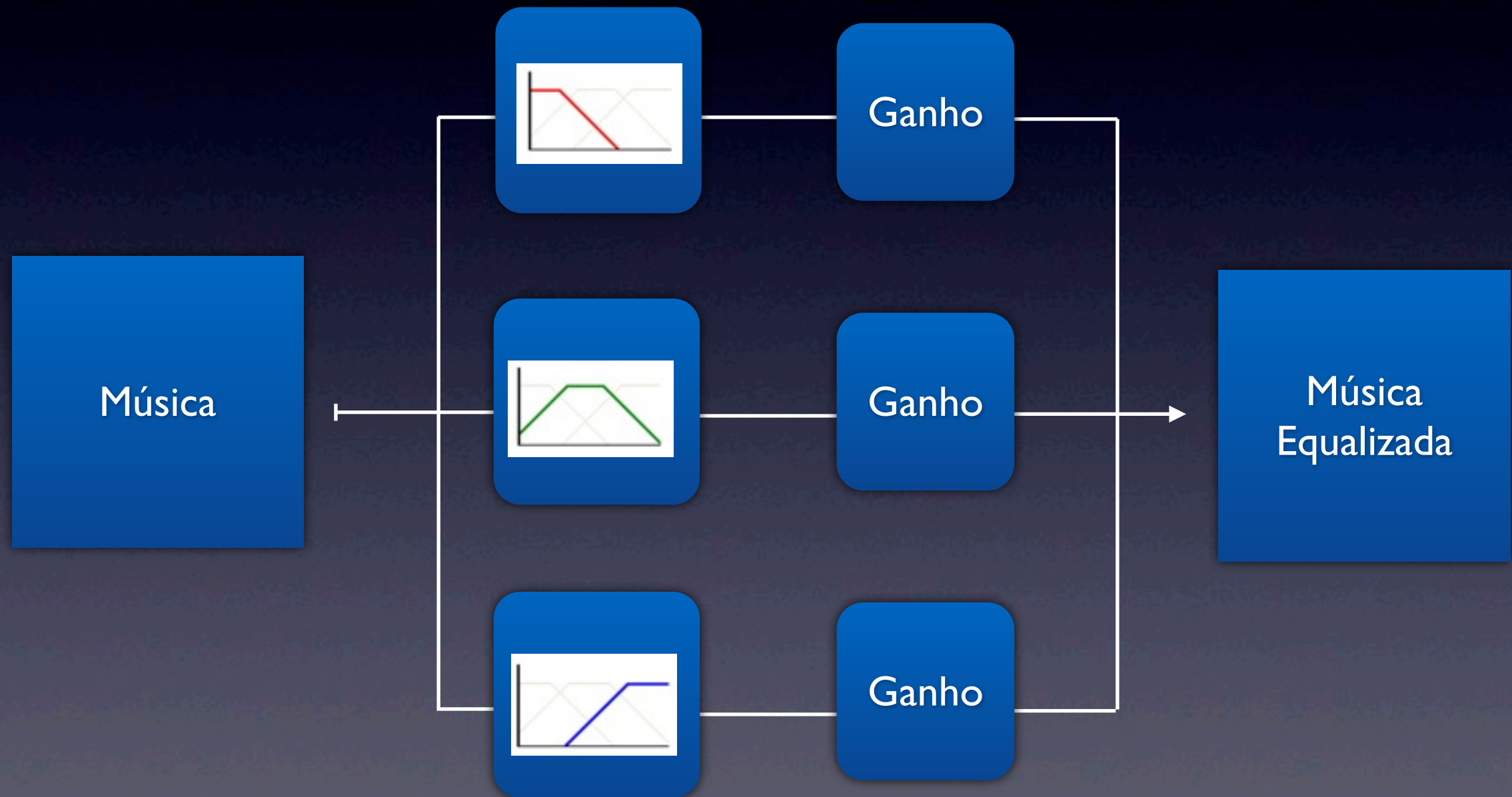


# Equalizador de 3 Bandas

3-band equalizer

# Equalizador de 3 Bandas



# Equalizador de 3 Bandas

Tipo	Q	Características
Bessel	0.57	Melhor atraso
Butterworth	0.707	Amplitude homogênea
Chebyshev	0.8-1.3	Corte inicial rápido
Cauer/Eliptico	0.7-1.3	Corte inicial muito rápido

# Equalizador de 3 Bandas

Filtros Butterworth

2ª Ordem

$$Q_{\text{(fator de qualidade)}} = 0.707$$

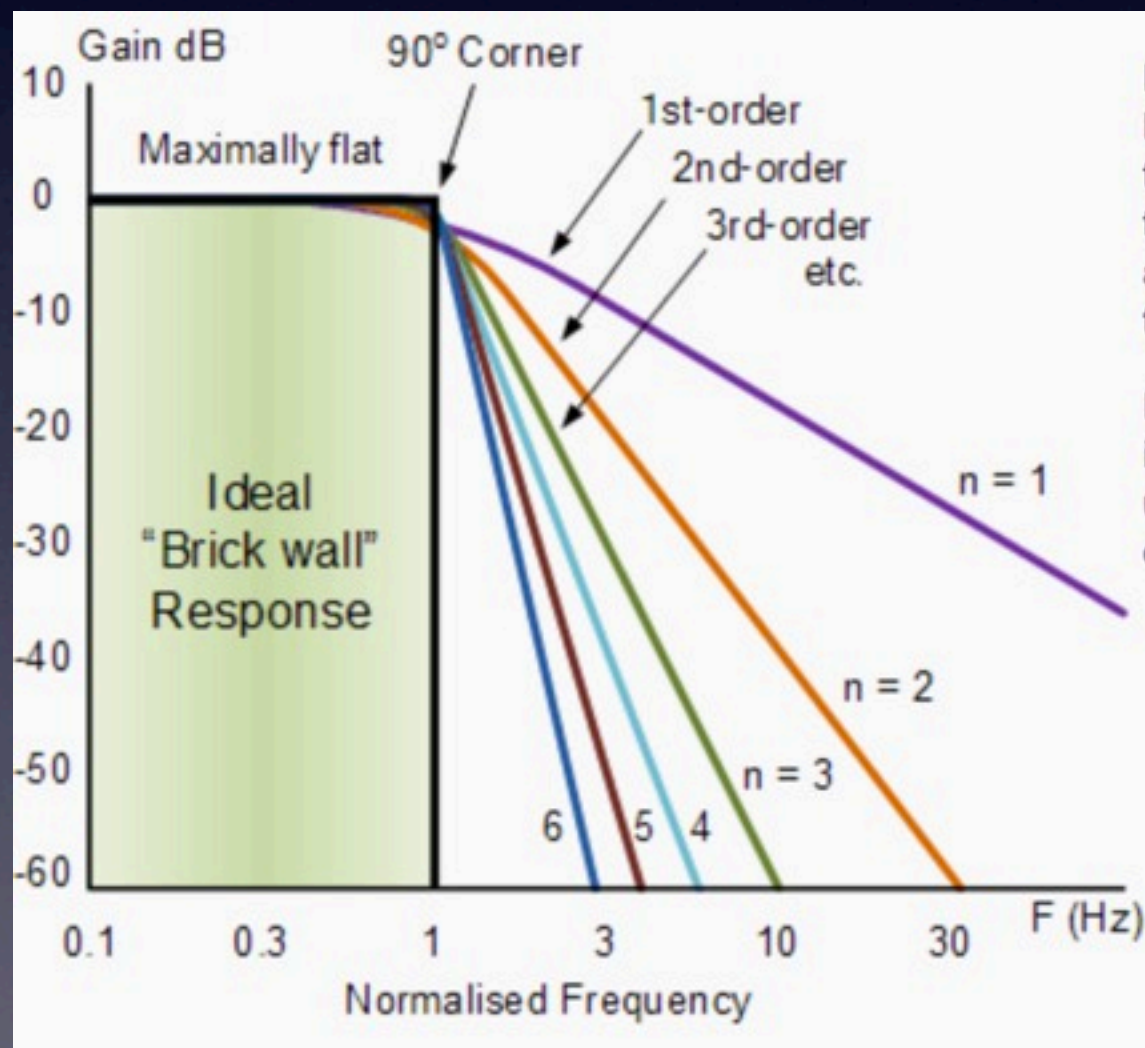
Ganho uniforme em passa faixa

Queda brusca em frequências de corte



# Equalizador de 3 Bandas

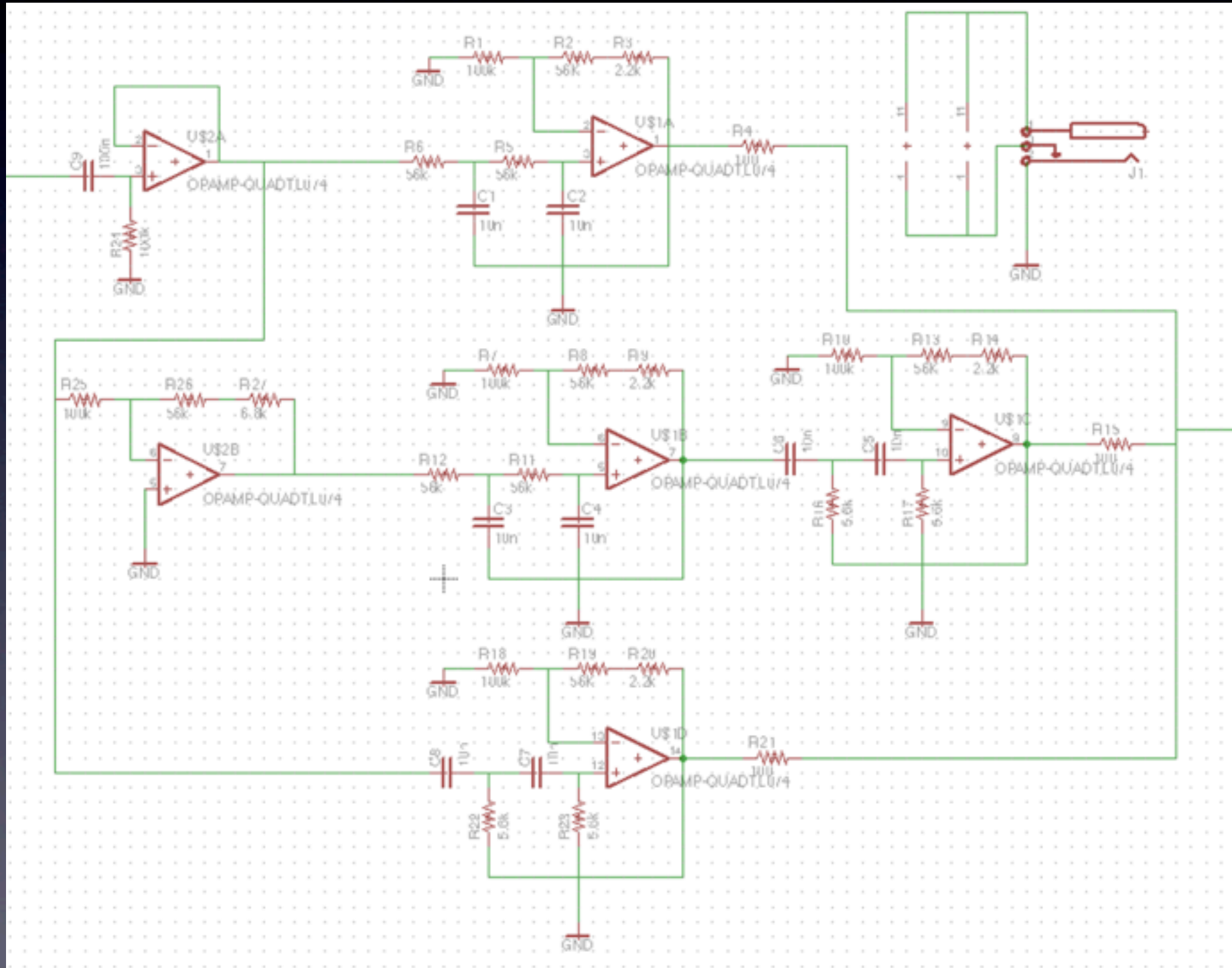
$$|H(j\omega)|^2 = \frac{H_0}{1 + (\omega / \omega_0)^{2n}}$$



Note that the higher the Butterworth filter order, the higher the number of cascaded stages there are within the filter design, and the closer the filter becomes to the ideal "brick wall" response.

In practice however, Butterworths ideal frequency response is unattainable as it produces excessive passband ripple.

# Equalizador de 3 Bandas



# Equalizador de 3 Bandas

$$f = \frac{1}{2.\pi.R.C}$$

$$C = 10\text{nF}$$

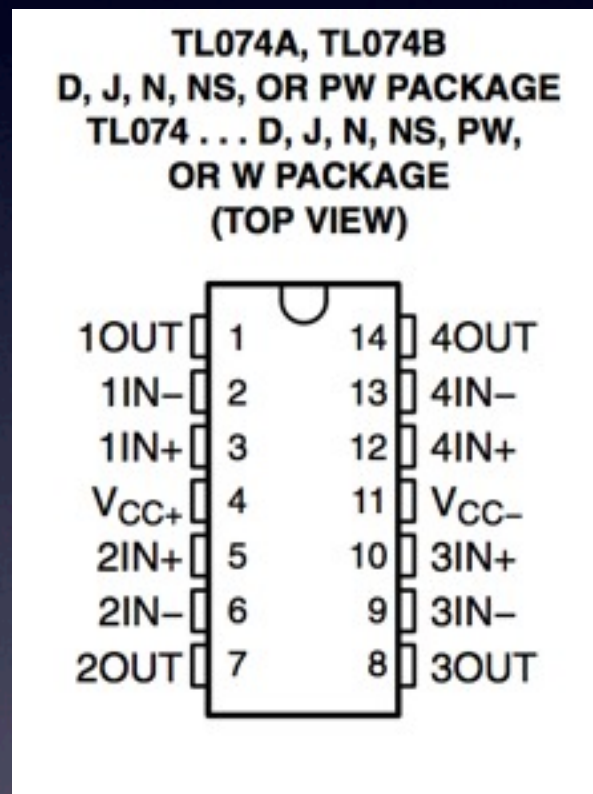
$$300\text{Hz} \text{ -- } R = 53\text{K}$$

$$3\text{KHz} \text{ -- } R = 5.3\text{K}$$

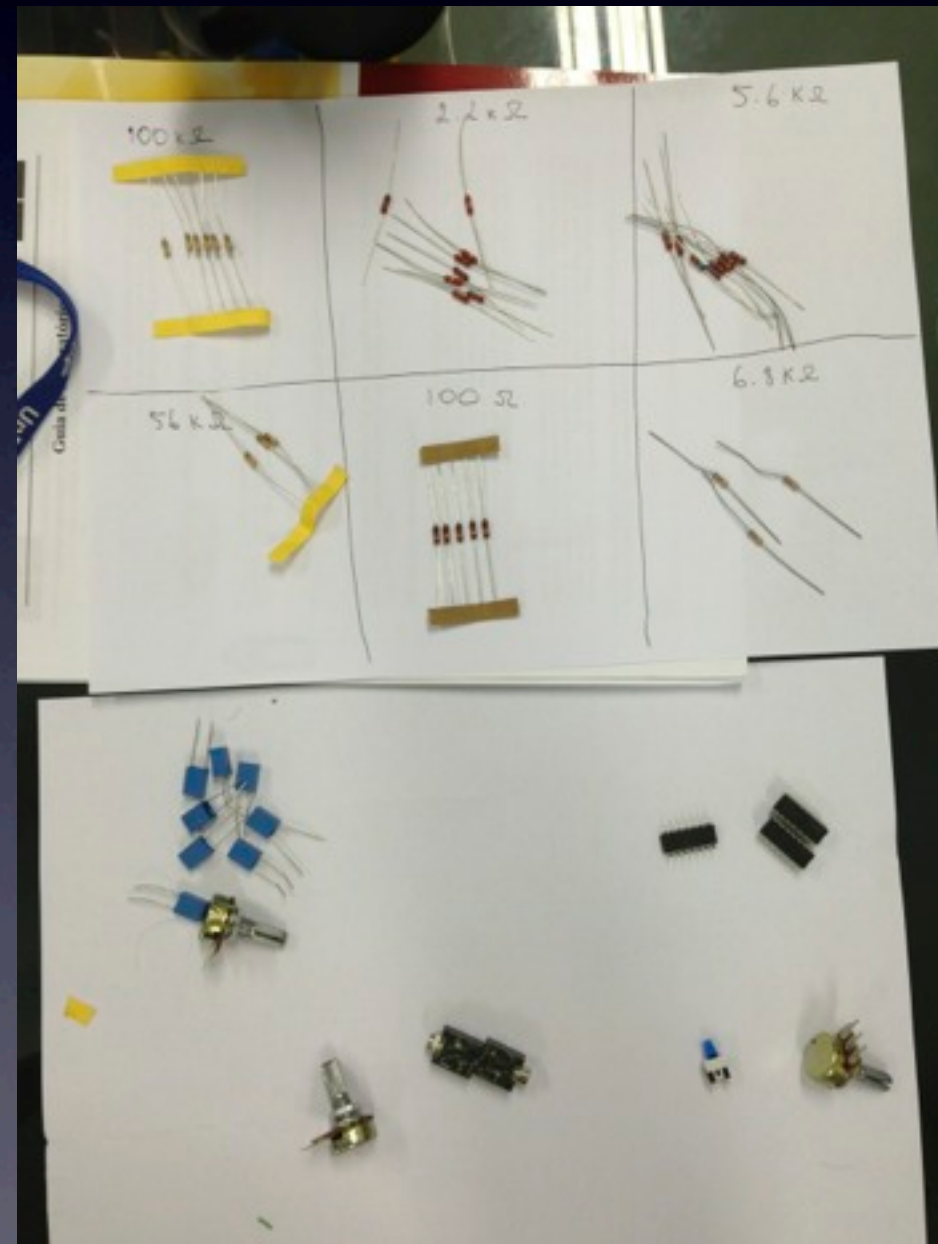


# Equalizador de 3 Bandas

## Componentes Utilizados

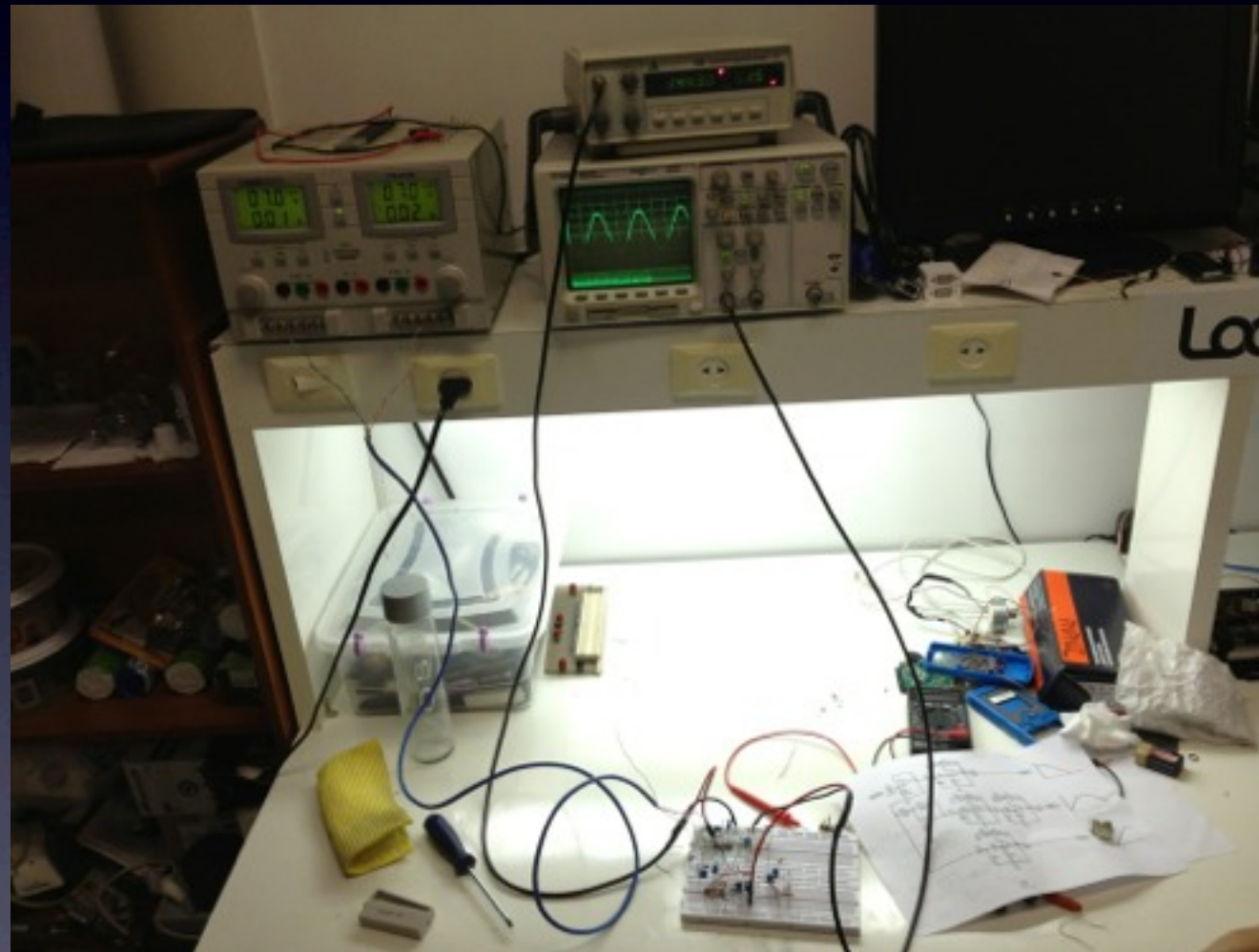


J-FET  
Baixo Ruído

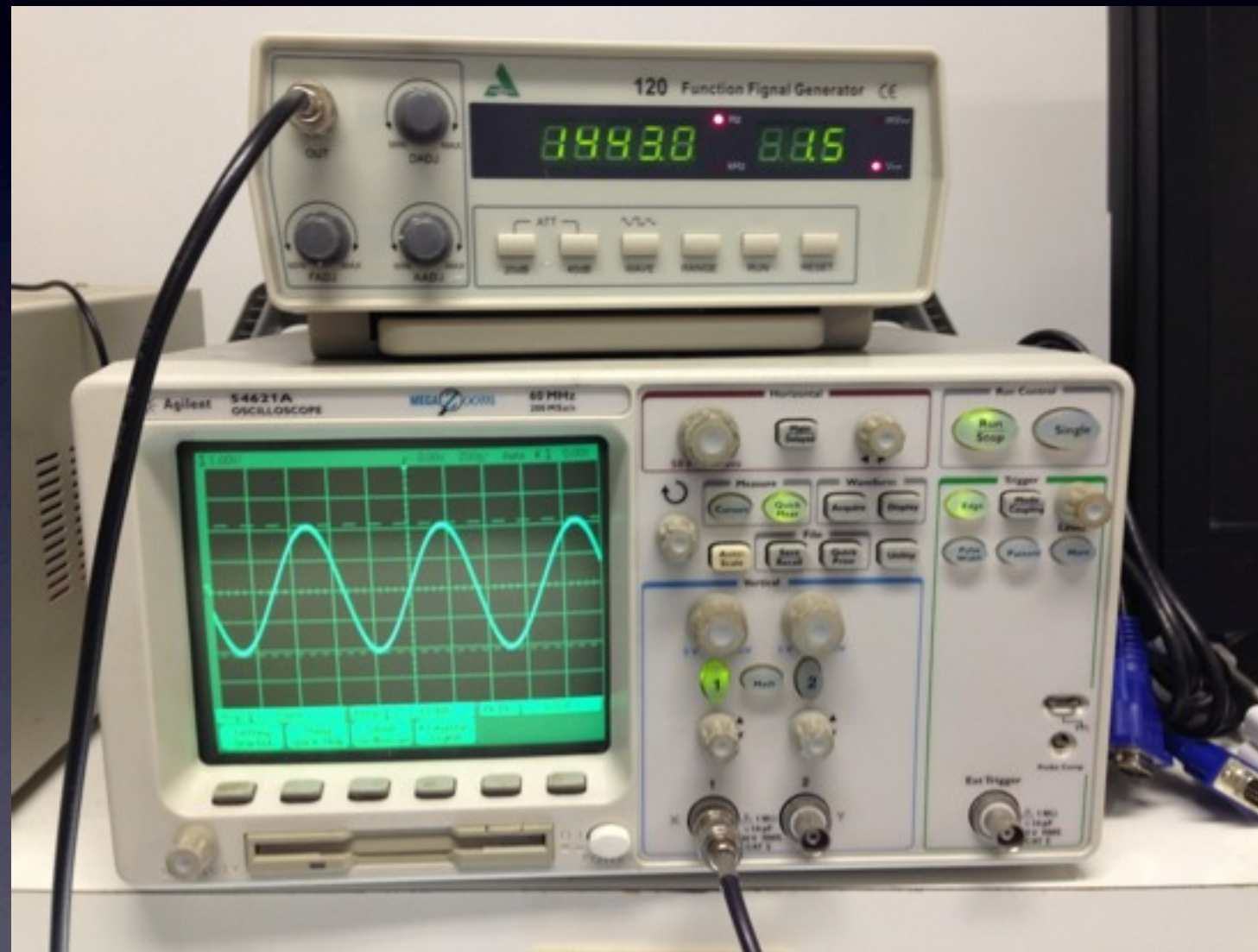




# Equalizador de 3 Bandas

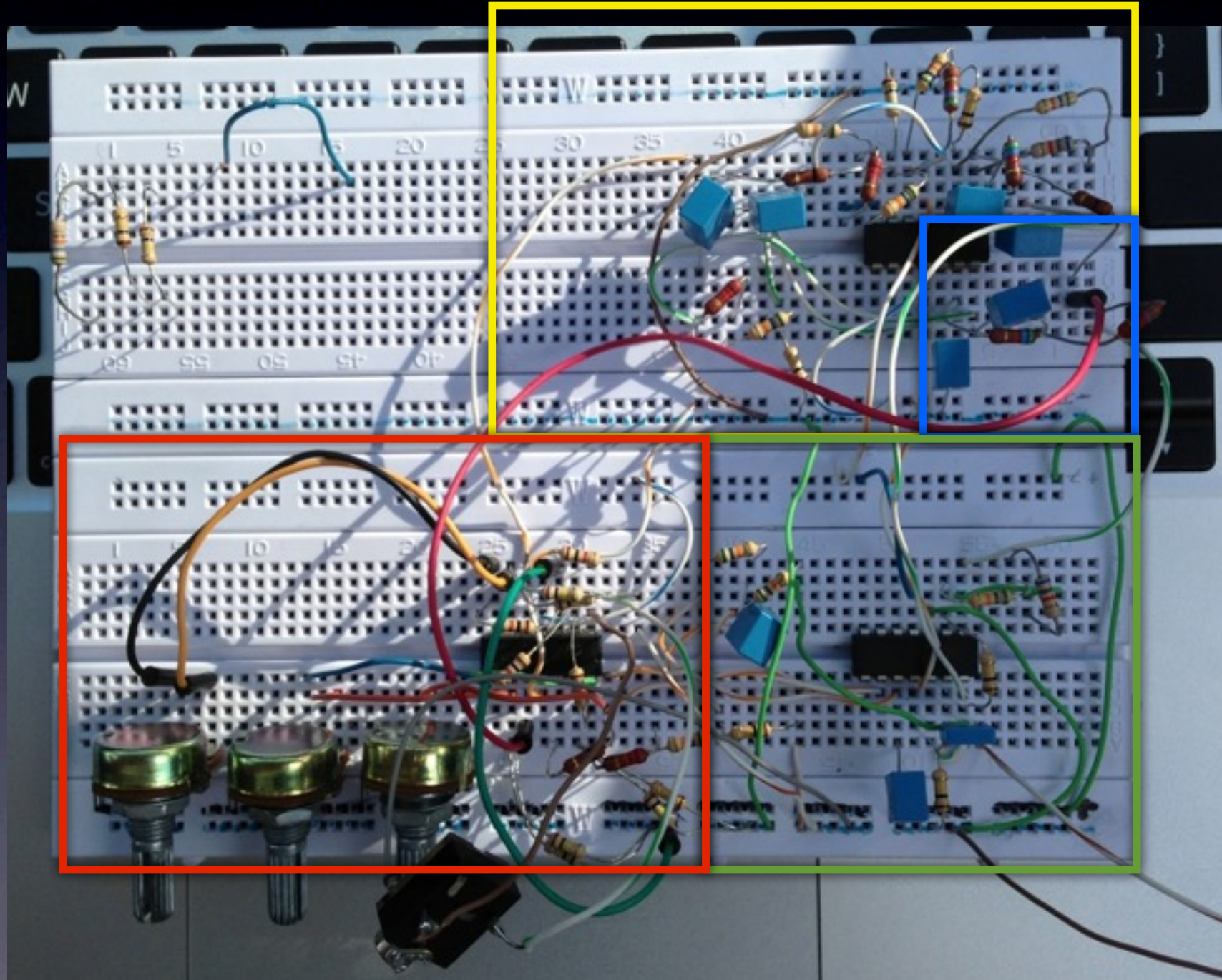


# Equalizador de 3 Bandas





# Equalizador de 3 Bandas





# Equalizador de 3 Bandas

## Próximos Passos

- Avaliar técnicas de redução de ruídos;
- Projetar divisor de tensão para utilizar somente uma fonte DC;
- Estudar controle remoto do dispositivo;
- Finalizar projeto PCB.

# Equalizador de 3 Bandas

## Bibliografia

- Integrated Electronics by Millman & Halkias  
McGraw-Hill.
- Microelectronic Circuits 6th edition

# Equalizador de 3 Bandas

Daniel Sandoval  
Guilherme Alexsanders  
Pedro Salum Franco



# Equalizador de 3 Bandas

Dúvidas?