Física Eletricidade
e Magnetismo

ExP® F.09

Leis da Eletrônica

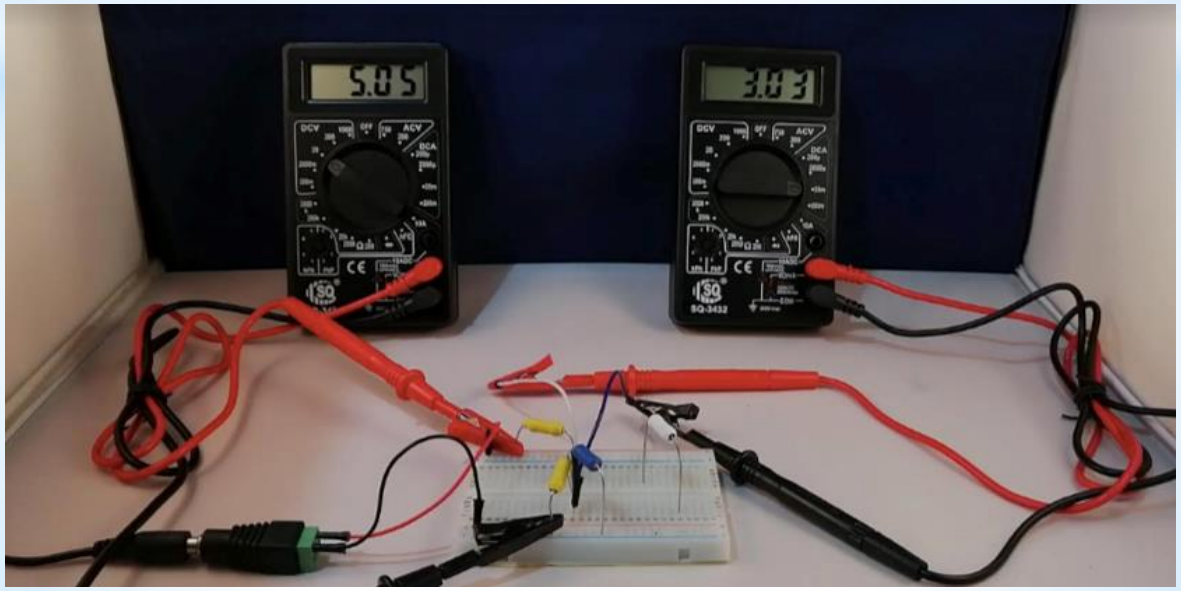
OBSERVAÇÕES DA LEI DE OHM E APLICAÇÃO DAS LEIS DE KIRCHHOFF

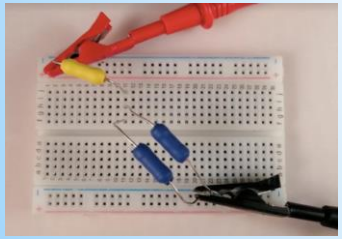
Estudo experimental da associação de resistores em série, pararelo e mista. Com fonte, multímetro, placa de ligações, resistores e terminais.

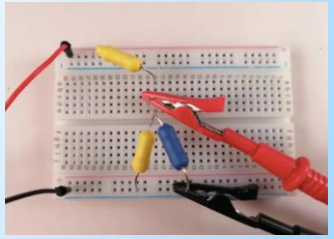
FRACTAL
www.fractal.ind.br

Fractal Ind. Com. e Serv. Ltda.
contato@fractal.ind.br
Whatsapp 84 99413-0079

ExP® F.09
Leis da Eletrônica





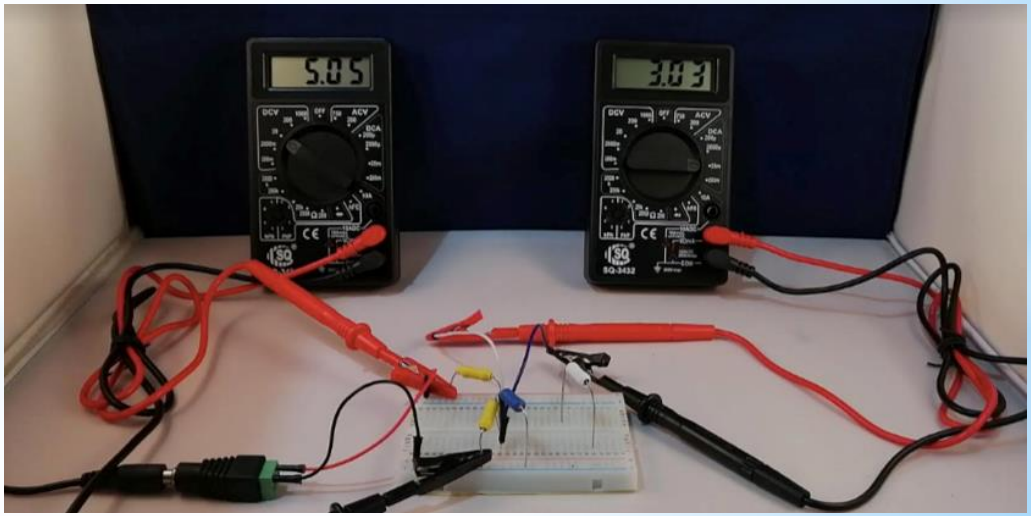


Sobre o ExP® Leis da Eletrônica

- Nesse equipamento observa-se experimentalmente a Lei de Ohm e a aplicação das Leis de Kirchhoff em sistemas elétricos composto por resistores. Inicialmente o uso do multímetro é apresentado. Usa como método o Ambiente de Aprendizagem Cientifica Experimental que enfatiza na abordagem “como pensa e age um cientista”. Mais adiante há o estudo quantitativo, com medidas de resistência e voltagem, serão medidos o resistor equivalente de várias associação de resistores e também medir a voltagem nos resistores de um circuito elétrico. Para observar a Lei de Ohm, um gráfico será montado para demonstrar a linearidade entre voltagem e corrente elétrica. Na parte final, as medidas de voltagem e corrente são efetivadas para análise dos circuitos com as Leis de Kirchhoff.
- Para fazer as medidas elétricas é necessário apresentar o instrumento de medidas, chamado de Multímetro, que é capaz de medir resistência elétrica, voltagem e corrente elétrica,
- O objetivo principal deste ExP® é criar subsunçores no tema eletricidade, pois no nosso cotidiano o uso de medidas elétricas não é comum. Logo, conhecer instrumentos de medidas e as principais grandezas elétricas darão base para o entendimento das observações e explicação pelas, aqui batizadas, de leis da eletrônica.

Material do equipamento.

- 01 Caixote em madeira (C 21 cm, L 17 cm e A 7 cm).
- 02 Multímetros digitais.
    - 04 Garras tipo jacaré.
- 01 Placa de ligações.
    - 10 Cabinhos coloridos.
- 01 Fonte de voltagem 5 V saída USB.
    - 01 Cabo USB-P4.
    - 01 Conector P4 - 2 pinos.
- 11 Resistores coloridos.



USO DO MULTÍMETRO

(ohmímetro, voltímetro e amperímetro)

- As principais grandezas elétricas em um circuito são voltagem e corrente elétrica. Medir essas grandezas é ponto primordial para entender o circuito e as medições elétricas. Na atualidade estas medidas são executadas com instrumentos digitais, onde o valor da grandeza elétrica é mostrada em digitos diretamente na tela do equipamento.
- O chamado sensor de referência nos multímetros digitais fica interno no equipamento e a medida é executada ao conecta-se as duas ponteiras do instrumento nos pontos do circuito onde se deseja medir. A ponteira da cor preta é fixa em um conector (também chamado de borne) comum (COM) e a ponteira da cor vermelha pode mudar de borne para medir a grandeza desejada.
- A medida da grandeza física é selecionada ao girar um botão (também chamado de knob) para mudar para medida da resistência, da voltagem ou da corrente elétrica.

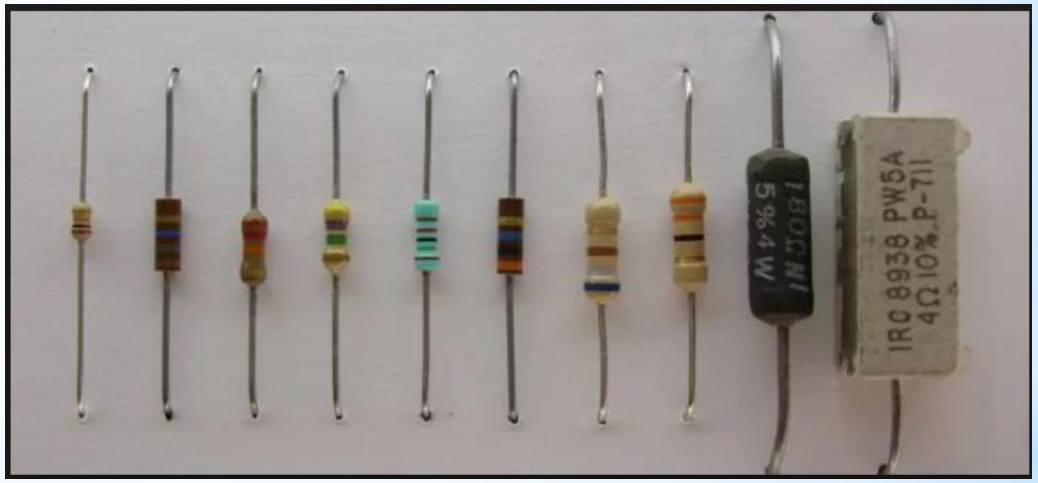
- A ponteira da cor preta é fixa na posição comum (também chamado de borne COM) e a ponteira da cor vermelha pode mudar de borne para medir a grandeza desejada.

- A medida da grandeza física é selecionada ao girar um botão (também chamado de knob) para mudar a medida da resistência, da voltagem ou da corrente elétrica.

Foto do Multímetro com KNOB na parte central do equipamento que gira.

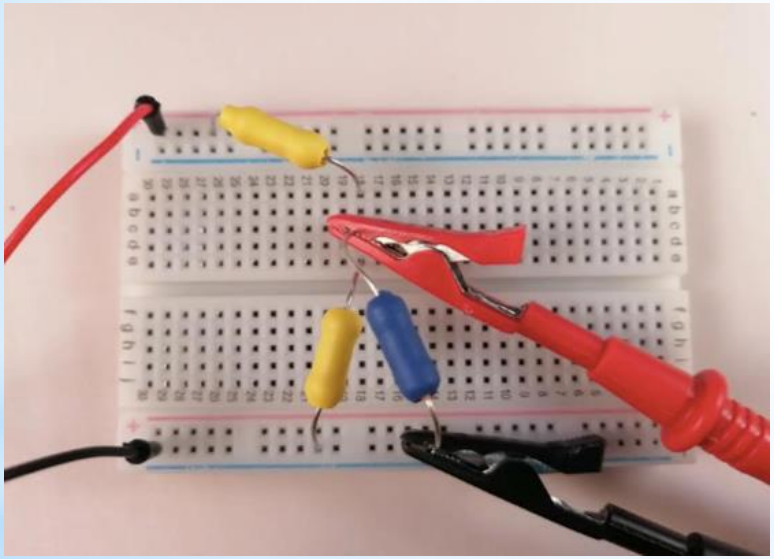
- **Ohmímetro,** mede-se o valor da resistência entre as duas ponteiras do instrumento. Ao conecta-se as ponteiras em um resistor, passará uma corrente elétrica, que com a medida da voltagem interna no instrumento apresentará no seu visor o valor da resistência, R = V / I. É importante ressaltar que essa é a definição física da resistência elétrica de um material independente de sua composição, seja metal, isolante, semicondutor, supercondutor, magnético, etc.

Medida da resistência elétrica do resistor AMARELO.



Fotografia com vários tipos e tamanhos de resistores.

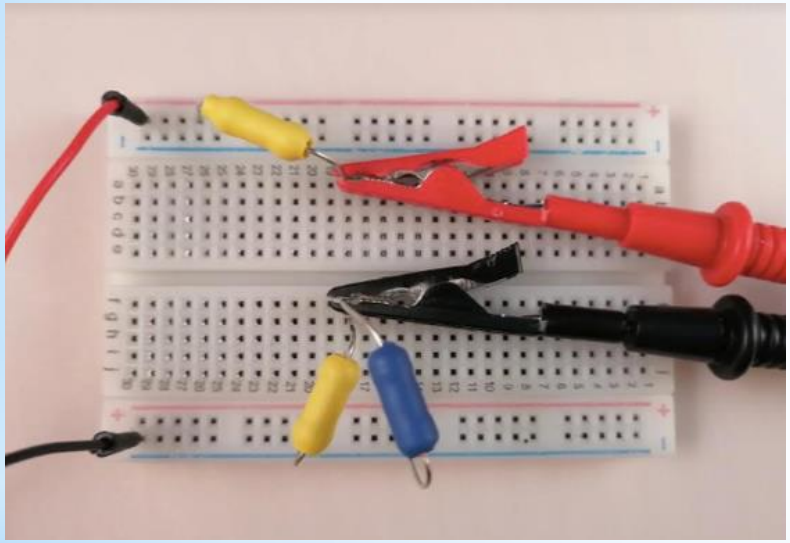
- **Voltímetro,** serve para medir Diferença de Potencial entre 02 pontos de um circuito elétrico. Logo, sua conexão ao circuito é **em paralelo** com os pontos onde se deseja medir. Portanto, para medir uma voltagem com maior precisão, um voltímetro deve ter uma ALTA resistência elétrica, assim, a resistência elétrica do circuito, após a inclusão em paralelo do instrumento medida, não deve afetar a resistência do circuito.



Medida da voltagem em um resistor AMARELO ou AZUL.

Multímetro com knob girado para DCV, irá medir voltagem na escala de 20 V.

- **Amperímetro,** serve para medir a Corrente Elétrica em um caminho de um circuito elétrico. Assim, o circuito deve ser **aberto** para se conectar o instrumento **em série** com o caminho da passagem da corrente elétrica. Para medir com maior precisão, um amperímetro deve ter um BAIXO valor de resistência elétrica, assim, a resistência elétrica do circuito, após a inclusão em série do instrumetno de medida, não deve afetar a resistência do circuito.



Medida da corrente elétrica depois do resistor AMARELO.

Multímetro com knob girado para ACV, irá medir corrente na escala de 20 mA.

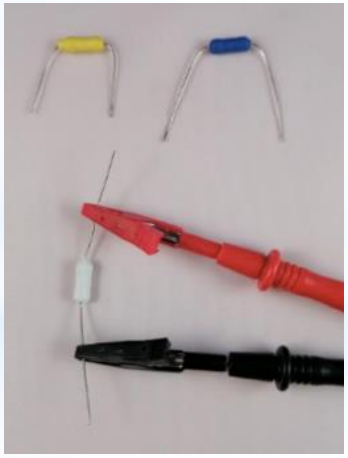
- **Nunca LIGAR o Amperímetro em paralelo.**
  - **Provocará um CURTO-CIRCUITO => ACIDENTE GRAVE.**

USO DO MULTÍMETRO

(uso do ohmímetro e do voltímetro)

Procedimento ohmímetro 01.

- Retire o material da caixa.
- Ligue um dos multímetros na função medir resistência (simbolo Ω), na escala 200.
- Conecte o resistor BRANCO nas ponteiras Preta e Vermelha. Veja a fotografia abaixo.



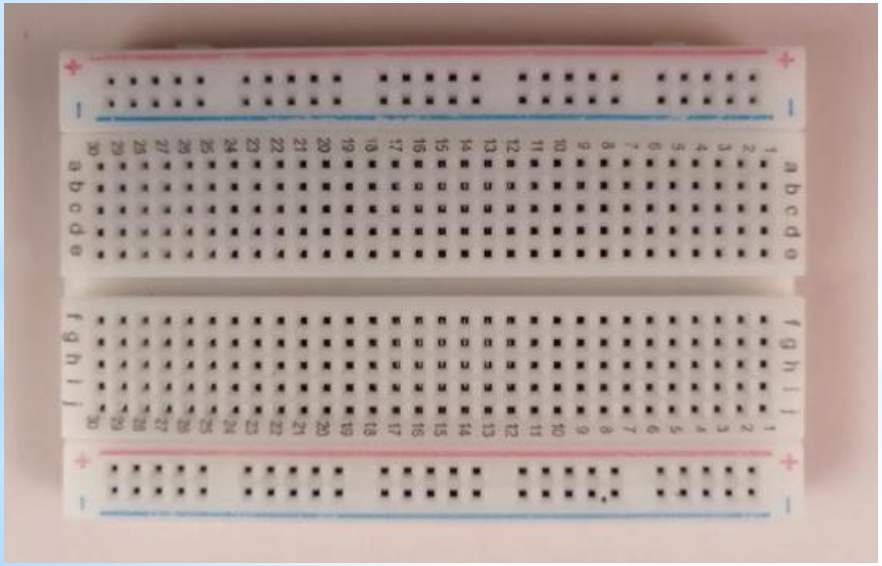
- Repita o passo anterior para os outros resistores, 05 Brancos, 03 Amarelos e 03 Azuis e anote os valores na tabela que segue.

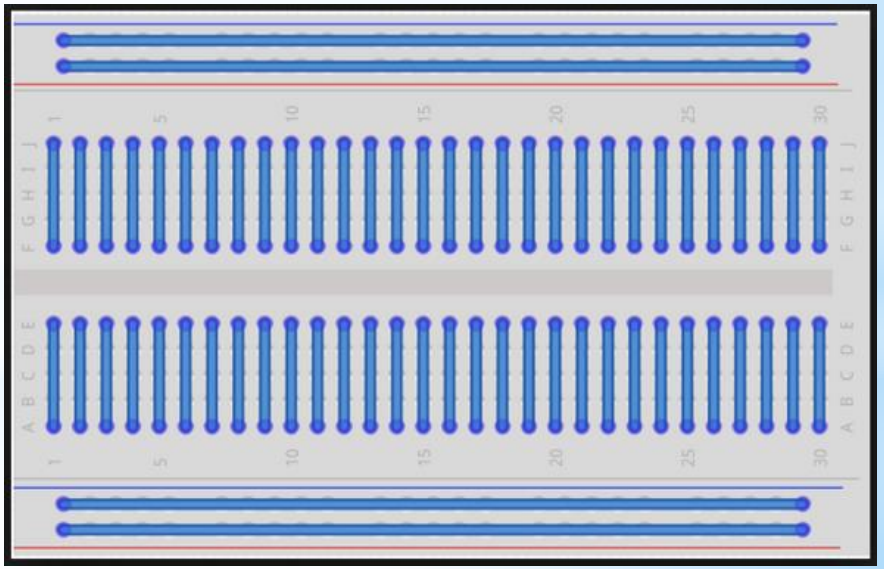
Resistor	Valor da resistência elétrica
Branco 01 (*)	
Branco 02	
Branco 03	
Branco 04	
Branco 05	
Amarelo 01(**)	
Amarelo 02	
Amarelo 03	
Azul 01 (***)	
Azul 02	
Azul 03	

***** Na escala de 200 W.
****** Na escala de 2000 W.
******* Na escala de 20 kW.

Forma de conexões da PLACA DE LIGAÇÕES.

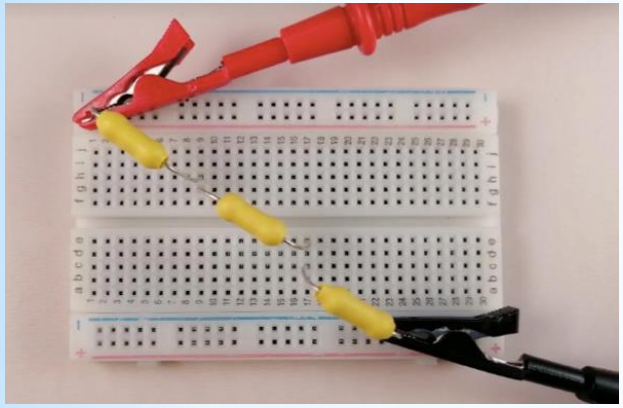
- Na foto do lado esquerdo temos a imagem da placa de ligações, com seus furos para colocar conectar os componentes. Internamente as conexões elétricas de continuidade são mostradas no desenho do lado direito, isto é, há duas conexões na horizontal, com isolamentos entre si, dos furos na parte superior (um terminal positivo e outro negativo) e outras duas conexões na horizontal, na parte inferior. Os furos no meio da placa formam dois grupos, mais acima isolado eletricamente do mais abaixo, todos conectados na vertical com isolamento entre si.



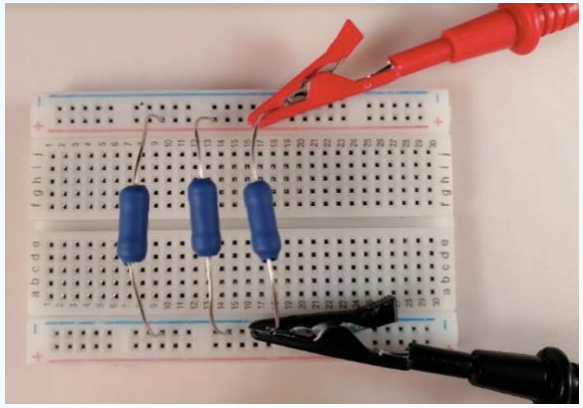


Procedimento ohmímetro 02:

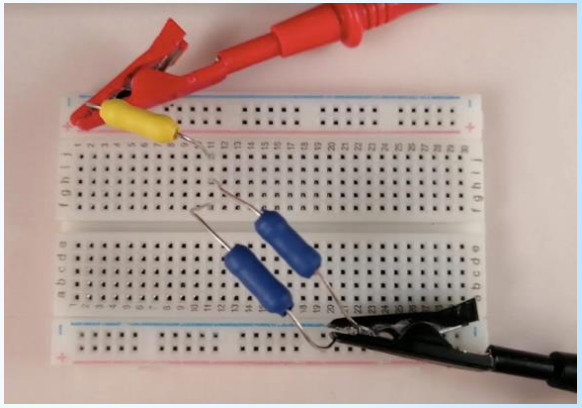
- Ligue um dos multímetros na função medir resistência (simbolo Ω), na escala 20 k (depois ajuste a escala para obter maior precisão em cada medida).
- Monte um dos 03 circuitos das fotografias que segue.



Associação
em série



Associação
em paralelo



Associação
mista

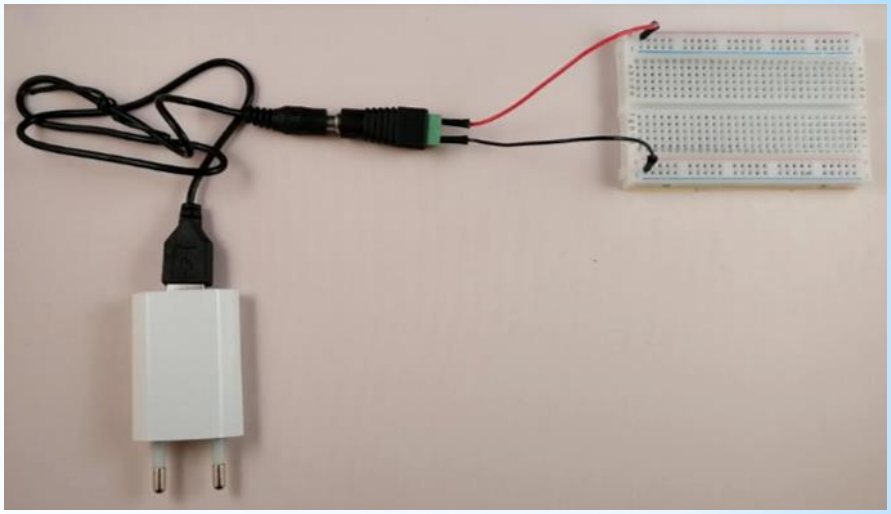
- Connecte as ponteiras no multímetro e meça a resistência equivalente de cada circuito.
- Você é capaz de entender ou justificar os valores medidos nestes tipos de associação de resistores ? Que leis governam estas observações ?

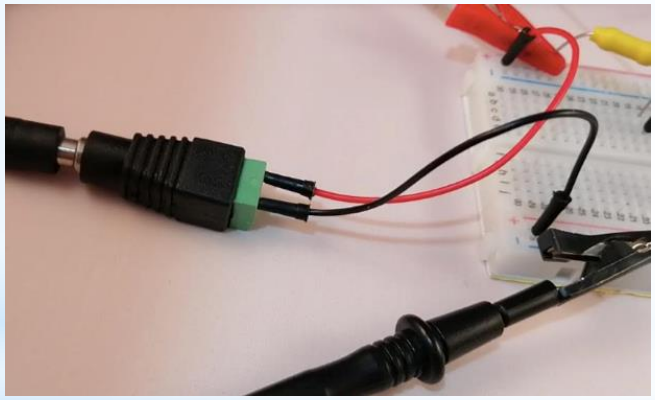
USO DO MULTÍMETRO

(uso do ohmímetro e do voltímetro)

Procedimento voltímetro 01.

- Retire o material da caixa, separe a fonte de voltagem de 5 volts, Cabo USB-P4 e Conector P4 - 2 pinos. Faça as conexões conforme a fotografia que segue.

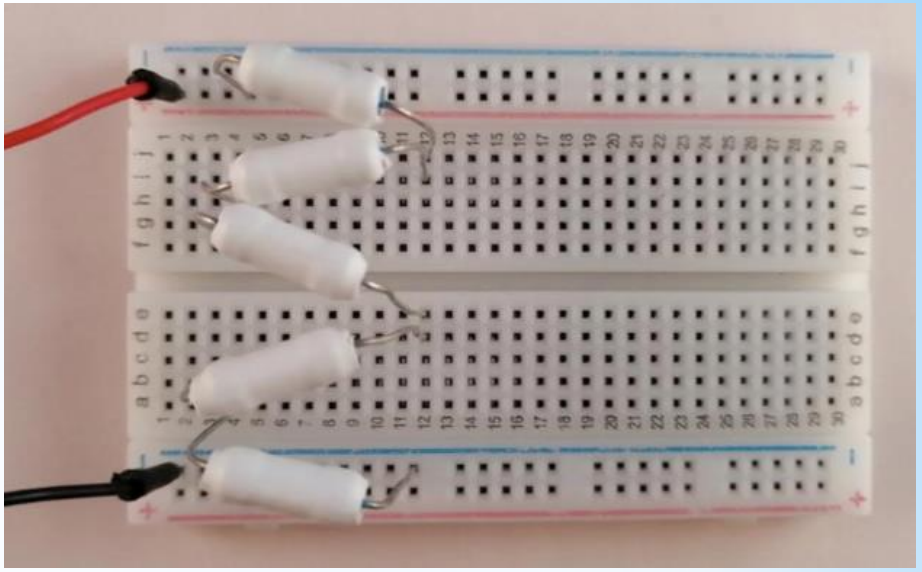




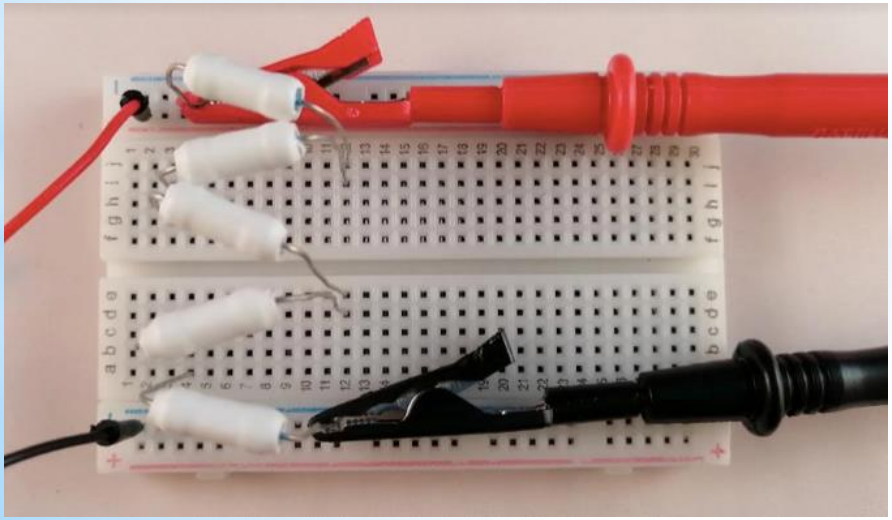
- Ligue um dos multímetros na função medir voltagem (simbolo DCV), na escala 20 V.

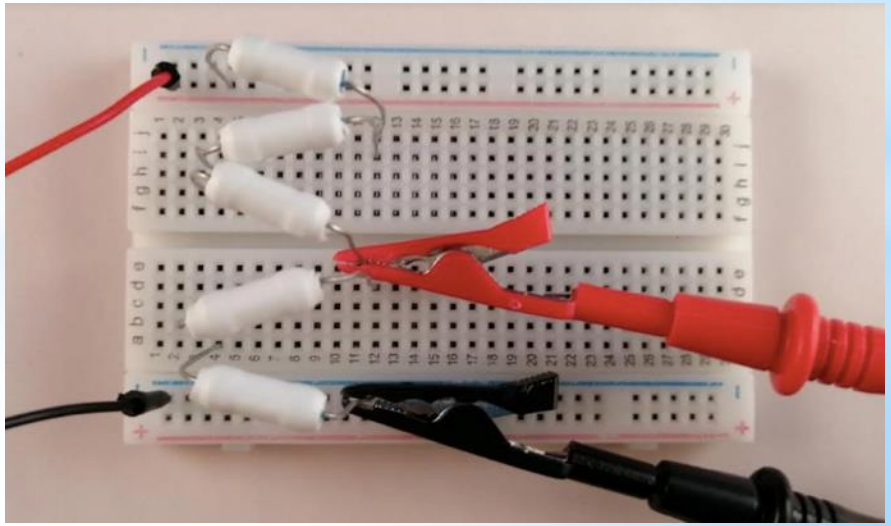
Procedimento voltímetro 01 (continuação).

- Pegue a placa de ligações e conecte os 05 resistores BRANCOS em série, conforme a foto seguinte.
- Você montou um circuito chamado divisor de voltagem e será usado como sua fonte de voltagem.



- Conecte a ponteira Preta no terminal Preto (negativo da fonte) da placa de ligações e mude a posição ponteira Vermelha em cada um resistor. Complete a tabela que segue.



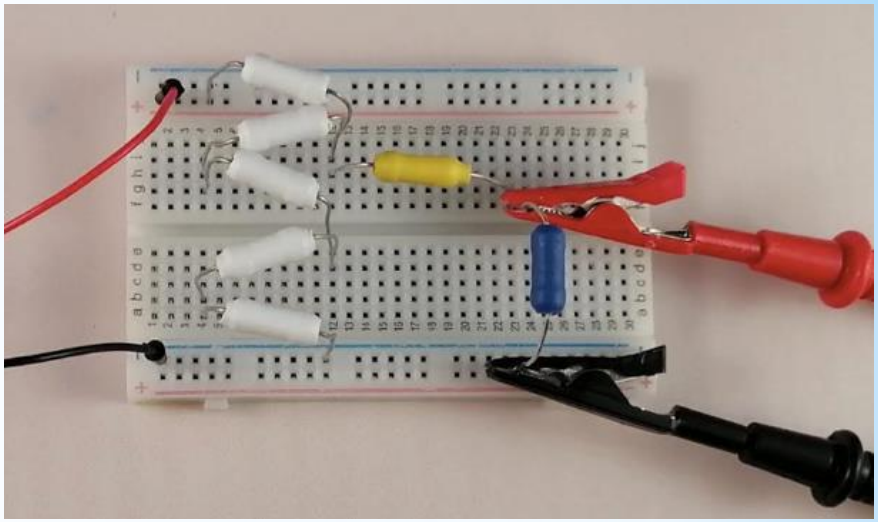


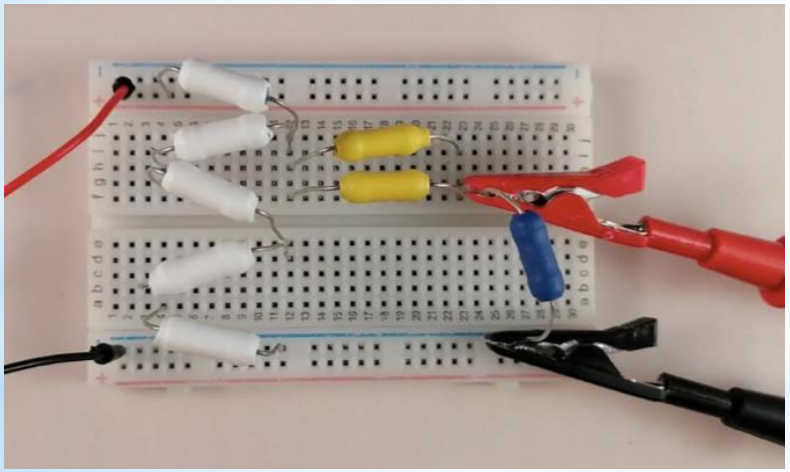
Resistor	Voltagem
01	
02	
03	
04	
05	

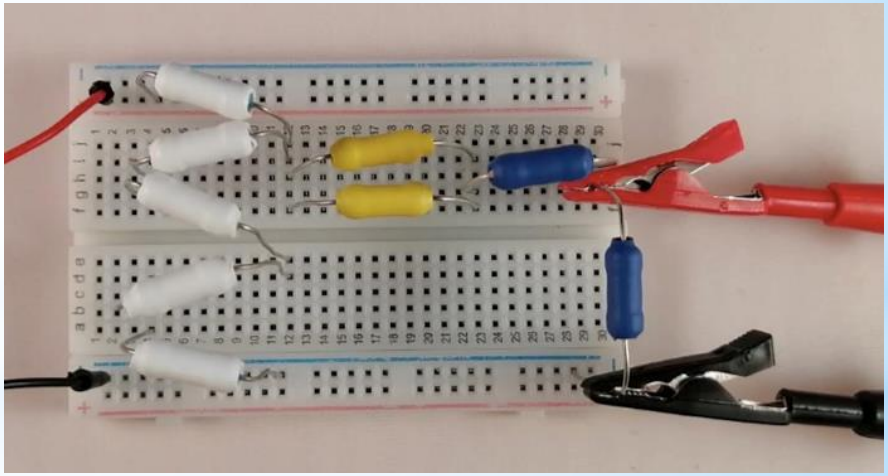
- Procure entender a razão dos valores medidos. Faça análise dos dados e tente entender a linearidade das medidas, se trocar um dos resisitores branco por um azul ou amarelo, com serão as medidas ?
- O que se medirá se todos os resistores forem azuis ou amarelos. Observe que agora para a realização experimental somente há 3 resistores amarelos ou azuis e não 5 da cor branca.
- Tome nota de todas as suas observações.

Procedimento voltímetro 02.

- Ligue um dos multímetros na função medir voltagem (simbolo DCV), na escala 20 V.
- Monte um dos 03 circuitos das fotografias que segue. Selecione uma das voltagens, 3, 4 (foi a selecionada nas fotografias) ou 5 volts para alimentar o circuito.







- Conecte as ponteiras no multímetro conforme as fotos e meça as voltagens sempre no resistor azul. Tome nota dos valores.

Perguntas

- Faça uma consulta bibliográfica sobre os cientistas Ohm.
- Consulte também sobre os primeiros instrumentos de medidas elétricas tipo analógico.
- Discuta com seus colegas outras formas de fazer medidas elétricas.
- Dos elementos da tabela periódica quantos e quais são isolantes e condutores?
- Quais os resultados medidos nos circuitos da páginas anterior?
- Faça um resumo de suas observações experimentais com desenho do aparato, tabela de dados, gráficos e equações.