



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – CAMPUS SOBRAL**  
**CURSO:** Engenharia Elétrica E Engenharia Da Computação  
**DISCIPLINA:** Circuitos 1 (parte de Laboratório)  
**SEMESTRE:** 2019.2

## **PRÁTICA II: INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO – PARTE 2: MULTÍMETRO, FONTE CC E RESISTORES**

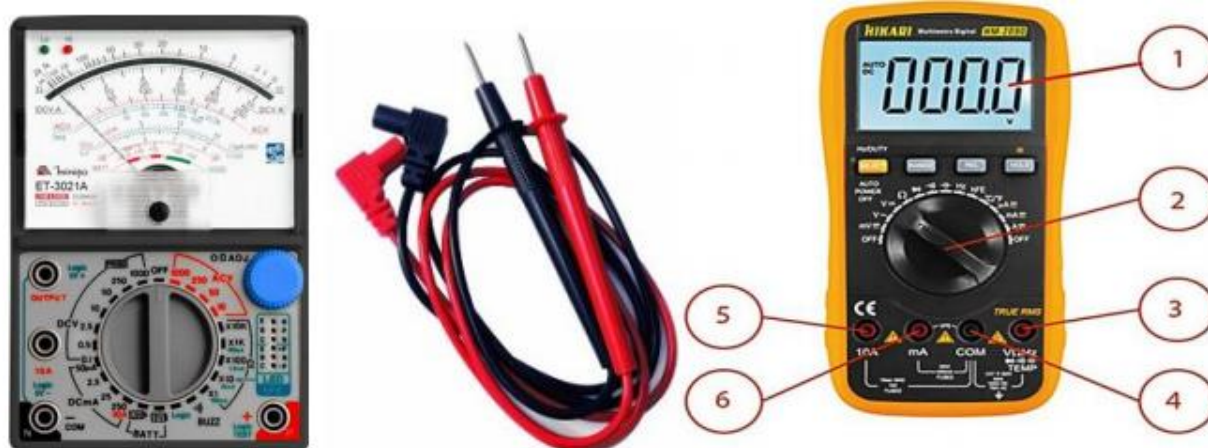
### **1. INTRODUÇÃO**

Nesta prática será tratado a respeito de outros instrumentos: O multímetro, a fonte CC e os resistores para montagem de circuitos.

#### **1.1. Multímetro**

Na figura 1 é mostrado dos tipos de multímetro, o analógico (a esquerda) e o digital (a direita). O foco será o multímetro digital por que são os mais comuns nos laboratórios. Este instrumento realiza diversos tipos de medições em um único aparelho e apresenta no display (1) os valores medidos. É possível medir tensão, corrente, valor de resistência, testar a continuidade, verificar diodos, medir capacitâncias. Alguns trazem funções a mais como leitura de temperatura, teste de transistores, etc. A escolha da grandeza elétrica a ser medida é feita girando a chave seletora (2). Deve-se atentar para o que se deseja medir e observar os terminais (3), (4), (5) e (6) onde é conectado as pontesiras.

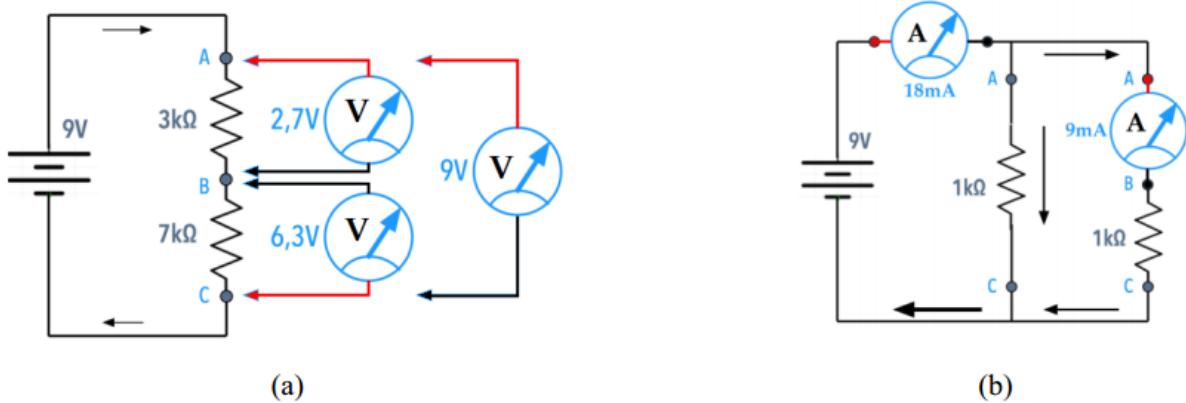
Figura 1: Multímetro analógico, pontesiras e multímetro digital.



O terminal (4) COM é conectado a ponteira preta representando o terminal negativo. A ponteira vermelha normalmente é conectada em (3) para medir tensão, capacitância, resistência (observar as instruções no terminal). O terminal (5) e (6) são para correntes. Em (5) é usado quando se mede correntes até 10 A, para corrente em mA ou  $\mu\text{A}$  (a depender do modelo) usa-se o (6). Para leitura da tensão usando um multímetro, o aparelho deve estar conectado em paralelo com a resistência conforme figura 2 (a).

Para leitura de corrente usando um multímetro, o aparelho deve estar conectado em série com a resistência conforme figura 2 (b). e verifica-se a distorção do sinal captado na tela. A partir da distorção, usando a “caneta” plástica (que acompanha a ponta de prova), é feito o ajuste girando a ferramenta na cavidade da ponta de prova adequando as capacitâncias internas da ponta a do osciloscópio. O efeito do ajuste é visto ao diminuir ou aumentar a distorção da onda quadrada na tela.

Figura 2: Utilização do multímetro para (a) Leitura de tensão. (b) Leitura de corrente.



Na Figura 3 é apresentado o código de cores dos resistores que auxilia na determinação do valor da resistência. Os valores de resistência e tolerância são determinados de acordo com a faixa de cor e posição no corpo do resistor. A 1ª faixa sempre é a mais próxima a um dos terminais do resistor.

Figura 3: Código de cores dos resistores.

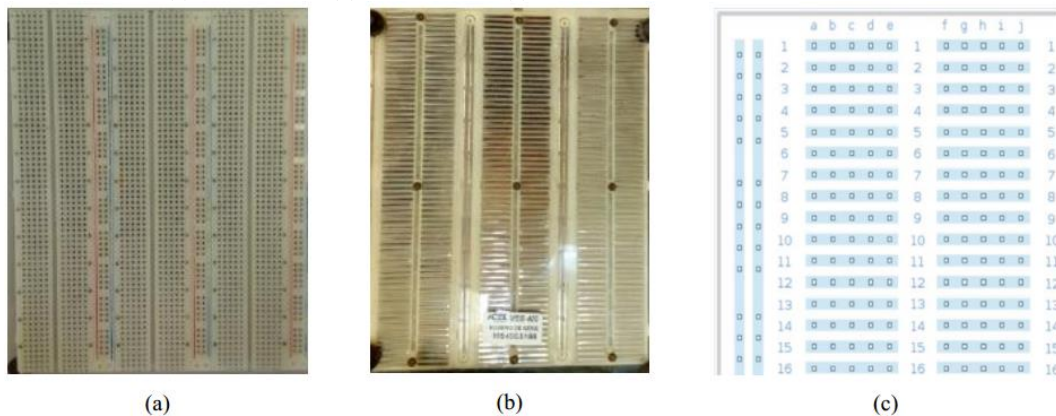
Cor:	1ª Faixa:	2ª Faixa:	3ª Faixa:	Multiplicador:	Tolerância:
Preto	0	0	0	1Ω	-
Marrom	1	1	1	x10Ω	± 1%
Vermelho	2	2	2	x100Ω	± 2%
Laranja	3	3	3	x1kΩ	-
Amarelo	4	4	4	x10kΩ	-
Verde	5	5	5	x100kΩ	± 0,5%
Azul	6	6	6	x1MΩ	± 0,25%
Violeta	7	7	7	x10MΩ	± 0,1%
Cinza	8	8	8	-	± 0,05%
Branco	9	9	9	-	-
Dourado	-	-	-	x0,1Ω	± 5%
Prateado	-	-	-	x0,01Ω	± 10%

## 1.2. Protoboard

É uma placa preparada para montagem de circuitos eletrônicos, as vezes chamada de matriz de contato ou placa de ensaio. Na parte frontal, mostrada na figura 4(a), há diversos furos de conexões condutoras que permitem a inserção de componentes eletrônicos para montagem de circuitos experimentais. Na parte traseira, figura 4(b), é visto as conexões

dos furos através de pequenos barramentos de metal, a figura 4(c) mostra as formas que estes furos se conectam pelo barramento. Sempre prestar atenção na hora de montar o circuito na protoboard.

Figura 4: Protoboard: (a) Vista frontal. (b) Vista traseira. (c) Furos na mesma barra metálica.



## 2. OBJETIVO

- Conhecer o funcionamento da fonte CC, montar e entender o processo de divisão de tensão e corrente;
- Aprender a utilizar o multímetro, protoboard;
- Calcular e analisar o valor da resistência ( $\Omega$ ), tensão (V) e corrente (A) dos circuitos propostos.

## 3. MATERIAL NECESSÁRIO

- Fonte CC, multímetro, protoboard e resistores.

## 4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

### Parte 1- Montagem do Circuito e Medição dos Componentes:

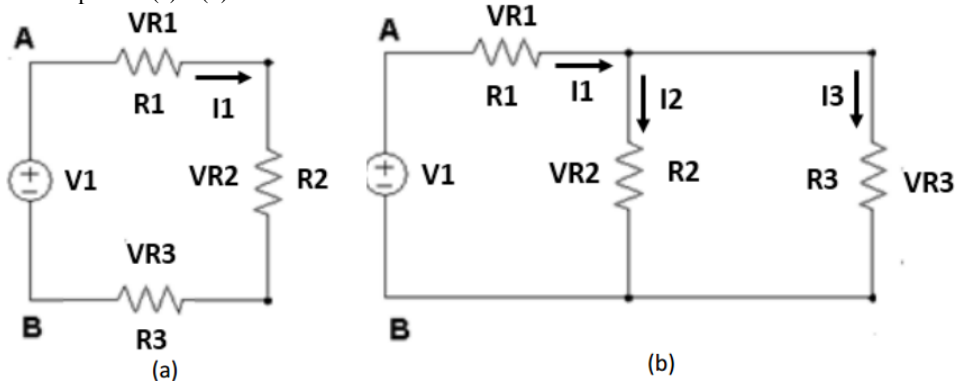
1. Escolha um dos grupos mostrados na tabela 1 (Pode associar resistores em série ou paralelo para ter o valor do resistor).
2. Use a tabela de cores da figura 3 para identificar o valor nominal dos resistores. Use um multímetro para medir as resistências do grupo escolhido. Anote os valores na tabela 1.

Tabela 1 – Valores dos resistores do circuito.

GRUPO	V1 (V)	R1( $\Omega$ )	R2( $\Omega$ )	R3( $\Omega$ )
1	9	180	10	330
2	10	330	180	220
3	8	100	220	10
4	9	10	330	100
5	6	10	220	180
6	10	100	330	180
7	8	330	10	100

3. Monte os circuitos da figura 5 (um circuito de cada vez). Não coloque a fonte no circuito ainda.

Figura 5: Circuito prático (a) e (b).



4. Com a fonte CC fora do circuito, meça a resistência equivalente vista dos pontos A e B (**RAB**) de cada circuito, calcule o valor de **RAB** com base nos valores nominais. Calcule o erro e anote na tabela 2 e comente sobre o erro no relatório.

Tabela 2 – Valores nominais e medidos.

VALORES	R1( $\Omega$ )	R2( $\Omega$ )	R3( $\Omega$ )	RAB( $\Omega$ ) fig 5(a)	RAB( $\Omega$ ) fig 5(b)
NOMINAL (código de cores)					
MEDIDO (multímetro)					
Erro (%)					

5. Conecte e ajuste a fonte CC para fornecer ao circuito os valores de **V1** e corrente de **0,5 A**.
6. Com o multímetro, meça os valores de **I1**, **I2** e **I3**, **VR1**, **VR2** e **VR3** das figuras 5(a) e 5(b). Anote na tabela 3

Tabela 3 – Valores medidos dos dois circuitos.

VALORES MEDIDOS	I1(mA)	I2(mA)	I3(mA)	VR1	VR2	VR3
Figura 5(a)						
Figura 5(b)						

## 5. QUESTIONÁRIO.

- O multímetro pode ser usado para identificar continuidade de um fio desenergizado? Como se deve proceder?
- Explique resumidamente e com suas palavras a 1ª Lei de Ohm.
- Como é feito para medir o valor de resistência de um resistor usando um multímetro?
- Observando os circuitos da figura 5(a) e 5(b) comente sobre as características de cada circuito e diferenças entre eles.
- Comente sobre as diferenças entre valor nominal e medido da tabela 2. Quais os possíveis motivos dessa diferença?
- A corrente e a tensão em R2 nas figuras 5(a) e 5(b) são iguais ou diferentes? Explique o motivo.
- Usando o grupo escolhido da tabela 1, calcule os valores de **I1**, **I2**, **I3**, **VR1**, **VR2** e **VR3** das figuras 5(a) e (b). (COLOQUE OS CÁLCULOS NO RELATÓRIO)
- Usando os dados da tabela 1, simular os dois circuitos utilizando software (PSIM, Proteus, LTSpice, Tina-TI, etc) e realizar medidas (na simulação) de **I1**, **I2**, **I3**, **VR1**, **VR2** e **VR3**. Faça uma tabela comparativa com os valores medidos na simulação e calculados, apresente e comente sobre a porcentagem de erro. (MOSTRAR SIMULAÇÃO NO RELATÓRIO)
- Calcule o valor da potência total do circuito usando os valores medidos e calculados.