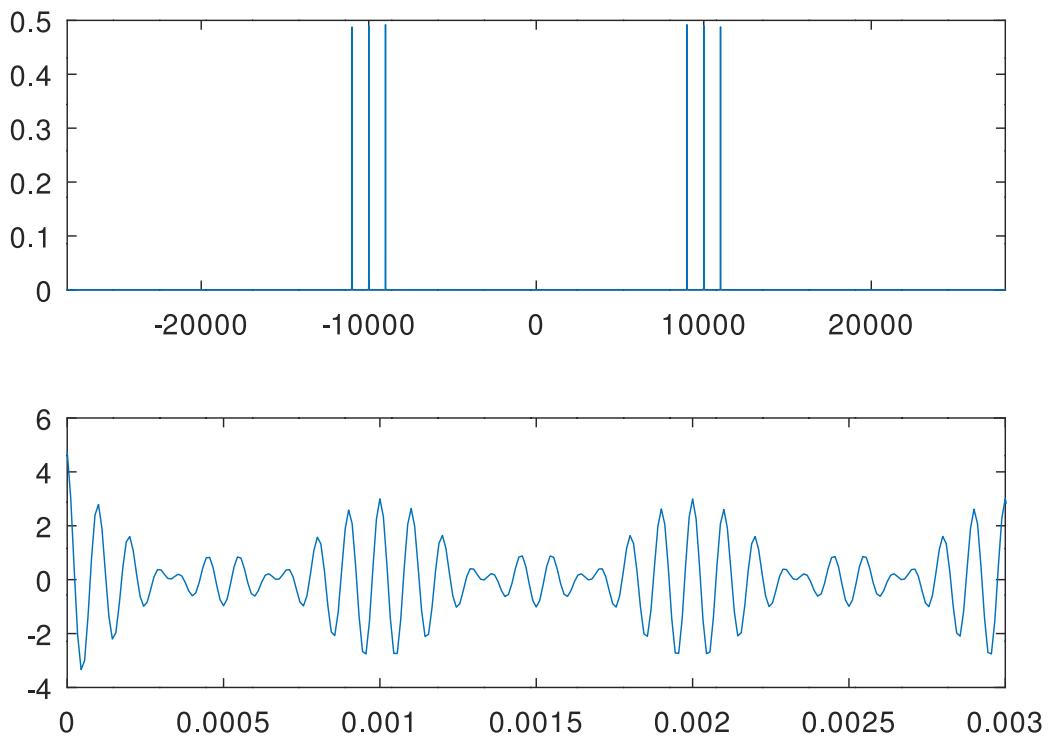


Figura 16: Sinais Deslocados e meia banda
Fonte: Elaborada pelo autor

Nessa figura foram somados os 3 sinais. Mostrando encima o sinal no domínio do tempo e em baixo no domínio da frequência.

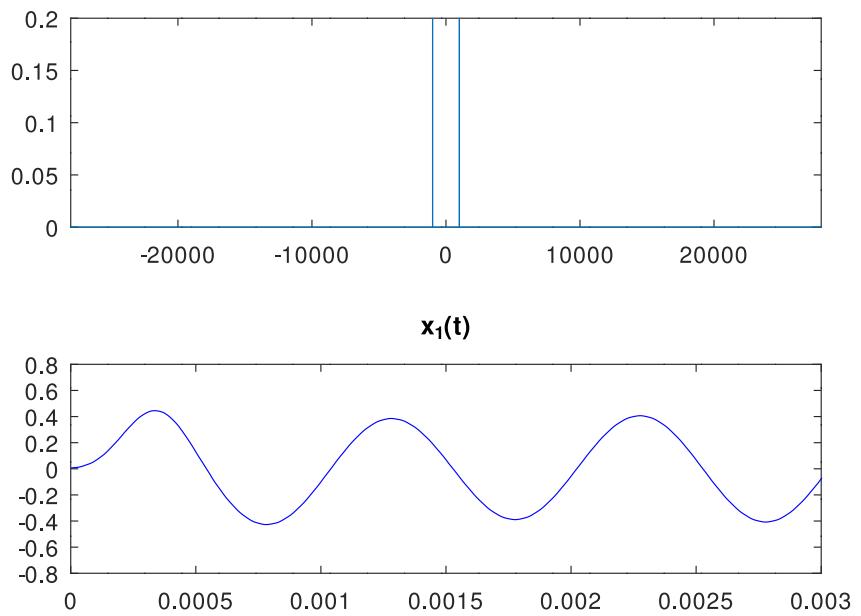


Figura 17: Sinais de 1kHz recuperado

Fonte: Elaborada pelo autor

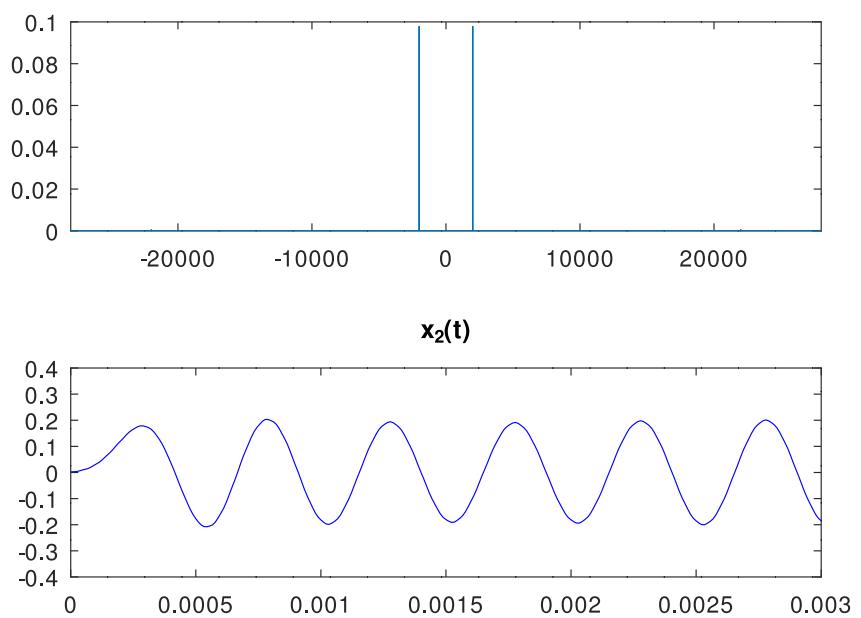


Figura 18: Sinais de 2kHz recuperado

Fonte: Elaborada pelo autor

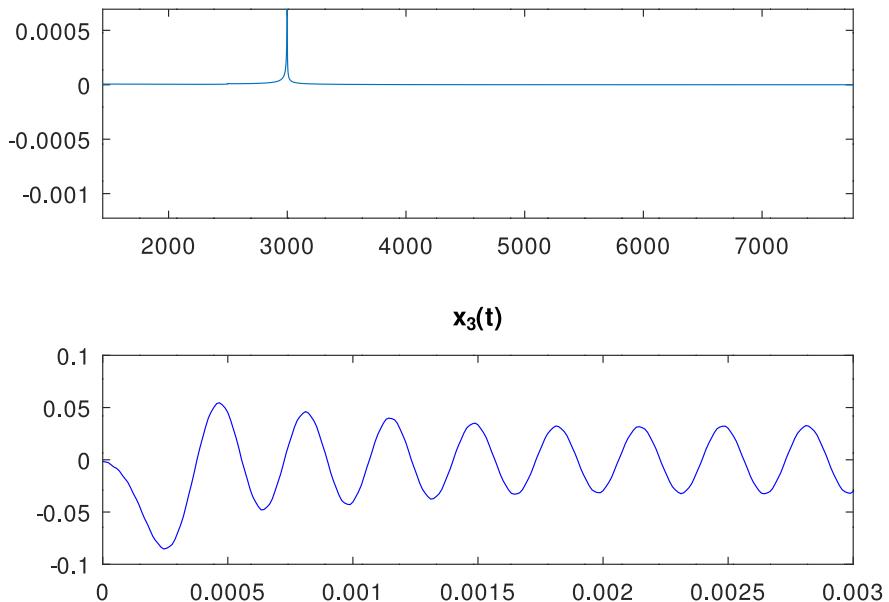


Figura 19: Sinais de 3kHz recuperado

Fonte: Elaborada pelo autor

As figuras 17,18 e 19 são os sinais recuperados a partir do sinal resultante da soma dos 3 sinais deslocados e filtrados em meia banda. Sendo esses recuperados da mesma forma , passando pelos deslocamentos que sofreram anteriormente e sendo filtrados.

3. Conclusão

A prática realizada neste laboratório proporcionou uma compreensão mais profunda sobre as modulações AM, principalmente DSB-TC e DSB-SC. Através da simulação de transmissões e demodulações, foi possível observar as diferenças entre essas modulações, tanto na soma dos sinais quanto na transmissão e recuperação dos mesmos.

A utilização de filtros mostrou-se essencial para evitar interferências entre os sinais durante a transmissão e demodulação. Os resultados dos exercícios demonstraram claramente os efeitos da variação do fator de modulação na modulação AM DSB-TC, alterando a banda do sinal e sua frequência central. Além disso, a multiplexação de sinais e sua recuperação demonstraram a viabilidade e eficácia desses métodos em sistemas de comunicação.