



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

## **Laboratório de Eletrônica Básica I**

**Prática de simulações com QUCS**

**Laboratório 1**

Pedro Henrique Fabríz Ulhoa

Marina Duda Albuquerque

Vitória, 24/09/2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

## 01. Resultados do Experimento

### 3.1)

3.1.2) O circuito do item 3.1 do Roteiro de Laboratório foi montado no QUCS e o resultado é mostrado na Figura 1.

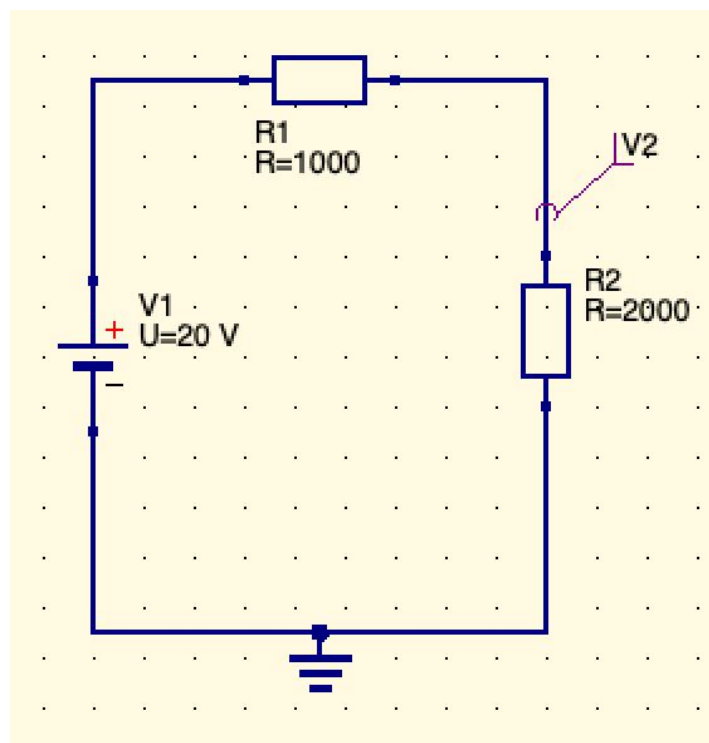


Figura 1: Circuito montado no QUCS

3.1.3) Após ter o circuito montado, foi adicionado o recurso *Wire Label* para monitorar a tensão no R2 e a corrente na série, também ilustrado na Figura 1. Dessa forma, os resultados obtidos foram ilustrados na Tabela 1.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

number	corrente.I	tensaoR2.V
1	0.00667	13.3

Tabela 1: Resultados corrente em série e tensão no R2

3.1.4) e 3.1.5) Para o próximo passo, ao invés do recurso Wire Label, foram utilizados componentes de medição (amperímetro e voltímetro) para analisar a tensão no R1. O circuito montado é ilustrado na Figura 2 e o resultado obtido na Tabela 2

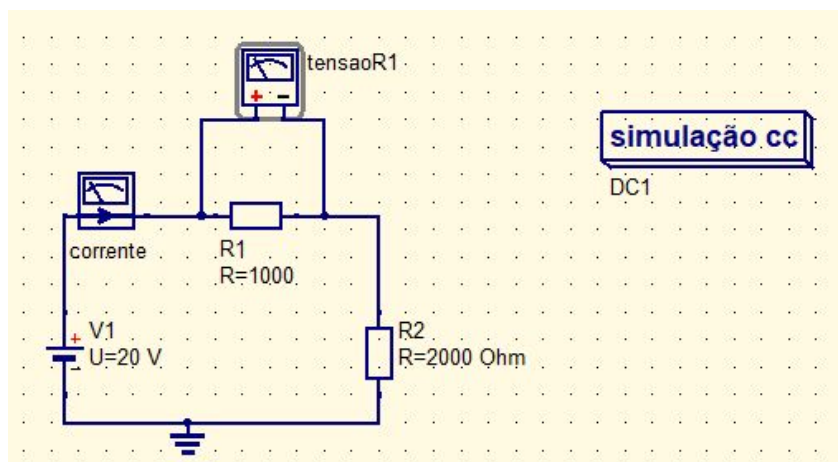


Figura 2: Circuito montado no QUCS

number	corrente.I	tensaoR1.V
1	0.00667	6.67

Tabela 2: Valores medidos da corrente e tensão



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**3.2)**

Fazendo a simulação do circuito abaixo (Figura 3) e variando o valor da resistência de R1 de  $1\text{k}\Omega$  a  $4\text{k}\Omega$  em passos de  $0,5\text{k}\Omega$ , obtivemos a tabela abaixo:

**3.2.1)**

R1	corrente.I	tensaoR2.V
1e03	0.00667	13.3
1.5e03	0.00571	11.4
2e03	0.005	10
2.5e03	0.00444	8.89
3e03	0.004	8
3.5e03	0.00364	7.27
4e03	0.00333	6.67

Tabela 3: Resultado da varredura dos valores de R1 e as respectivas correntes e tensões

**3.2.2)**

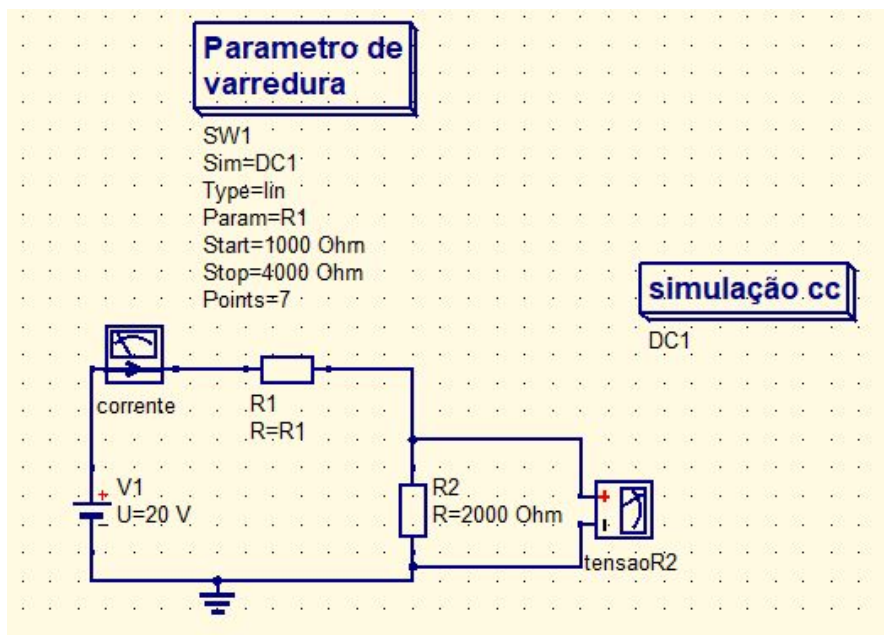


Figura 3: Simulação do circuito do item 3.2.1.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

3.2.3) Repetindo o procedimento do item 3.2.1, calculamos os valores da tensão em R2, agora fazendo um comparativo entre os valores simulados.

$$V_2 = \frac{V * R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{Para } R_1 = 1k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{1k+2k} = 13,33V$$

$$\text{Para } R_1 = 1,5k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{1,5k+2k} = 11,4V$$

$$\text{Para } R_1 = 2k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{2k+2k} = 10V$$

$$\text{Para } R_1 = 2,5k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{2,5k+2k} = 8,88V$$

$$\text{Para } R_1 = 3k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{3k+2k} = 8V$$

$$\text{Para } R_1 = 3,5k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{3,5k+2k} = 7,27V$$

$$\text{Para } R_1 = 4k\Omega \Rightarrow V_2 = \frac{20*2k}{4k+2k} = 6,66V$$

Dessa forma, foi possível observar a similaridade entre os dados simulados e calculados. Os valores para R1=2,5 e R2=4 variaram em 0,01V em relação aos resultados simulados, possivelmente por conta de arredondamentos automático do software.

3.2.4) Ao passar os valores calculados na Tabela 3 para uma planilha eletrônica, obtivemos o gráfico abaixo:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

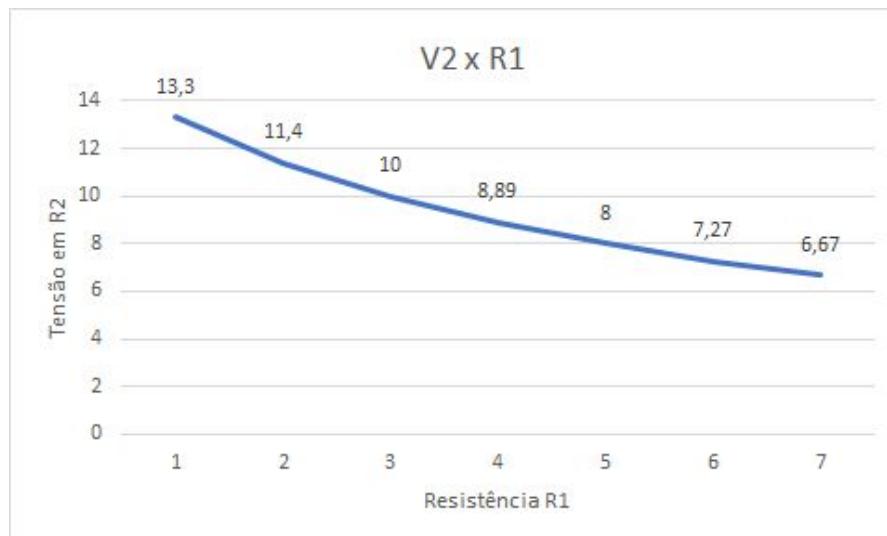


Gráfico 1: Tensão em R2 x Resistência em R1

### 3.3)

3.3.1) O circuito da parte 3.3 do experimento foi montado no QUCS e o resultado está ilustrado na Figura 4.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

3.3.2)

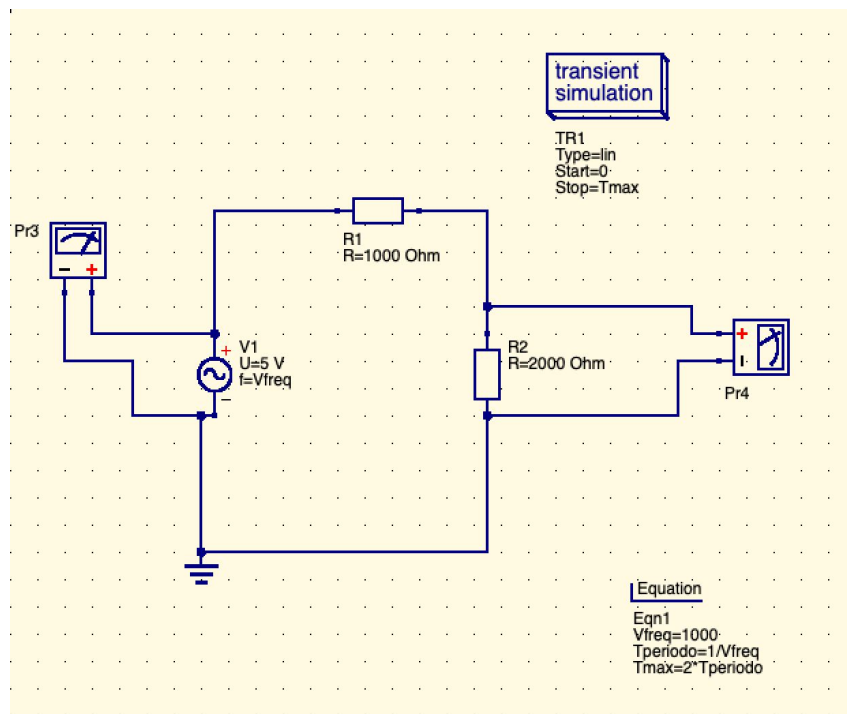


Figura 4: Circuito com fonte de tensão alternada e com dispositivos de medição conectados

A figura 4 já ilustra o esquema montado para fazer a simulação. Foram utilizados: Simulação de transiente, com os parâmetros mostrados na Figura 5; e o recurso Equação, com os valores ilustrados na Figura 6.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

transient simulation

Sweep Parameter: time ☐ display in schematic

Type: linear ☒ display in schematic

Values: ☐ display in schematic

Start: 0 ☒ display in schematic

Stop: Tmax ☒ display in schematic

Step: 0

Number: 50 ☐ display in schematic

OK Apply Cancel

Figura 5: Parâmetros da simulação de transiente

equation

Name: Eqn1 ☒ display in schematic

Properties

Name	Value	display	orig
Vfreq	1000	yes	
Tperíodo	1/Vfreq	yes	
Tmax	2*Tperíodo	yes	
Export	yes	no	...

Vfreq| 1000

Edit Browse

☒ display in schematic

Add Remove

Move Up Move Down

OK Apply Cancel

Figura 6: Parâmetros do recurso Equação

3.3.3) Para simular as formas de onda na fonte e no resistor R2, foi utilizado o recurso de gráfico do QUCS. os limites do eixo y e de cada forma de onda foram ajustados para que uma onda não interfira na outra. O resultado está ilustrado no Gráfico 2.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

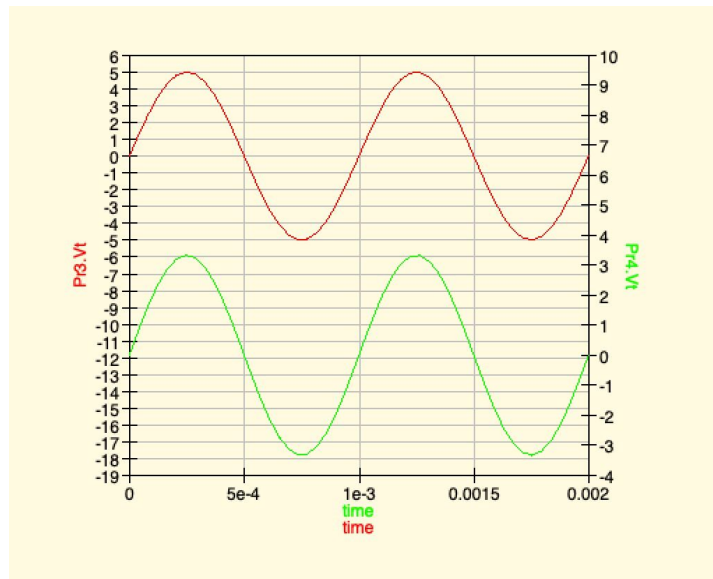


Gráfico 2: Valores de Tensão na fonte alternada e no resistor R2.