



## Laboratório de Materiais e Equipamentos Elétricos

### Roteiro 2: Lei de Ohm no TinkerCad

#### 1. Objetivos

- Aprender a usar fontes de tensão no TinkerCad
- Relembrar conceitos de eletricidade básica

#### 2. Material utilizado

- Ambiente virtual TinkerCad

##### 2.1. Fontes de tensão

Uma fonte de tensão elétrica é um dispositivo que fornece energia elétrica para um circuito. Ela funciona como uma espécie de "gerador" de energia elétrica, que converte outras formas de energia (como energia mecânica ou química) em energia elétrica.

A tensão elétrica fornecida pela fonte é medida em volts (V) e representa a diferença de potencial elétrico entre dois pontos do circuito. Essa diferença de potencial é o que impulsiona os elétrons a se moverem pelo circuito, criando assim uma corrente elétrica.

As fontes de tensão elétrica podem ter diferentes tipos de configurações e características, como por exemplo: tensão contínua (DC) ou alternada (AC), capacidade de fornecer uma corrente elétrica constante ou variável, tamanho e potência de saída, entre outros.

No TinkerCad existem três tipos de bateria que podem ser utilizadas como fonte de tensão: A) pilha alcalina de 1,5 V (AA e AAA); B) pilha moeda de 3,0 V; C)

bateria de 9,0 V. As fontes são mostradas na Figura 1.



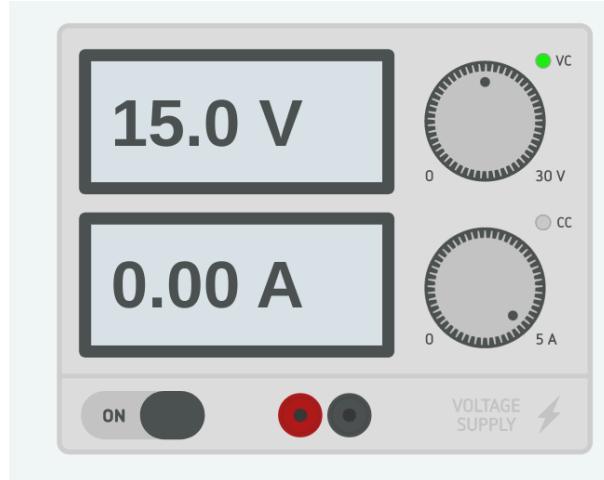
**Figura 1:** Tipos de bateria no TinkerCad: A) pilha alcalina de 1,5 V; B) pilha moeda de 3,0 V; C) bateria de 9,0 V

A Figura 2 mostra como é possível configurar 4 baterias de 1,5 V em série para obter uma tensão de 6 V.



**Figura 2:** A combinação de 4 baterias de 1,5 V em série produz uma fonte de 6 V.

Outra fonte encontrada no TinkerCad é a fonte de tensão de variável (Figura 3). A fonte converte tensão elétrica alternada da rede em tensão contínua controlada. Pode-se ajustar tensões de 0 a 30 V. A corrente não pode ser controlada, porém pode ser limitada de 0 a 5 A.



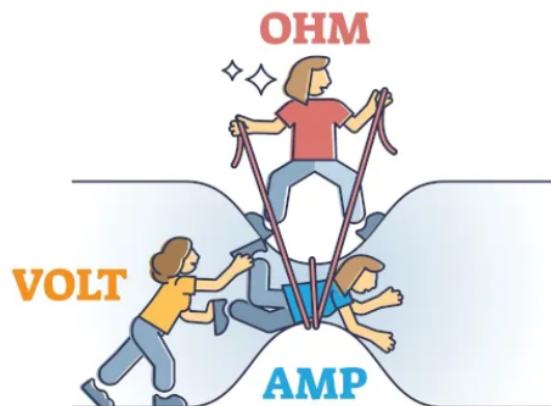
**Figura 3:** Fonte de tensão variável. A tensão pode ser configurada de 0 a 30 V.

## 2.2. Lei de Ohm

A primeira lei de Ohm estabelece a relação entre tensão elétrica (medida em Volts), corrente elétrica (medida em Ampères) e resistência (medida em Ohms -  $\Omega$ ). A lei postula que ao submeter uma tensão elétrica  $V$  em um material resistivo com resistência  $R$ , uma corrente elétrica  $I$  irá circular entre os terminais, ou seja:

$$V = R \cdot I$$

É válido pensar que a tensão (também chamada de diferença de potencial) força os elétrons a se movimentarem em um circuito. O fluxo de elétrons, que é a corrente elétrica, irá depender da oposição que o material oferece, chamado de resistência elétrica. A Figura 4 ilustra essa relação.



**Figura 4:** Analogia da lei de Ohm: a tensão é a causa, a resistência é a oposição e a corrente é a consequência.

### 2.3. Voltímetro e Amperímetro

Um voltímetro é um instrumento de medida elétrica usado para medir a tensão elétrica em um circuito. Ele é conectado em paralelo com o componente ou ponto do circuito em que se deseja medir a tensão. O voltímetro possui uma resistência interna muito alta, de forma que a corrente elétrica que passa através dele seja desprezível e não interfira na medição da tensão. O resultado da medição é mostrado em volts (V) no visor do instrumento.

A Figura 5 mostra o esquema de ligação de um voltímetro para medição de tensão em um resistor. O circuito é composto por dois resistores em série alimentado por uma fonte de tensão. Esse circuito é chamado de divisor de tensão. **Importante:** o voltímetro é sempre ligado em **paralelo** com o elemento a ser medido.

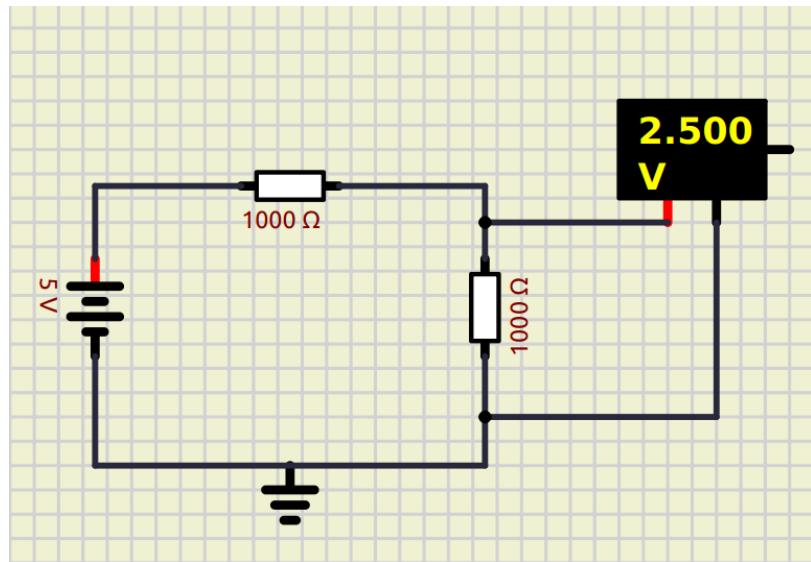
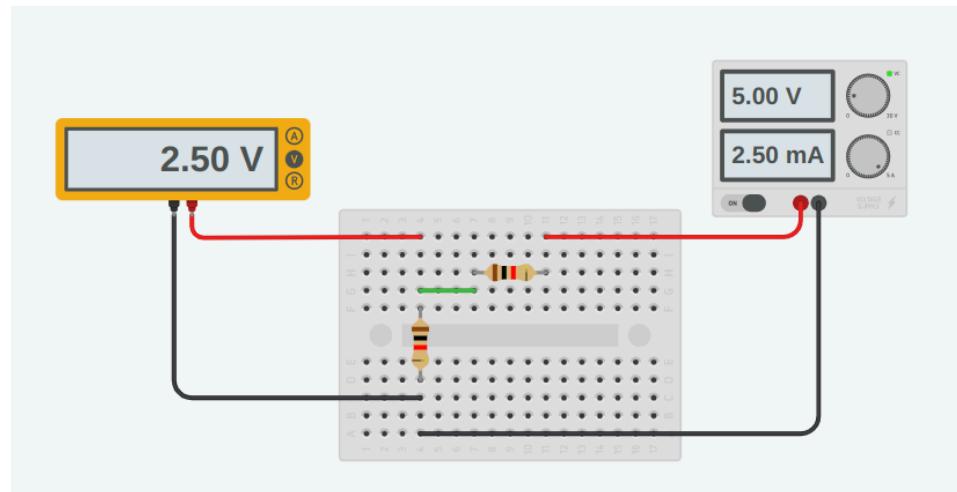


Figura 5: Esquema de ligação para medição de tensão em um resistor.

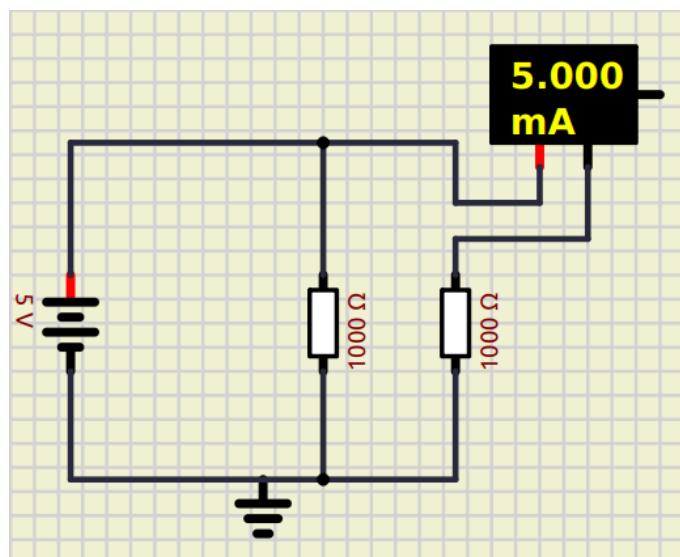
O esquema de montagem em protoboard é mostrado na Figura 6. Note que o voltímetro possui dois terminais que são ligados entre os terminais do componente a ser medido. Isso é necessário porque o voltímetro faz uma leitura de diferença de potencial.



**Figura 6:** Exemplo de montagem do circuito divisor de tensão com voltímetro.

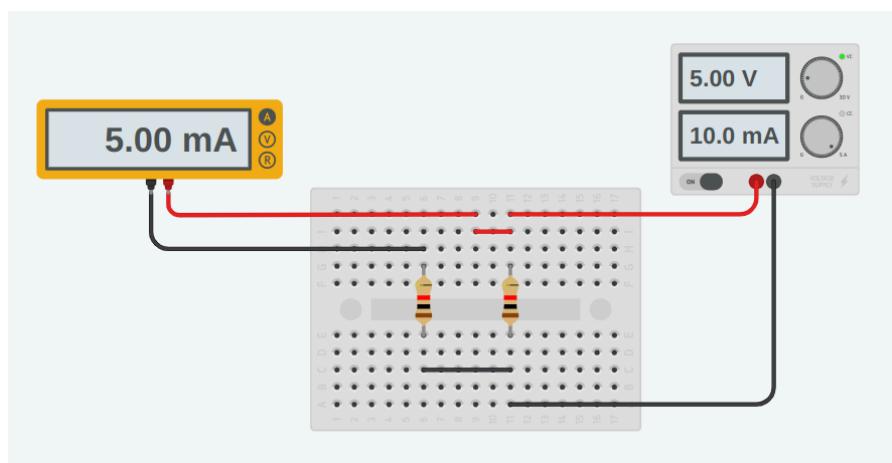
Já o amperímetro é um instrumento de medida elétrica usado para medir a corrente elétrica em um circuito. Ele é conectado em série com o componente ou ponto do circuito em que se deseja medir a corrente. O amperímetro possui uma resistência interna muito baixa, de forma que a corrente elétrica que passa através dele seja praticamente a mesma do circuito. O resultado da medição é mostrado em ampères (A) no visor do instrumento.

A Figura 7 mostra o esquema de ligação de um amperímetro para medição de corrente em um resistor. O circuito é composto por dois resistores em paralelo alimentado por uma fonte de tensão. Esse circuito é chamado de divisor de corrente. **Importante:** o amperímetro é sempre ligado em **série** com o elemento a ser medido.



**Figura 7:** Esquema de ligação para medição de corrente em um resistor.

O esquema de montagem em protoboard é mostrado na Figura 8. Note que o amperímetro possui dois terminais que são ligados em série com o componente a ser medido, sendo necessário “abrir” o circuito para realizar a medida. Isso é necessário porque o amperímetro faz uma leitura da corrente que atravessa o instrumento.



**Figura 8: Exemplo de montagem do circuito divisor de corrente com amperímetro.**

### 3. Prática

Monte os circuitos abaixo (Figura 9) no TinkerCad, medindo o valor de corrente e tensão nos elementos. Confira o valor realizando o cálculo teórico das tensões e correntes no circuito. Apresente no relatório o circuito montado bem como o valor medido e os cálculos teóricos. **Em cada caso utilize as seguintes fontes de tensão:**

- Quatro pilhas de 1,5 V em série, formando uma fonte de 6 V
- Um fonte de tensão ajustável, regulada em 15 V
- Uma bateria de 9 V

*Dica 1:* Não conecte dois componentes ou fios no mesmo ponto. Embora o TinkerCad permita isso, na prática dois terminais não cabem no mesmo buraco.

*Dica 2:* É possível fazer curvas com o fio clicando mais de uma vez na hora de inserir. Isso permite uma melhor organização. Faça uso das cores dos fios para organizar seu circuito.

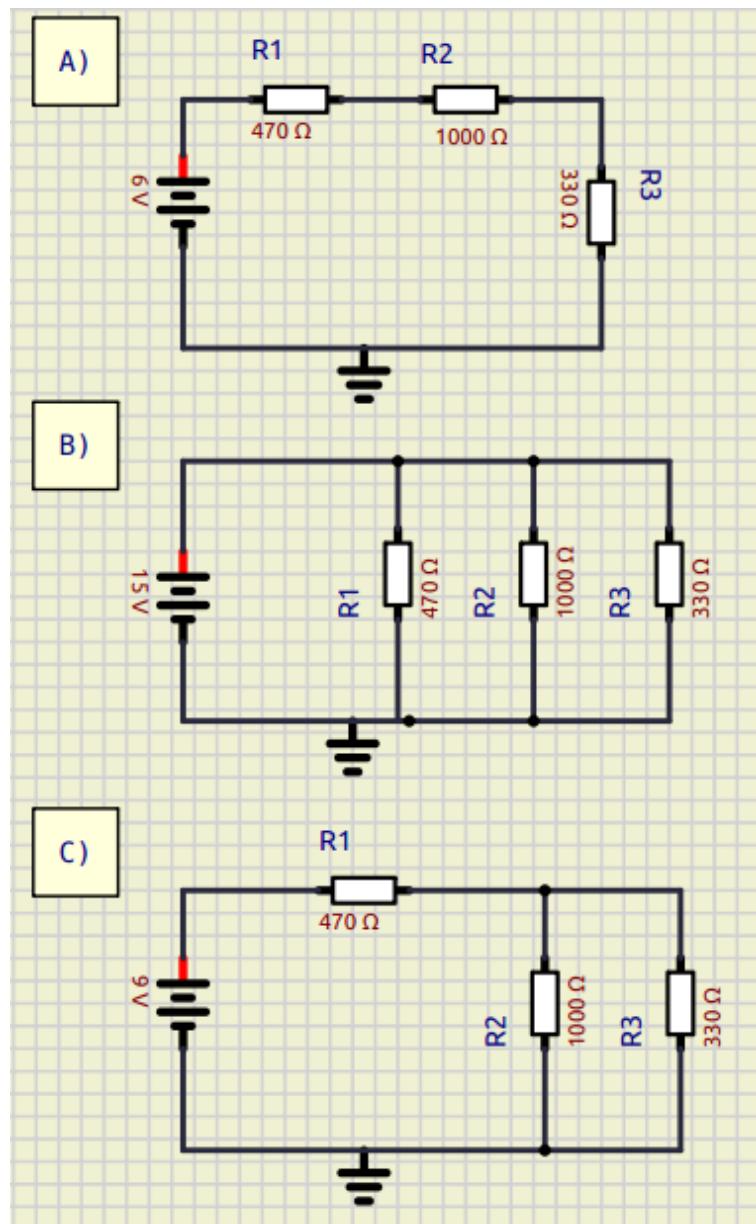


Figura 9: Circuitos para montagem na prática

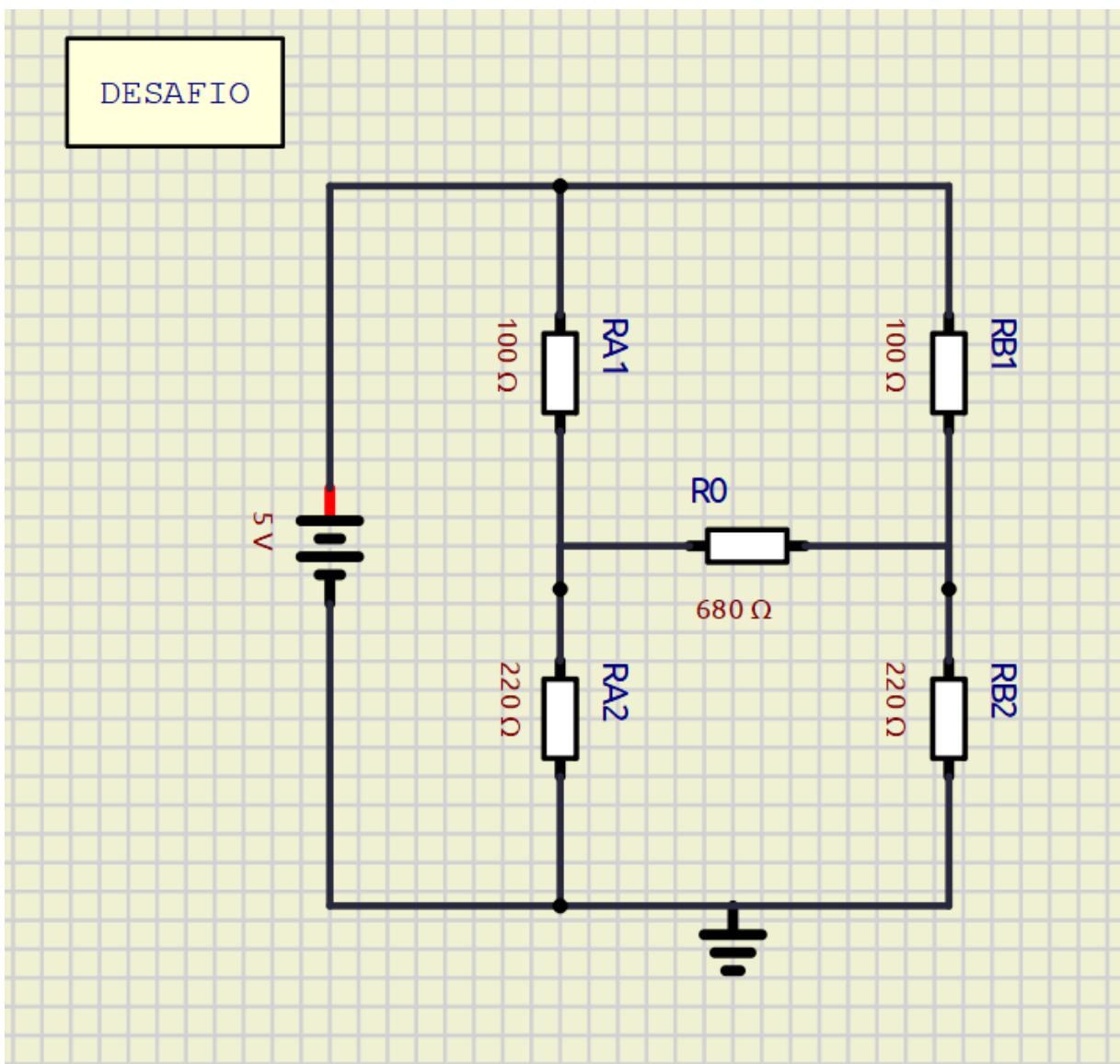


Figura 10: Desafio (use qualquer fonte na montagem)