



**INSTITUTO
FEDERAL**

Santa Catarina

Câmpus
São José

Relatorio 01

Processos Estocásticos (PRE029006)

Rhenzo Hideki Silva Kajikawa

20 de Setembro de 2023

Sumário

1. Exercício 01	3
1.1. Resultados Exercício 01	4
2. Exercício 02	7
2.1. Resultados Exercício 02	8
3. Exercício 03	12
3.1. Resultados Exercício 03	13

1. Exercício 01

Comando da questão:

1. Gerar um sinal $s(t)$ composto pela somatória de 3 senos com amplitudes de 6V, 2V e 4V e frequências de 1, 3 e 5 kHz, respectivamente.
2. Plotar em uma figura os três cossenos e o sinal 's' no domínio do tempo e da frequência.
3. Utilizando a função 'norm', determine a potência média do sinal 's'.
4. Utilizando a função 'pwelch', plote a Densidade Espectral de Potência do sinal 's'.

1.1. Resultados Exercício 01

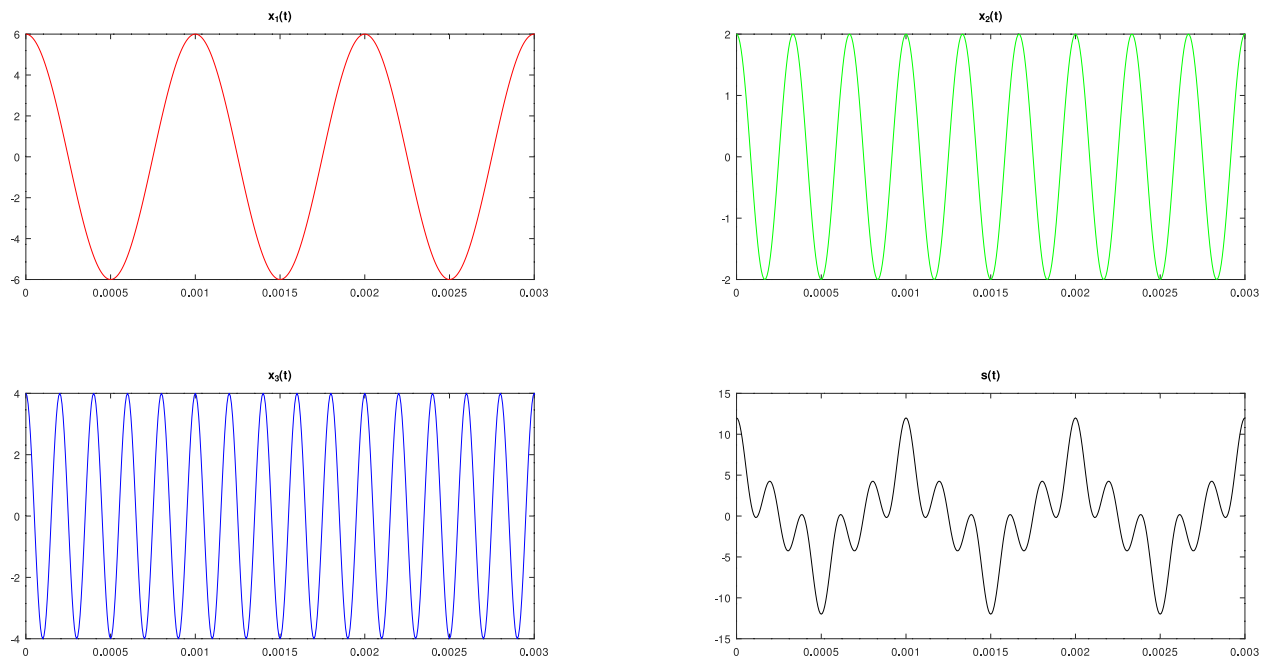


Figura 1: Sinais gerados no domínio do tempo

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 1 são apresentados os 4 gráficos que foram pedidos pela questão. Estes estão sendo apresentados no domínio do tempo. Os gráficos são cossenos de 6V , 2V e 4V e frequências de 1, 3 e 5 kHz , respectivamente, além do sinal $s(t)$ que foi gerado a partir da soma dos 3 cossenos anteriores

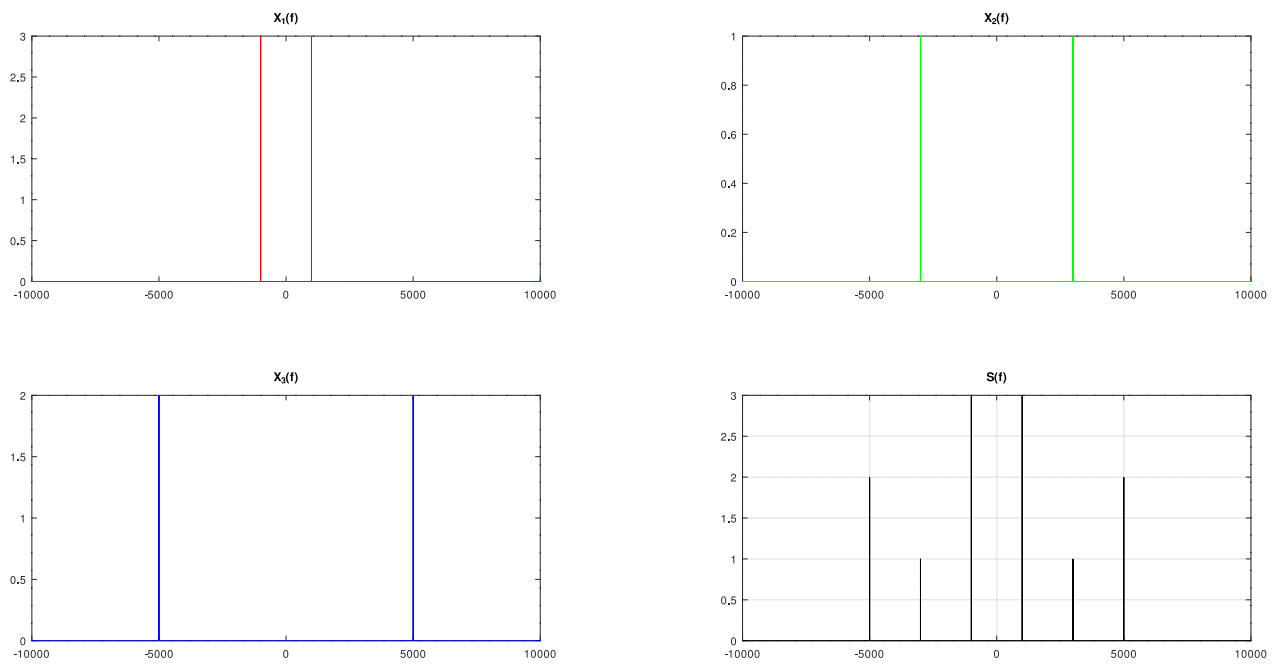


Figura 2: Sinais gerados no domínio da frequência

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2 são apresentados os 4 sinais anteriores da Figura 1 , porém agora foram apresentados no domínio da frequência. É possível ver de forma mais clara que o 4 sinal ($s(t)$) é o resultado da soma dos outros 3 sinais ,apenas analisando as componentes da frequência.

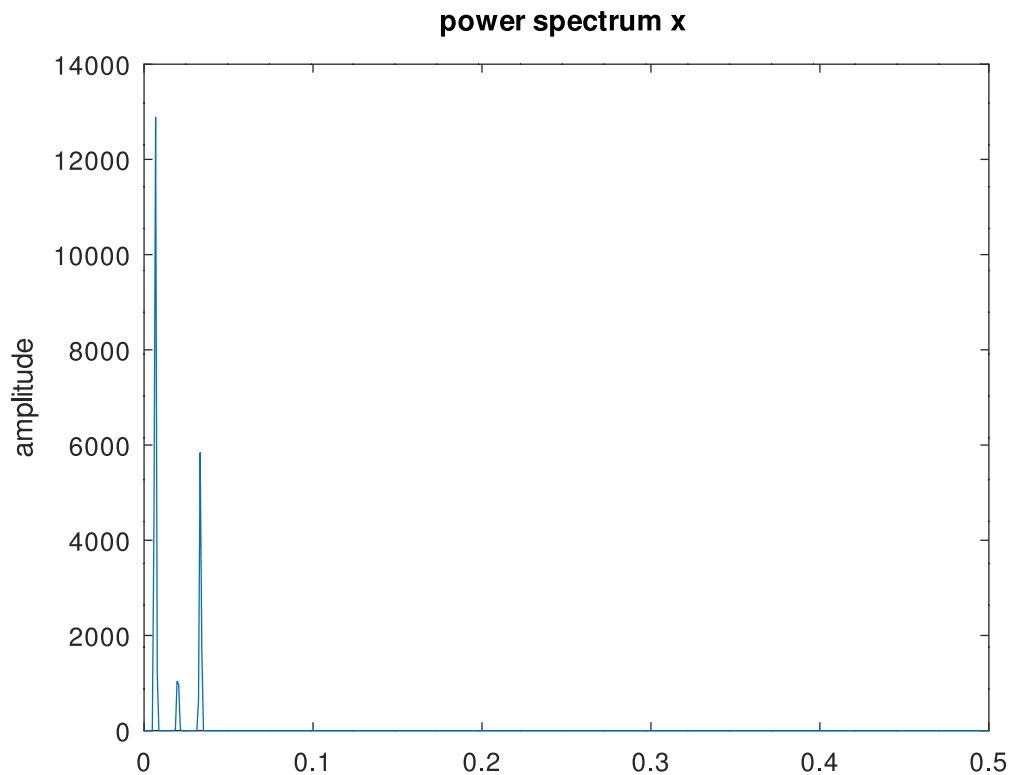


Figura 3: Sinais gerados com a função pwelch

Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 3 mostra o resultado da função pwelch, esta que retorna a densidade espectral de potência do sinal. Assim mostrando onde está a distribuição de energia do sinais nas frequência.

2. Exercício 02

1. Gerar um sinal $s(t)$ composto pela somatória de 3 senos com amplitudes de 5V, 5/3V e 1V e frequências de 1, 3 e 5 kHz, respectivamente.
2. Plotar em uma figura os três cossenos e o sinal 's' no domínio do tempo e da frequência
3. Gerar 3 filtros ideais:
 1. Passa baixa (frequência de corte em 2kHz)
 2. Passa alta (banda de passagem acima de 4kHz)
 3. Passa faixa (banda de passagem entre 2 e 4kHz)
4. Plotar em uma figura a resposta em frequência dos 3 filtros
5. Passar o sinal $s(t)$ através dos 3 filtros e plotar as saídas, no domínio do tempo e da frequência, para os 3 casos

2.1. Resultados Exercício 02

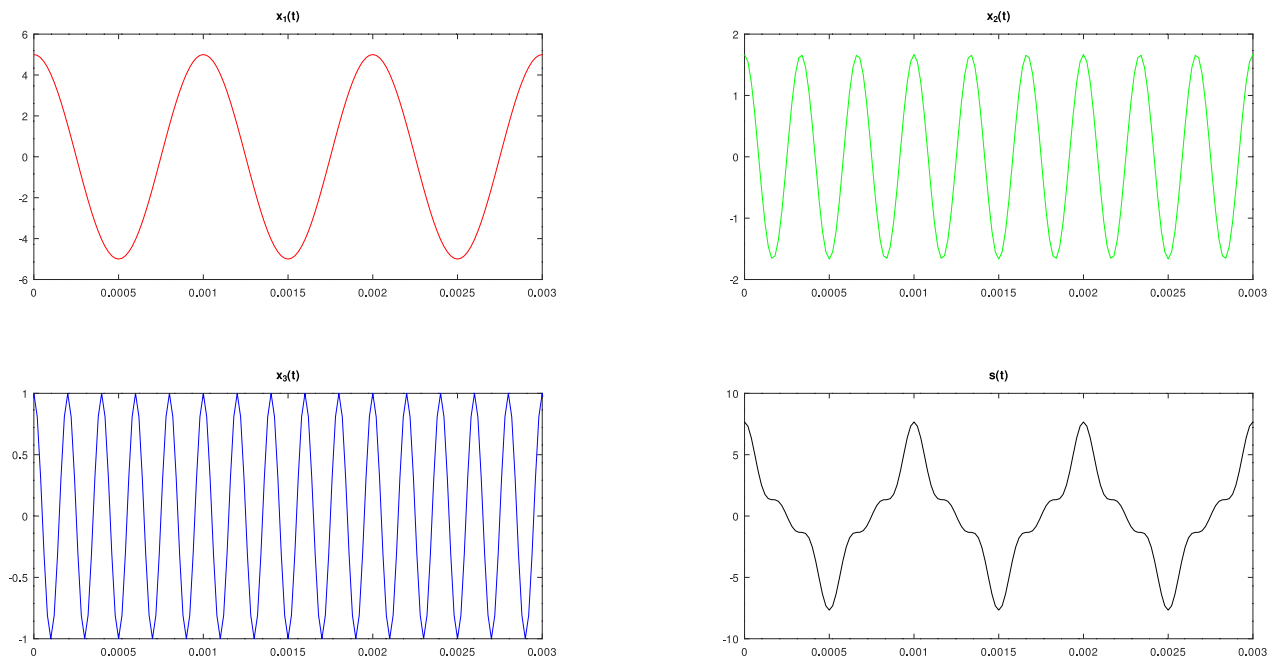


Figura 4: Sinais gerados no domínio do tempo

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 4 são apresentados os 4 gráficos que foram pedidos pela questão. Estes estão sendo apresentados no domínio do tempo. Os gráficos são cossenos de 5V , $\frac{5}{3}$ V e 1V e frequências de 1, 3 e 5 kHz , respectivamente, além do sinal $s(t)$ que foi gerado a partir da soma dos 3 cossenos anteriores

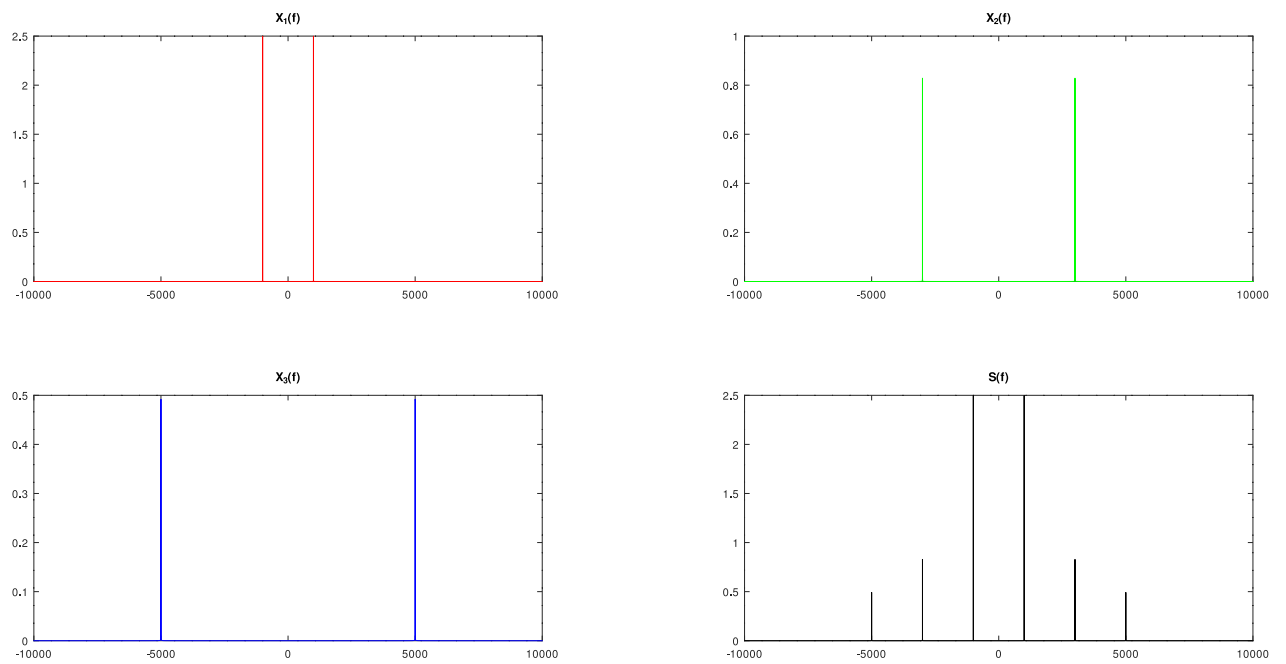


Figura 5: Sinais gerados no dominio da frequência

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 5 são apresentados os 4 sinais anteriores da Figura 4 , porém agora foram apresentados no dominio da frequência. É possível ver de forma mais clara que o 4 sinal ($s(t)$) é o resultado da soma dos outros 3 sinais ,apenas analisando as componentes da frequencia.

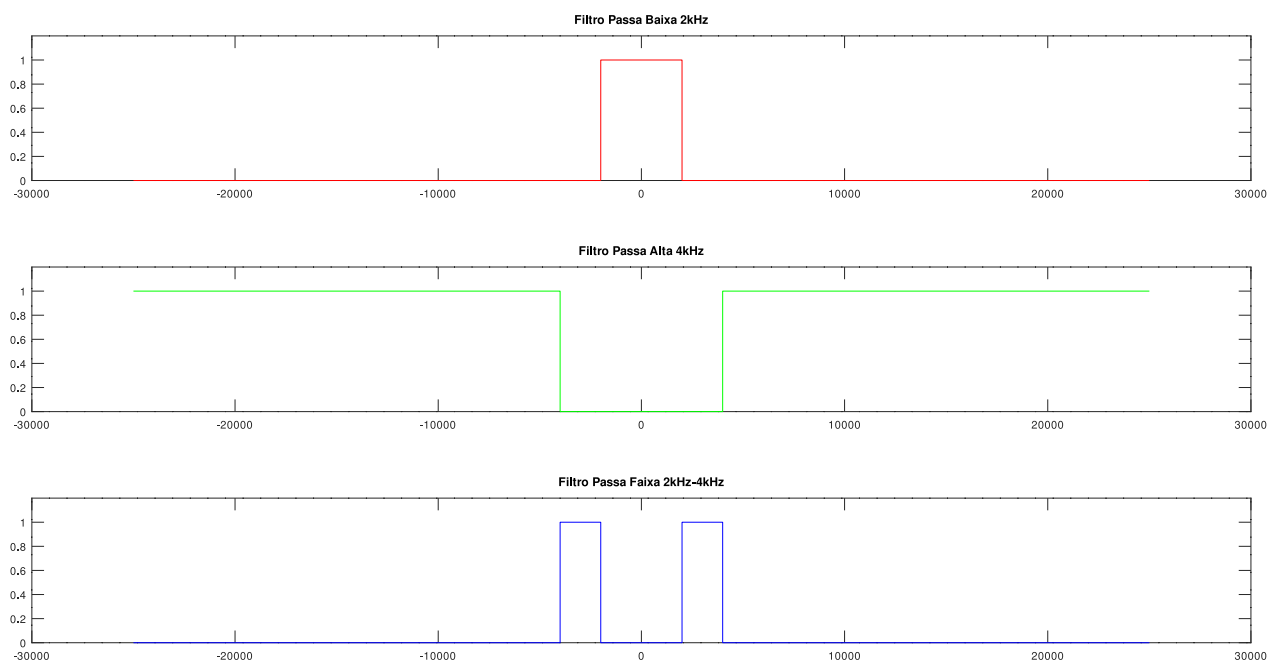


Figura 6: Graficos dos Filtros

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 6 são apresentados 3 filtros , em vermelho um filtro passa baixa de 2kHz , em verde um filtro passa alta de 4kHz e por fim em azul um filtro passa faixa de 2 a 4 kHz.

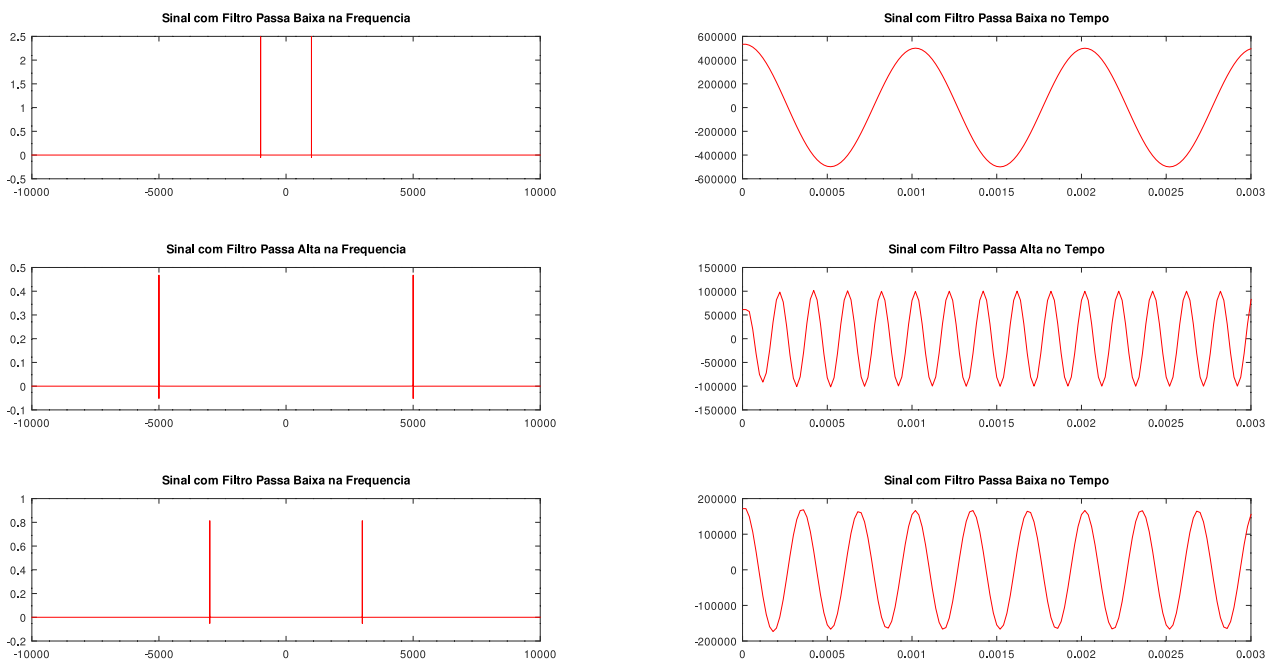


Figura 7: Sinais Filtrados em ambos dominios

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 7 é apresentado o sinal $s(t)$ filtrado pelos 3 filtros anteriores , cada um sendo mostrado a o resultado no dominio da frequencia a esquerda e no dominio do tempo a direita

3. Exercício 03

1. Gerar um vetor representando um ruído com distribuição normal utilizando a função 'randn' do matlab. Gere 1 segundo de ruído considerando um tempo de amostragem de 1/10k.
2. Plotar o histograma do ruído para observar a distribuição Gaussiana. Utilizar a função 'histogram'
3. Plotar o ruído no domínio do tempo e da frequência Utilizando a função 'xcorr', plote a função de autocorrelação do ruído.
4. Utilizando a função 'filtro=fir1(50,(1000*2)/fs)', realize uma operação de filtragem passa baixa do ruído. Para visualizar a resposta em frequência do filtro projetado, utilize a função 'freqz'.
5. Plote, no domínio do tempo e da frequência, a saída do filtro e o histograma do sinal filtrado

3.1. Resultados Exercício 03

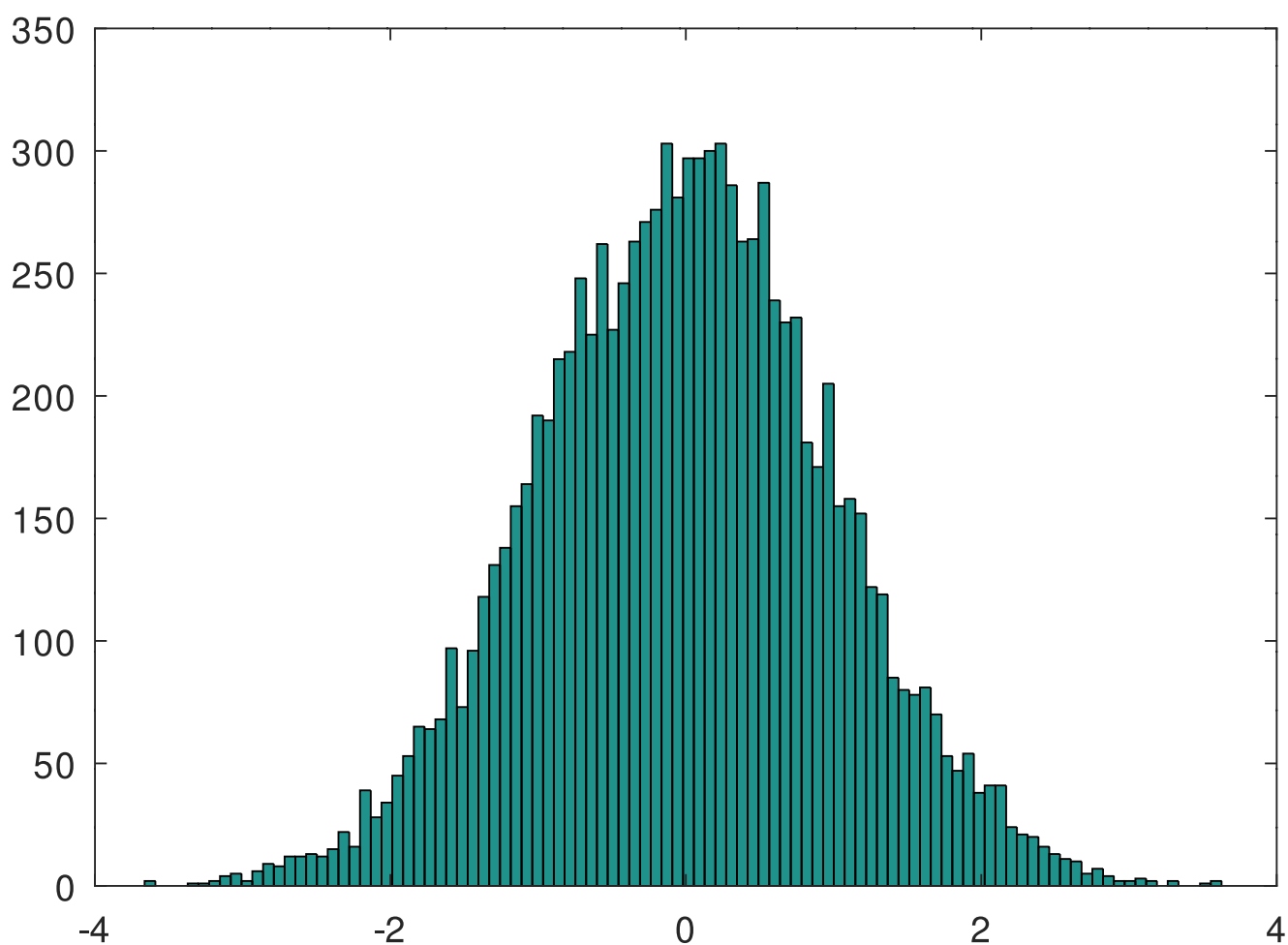


Figura 8: Histograma gerado pelo randn

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 mostra o histograma gerado por um randn , com intuito de simular um ruído branco.

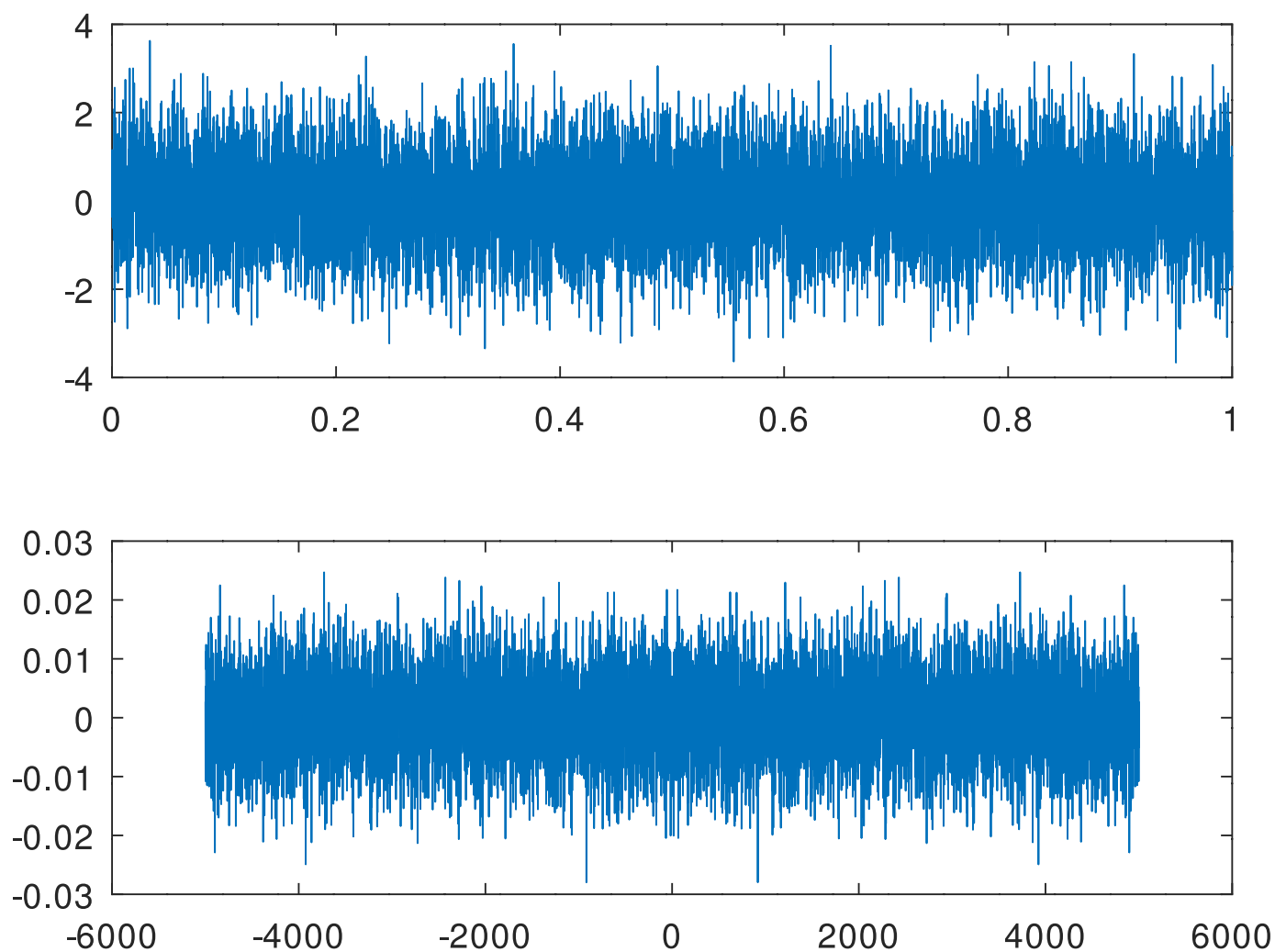


Figura 9: Sinais Filtrados em ambos dominios

Fonte: Elaborada pelo autor

A figura 9 mostra o ruído branco gerado pelo rand , tanto no domínio do tempo quanto no domínio da frequência.

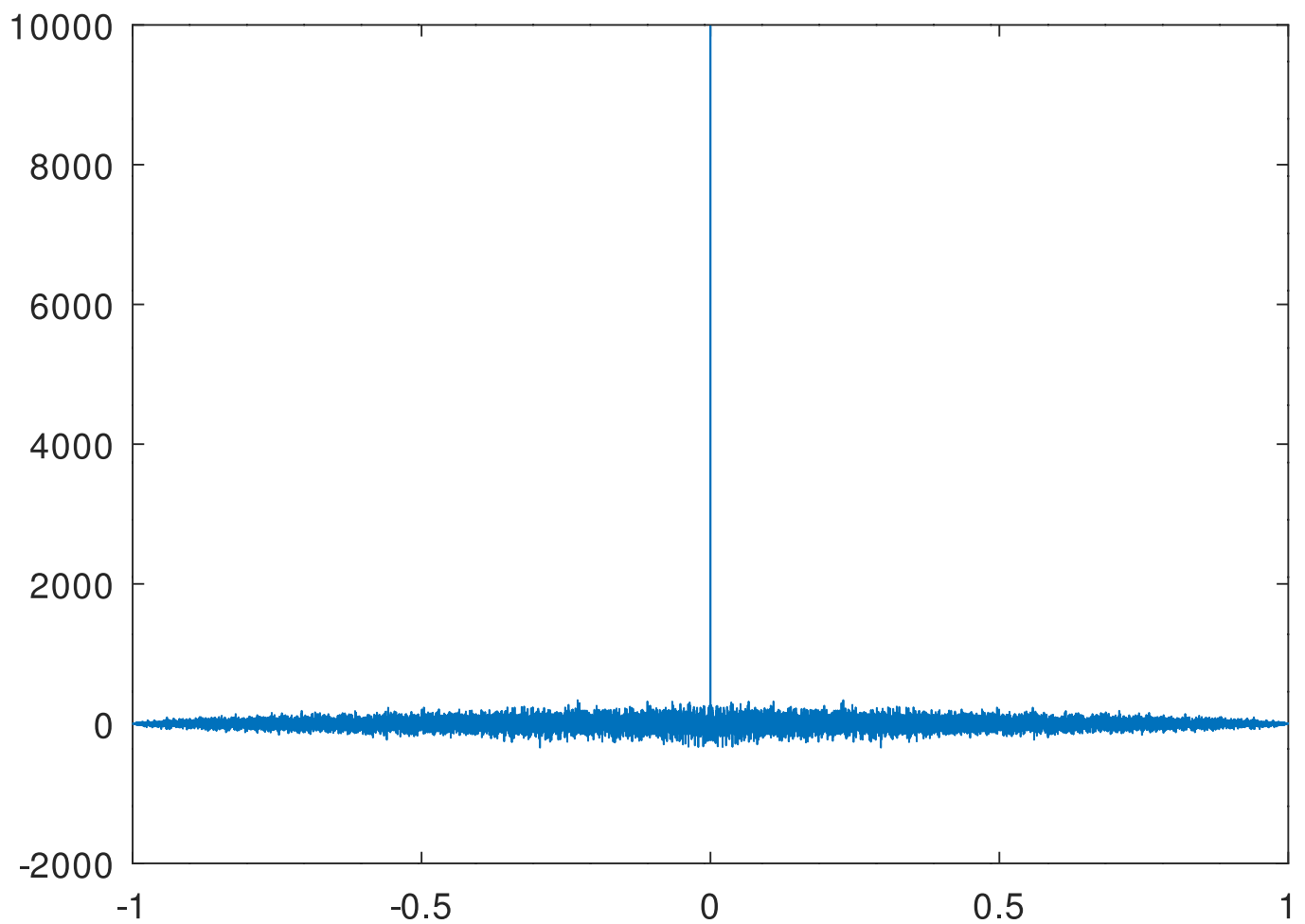


Figura 10: Grafico gerado pelo xcorr

Fonte: Elaborada pelo autor

Na figura 10 é mostrado o resultado gerado pela função xcorr, seu intuito é de calcular a relação cruzada do sinal.

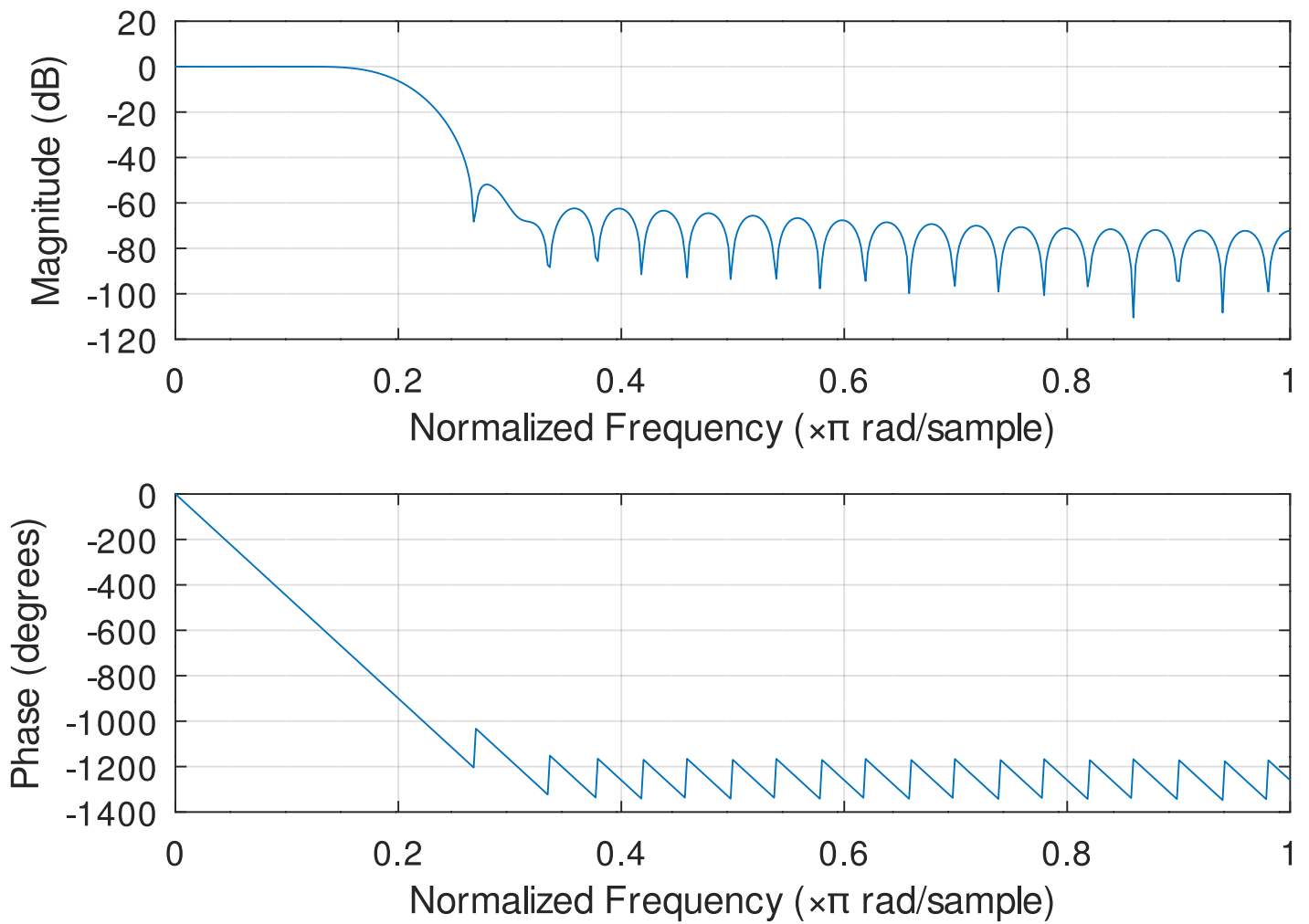
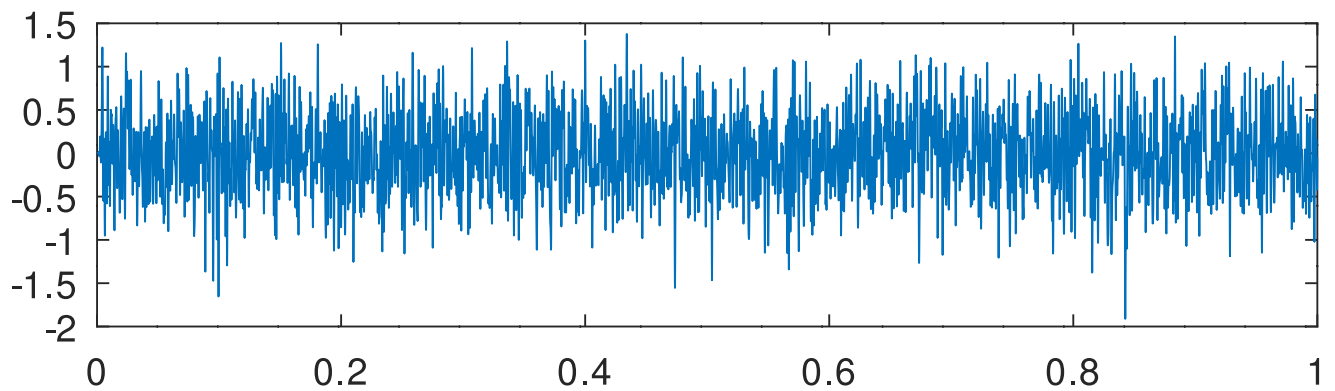


Figura 11: Gráfico dos filtros

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 11 mostra como é o comportamento do filtro passa baixa que geramos com base no comando `'filtro=fir1(50,(1000*2)/fs)'`.

Sinal Filtrado (Domínio do Tempo)



Sinal Filtrado (Domínio da Frequência)

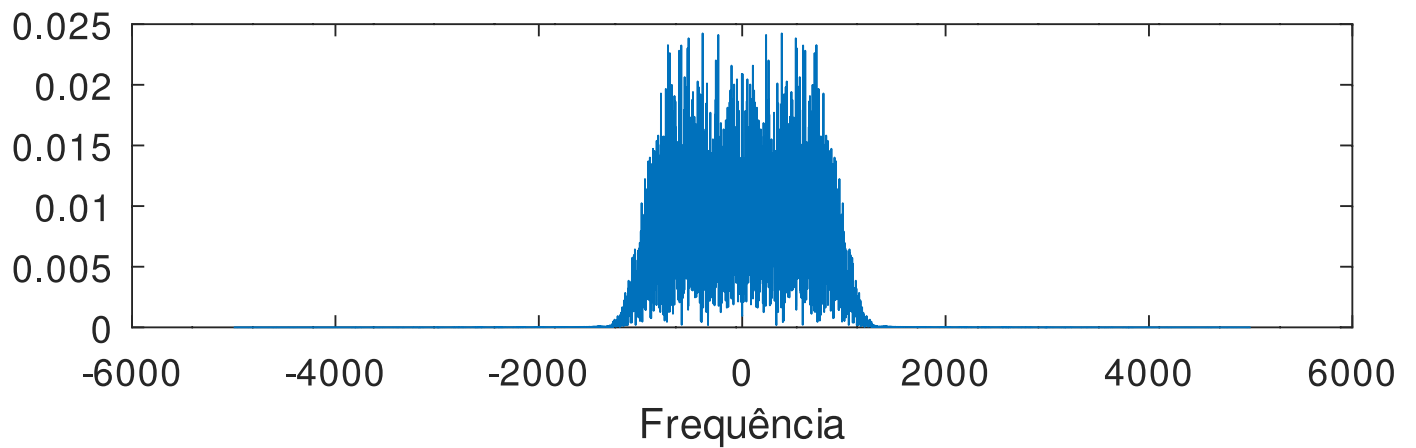


Figura 12: Sinal Filtrado
Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 12 é possível ver o ruído branco no domínio do tempo e da frequência após aplicarmos o filtro passa baixo no ruído.

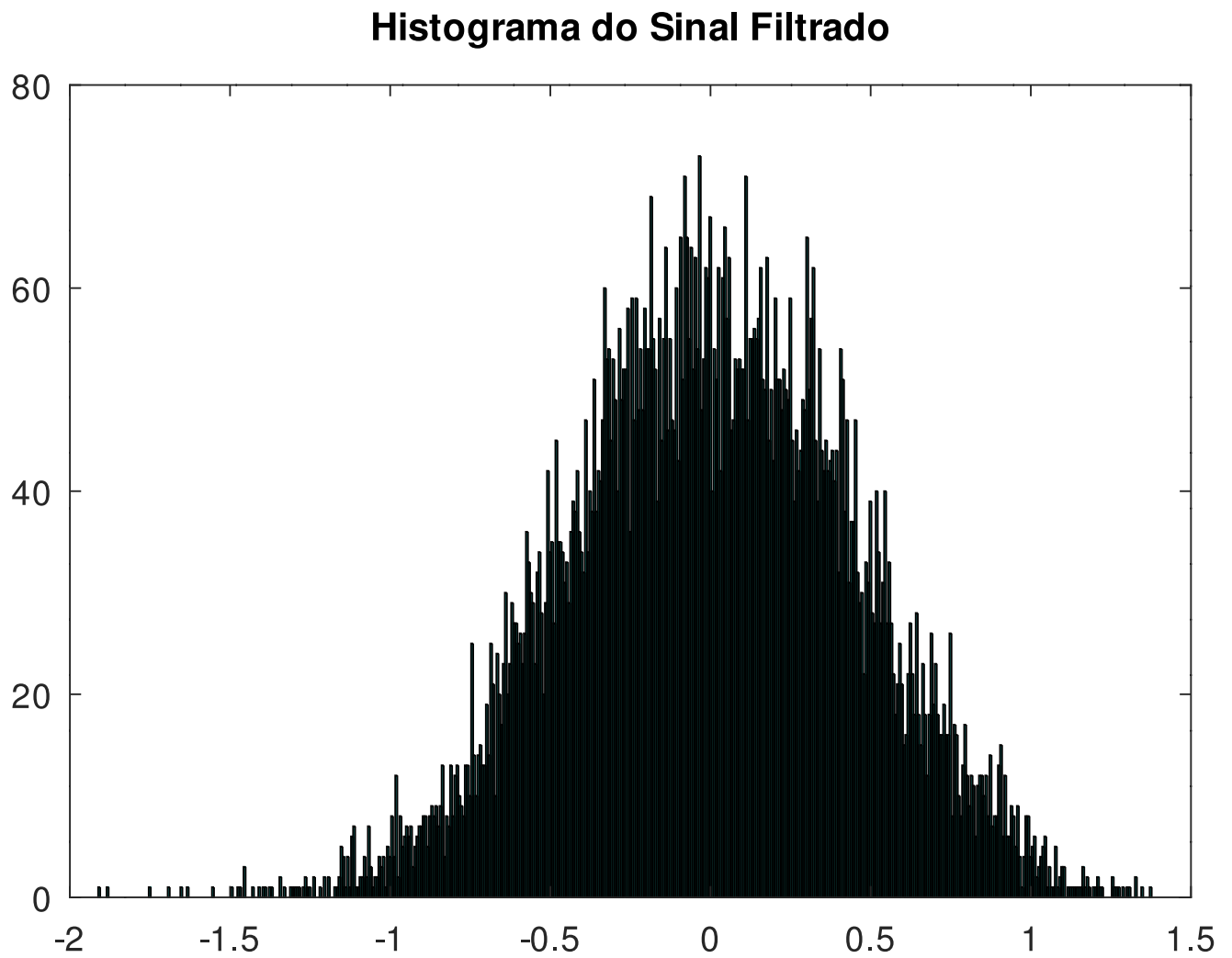


Figura 13: Histograma do sinal filtrado

Fonte: Elaborada pelo autor

A figura 13 é um histograma do ruído branco após ser aplicado o filtro.