



**TINKERCAD** Neste **guião** vais **continuar** a aprender **eletrónica básica**. Irás aprender a **ligar LEDs** em **segurança** dimensionando a **resistência** do circuito. Irás também **aprender a Lei de Ohm**.

**TINKERCAD** **Todas** as **prints/recortes** pedidos ao longo deste guião devem ser **colados** no **documento Diário de Bordo** que tens no teu **drive**. Antes de começar, **adiciona** um **título** ao **final** do teu **documento** de nome: **Guião 2 eletrónica básica**

**TINKERCAD** Acede a <https://www.tinkercad.com/> e **entra** na tua **conta**.

**TINKERCAD** Na tua **conta** **escolhe**, no menu do lado **esquerdo**:

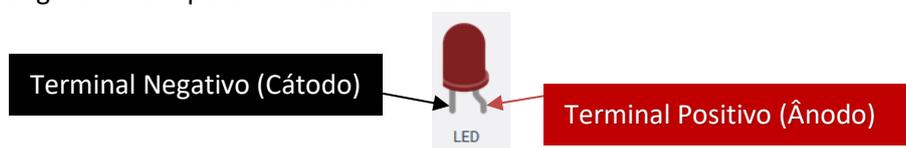


Para **criares** um **novo circuito**.

**TINKERCAD** **Começa** por **adicionar** uma **pilha** (bateria) de **3V** e **relembra** a **polaridade**:



**TINKERCAD** **Arrasta** agora um **led** para a tua **área de trabalho**.



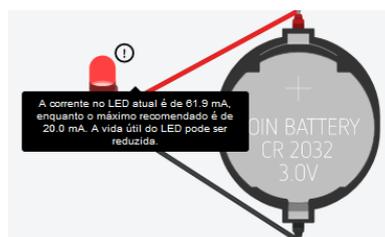
O **LED**, ao **contrário** de uma **lâmpada**, **só funciona** se for **corretamente ligado** pois tem **polaridade**. Ao ser **ligado** tens de **garantir** que **ligas** o **positivo** e o **negativo** **corretamente**.

**TINKERCAD** No Tinkercad **podes** sempre **girar/espelhar** os **componentes** utilizando o **menu superior** . Isto **pode** ser **útil** na **interligação** de **componentes** ao **longo** do **guião**.

**TINKERCAD** **Liga** a **pilha** ao **LED**. Para isso **clica** num dos **terminais** do **LED** e **liga-o** **corretamente** à **pilha**. Faz o **mesmo** para o outro **terminal**.



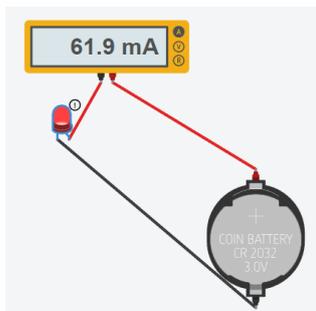
**TINKERCAD** O **LED** **ligou**, mas **deu** um **aviso**?





**T I N**  
**K E R**  
**C I A D** Pois é... isto **aconteceu** porque a **corrente (A)** é **superior** à **permitida** pelo **LED**. Os **LEDs** **normalmente aguentam** com correntes até **20mA** (miliampere) e neste **caso está** a passar por ele bem mais (quase 62mA).

**T I N**  
**K E R**  
**C I A D** Para **verificares** qual a **corrente** que **passa** no **LED** podes **introduzir** um **multímetro** no **circuito**. Como o **multímetro** vai **medir corrente (A)** tem de **fazer parte** do **circuito**, isto é ser introduzido em **série**. Para isso, **altera** o teu **circuito** para **incluir** um **multímetro**:

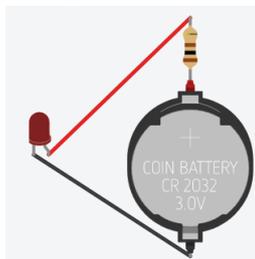


Como se pode **verificar** a **corrente** que está a **passar** no **LED** é de quase **62mA**. A partir de agora já sabes que para medir corrente (**Amperes**) o **multímetro** tem de **fazer parte do circuito**.

**T I N**  
**K E R**  
**C I A D** Para **proteger** o **LED** de se **queimar** (fundir) **temos** de **inserir** uma **resistência** em **série** entre a **pilha** e o **LED**.



**T I N**  
**K E R**  
**C I A D** **Altera** o teu **esquema elétrico** para o **seguinte**:



**T I N**  
**K E R**  
**C I A D** Para **garantir** que **apenas** passam **20mA** no **LED** tens de ter **noção** da **Lei de Ohm**:



Lei de Ohm	Resistência, Corrente e Tensão
$V = R * I$	

A tensão é medida em Volts (V), a resistência em Ohm(Ω) e a corrente em ampere (A).  
I<sup>2</sup>

Quando quero saber a resistência

$$R = \frac{V_{Total} - V_{LED}}{I}$$



Neste caso **queres** saber a **Resistência** que **deves inserir** para o **LED não queimar**. Sabendo que a **corrente** no **LED** tem de ser no **máximo  $I=20\text{mA}$  ou  $I=0,02\text{A}$** , que a pilha tem uma tensão  **$V_{\text{Total}} = 3\text{V}$**  e a **queda de tensão** num **LED** de cor **vermelha, amarela ou verde** é de **aproximadamente  $V_{\text{LED}} = 2\text{V}$** , quanto será a **resistência**?



Pela **fórmula** basta **substituir** e **calcular**:

$$R = \frac{3\text{V} - 2\text{V}}{0,02\text{A}} = \frac{1\text{V}}{0,02\text{A}} = 50\Omega$$



Clica sobre a **resistência** e **muda** o seu valor para  **$50\Omega$** .

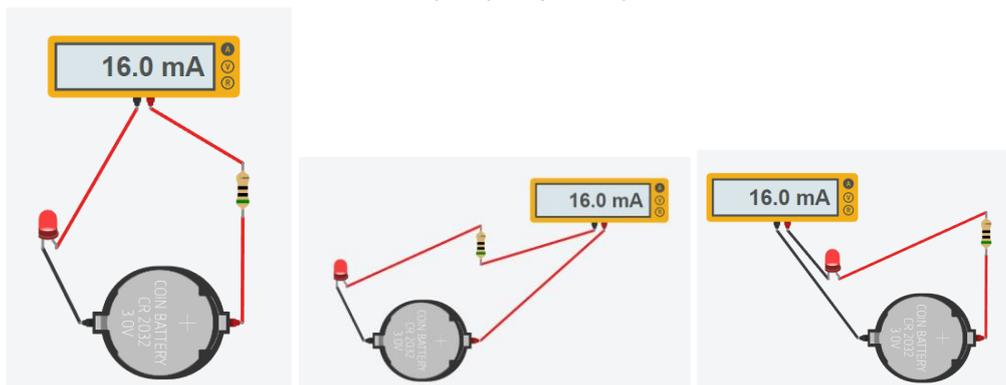
Resistor
Nome 1
Resistência 50 $\Omega$

Utiliza a calculadora do computador (na pesquisa rápida procura por calculadora) e faz as contas para confirmar o valor da resistência.

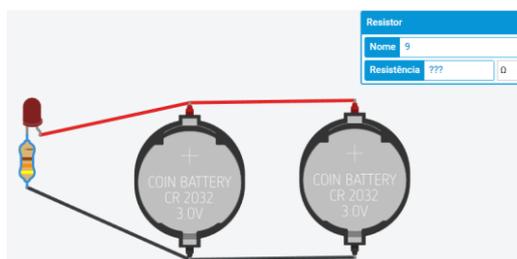


Clica em **Iniciar simulação** para **veres** que **agora já não dá** o **aviso da corrente**. **Cola um print screen** no teu **diário de bordo**.

**Confirma** que está a **passar menos de  $20\text{mA}$  de corrente** no teu **LED** com a **introdução** de um **multímetro** (modo A) em **série** no **circuito**. **Como** o **circuito** apenas tem **elementos em série** a **corrente** será a **mesma** em qualquer **parte** que introduzas o **multímetro**:



Associa agora **duas pilhas** em **paralelo** e **verifica** se é **necessário mudar** o **valor da resistência**.



Utiliza a mesma **fórmula** que anteriormente:

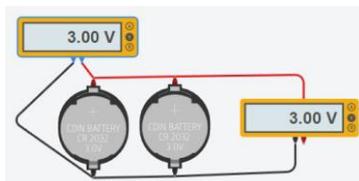
Quando quero saber a resistência

$$R = \frac{V_{\text{Total}} - V_{\text{LED}}}{I}$$

**Cola um print screen** no teu **diário de bordo** que apanhe o **circuito** e também o **valor da resistência** (utiliza a calculadora sempre que **necessário**).

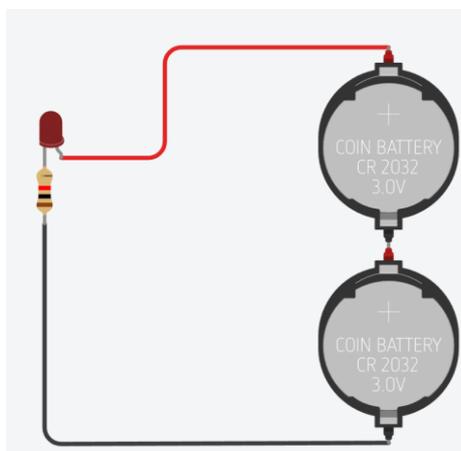


**TIN**  
**KER**  
**CAD** Já agora **comprova** que a **tensão** é **igual** nos **terminais** de **cada uma** das **pilhas**, ligando **2** **multímetros** da seguinte forma:

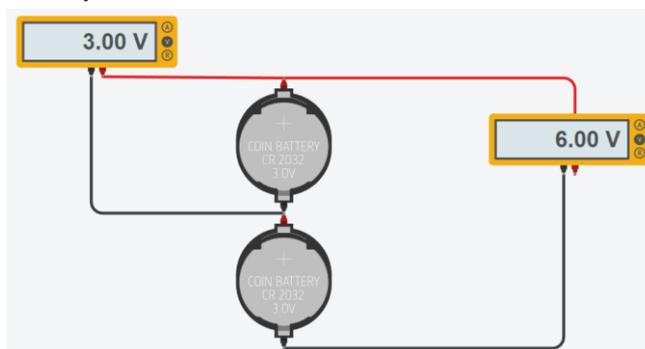


Um **multímetro** em **medição** de **tensão** (V) tem de ser **ligado** em **paralelo** com o **local** do **circuito** onde **queremos verificar** a **tensão**.

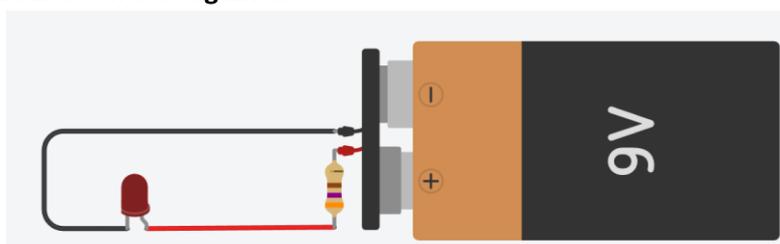
**TIN**  
**KER**  
**CAD** **Associa** agora **duas pilhas** em **série** e **verifica** se é **necessário mudar** o **valor** da **resistência**. **Cola** um **print screen** no **teu diário de bordo** que **apanhe** o **circuito** e **também** o **valor** da **resistência**:



**TIN**  
**KER**  
**CAD** Insere **2 multímetros** de forma a **verificar** que a **tensão** entre a **primeira pilha** é diferente da **tensão** entre as **duas pilhas**.



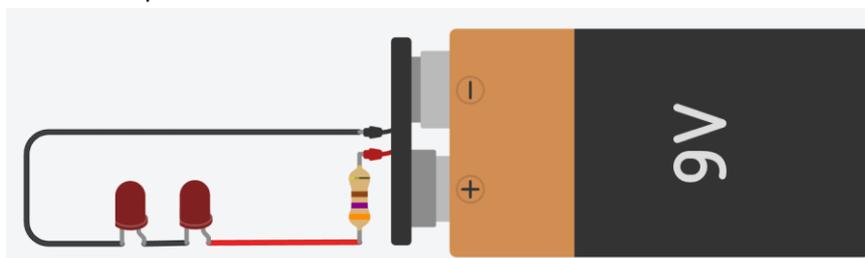
**TIN**  
**KER**  
**CAD** **Cria** outro **circuito** como o **seguinte**:



**TIN**  
**KER**  
**CAD** Qual o **valor** da **resistência** para a **corrente** ser de **20mA** no **LED**? **Cola** um **print screen** no **teu diário de bordo** que **apanhe** o **circuito** e **também** o **valor** da **resistência**:



**TIN**  
**KER**  
**CAD** Altera o teu **circuito** para ter **2 LEDs** em **série**:



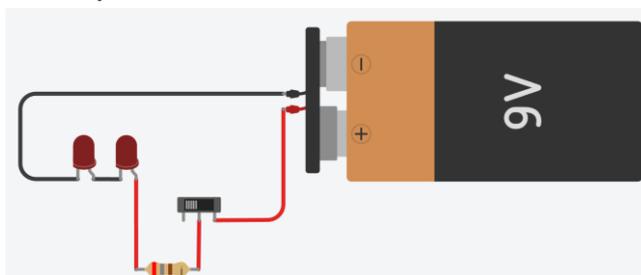
**TIN**  
**KER**  
**CAD** Calcula o valor da **resistência** sabendo que cada **LED** tem uma **queda de tensão** de **2V**. Então  $V_{LED}$  será a **soma de todas as quedas de tensão** nos **LEDs existentes**.

Quando quero saber a resistência para muitos LEDs em série

$$R = \frac{V_{Total} - (V_{LED1} + V_{LED2} + V_{LED3} \dots + V_{LEDn})}{I}$$

Cola um **print screen** no teu **diário de bordo** que apanhe o **circuito** e **também** o valor da **resistência**.

**TIN**  
**KER**  
**CAD** Vamos agora **utilizar** um **interruptor** . Tal como o **nome indica** ele **interrompe**, neste caso a **corrente de circular** no nosso **circuito elétrico**. É isso que **acontece** quando tu **ligas e desligas a luz** num **interruptor** lá de **casa**. **Altera** o teu **circuito** anterior para o **seguinte**:



Este **interruptor** funciona da seguinte forma:



**Interliga** o pino da **esquerda** com o do **meio**. **Interliga** o pino da **direita** com o do **meio**.

Como o pino da **esquerda** no nosso **circuito elétrico** **não** tem **ligação** ele no início está em posição **OFF** (desligado).

**TIN**  
**KER**  
**CAD** **Inicia** a **simulação** e **liga** o **interruptor** (posição **ON**) para o **circuito** se **completar**. Cola um **print screen** no teu **diário de bordo** com o **interruptor ligado** e os **LEDs acesos**.

**TIN**  
**KER**  
**CAD** **Chama** o teu **professor** para **avaliar**.