

**Universidade Federal de Uberlândia**



**Faculdade de Engenharia Elétrica -  
FEELT**

**Instrumentos de Medição: Voltímetro**

**Laboratório de Metrologia**

Prof.: Eduardo Tavares

Aluno

Matrícula

Pedro Paulo Costa Castro Alves

11721ECP017

Uberlândia, 19 de Agosto de 2020

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Materiais e Métodos</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Resultados e Discussões</b>	<b>3</b>
4.1	Multímetro e Circuito . . . . .	3
4.2	Protoboard . . . . .	4
4.3	Conversões de unidades e medidas . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Referências Bibliográficas e Bibliografia</b>	<b>5</b>

## 1 Introdução

Trata-se de um estudo da elétrica sob o escopo da metrologia. Nesta disciplina uma das leis mais importantes e que servirá de base teórica para os experimentos é a de *Ohm*, ela conjectura que num circuito linear o valor da tensão ( $V$ ) é igual o produto da resistência ( $R$ ) pela corrente ( $i$ ) [1]

$$V = R.i \quad (1)$$

O valor da resistência dos resistores dum circuito em série é igual sua soma tal que:

$$R_1 + R_2 + R_3 \cdots + R_n = R_{total} \quad (2)$$

Para resistores em paralelo pode-se calcular uma resistência equivalente assim:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots \frac{1}{R_n} \quad (3)$$

Na metrologia elétrica há aparelhos diversos para medir as grandezas tais como voltímetro (tensão), ohmímetro (resistência), amperímetro (corrente), etc...

O multímetro é um aparelho que fornece as funções citadas anteriormente e mais algumas.

## 2 Objetivos

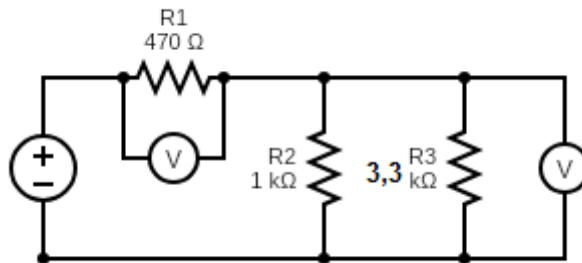
O objetivo do experimento é verificar a razoabilidade entre a teoria elétrica e sua prática metrológica, o conhecimento do aluno referente a alguns elementos de circuitos elétricos e às grandezas e seus múltiplos.

## 3 Materiais e Métodos

- Fonte DC regulada em 10V
- 3 resistores (470, 1k e 3,3  $\Omega$ ) que são identificados pelos códigos:  
Amarelo, violeta e marrom (470); marrom, preto e vermelho (1k) e laranja, laranja e laranja (3,3k). Todos com a última faixa (tolerância) dourada.
- Multímetro

- Protoboard

O Circuito fora montado da seguinte forma:



**Figura 1: Montagem do Circuito usado no experimento.**

## 4 Resultados e Discussões

### 4.1 Multímetro e Circuito

A Resistência equivalente  $R_{eq}$  dos resistores  $R_2$  e  $R_3$  obtida através da fórmula (3) é igual a 767 ohm.

Para o cálculo da tensão  $V_1$  e  $V_2$  usaremos a lei de ohm, assim:

$$V_{total} = V_1 + V_2 \Leftrightarrow V_{total} = R_1 \cdot i + R_{eq} \cdot i \quad (4)$$

Como  $R_1$  e  $R_{eq}$  estão em série a corrente nos dois é a mesma logo:

$$V_{total} = V_1 + V_2 \Leftrightarrow V_{total} = R_1 \cdot i + R_{eq} \cdot i \quad (5)$$

Como  $R_1$  e  $R_{eq}$  estão em série sua corrente é igual.

$$i = 8mA \quad (6)$$

Dessa forma foram obtidos os seguintes valores para as tensões

**Tabela 1: Valores obtidos por cálculo.**

$V_1$	3,76 V
$V_2$	6,14 V
$V_{total}$	9,90 V

Para medirmos as tensões com o multímetro as pontas de prova serão colocadas paralelamente aos elementos do circuito pois a tensão é um fenômeno que acontece entre dois terminais, lembrando que a resistência interna do multímetro é para fins práticos infinita, o que torna sua interferência no circuito desprezível portanto não influenciará nos resultados.

A partir da medição foram obtidas as tensões:

**Tabela 2: Valores obtidos pela medição.**

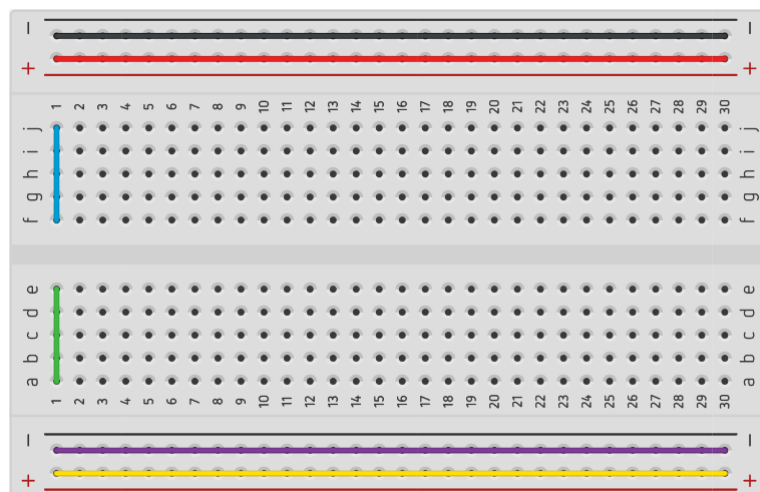
$V_1$	3,75 V
$V_2$	6,22 V
$V_{total}$	9,97 V

Comparando as duas tabelas é possível dizer que os valores estão **adequados**, considerando as incertezas aleatórias e instrumentais.

## 4.2 Protoboard

Na protoboard há duas seções de furos com linhas representadas por letras e colunas por números, cada coluna enumerada tem seus furos interligados. As **seções** são divididas entre as linhas "a" a "e" e "f" a "j" e **não são ligadas**.

Em cada extremidade superior e inferior há duas linhas de furos representadas por '+' e '-', os furos em toda extensão de uma linha são interligados.



**Figura 2: Protoboard e o sentido de conexão representados por diferentes fios de diferentes cores.**

### 4.3 Conversões de unidades e medidas

**Tabela 3: Volt e seus múltiplos.**

Volts	<i>mV</i>	<i>kV</i>	<i>MV</i>	$\mu V$
1	1000	0,001	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^6$
598	$5,98 \times 10^5$	0,598	$598 \times 10^{-6}$	$5,98 \times 10^{-8}$
13800	$1,38 \times 10^7$	13,8	0,0138	$1,38 \times 10^{10}$
0,01	10	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-8}$	10000

**Tabela 4: Watt e seus múltiplos.**

<i>Watts</i>	<i>mW</i>	<i>kW</i>	<i>MW</i>	<i>GW</i>
1	1000	0,001	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-9}$
250	$2,5 \times 10^5$	0,25	$2,5 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-7}$
233500	$2,335 \times 10^8$	233,5	0,2335	$2,335 \times 10^{-4}$
0,256	256	$2,56 \times 10^{-4}$	$2,56 \times 10^{-7}$	$2,56 \times 10^{-10}$

**Tabela 5: Temperaturas.**

Celsius	Fahrenheit	Kelvin
0	32	273
25	77	298
100	212	283
-30	-22	243
50	122	323
-7	19	266

## 5 Conclusões

A partir do experimento concluímos que os valores das tensões medidas através do multímetro no modo voltímetro, o objeto de estudo do relatório, são satisfatórios em relação àqueles que correspondem à teoria.

## 6 Referências Bibliográficas e Bibliografia

- [1] Matthew. N. O. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU. *Fundamentos de Circuitos Elétricos*.