



## Introdução ao Simulador - Tinkercad

O Tinkercad é uma ferramenta desenvolvida pela empresa Autodesk (criadora do Autocad). Engloba um simulador que permite projetar, modificar e testar de forma fácil e intuitiva, circuitos eletrônicos analógicos e digitais. O simulador permite também a utilização e programação de sistemas programáveis como o Arduino®.

O Tinkercad representa os diversos componentes de forma muito realista, incluindo um ambiente de desenvolvimento para o Arduino idêntico ao real.

A ferramenta está disponível online, devendo ser criada uma conta para o usar.

É possível partilhar os ficheiros dos projetos entre vários utilizadores, nomeadamente entre colegas do mesmo grupo e/ou entre alunos e professores. É também possível usar o conceito de “sala de aula”, criando uma sessão entre alunos e professor.

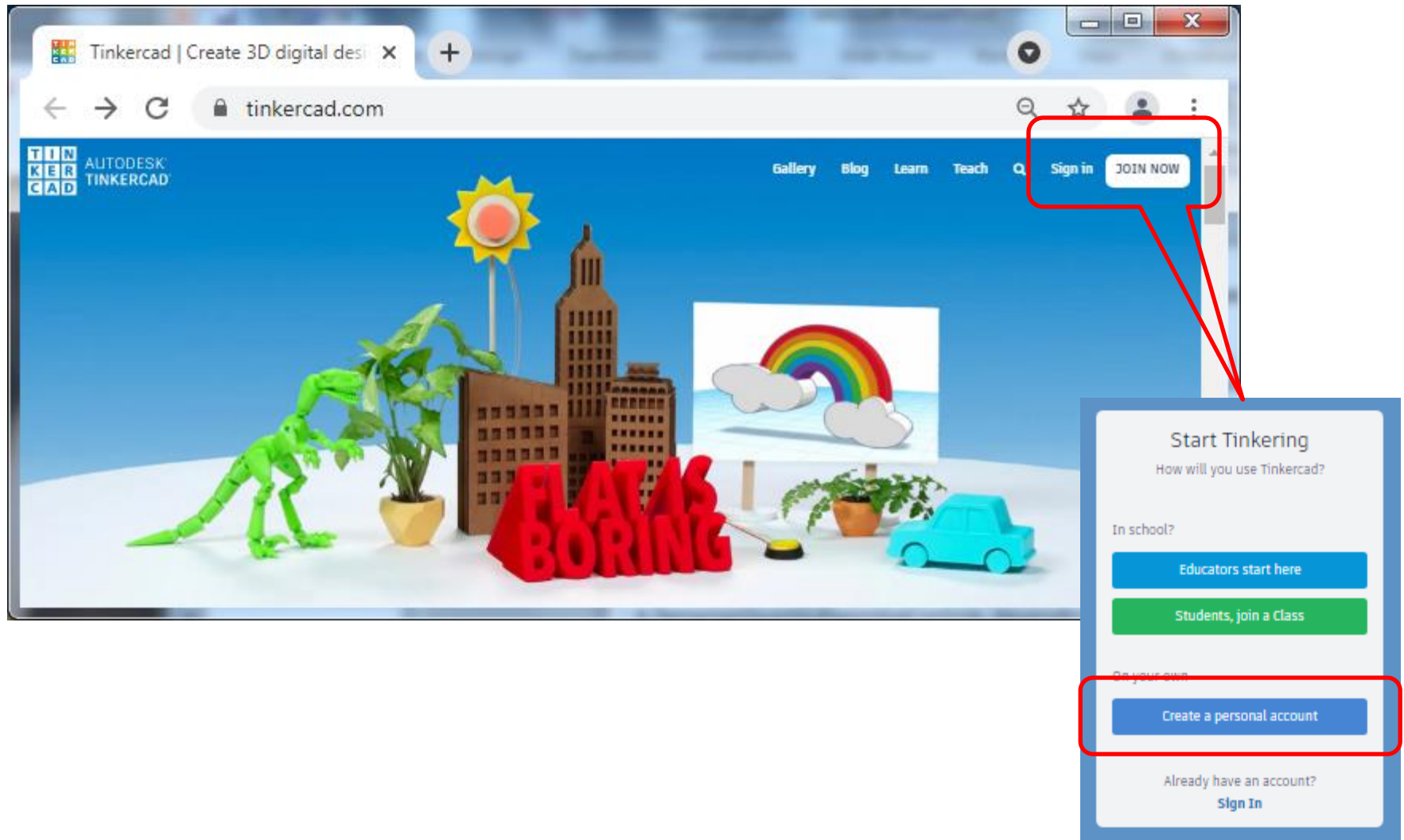
Devido ao enorme incremento de utilizadores por via da atual pandemia, a resposta do simulador torna-se por vezes um pouco lenta.

Na página do simulador existem uma série de tutoriais de ensino e treino.

(nota: o Tinkercad inclui também uma ferramenta de desenho de estruturas que não irá ser usado aqui)

Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>

Criar uma nova conta ou entrar em conta já existente



Selecionar simulador de circuitos, criar um novo circuito ou trabalhar sobre um circuito já existente

The image shows the Tinkercad web interface. The browser address bar displays `tinkercad.com/dashboard?type=circuits&collection=designs`. The top navigation bar includes the Tinkercad logo, the text "AUTODESK TINKERCAD", and links for "Gallery", "Blog", "Learn", and "Teach". A user profile icon is visible on the right.

On the left sidebar, the user's name "cadtinkerAQPLC" is shown above a search bar labeled "Search designs...". Below the search bar are menu items: "3D Designs", "Circuits" (highlighted with a red box), "Codeblocks" (with a "NEW" badge), "Lessons", "Your Classes", and "Projects".

In the main content area, the "Circuits" section is titled, and a green button labeled "Create new Circuit" is highlighted with a red box. Below this, three circuit design thumbnails are displayed, each with a title and a "Private" status:

- "Copy of Smart Tilt Sensor Dice" (4 months ago)
- "Copy of LED with TILT SENSOR" (4 months ago)
- "UART" (4 months ago)

Two red callout boxes provide additional context:

- A callout pointing to the Tinkercad logo states: "o botão 'Tinkercad' serve como uma espécie de ESC ou BACKSPACE".
- A callout pointing to the "Circuits" menu item and the "Create new Circuit" button states: "circuitos já existentes".

## Criar um novo circuito → “Create new Circuit”

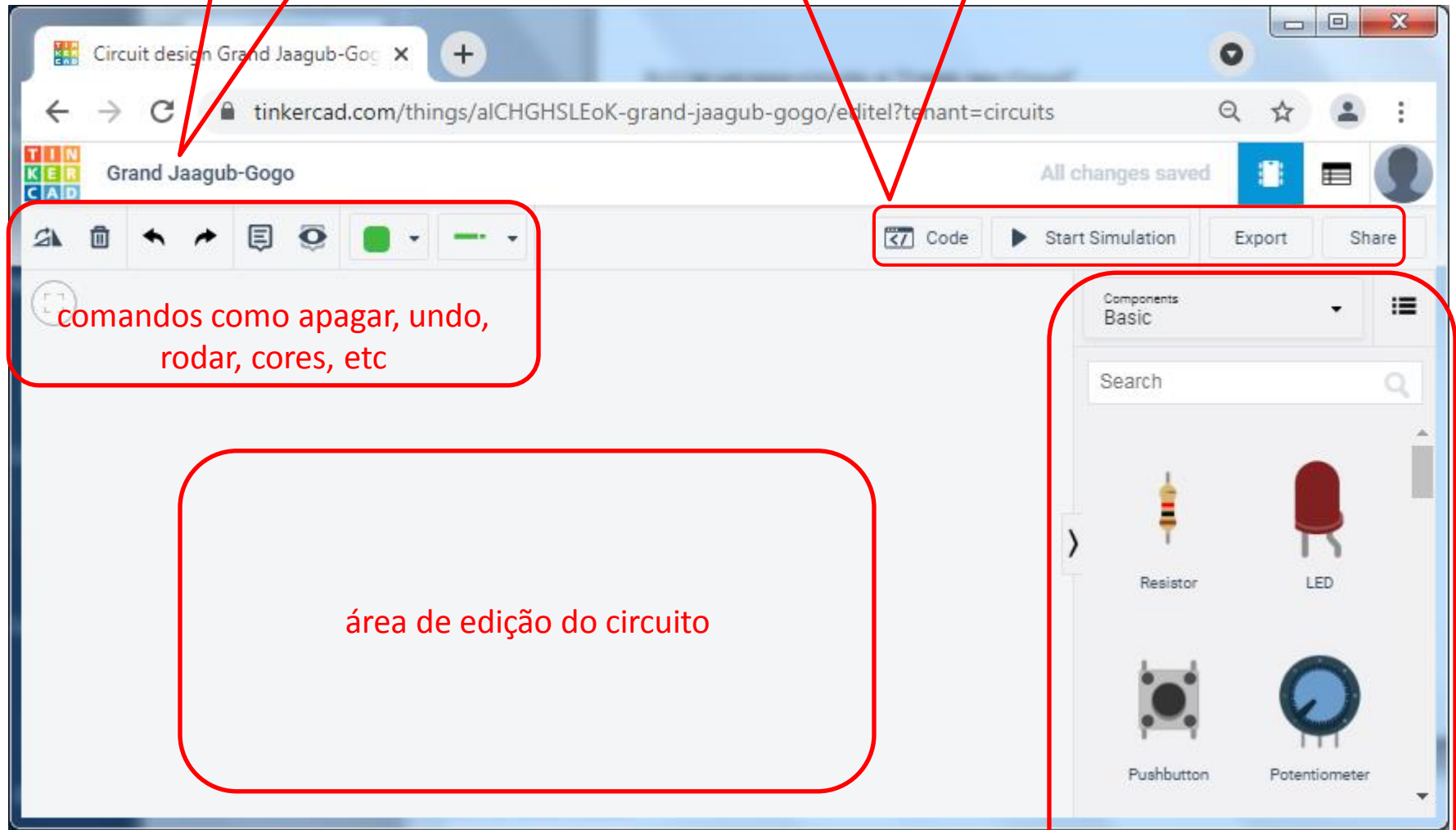
nome do circuito  
(pode ser mudado)

comandos para editar código, arrancar/parar a  
simulação, exportar ficheiros, etc

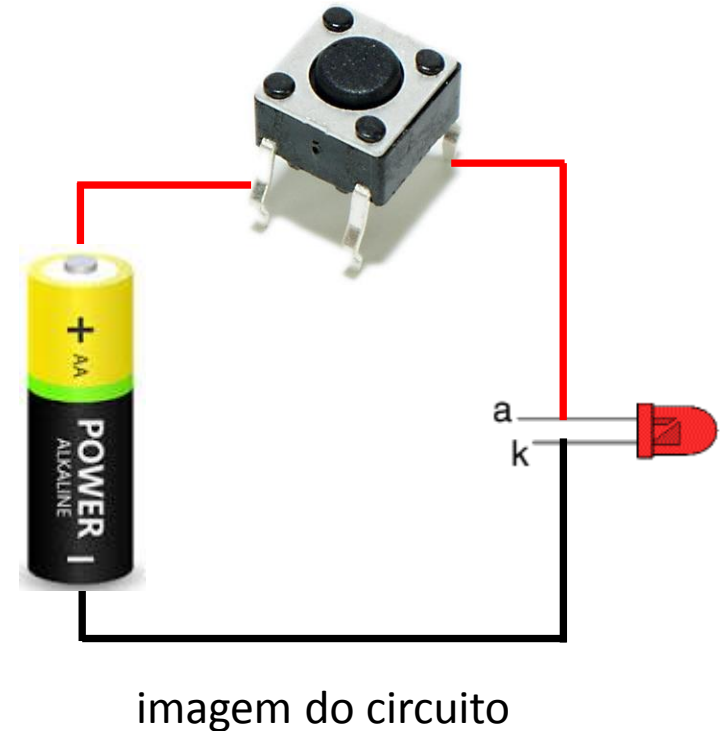
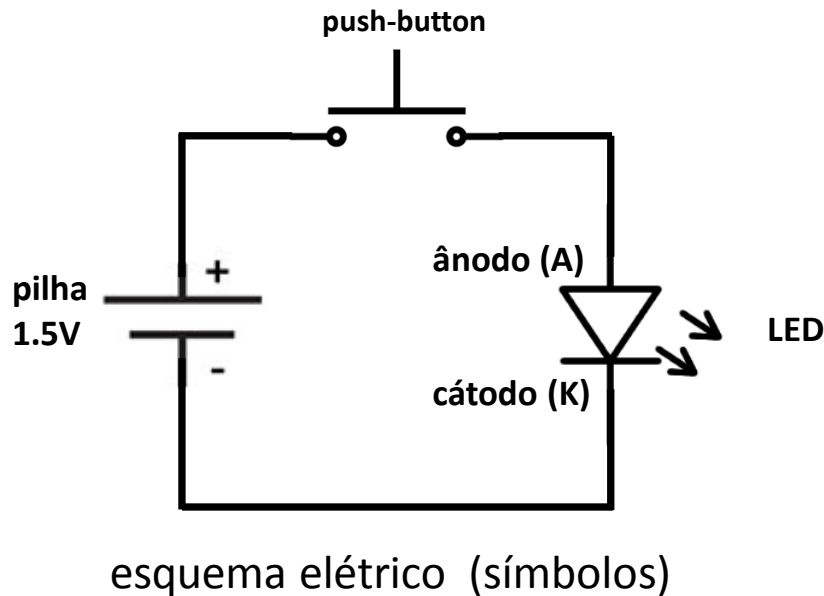
comandos como apagar, undo,  
rodar, cores, etc

área de edição do circuito

palette de componentes



**Circuito a montar:** ligar uma pilha de 1.5V a um LED(Light Emitter Diode, Diodo Emissor de Luz), através de um interruptor de pressão (push-button)

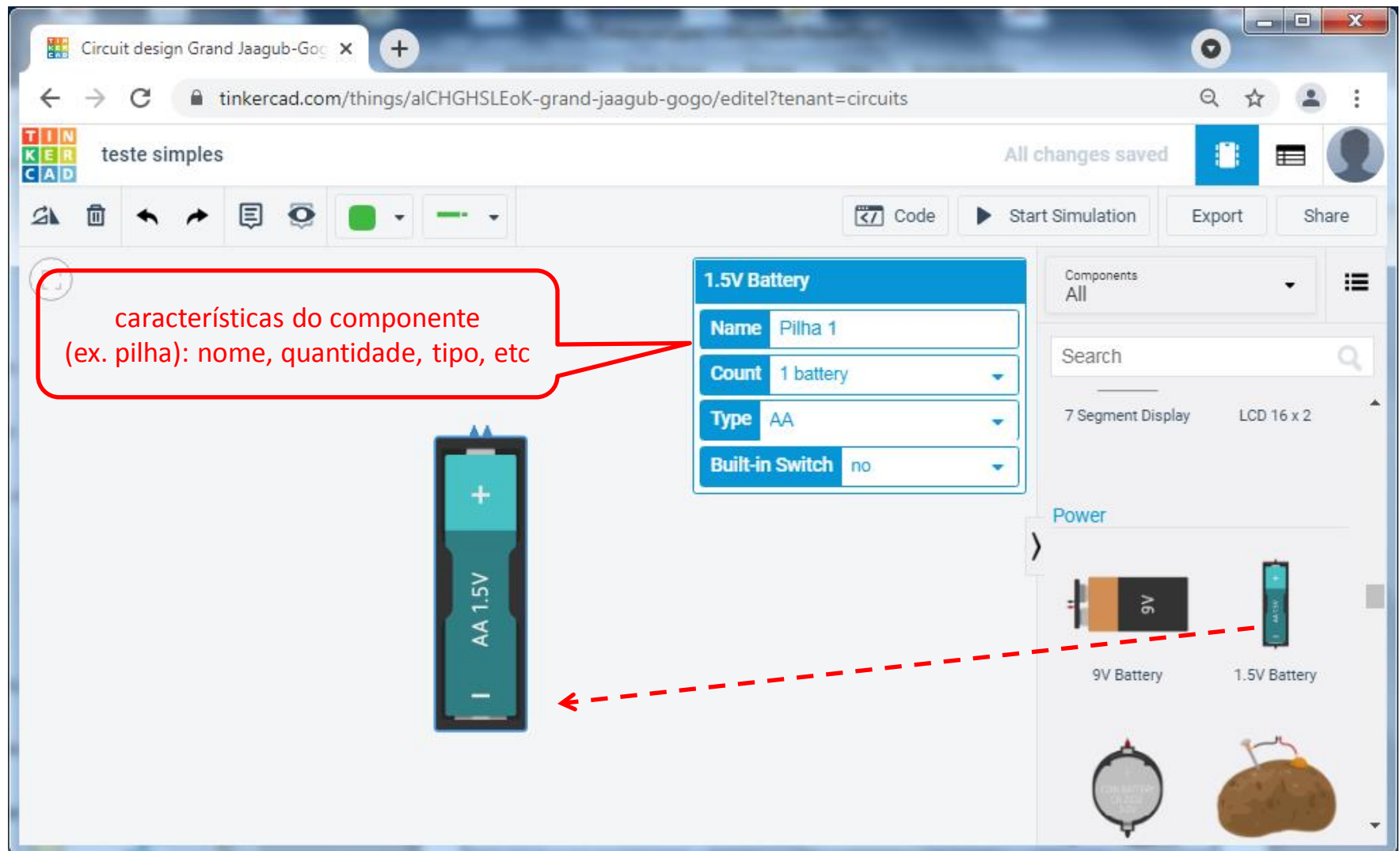


## **NOTAS**

- 1) Os terminais do LED (ânodo[A] - terminal positivo e cátodo[K] - terminal negativo) não podem ser invertidos sob pena da sua destruição;
- 2) A maioria dos LED precisa de cerca de 2V para acender completamente, pelo que com apenas 1.5V o brilho emitido será bastante reduzido;

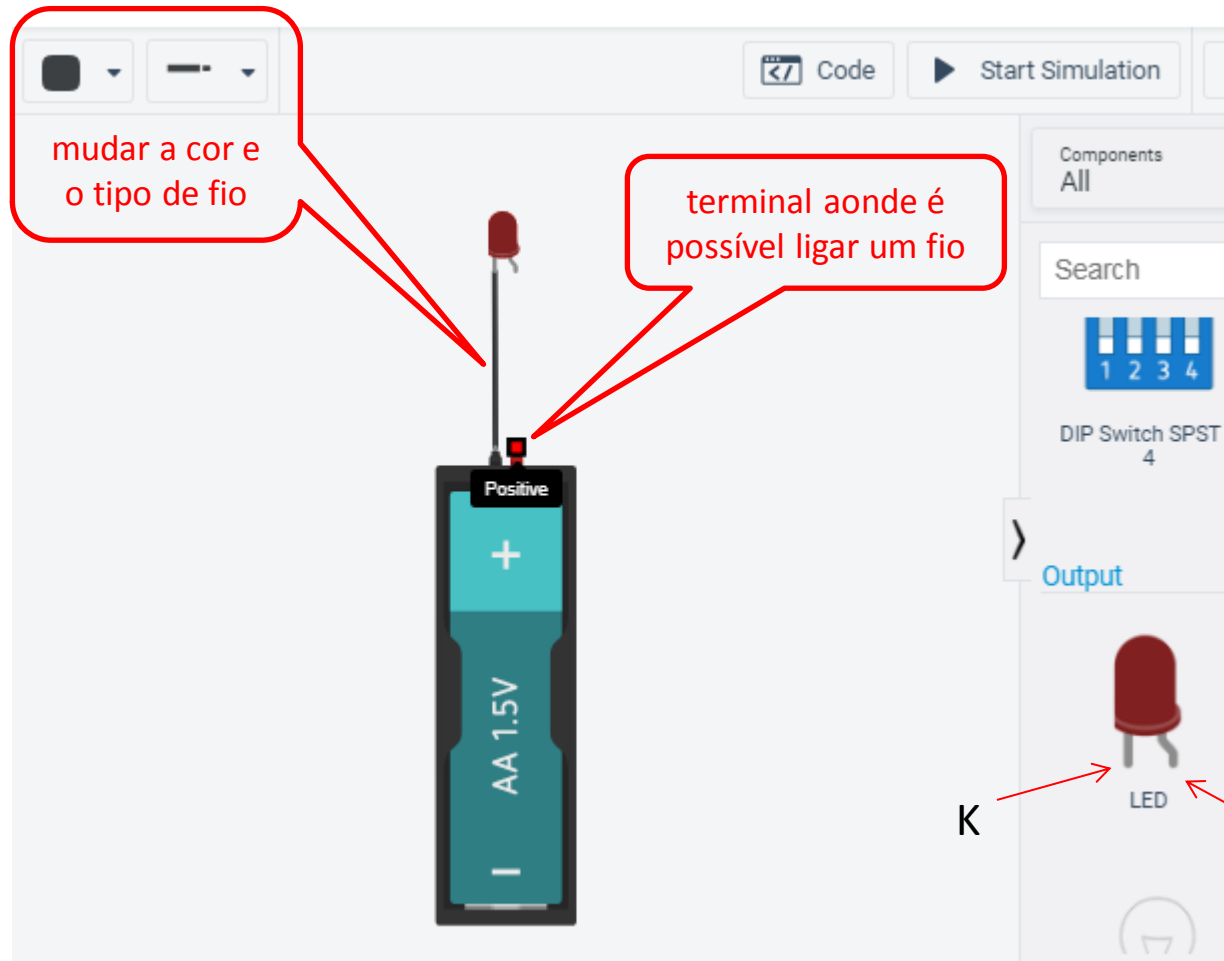
## Colocar componentes, atribuir nomes e mudar características

- os componentes devem ser arrastados da paleta de componentes para a área de trabalho;
- a paleta pode estar em modo mínimo (Basic), todos (All), circuitos pré-desenhados, etc;
- as características de cada componente podem ser editadas na caixa que se abre ao clicar no componente;



## Ligação através de fios

- cada componente tem terminais próprios para ligar fios, os quais o Tinkercad mostra quando se passa o rato em cima (um pequeno quadrado, vermelho no centro) - não é possível colocar fios noutros locais;
- para colocar um fio num terminal, colocar o rato sobre o terminal, clicar com o botão esquerdo e arrastar;



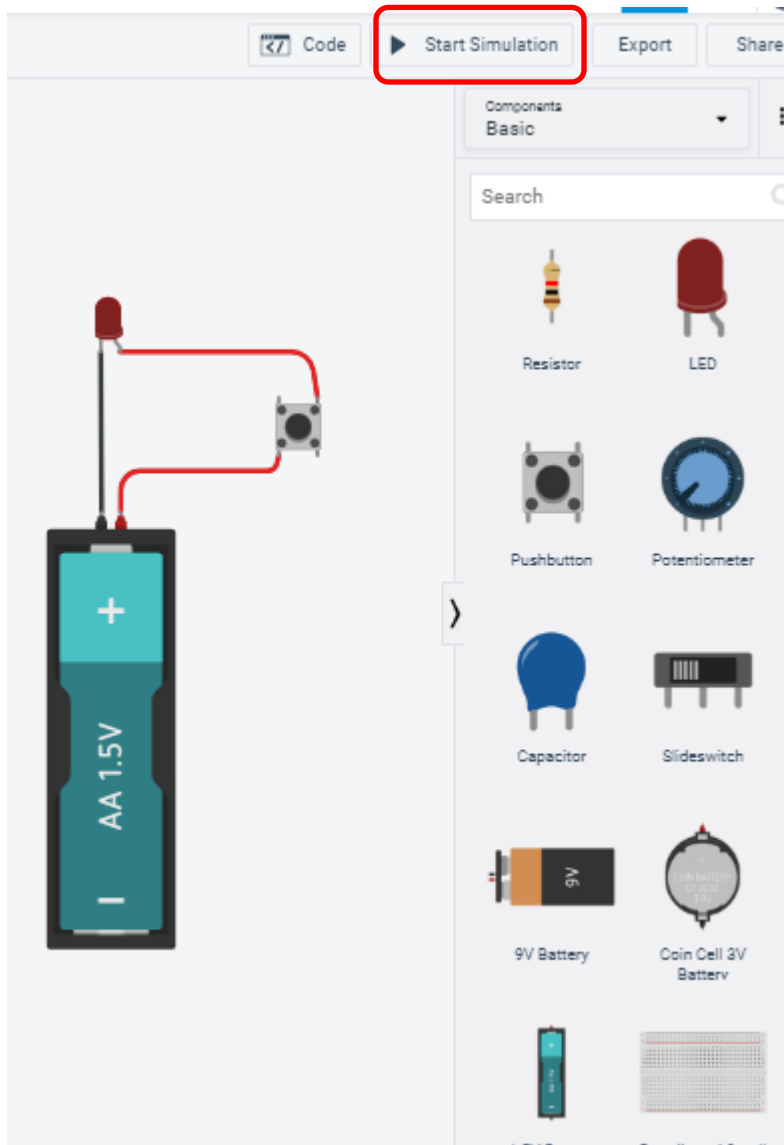
## NOTAS

1) embora não seja obrigatório, devem usar-se fios de cor preta para o terminal negativo e fios de cor vermelha para o terminal positivo;

2) por uma questão estética e de forma a tornar o circuito mais legível, os fios devem ser colocados na vertical e/ou horizontal, fazendo entre si apenas ângulos retos.

Arrancar a simulação → simular significa colocar o circuito em funcionamento

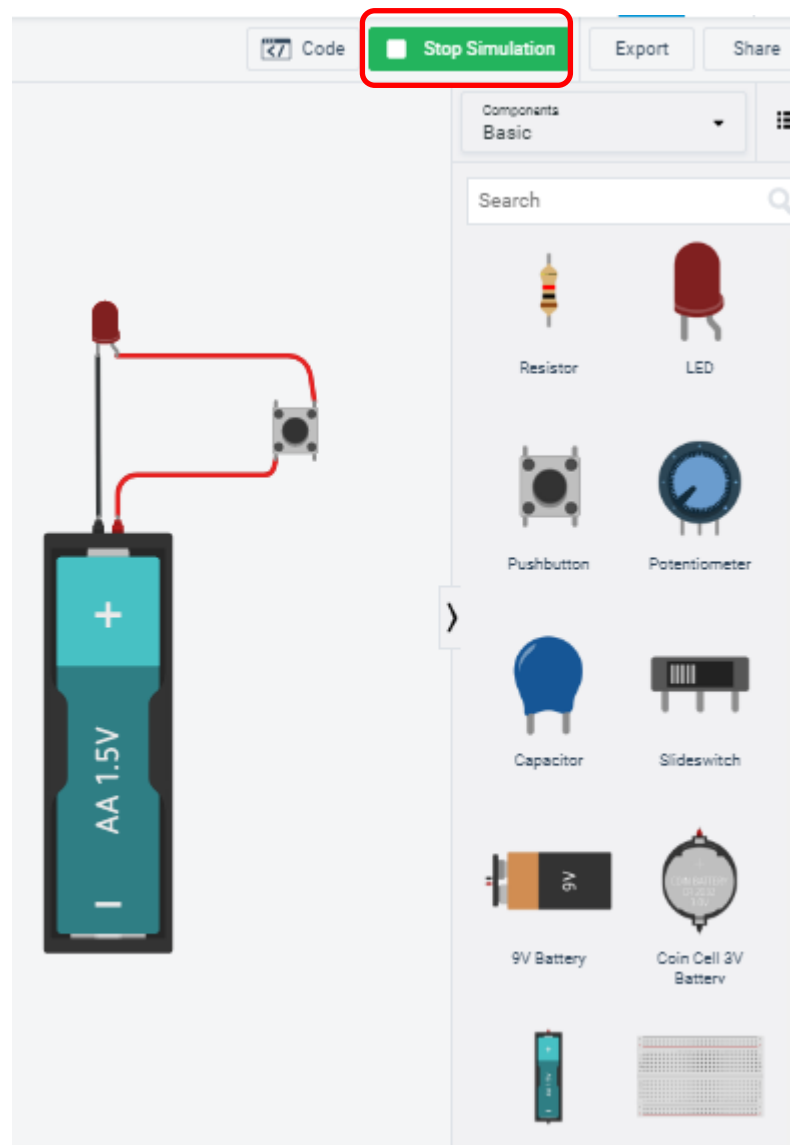
simulação parada



simular



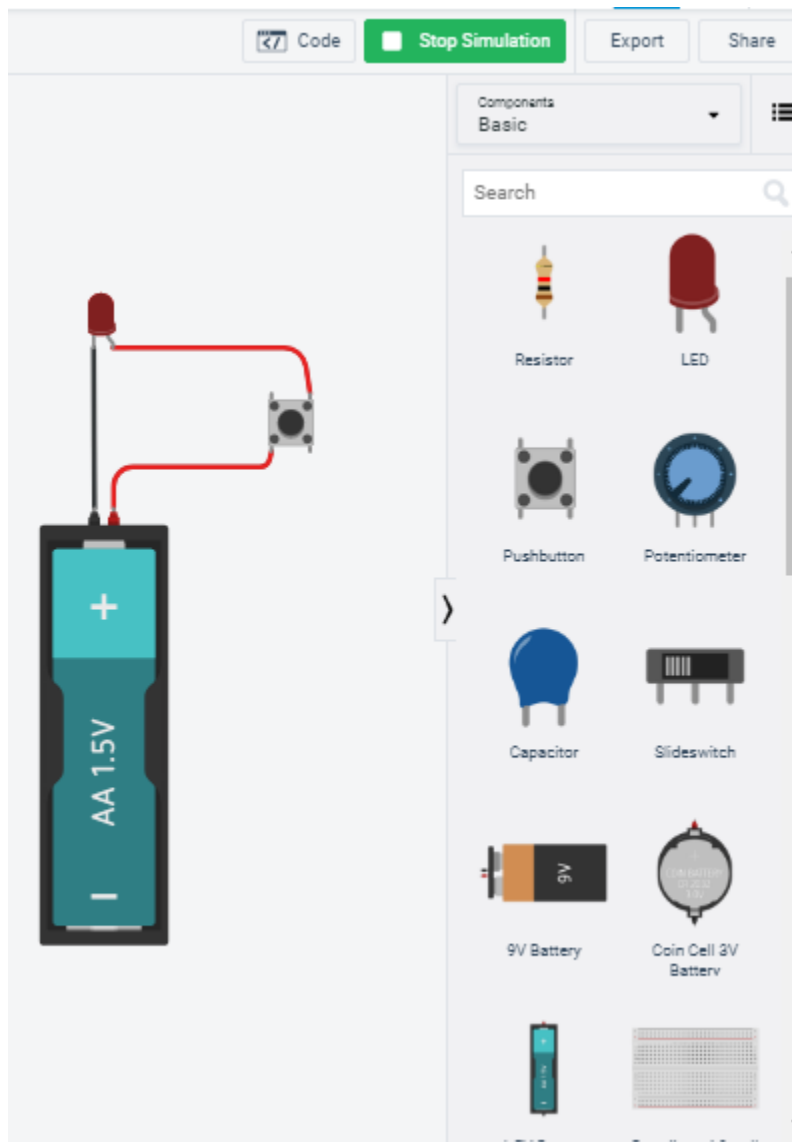
em simulação



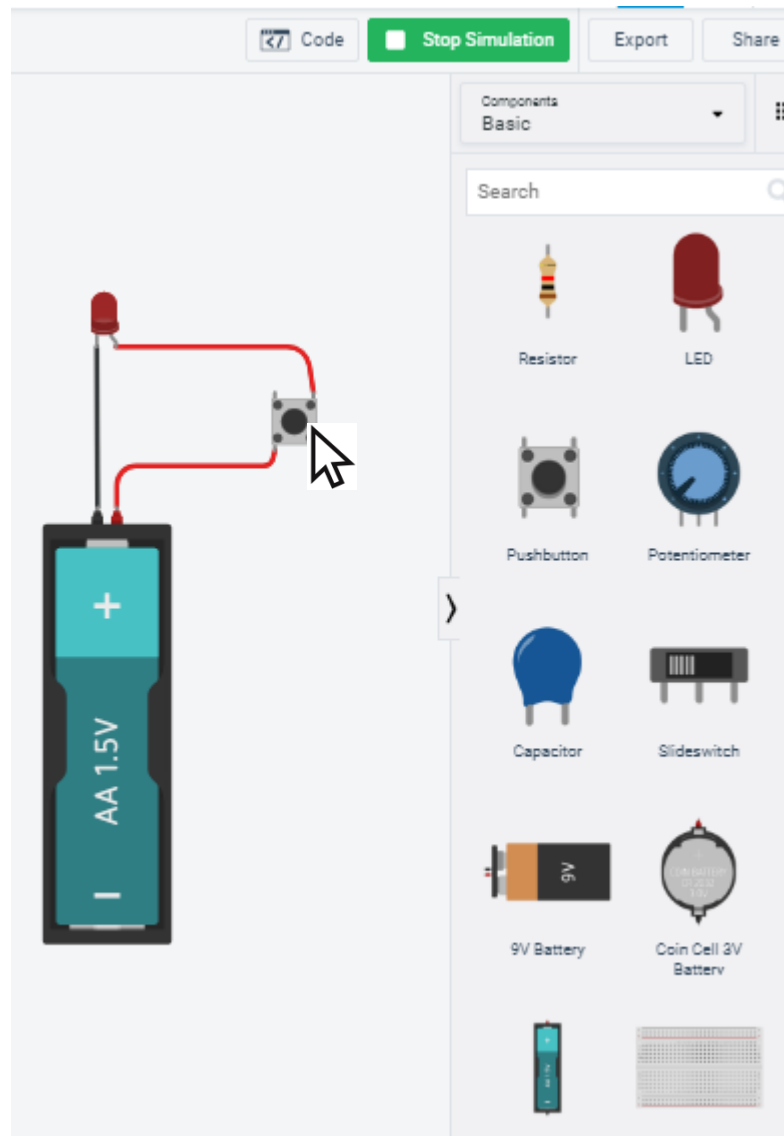


Clicando no botão, o LED acende mas com pouco brilho

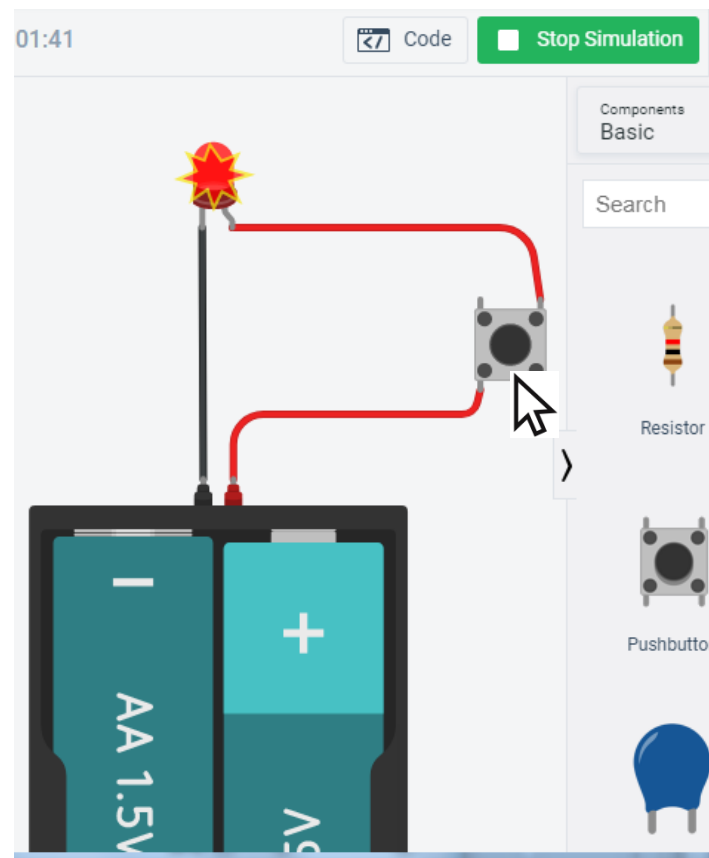
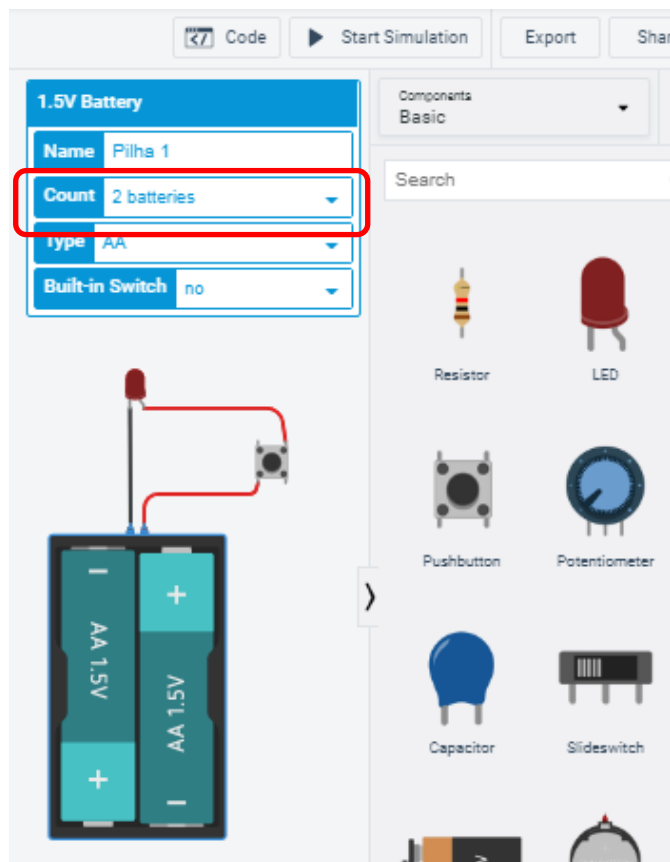
sem clicar no botão : LED apagado



clicando no botão : LED aceso com pouco brilho



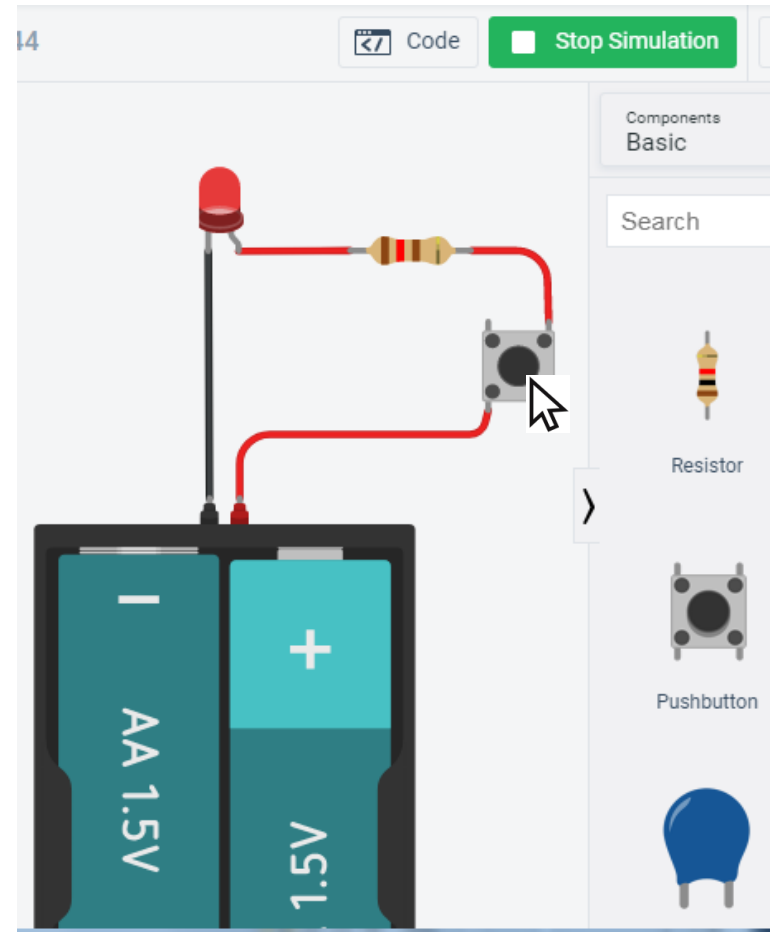
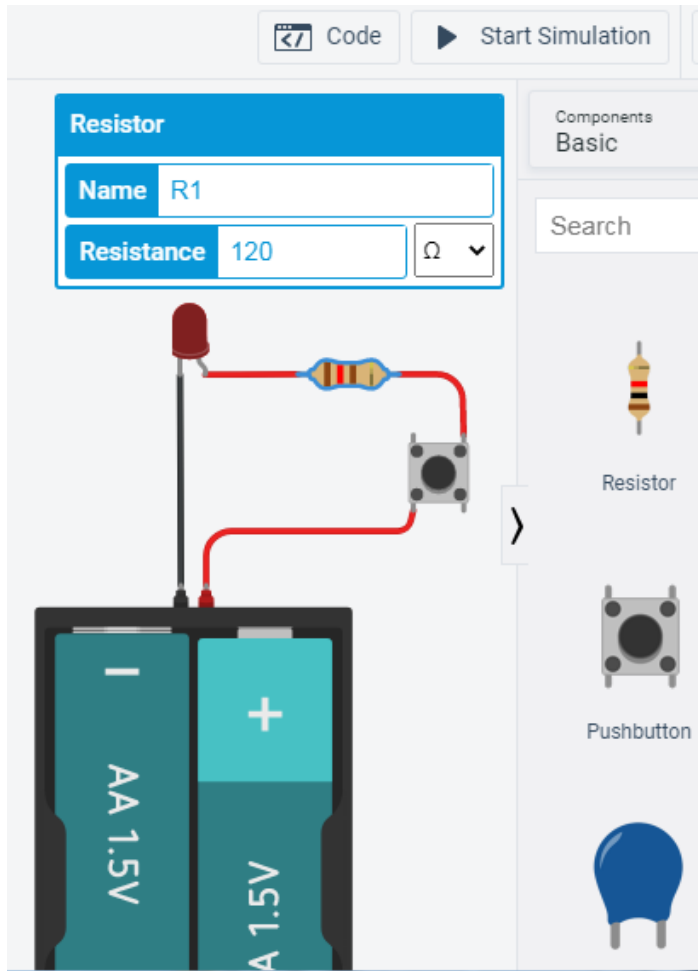
Aumentar o brilho do LED, colocando mais pilhas para aumentar a tensão de 1.5V para 3V (\*)  
→ para tal, selecionar o componente pilha e na janela de características passar Count para 2, em seguida lançar a simulação e clicar no botão de pressão ...



... ao clicar sobre o botão o Tinkercad mostra que o LED “estourou”, pois está a ser submetido a 3V quando apenas suporta 2V → não havendo pilhas de 2V como resolver o problema?

(\*) a associação de fontes será objeto de explicação nas aulas teóricas

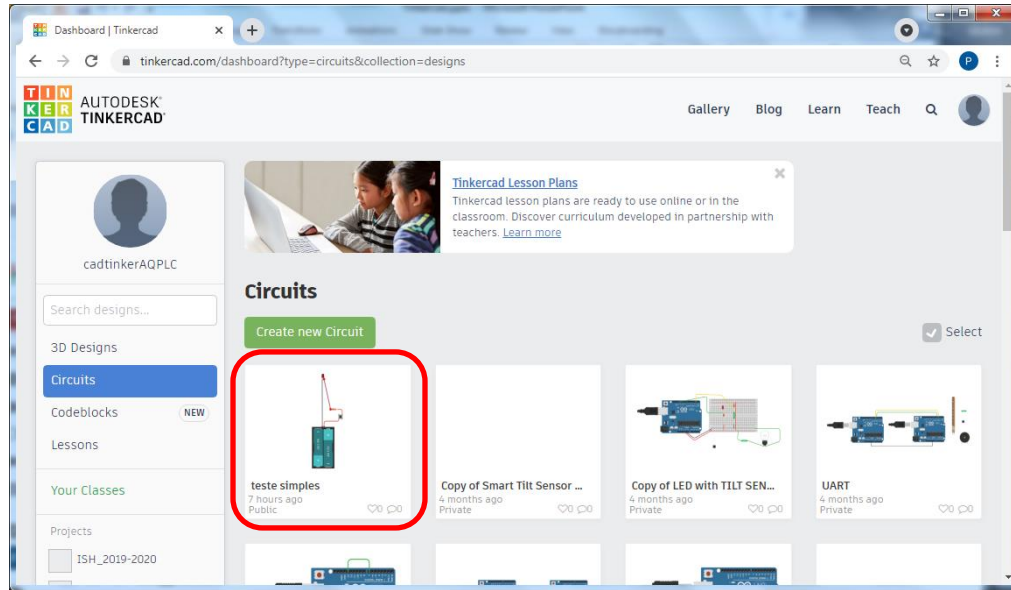
- a colocação de uma resistência R1 de valor apropriado (\*), neste exemplo  $120\Omega$ , permite limitar a corrente que atravessa o LED, protegendo-o da destruição;
- depois de colocar a resistência mudar o seu valor para 120 além da unidade que deve passar para  $\Omega$ ;
- a resistência pode depois ser rodada na vertical/horizontal;
- ao clicar no botão o LED acende com brilho bem visível;



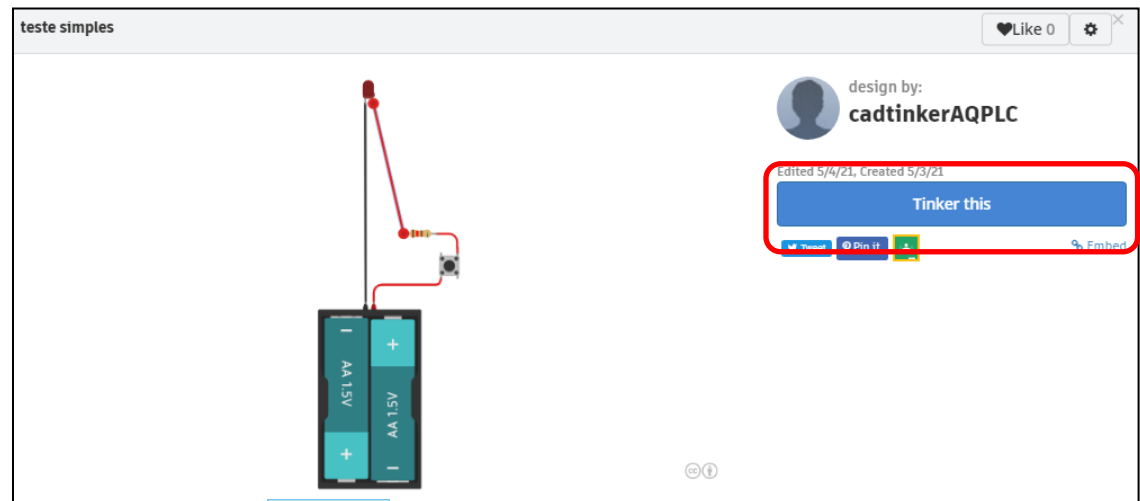
(\*) o cálculo deste valor será apresentado nas aulas teóricas

# Abrir um circuito já existente

1) No ecran principal clicar num circuito já existente

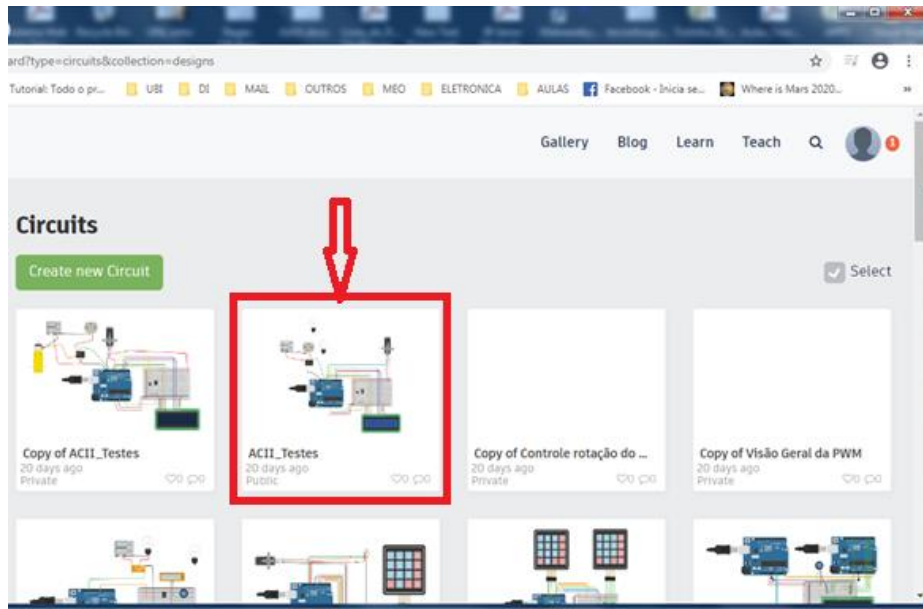


2) Clicar no botão “Tinker this”

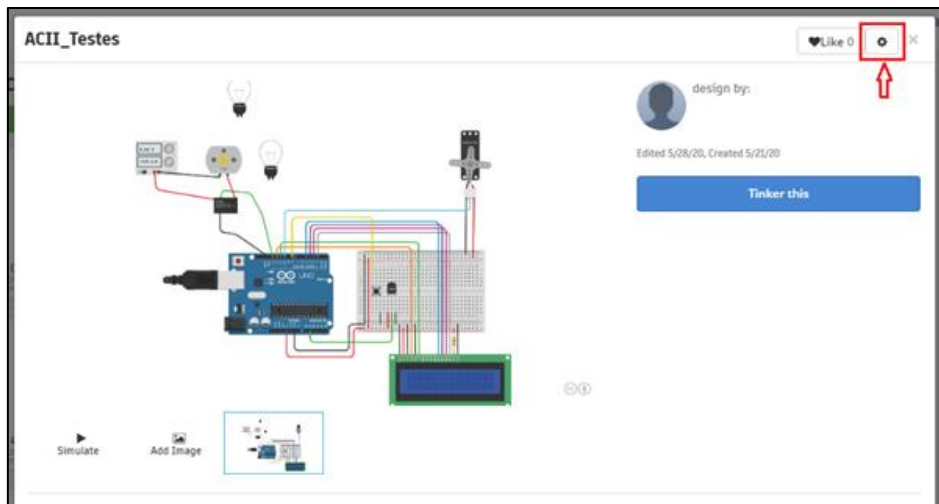


# Partilha de circuitos – criar uma cópia de um circuito

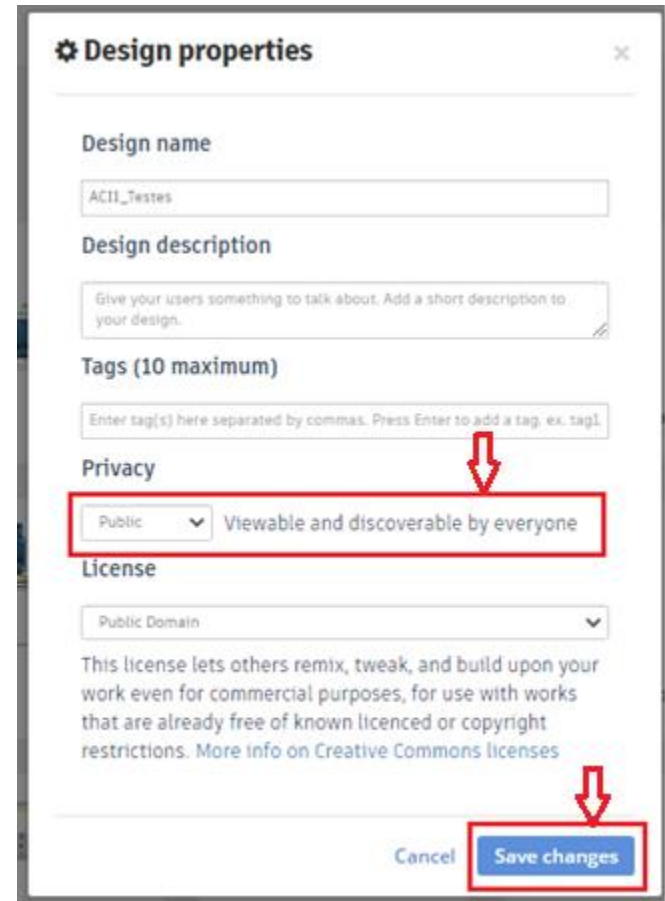
1) No ecrã principal, clicar no circuito a partilhar



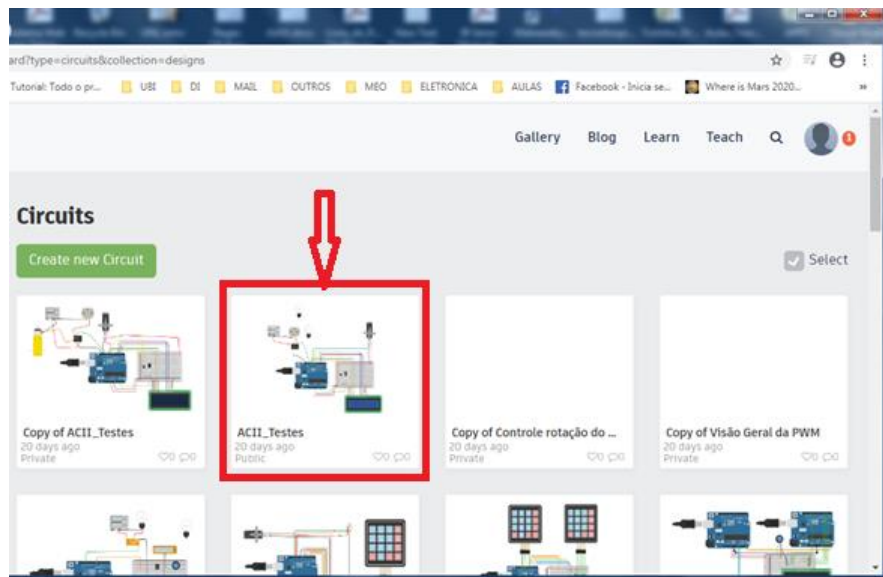
2) Selecionar o botão “engrenagem”



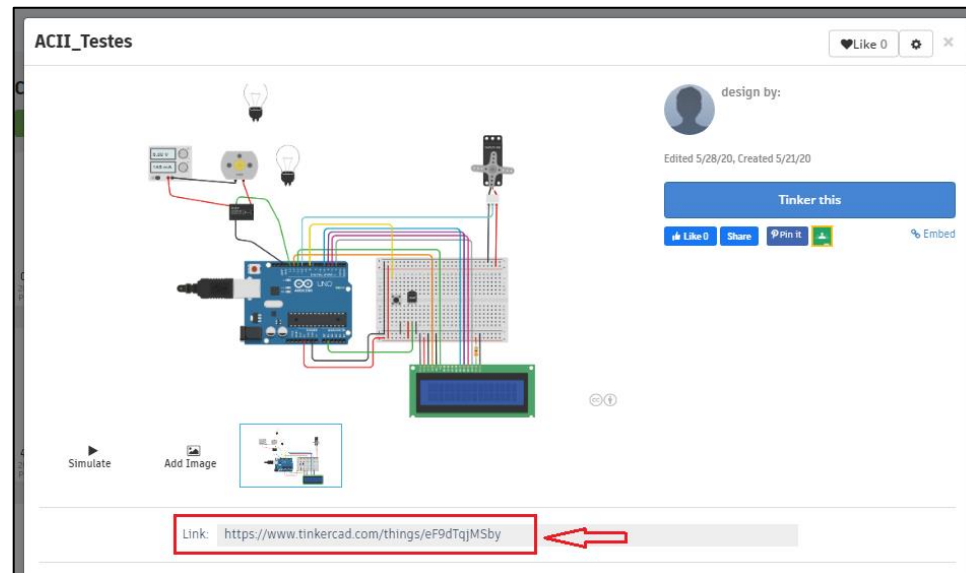
3) Mudar a privacidade para Public e salvar



#### 4) Clicar de novo no circuito a partilhar



#### 5) Partilhar o Link que foi criado



Exemplo de link de circuito a partilhar: <https://www.tinkercad.com/things/aLCHGHSLEoK>

O link pode ser enviado por email, etc

Para receber um circuito, clicar no link recebido com o Tinkercad aberto e em seguida clicar no botão “Copy and Tinker”

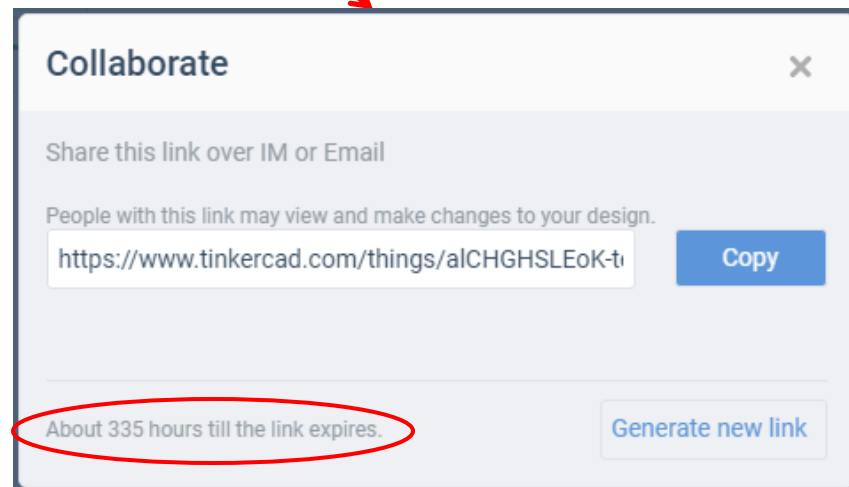
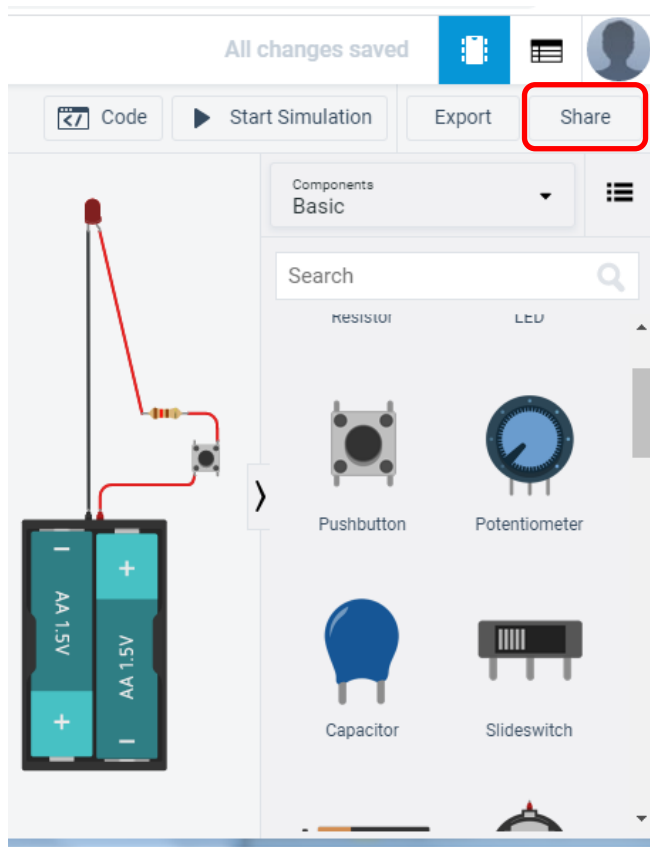
O Tinkercad irá criar uma cópia do circuito (o circuito original de quem o enviou não é modificado)



## Partilha de circuitos – criar uma partilha de um circuito

Ao contrário da cópia, a partilha permite que o mesmo circuito seja editado por mais de um utilizador.

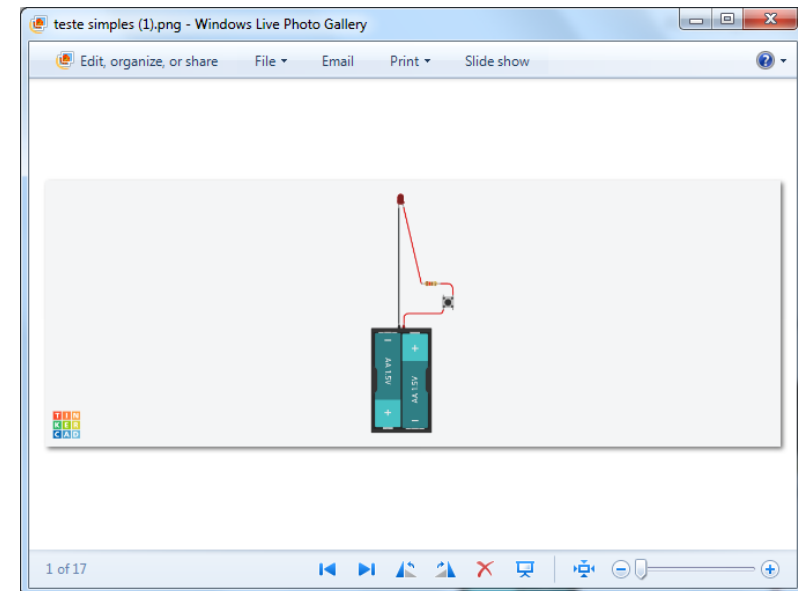
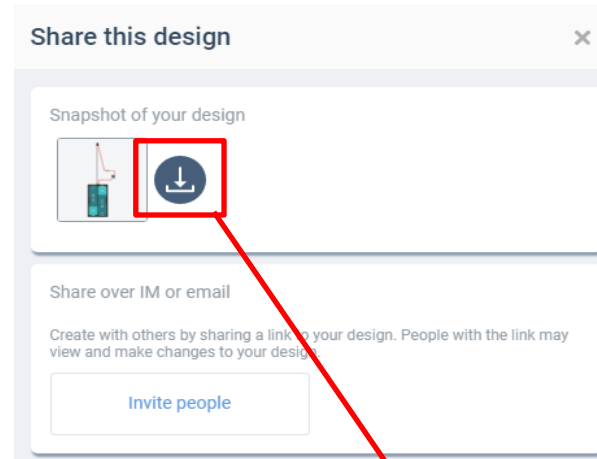
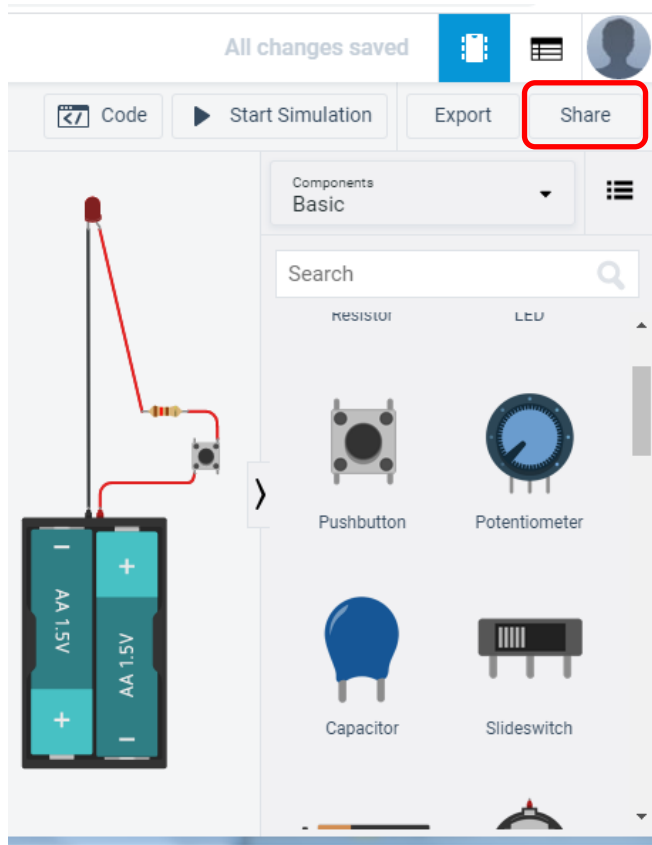
1) No circuito clicar no botão “Share” e em seguida no botão de “Invite people” →



O link pode ser enviado por email, etc. Ao ser aberto no Tinkercad permite editar o ficheiro original. Atenção ao período de validade do link (335 horas)

## Partilha de circuitos – criar imagem de um circuito (fomato png)

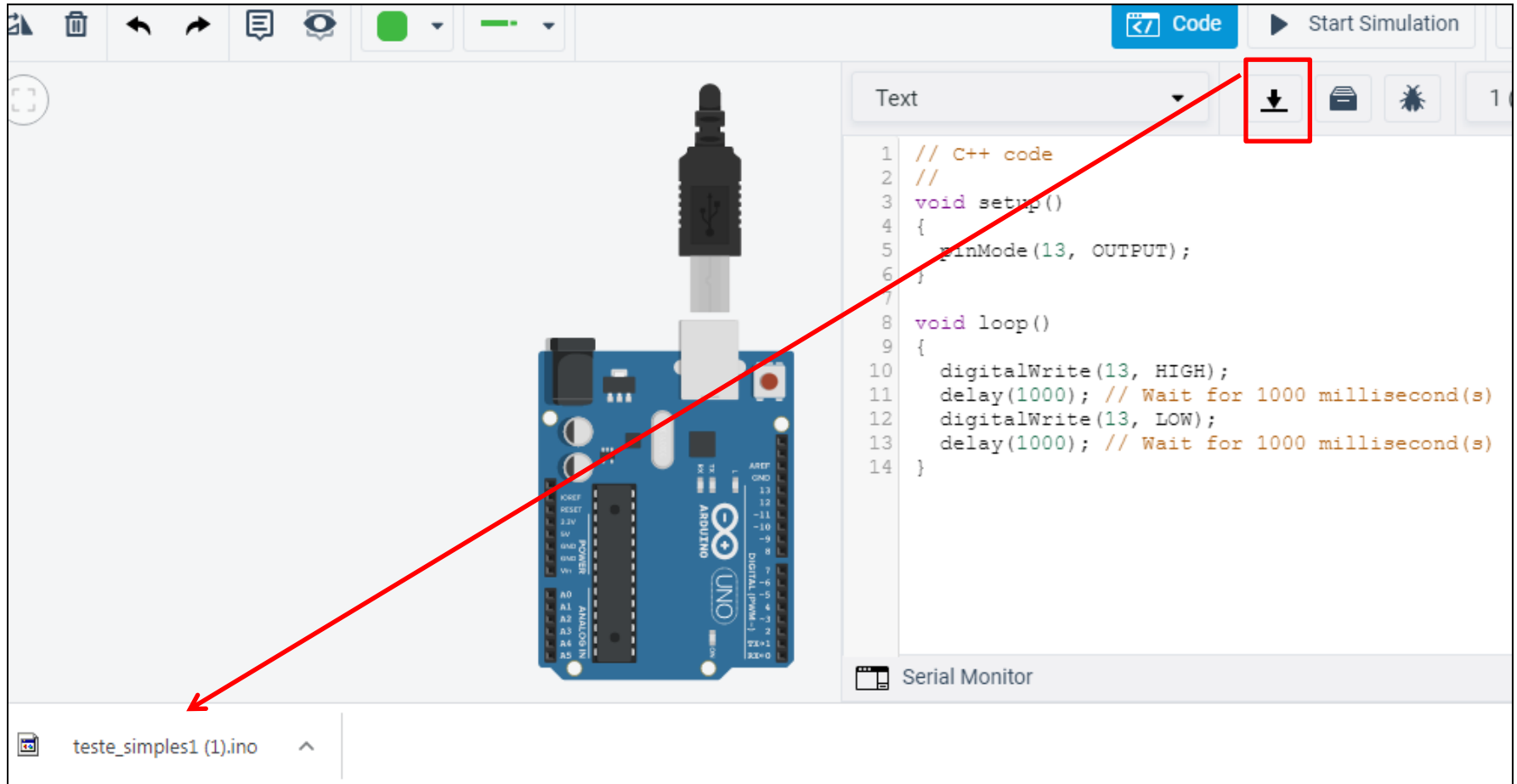
1) No circuito clicar no botão “Share” e em seguida no botão de snapshot → cria um ficheiro “.png” com a imagem do circuito





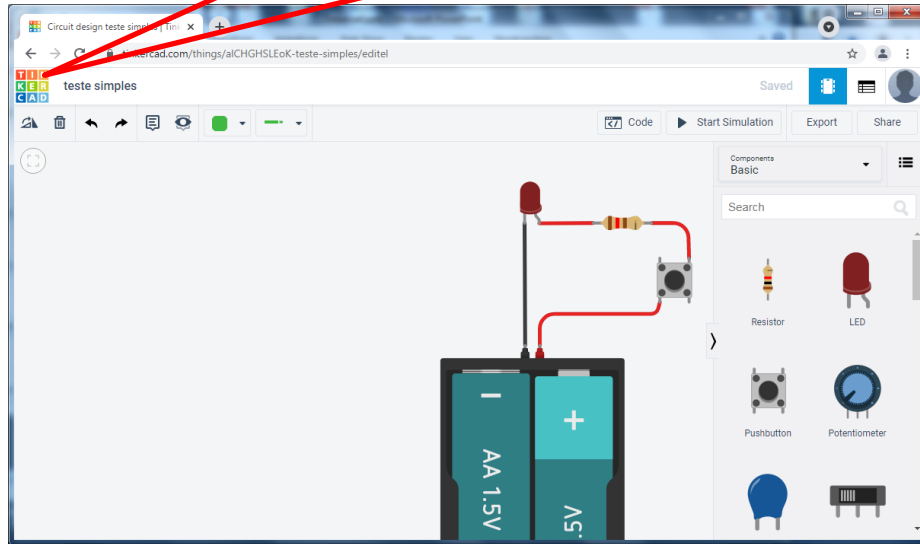
## Partilha de circuitos – criar ficheiro de código Arduino (formato ino)

Caso o circuito contenha um Arduino, o código pode ser exportado como mostra a figura, sendo criado um ficheiro com extensão “.ino”

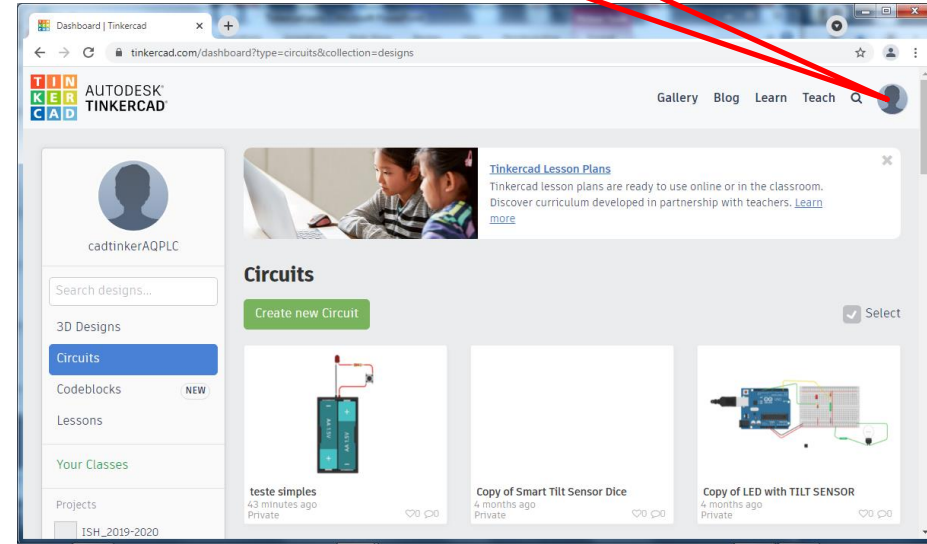


# Terminar a sessão

1) botão Tinkercad → ecran principal



2) foto utilizador



3) Log out

