

# Laboratório de Eletricidade

Prática 8 : Circuito RLC em CA –  
Circuito “passa faixa”

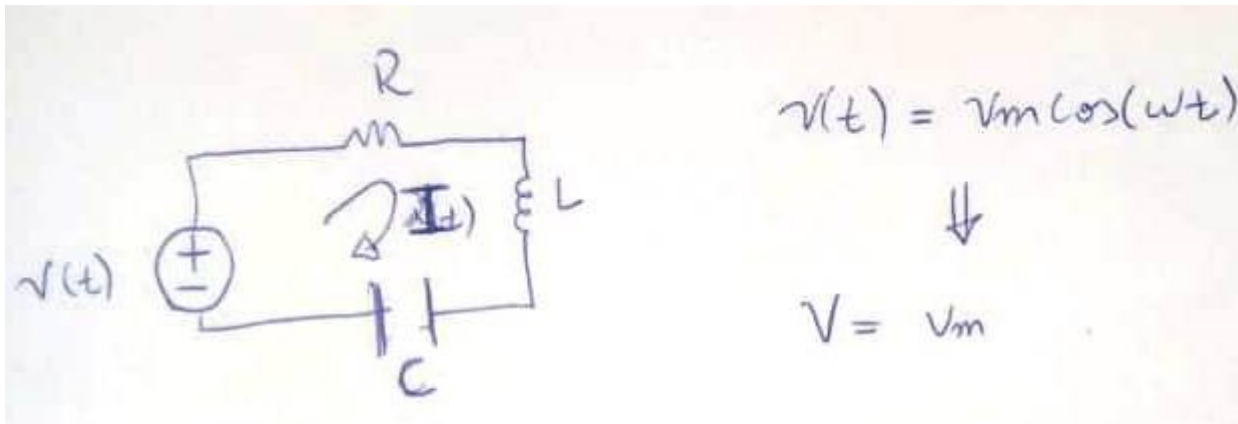
Prof. Carlos Renato Menegatti

# Objetivos

- Analisar a resposta de um circuito RLC em função da frequência;
- Determinar graficamente a frequência de ressonância do circuito;
- Comparar dados obtidos com valores teóricos.

# Conceitos teóricos

Resposta de um circuito RLC –  $i(t)$  ou  $I$  (fasor)



$$Z_R = R$$

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

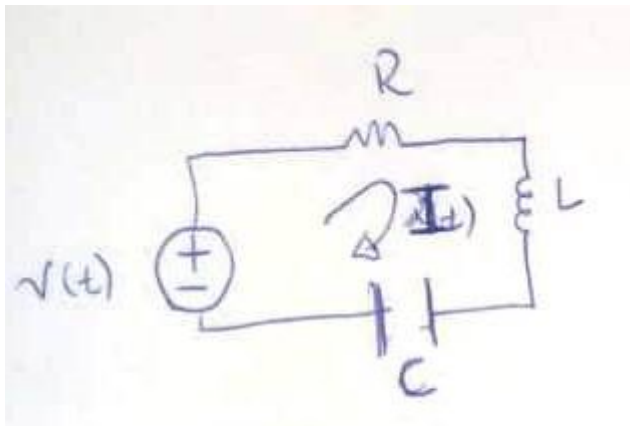
$$Z_L = j\omega L$$

$$Z_{eq} = Z_R + Z_C + Z_L$$

$$Z_{eq} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

# Conceitos teóricos

Resposta de um circuito RLC –  $i(t)$  ou  $I$  (fasor)

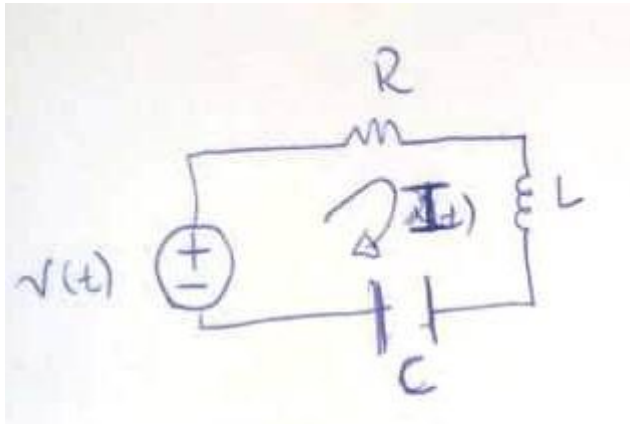


$$I = \frac{V}{Z_{eq}} = \frac{V_m}{|Z|} e^{j\phi}$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$
$$\phi = \tan^{-1} \left( \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \right) \begin{array}{l} < 0 \\ \text{ou} \\ > 0 \end{array}$$

# Conceitos teóricos

Resposta de um circuito RLC –  $i(t)$  ou  $I$  (fasor)



$$i(t) = \frac{V_m}{\left(R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right)^{1/2}} \cdot \cos(\omega t + \phi)$$

$$I_m = \frac{V_m}{\left(R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right)^{1/2}} \rightarrow \text{Amplitude da corrente.}$$

# Conceitos teóricos

Resposta de um circuito RLC –  $i(t)$  ou  $I$  (fasor)

$$i_m = \frac{V_m}{\left( R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right)^{1/2}}$$

Amplitude da corrente

$i_m$  é MAX quando  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

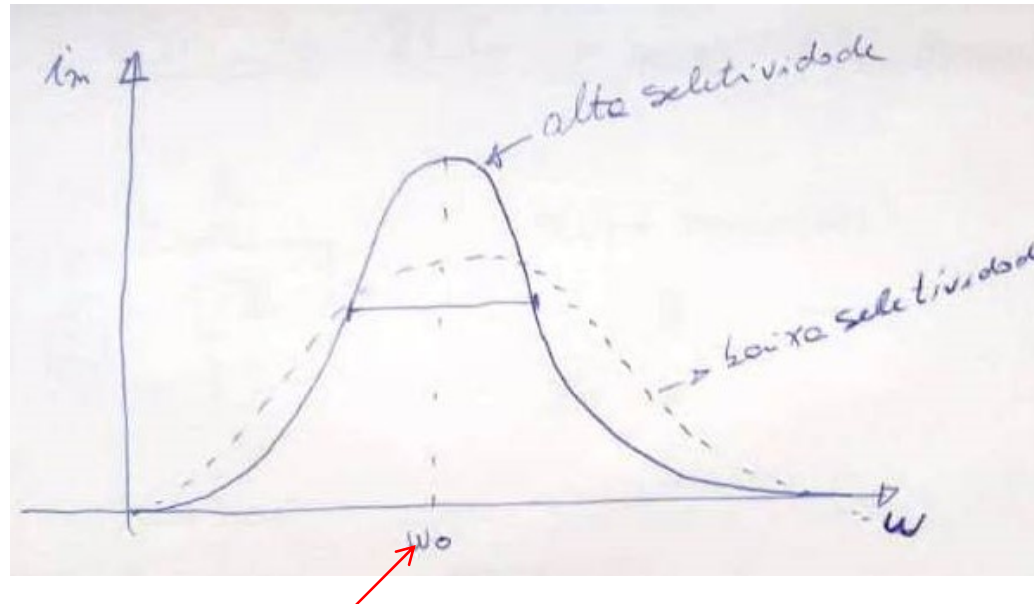
$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \equiv \omega_0 \text{ (freq. de ressonância)}$$

ou  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hz)}$

Frequência de Ressonância

# Conceitos teóricos

## Amplitude da corrente



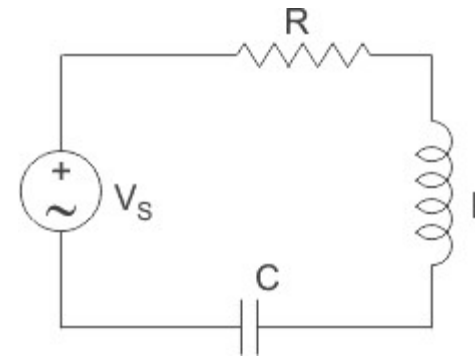
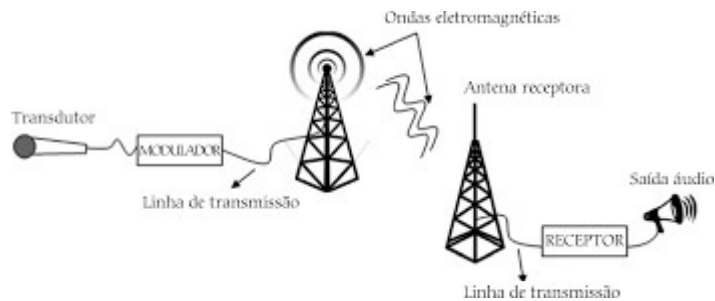
Freqüência de Ressonância

Fator de qualidade: razão da freq. de ressonância com sua largura de banda

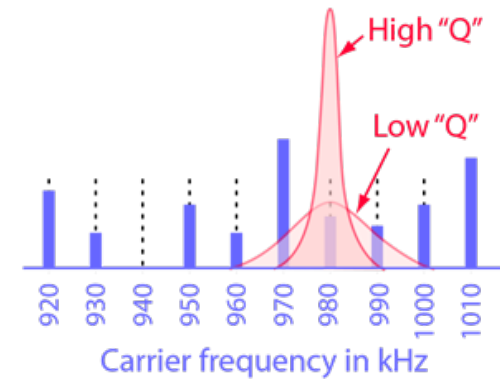
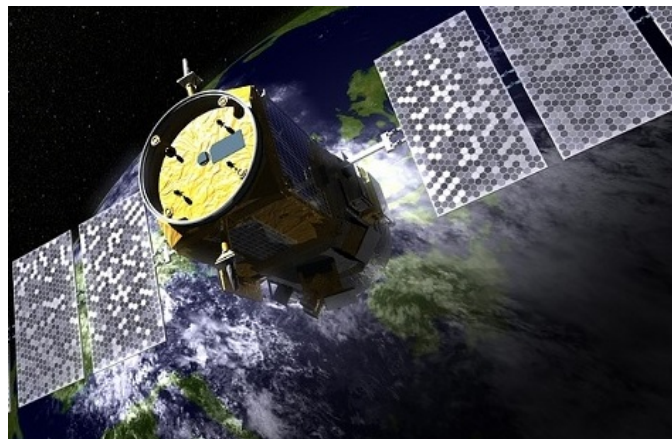
$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{\omega_0 C R}$$

# Aplicação: Filtro passa faixa

## Rádio



$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

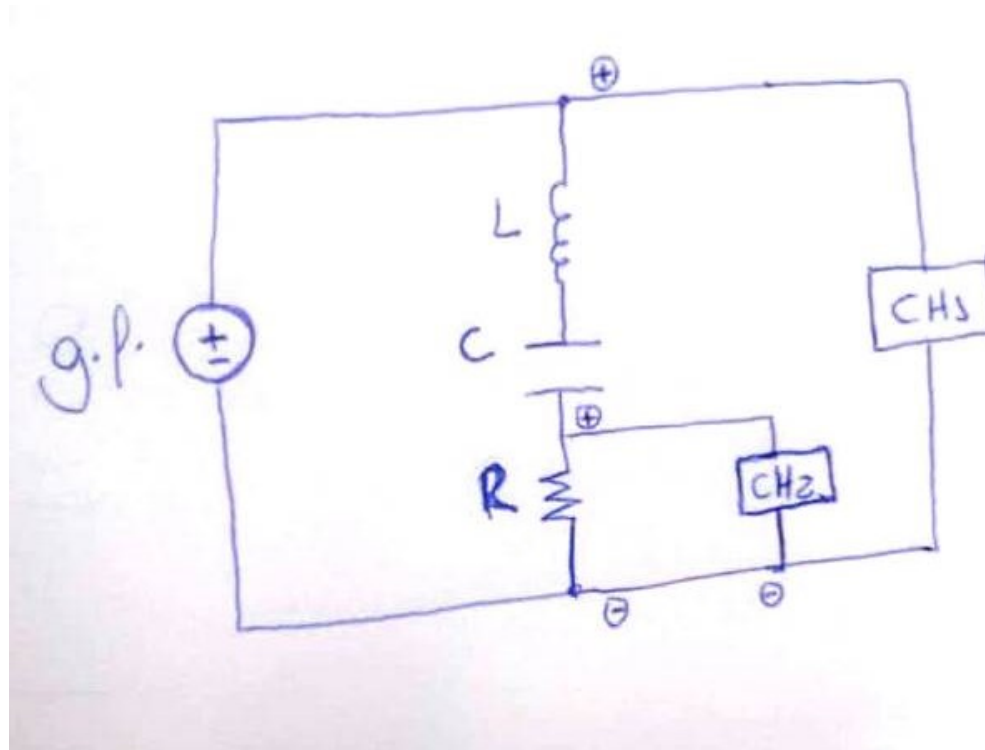


10 kHz bandwidth from  
540-1600 kHz for  
106 possible bands

AM Radio



# Procedimentos - Circuito

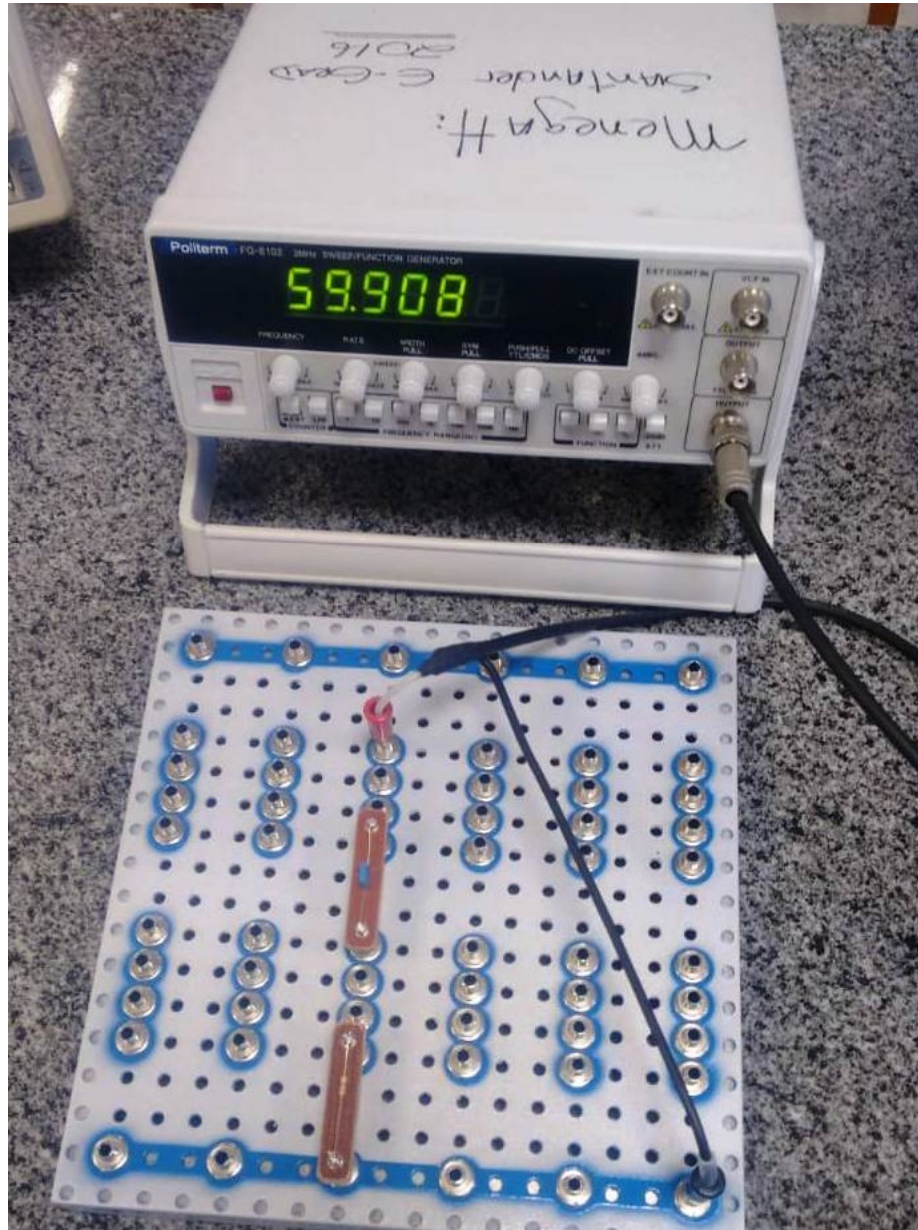


$$R = 1 \Omega$$

$$C = 0,1 \mu\text{F}$$

$$L = 1000 \mu\text{H}$$

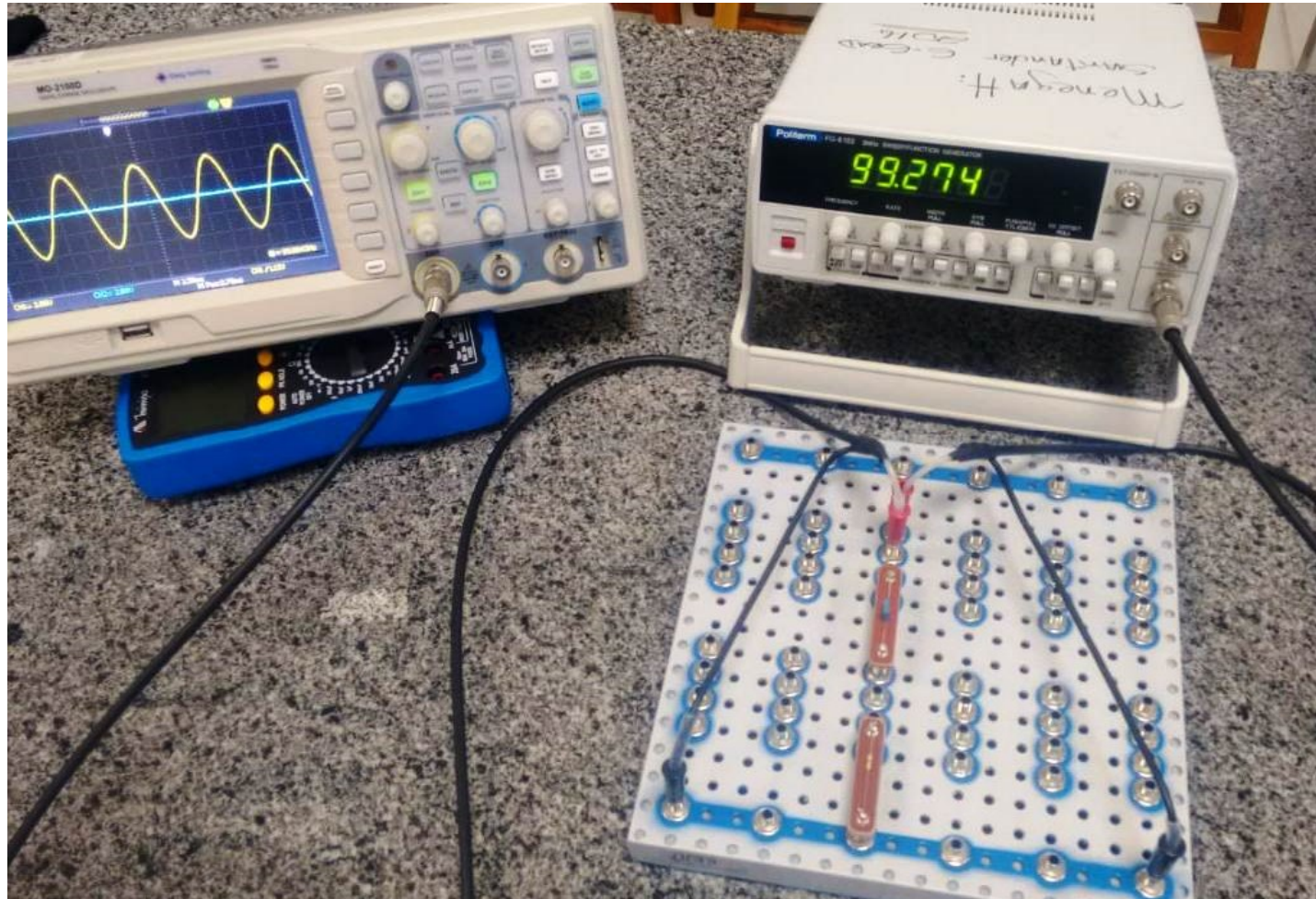
# Procedimentos - Circuito



## Indutores

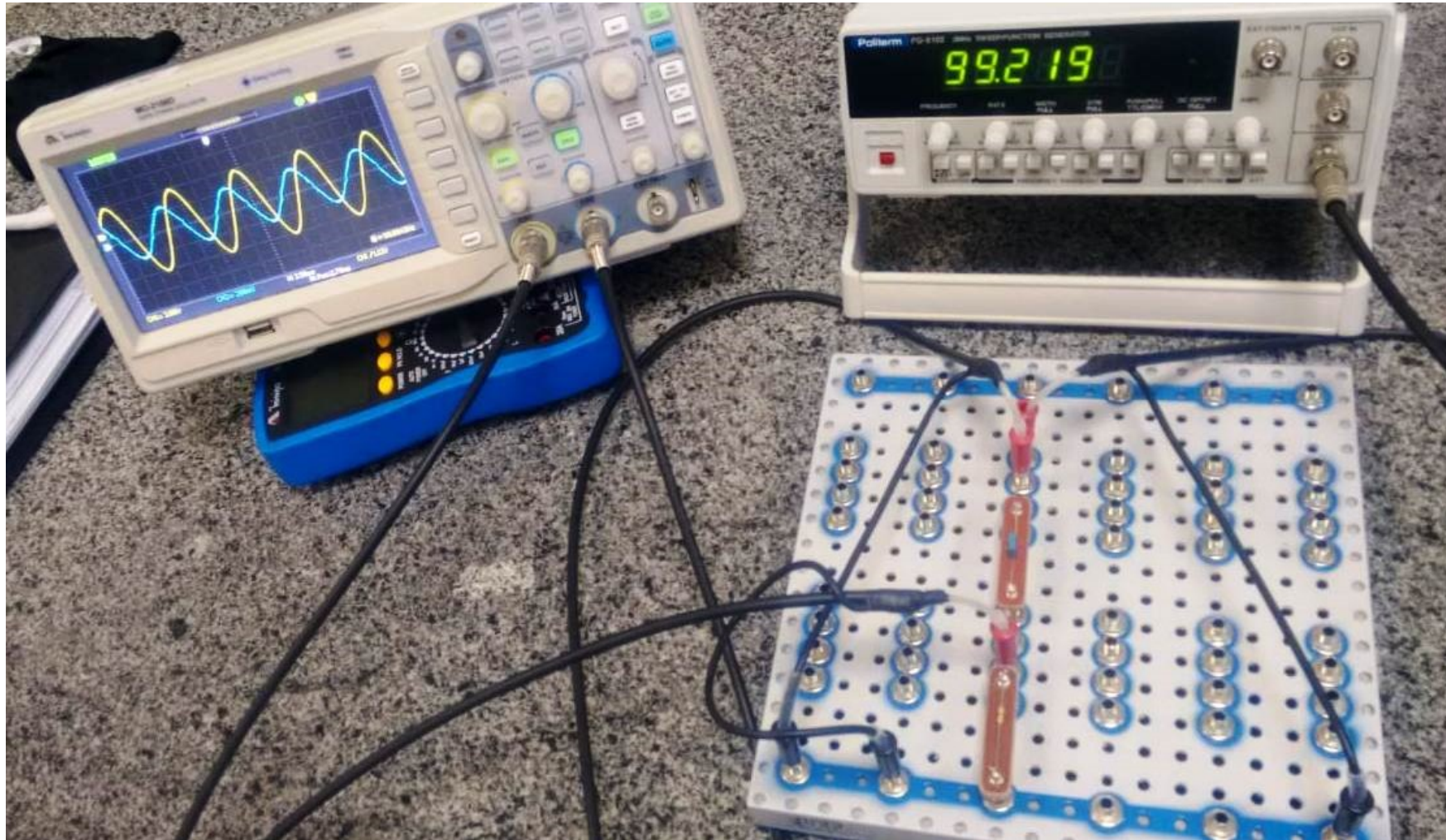


# Procedimentos - Circuito



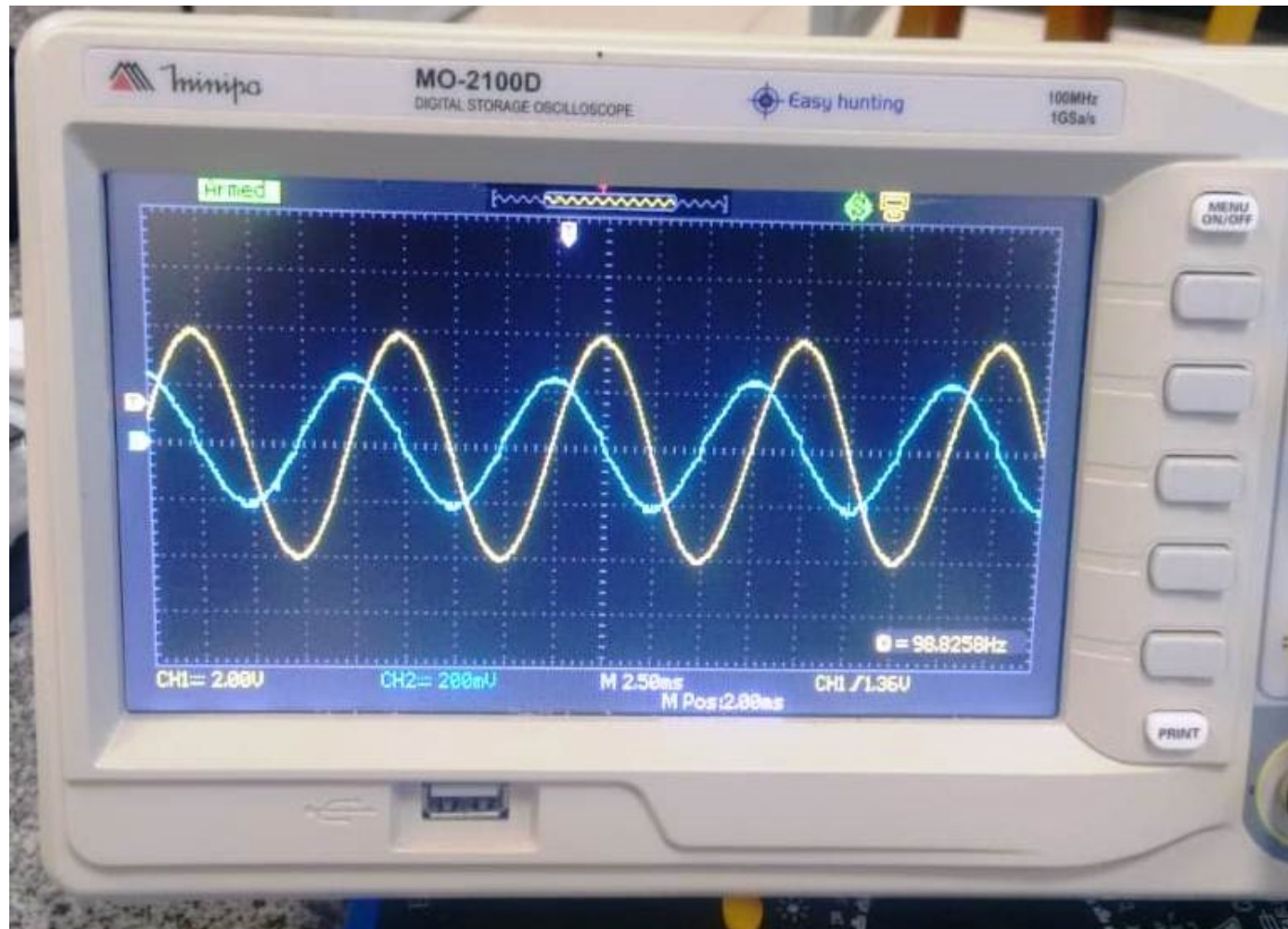
No gerador de função  $V_p = 500 \text{ mV}$   
freq = 1 KHz

# Procedimentos - Circuito



Medindo tensão no resistor com Ch2

# Resultados



Variar frequência do gerador mantendo a amplitude ( $V_p$ ) e medir amplitude da tensão no resistor ( $V_{pR}$  no Ch2 )

# Resultados

Freq (KHz)	Vp <sub>R</sub> (mV)
1	43,2
2	81,6
4	170
6	238
8	304
10	380
12	388
14	404
16	416
18	204
20	204
27	356
34	308
40	264
50	220
70	156
100	108
150	80
200	54
300	33,6

# Trabalho

- Mesmo relatório que é feito em sala de aula;
- Data da entrega 11/06.