

Centro Universitário FEI



## **Relatório**

Filtragem de Biopotenciais

PEL 301 - Biopotenciais

**Matheus Rodrigues Teixeira**

n° 124104-1

São Bernardo do Campo

2024

# 1 Objetivos

Este relatório descreve a aplicação de filtros digitais para a remoção de ruídos em sinais de ECG, com o objetivo de melhorar a qualidade dos sinais para fins de análise e diagnóstico.

## 2 Introdução

Sinais de ECG frequentemente contêm ruídos que prejudicam a interpretação médica. Para mitigar esse problema, filtros digitais são aplicados para remover componentes indesejados do sinal, como ruído branco ou interferências de frequência específicas (por exemplo, 50/60 Hz). Neste relatório, abordamos o uso de filtros FIR e IIR para melhorar a qualidade de sinais de ECG contaminados por diferentes tipos de ruído.

## 3 Metodologia

Dois conjuntos de exercícios foram realizados para aplicar técnicas de filtragem digital em sinais de ECG:

### 3.1 Exercício 1

Os sinais dos arquivos `P89rec_1m.mat`, `rec_10m.mat` e `rec_19m.mat` foram processados da seguinte forma:

- Visualização dos sinais originais com ruído no domínio do tempo e espectro de potência.
- Aplicação de filtros passa-baixa (FIR com janelas Hamming e Blackman, IIR Butterworth e Chebyshev II) e filtros de rejeição de ruído (50/60 Hz).
- Comparação dos sinais antes e depois da filtragem.

### 3.2 Exercício 2

O sinal de ECG do arquivo `E00001.mat` foi processado conforme os passos a seguir:

- Adição de ruído branco ao sinal original.
- Visualização do sinal com ruído no tempo e espectro de potência.
- Filtragem do sinal utilizando um filtro FIR passa-baixa.
- Comparação do sinal antes e após a filtragem.

## 4 Resultados

Os resultados obtidos são apresentados nas figuras abaixo.

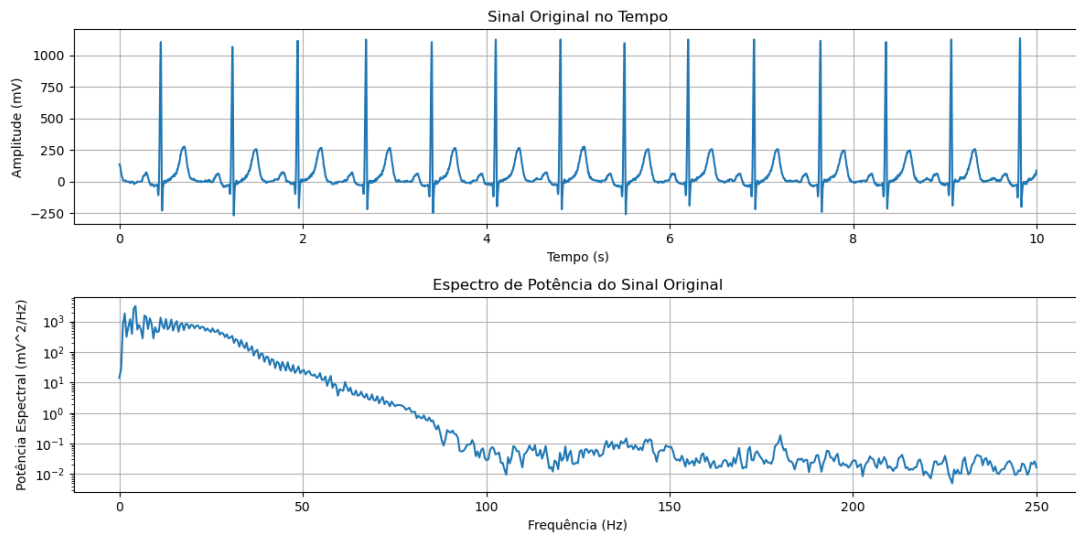


Figura 1: Sinal Original e seu espectro de potência.

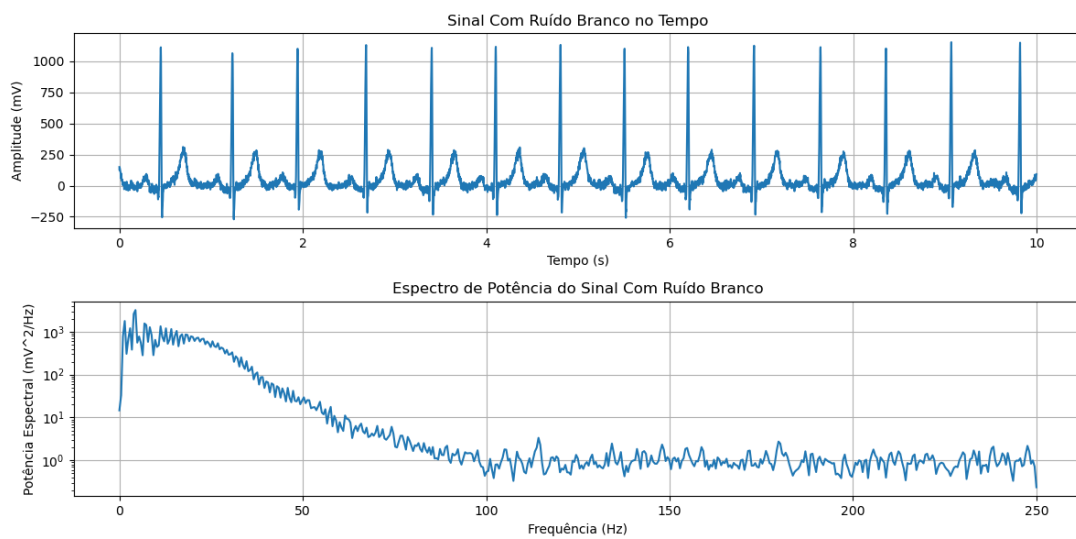


Figura 2: Sinal com ruído branco e seu espectro de potência.

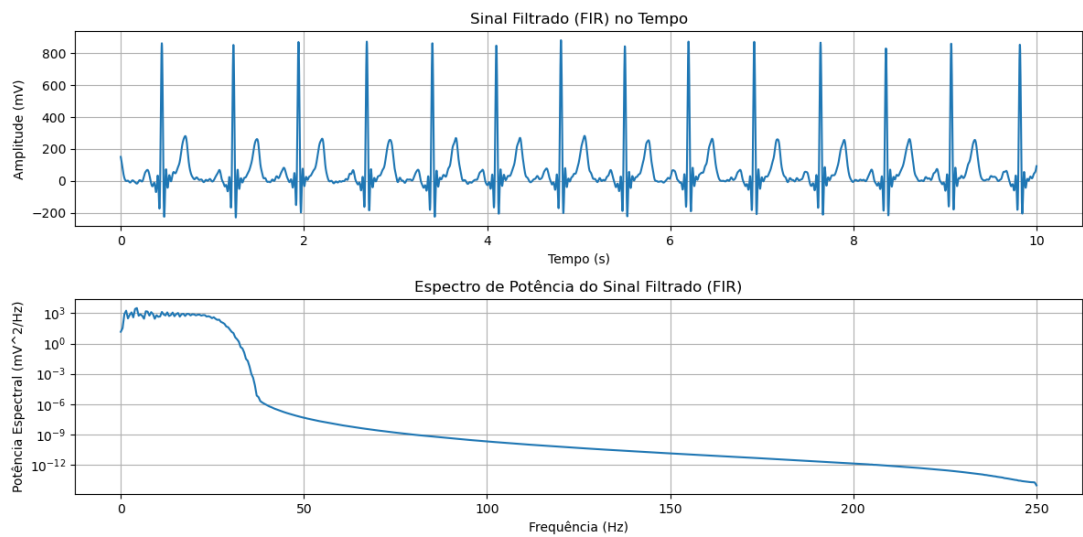


Figura 3: Sinal filtrado (FIR) e seu espectro de potência.

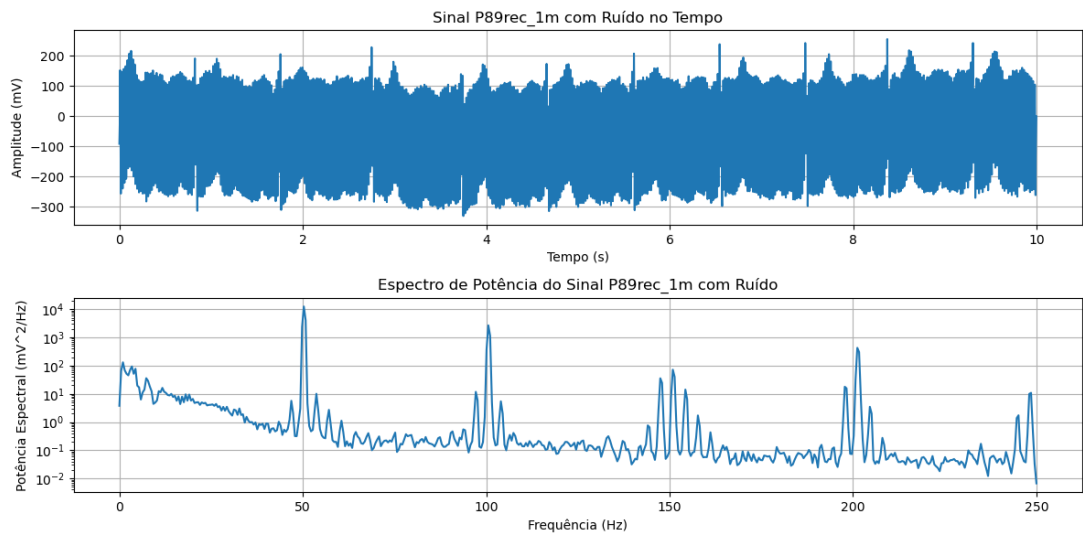


Figura 4: Sinal P89rec.1m com ruído e seu espectro de potência.

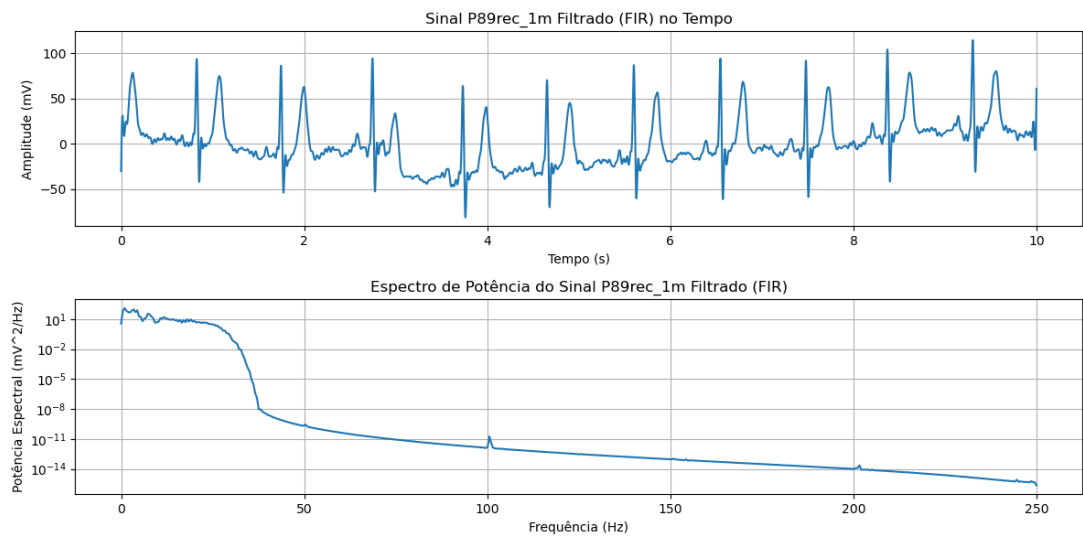


Figura 5: Sinal P89rec\_1m filtrado (FIR) e seu espectro de potência.

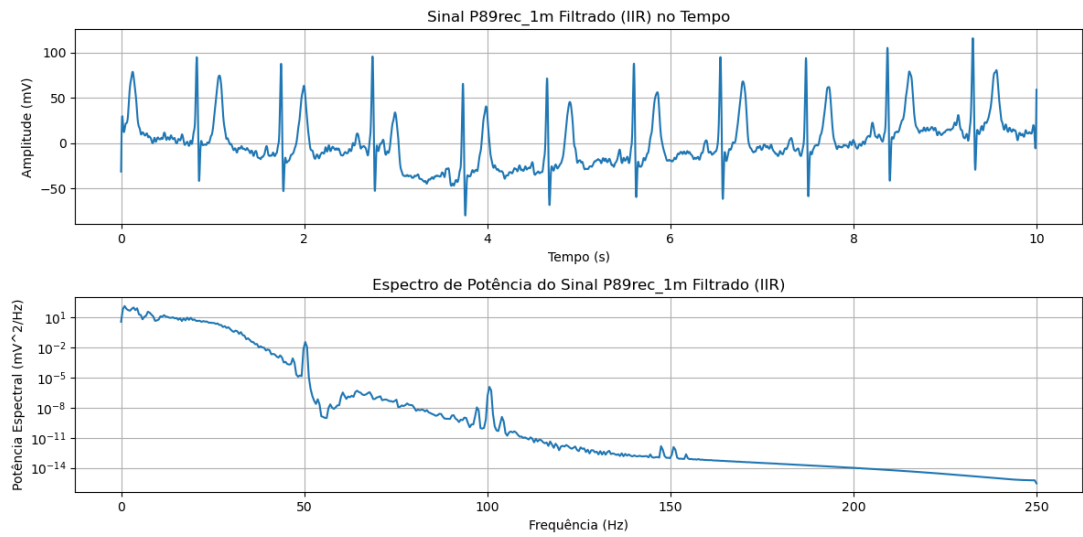


Figura 6: Sinal P89rec\_1m filtrado (IIR) e seu espectro de potência.

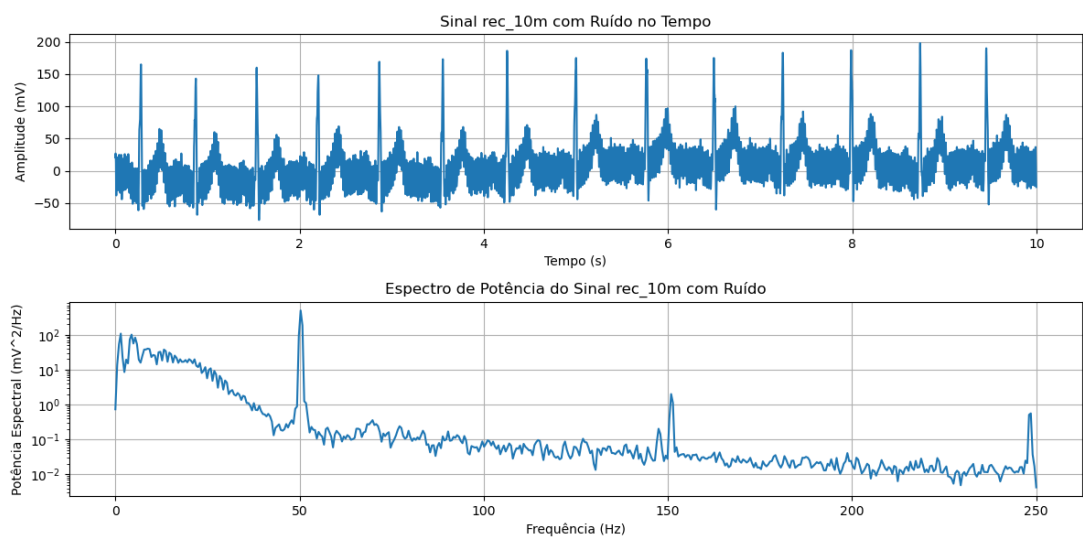


Figura 7: Sinal rec\_10m com ruído e seu espectro de potência.

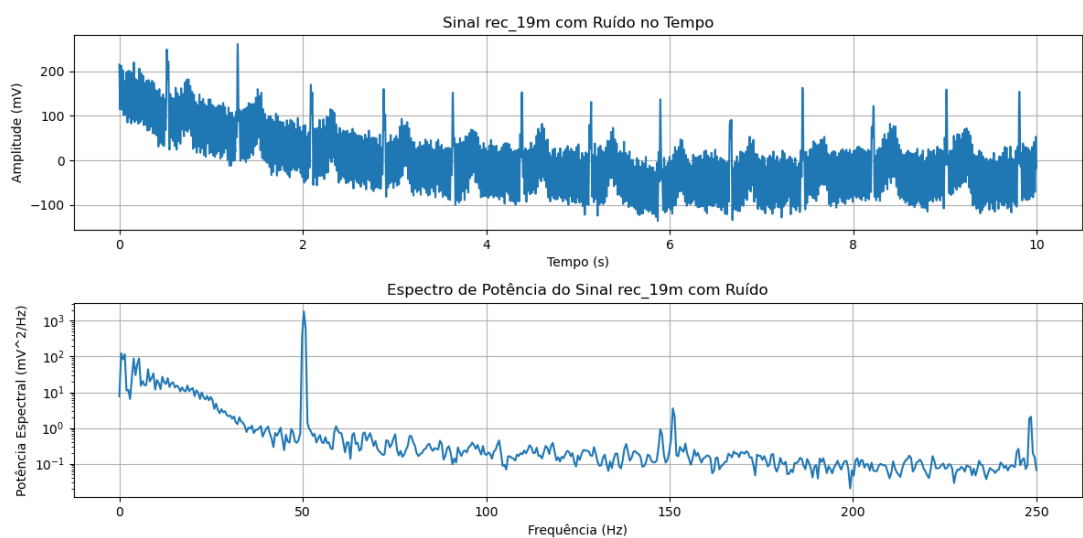


Figura 8: Sinal rec\_19m com ruído e seu espectro de potência.

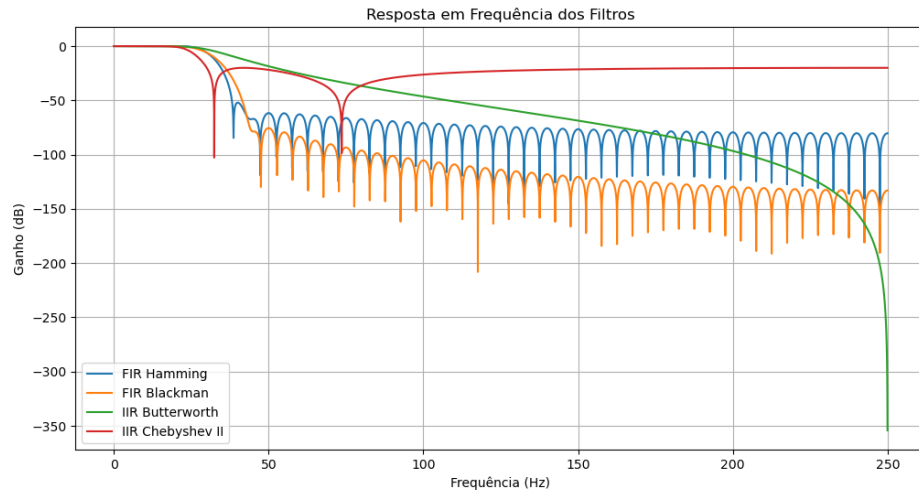


Figura 9: Resposta em frequência dos filtros aplicados.

## 5 Conclusão

Os filtros aplicados demonstraram ser eficazes na remoção de ruídos dos sinais de ECG. Os filtros FIR Hamming e Blackman foram eficientes na atenuação de ruídos de alta frequência, enquanto os filtros IIR (Butterworth e Chebyshev II) ofereceram uma transição rápida na frequência de corte. A escolha do filtro ideal depende das características desejadas para a análise do sinal.