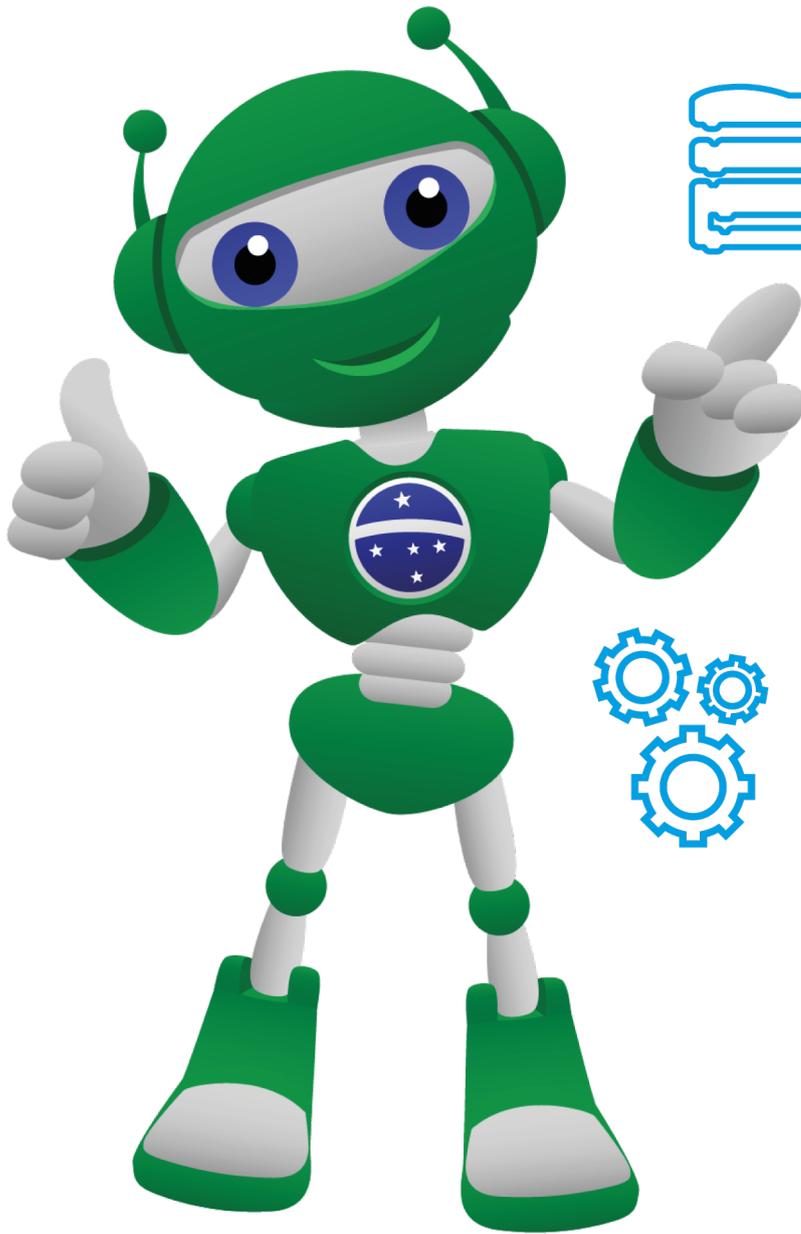


ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



AULA



Circuito Elétrico I

Diretoria de Tecnologia e Inovação

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Renato Feder

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Andre Gustavo Souza Garbosa

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Ricardo Hasper

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna (Educa Play)

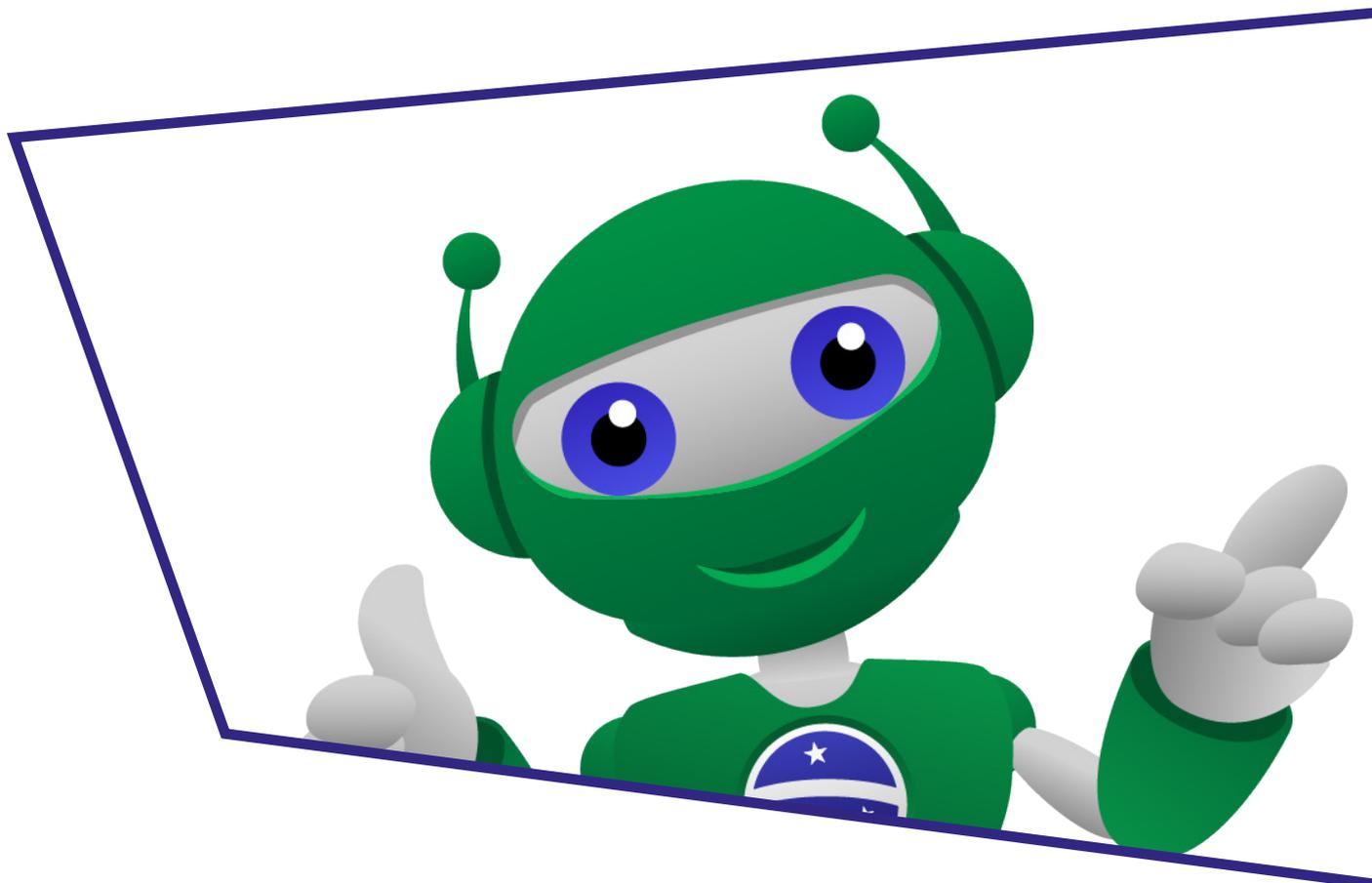
Fotografia

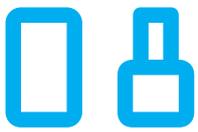
Stella Maris Oliveira Ludwig (Educa Play)

2022

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Conteúdo	5
3. Feedback e Finalização	21
Referências	22
Anexos	23





Introdução

Você sabe o que é um circuito elétrico?

São ligações de elementos por meio de fios condutores que permitem a circulação da corrente elétrica. Nesta aula, iremos criar um protótipo de um circuito elétrico em papel, utilizando materiais simples como papel sulfite, LED, Bateria e papel alumínio, simulando assim um circuito elétrico simples.

Para isso, apresentaremos dois desafios de Circuitos de Papel, numa experimentação inicial de fácil compreensão para um conhecimento de eletrônica.



Objetivos desta Aula

- Entender o que é um circuito elétrico;
- Reconhecer o circuito elétrico condutor e demais componentes (outros possíveis condutores);
- Compreender o que é um LED e as polaridades da Bateria;
- Simular e construir circuitos em série ou simples com LEDs.





Competências Gerais Previstas na BNCC

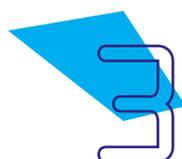
[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

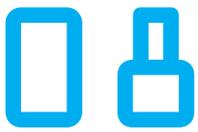
[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade.



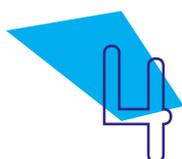
Lista de Materiais

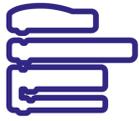
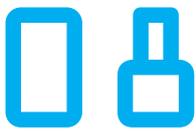
Confira os materiais abaixo que serão utilizados nesta aula.

Quadro 01 - Componentes de um Circuito de Papel em série

 <p>1 LED</p>	 <p>1 Bateria Lithium 3V</p>	 <p>Régua, lápis</p>
 <p>Papel sulfite e cola</p>	 <p>Tesoura e mini clip binder</p>	 <p>Papel alumínio</p>

Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2021





Roteiro da Aula

1. Contextualização:

Você já deve ter ouvido falar em circuito de corrida. Certo?

Circuito de corrida é muito utilizado em eventos esportivos que possuem uma trajetória ou distância de corrida fechada, normalmente para competições de velocidade, como, por exemplo, o circuito de Fórmula 1 ou o circuito de atletismo etc.

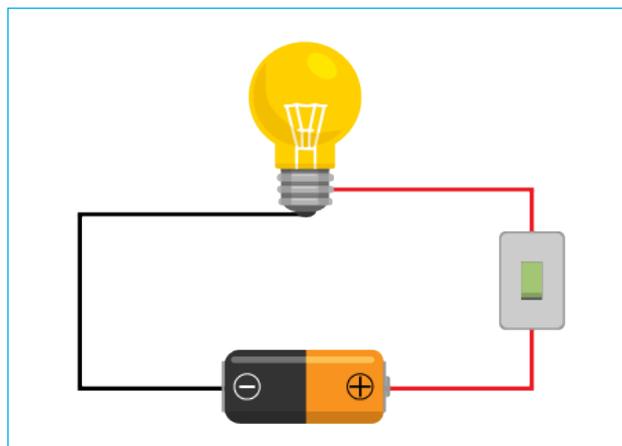
E o circuito elétrico? Sabe o que é?

E de que forma podemos representá-lo?

2. Conteúdo:

O circuito elétrico é uma espécie de caminho fechado pelo qual uma corrente elétrica percorre. Esse movimento de cargas é o responsável por gerar a eletricidade que alimenta os dispositivos. Esse tipo de dispositivo possui diversas aplicações, que vai desde uma lâmpada que acendemos, aparelhos domésticos que utilizamos todos os dias, até as grandes máquinas usadas nas indústrias e comércios.

Figura 01 - Componentes de um circuito elétrico



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2021





Para saber mais

Circuito Elétrico: O que é, quais os tipos e para que serve.

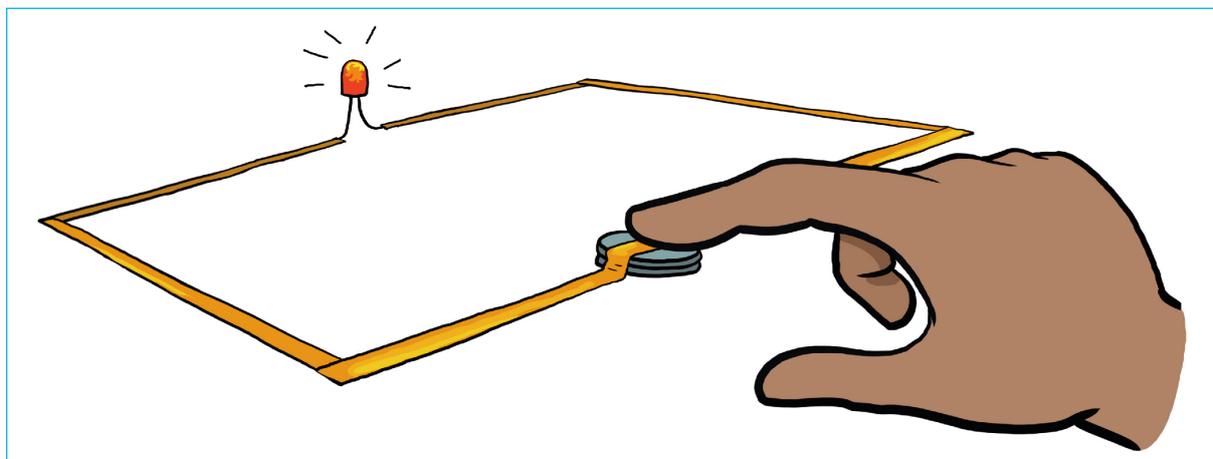


<https://blog.multcomercial.com.br/circuito-eletrico-tudo-que-voce-precisa-saber/>

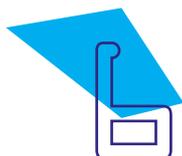
E o que são Circuitos de Papel?

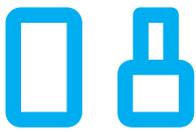
O “Circuito de Papel” é um circuito de baixa voltagem criado em papel, usando fita condutiva como a fita de papel alumínio, LEDs e uma fonte de energia como uma Bateria de célula tipo moeda 3V. Ao criarmos esse recurso “Circuitos de Papel” funciona como uma boa maneira de você aprender os conceitos básicos de eletricidade e como funcionam esses circuitos.

Figura 02 - Circuito elétrico em papel



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2018



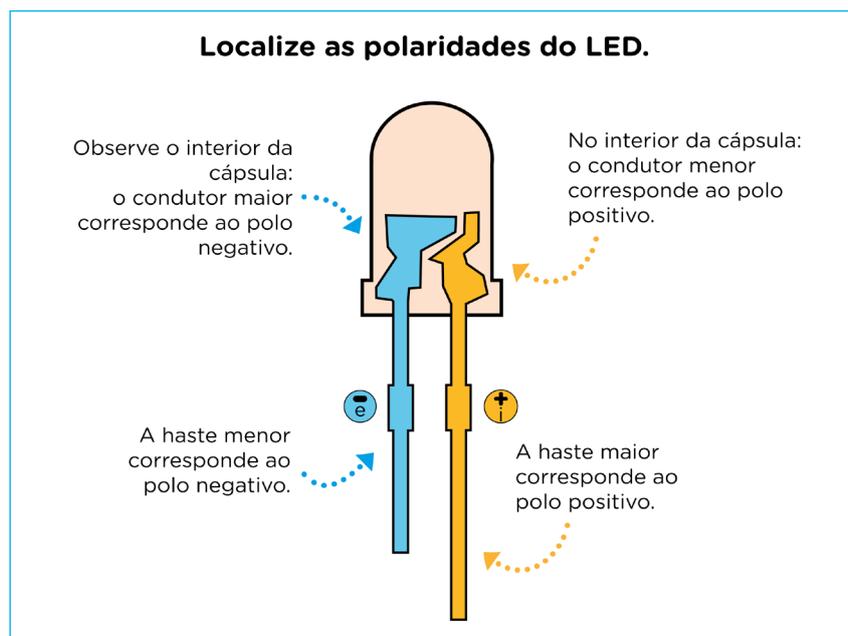


Criar um circuito elétrico em papel é uma maneira muito divertida e fácil de aprender sobre circuitos e, ao mesmo tempo, ser criativo. Nesta aula, vamos fazer um “Circuito de Papel de Série” e “Circuito de Papel com Interruptor” que são os mais simples de todos os circuitos e nas aulas seguintes iremos ampliar esse trabalho. Mas antes, vamos entender melhor sobre os componentes LED, Bateria 3V Lithium e o condutor fita de papel alumínio.

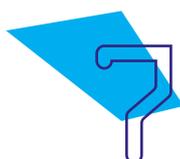
• LED

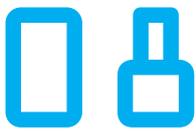
O LED é um componente eletrônico semicondutor, ou seja, é um diodo emissor de luz (L.E.D = Light Emitter Diode), sendo um componente bipolar, o qual determina ou não a polarização do LED, ou seja, a forma a qual está polarizado determina a passagem ou não de corrente elétrica, ocasionando assim a ocorrência de luz. É essa polarização que permite a emissão de luz pelo LED, sendo o terminal anodo no positivo e o catodo no negativo. Para identificar qual dos terminais é o ânodo e qual é o catodo, basta observar o tamanho dos terminais, onde a “perna” maior do LED é o ânodo, correspondente ao polo (+), e a “menor” é o catodo que corresponde polo (-). Na sequência (figura 3), temos a representação esquemática de um LED.

Figura 03 - Componente LED



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022





• Bateria

A Bateria 3V (CR2032) ou popularmente conhecida por "pilha moeda" ou "pilha botão" é desenvolvida com substância química chamada "Lithium", o que aumenta, consideravelmente, a sua durabilidade durante as mais diferentes aplicações. Podemos destacar a utilização destas em diversos modelos de controles remotos, computadores, câmeras digitais, relógios, entre outros. Nesta Bateria há duas polaridades, sendo a base maior polo (+) e a base menor polo (-) conforme figura a seguir.

Figura 04 - Componente Bateria 3V Lithium



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2018

• Papel alumínio

O alumínio é um metal versátil, além de outras propriedades, ele é conhecido por conduzir muito bem a eletricidade. Em casa, conhecemos como "papel alumínio" que utilizamos na culinária.

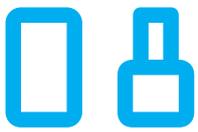
Figura 05 - Papel alumínio



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2021

Fácil, não é? Então... mãos à obra!!!!





DESAFIO 1 – Circuito de Papel Série

Neste primeiro desafio, criaremos o circuito em série ou simples, onde teremos um passo a passo básico de como acender um LED e que servirá também para as próximas aulas sobre circuito.

Boa prática!!!!

Etapa 1 – Modelo Circuito Elétrico Série

NESTA PRIMEIRA ETAPA, VOCÊ PRECISARÁ DESENHAR OU IMPRIMIR O MODELO DO CIRCUITO EM SÉRIE EM UMA FOLHA DE PAPEL SULFITE (FIGURA 6) OU VERSÃO PARA IMPRESSÃO (ANEXO I).

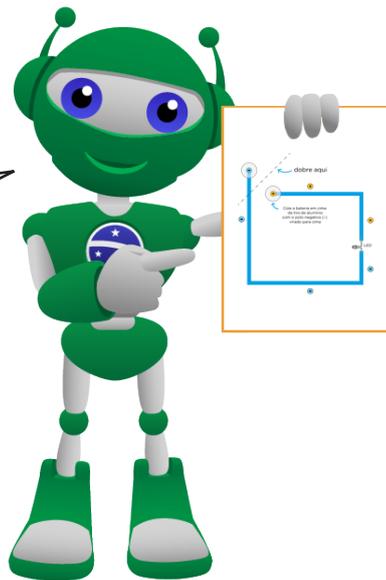
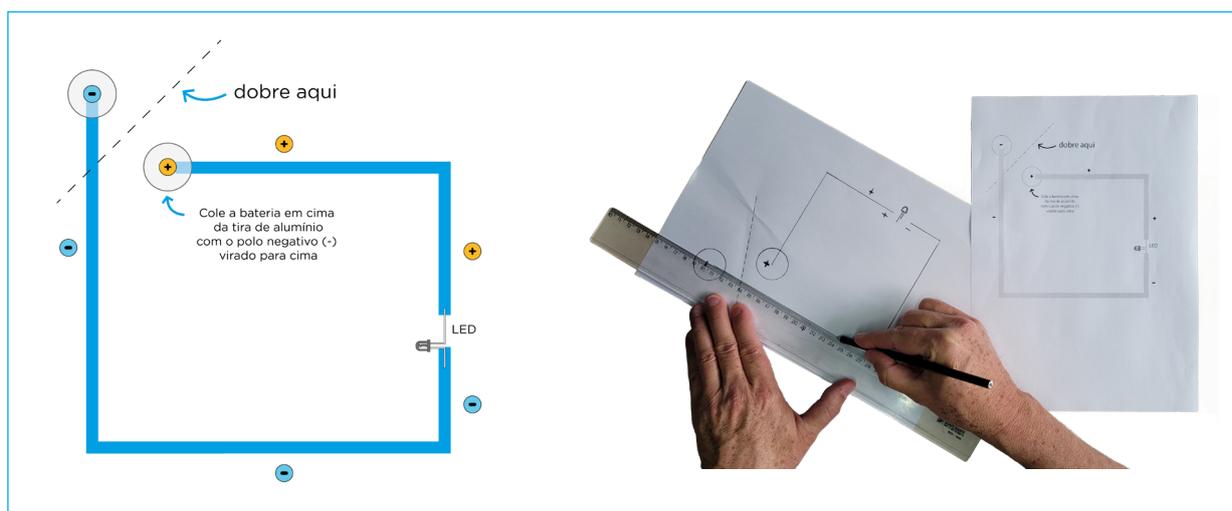
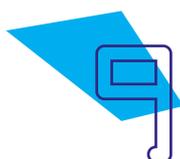


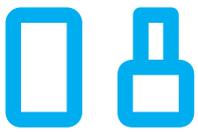
Figura 06 - Modelo circuito elétrico em série ou simples



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022

Projeto adaptado pelo autor.





Circuito Elétrico I



APÓS DESENHADO E/OU IMPRESSO EM PAPEL, OBSERVE QUE HÁ 2 CÍRCULOS CONTENDO UM SINAL DE (+) E OUTRO (-), QUE SÃO REFERENTES AOS POLOS DA BATERIA DE LITHIUM 3V, QUE VOCÊS JÁ VIRAM ANTERIORMENTE.

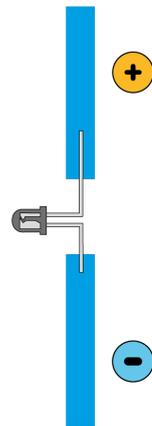
EM CADA CÍRCULO, ESTÁ LIGADA A UMA LINHA TAMBÉM COM POLOS, OU SEJA, UMA LINHA QUE SE REFERE AO POLO POSITIVO (+) E A OUTRA LINHA O POLO NEGATIVO (-). AMBAS LINHAS SE ENCONTRARÃO EM UM ESPAÇO ABERTO QUE SERÁ FIXADA A LED 3V.

PARA ISSO, ANALISE A LÓGICA DESSE CIRCUITO (FIGURA 07).

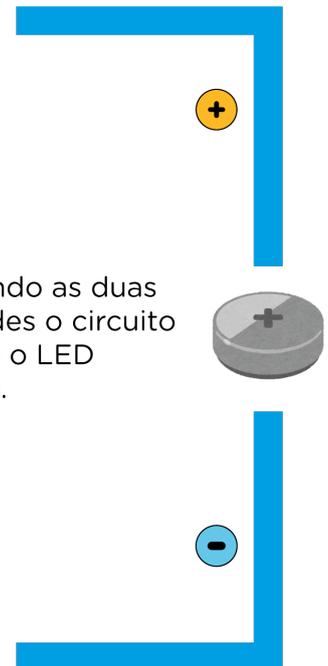


Figura 07 - Polos “positivos” e “negativos”

Do lado positivo da bateria sairá uma tira de papel alumínio, que deverá se conectar à haste positiva do LED.

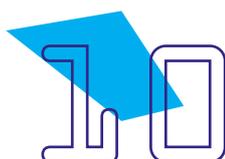


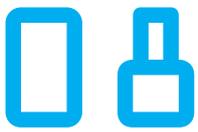
Conectando as duas polaridades o circuito fechará e o LED acenderá.



Do lado negativo da bateria sairá um filamento de papel alumínio, que deverá se conectar à haste negativa do LED.

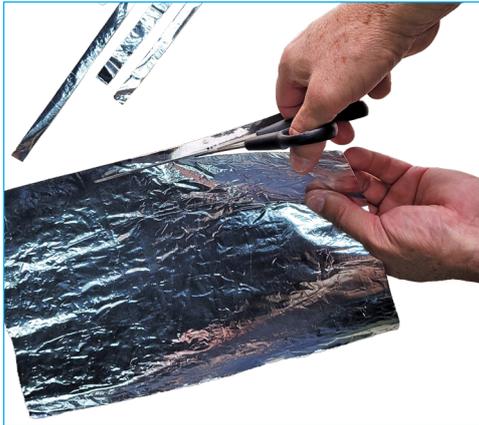
Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022





EM SEGUIDA, RECORTE AS TIRINHAS DE PAPEL ALUMÍNIO. SUGERE-SE QUE AS TIRAS DE PAPEL ALUMÍNIO SEJAM SUFICIENTES PARA COBRIR O CIRCUITO COMPLETO DE CADA POLO, OU SEJA, UMA LINHA DE FITA DE PAPEL ALUMÍNIO SEM INTERRUPTÃO (EMENDAS).

Figura 08 - Recorte do papel alumínio



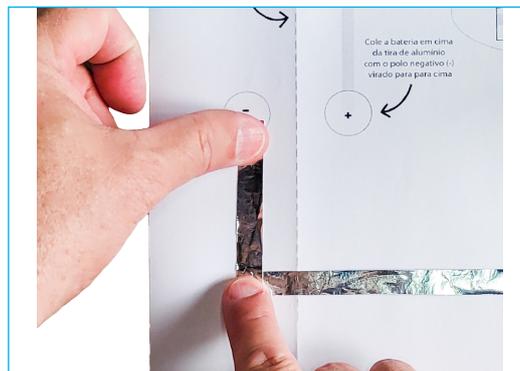
Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022

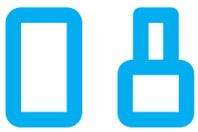
Etapa 2 - Aplicar fita de papel alumínio nas linhas desenhadas

NESTA ETAPA, VOCÊ DEVERÁ COLAR A FITA CONDUTORA DE PAPEL ALUMÍNIO EM TODA A LINHA TRAÇADA CONFORME O DESENHO DO MODELO. TENDE MANTER UMA TIRA CONTÍNUA DE FITA EM VEZ DE CORTÁ-LA NOS CANTOS. QUANDO CHEGAR NESTE PONTO, DOBRE A FITA CONDUTIVA NA DIREÇÃO DA LINHA E CONTINUE APLICANDO A FITA ATÉ O ESPAÇO DESTINADO AO LED OU ATÉ O CÍRCULO DESTINADO À BATERIA 3V, COMO PREFERIR.



Figura 09 - Colagem da fita condutora



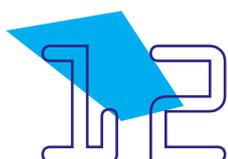
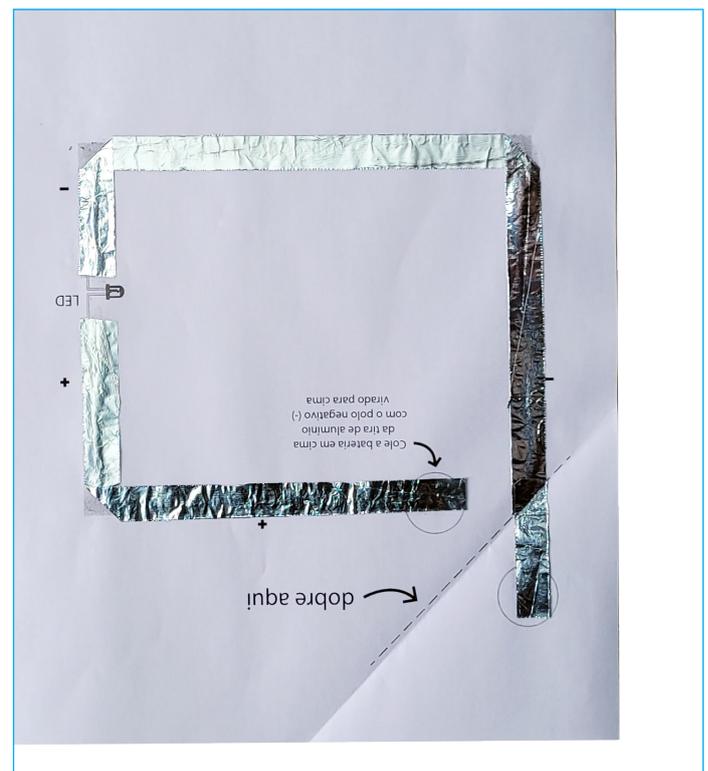


AO COLAR, ALISE A FITA CUIDADOSAMENTE COM O DEDO, NESTE MOMENTO, EVITE O EXCESSO DE COLA.

NÃO SE ESQUEÇA DE DEIXAR UM ESPAÇO NA FITA CONDUTORA, PARA QUE O LED POSSA SER MONTADO CORRETAMENTE, CONFORME MODELO ABAIXO.



Figura 10 - Colagem concluída



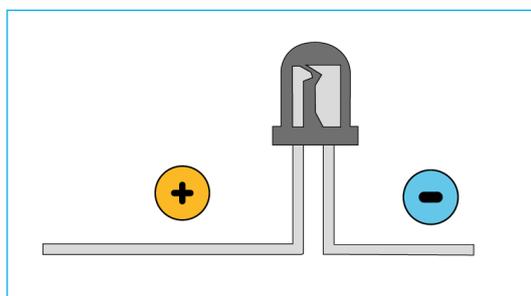


Etapa 3 - Monte o LED no rastreo do papel alumínio

MONTE O LED NO ESPAÇO DESTINADO A ELE, USANDO FITA ADESIVA TRANSPARENTE. PARA FAZER ISSO, DOBRE AMBAS AS PERNAS DO LED EM UM ÂNGULO DE 90º GRAUS E PRENDA AS PERNAS COM FITA ADESIVA EM CIMA DO PAPEL ALUMÍNIO. LEMBRE-SE DOS TERMINAIS "PERNAS" (+) E (-) DO LED, CONFORME FIGURA 11.



Figura 11 - LED

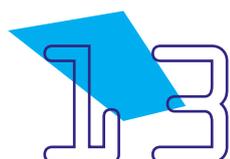


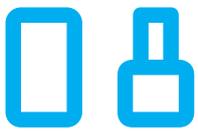
Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022

Figura 12 - Fixação do LED



A PERNA LONGA DO LED DEVERÁ ESTAR EM CONTATO COM O LADO POSITIVO (+) DA FITA DE PAPEL ALUMÍNIO, A PERNA MAIS CURTA DEVERÁ ESTAR EM CONTATO COM O LADO (-) DO PAPEL ALUMÍNIO.

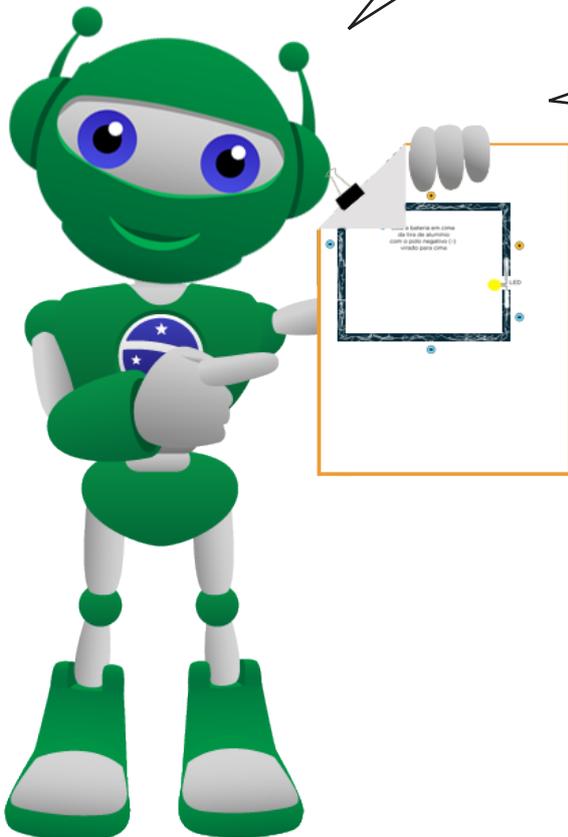




Etapa 4 - Fixe a Bateria ao circuito

NESTA ÚLTIMA ETAPA, INSIRA A BATERIA DE CÉLULA, TIPO MOEDA, NO CÍRCULO DESTINADO A ELA. NESTE EXEMPLO, CERTIFIQUE-SE DE QUE A BATERIA (+) ESTEJA VOLTADA PARA BAIXO EM CONTATO COM PAPEL ALUMÍNIO (+). COM ISSO, A ABA DO CANTO "DOBRÁVEL", QUE É (-), AO SER DOBRADA, ENTRARÁ EM CONTATO COM A BATERIA LADO (-), QUE ACENDERÁ O LED. NESTE MOMENTO, CUIDE PARA QUE A FITA ADESIVA TRANSPARENTE, NÃO CUBRA TOTALMENTE O POLO DA BATERIA.

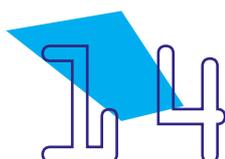
Figura 13 - Fixação da Bateria

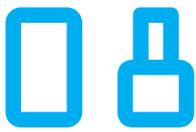


NESTE MOMENTO, APÓS TER FIXADO A BATERIA, DOBRE O CANTO DO PAPEL CONFORME MARCAÇÃO, ONDE OS CONDUTORES DOS POLOS (-) E (+) SE UNIRÃO.

ACENDEU? SE SIM. PARABÊNS!!

PARA MANTER O LED ACESO, VOCÊ PODERÁ FIXAR O CANTO DO PAPEL DOBRADO, UTILIZANDO UM CLIPE DE PAPEL OU UM MINI BINDER CLIP.





NÃO DEU CERTO???
ALGUMAS DICAS!!

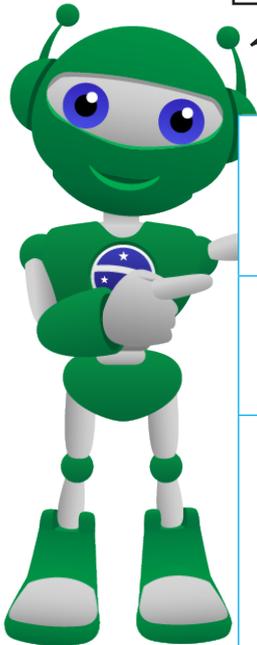
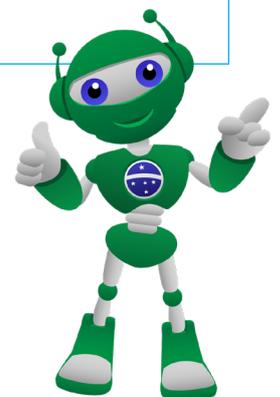
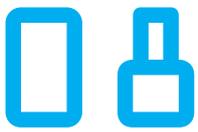


Tabela Dicas

Causas que impedem o LED de acender	Solução
As polaridades estão trocadas.	Inverta a posição do LED.
O circuito foi interrompido. O papel alumínio rasgou ou existe algum material (cola, por exemplo), bloqueando a passagem de energia.	Refaça. Emenda não funciona.
A bateria está gasta.	Troque a bateria.
O LED está queimado.	Troque o LED.
Mau contato.	Capriche na hora de fixar os componentes com fita adesiva, pois as hastes do LED e a bateria devem estar em contato direto com o papel alumínio.





DESAFIO 2 – Circuito de Papel com Interruptor

Agora que você já viu como criar o circuito elétrico básico, vamos subir um degrau e adicionar um interruptor para controlar o LED.

Com a experiência vivenciada no desafio anterior, siga as etapas abaixo.

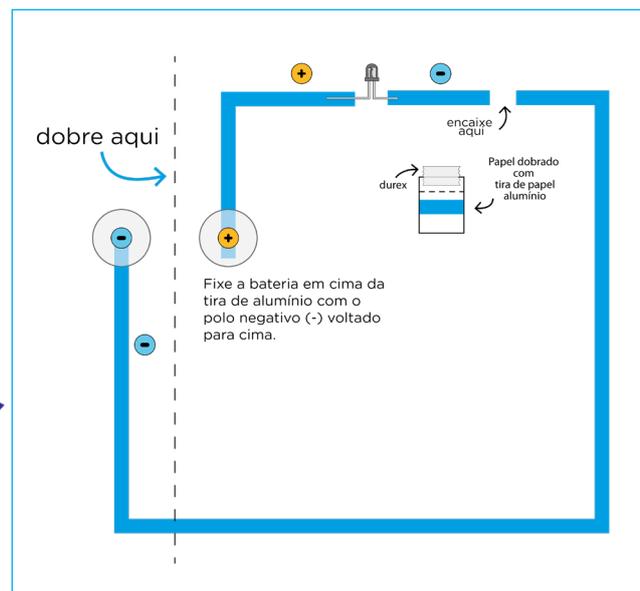
Mãos à obra!

Etapa 1 – Modelo Circuito Elétrico com Interruptor

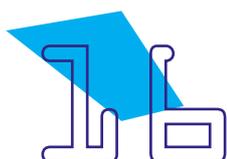
TEMOS AQUI MAIS UM CIRCUITO ESQUEMATIZADO, PRONTO PARA MONTAR! COMO NO DESAFIO ANTERIOR, DESENHE A MATRIZ OU IMPRIMA PARA INICIARMOS NOSSO TRABALHO (FIGURA 15) OU NA VERSÃO PARA IMPRESSÃO (ANEXO II), COMO PREFERIR.



Figura 15 - Modelo circuito elétrico em série com interruptor



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022

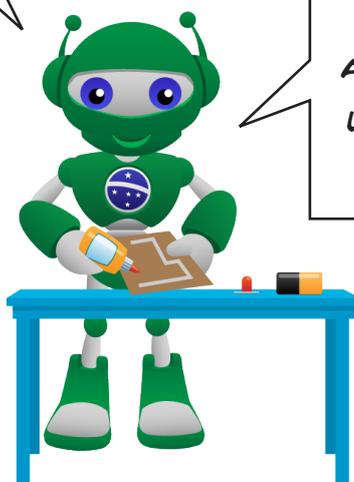
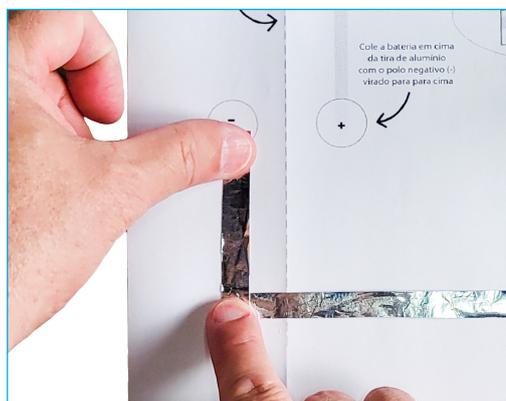




Etapa 2 - Aplicar fita de papel alumínio nas linhas desenhadas

COMO NO DESAFIO ANTERIOR, COLE A FITA CONDUTORA DE PAPEL ALUMÍNIO EM TODA A LINHA TRAÇADA, CONFORME O MODELO (FIGURA 16). LEMBRE-SE QUE AO COLAR A FITA CONTÍNUA, DEVERÁ SER DOBRADA NOS CANTOS SEM INTERRUPTÃO. AO COLAR, ALISE A FITA CUIDADOSAMENTE COM O DEDO (EVITE O EXCESSO DE COLA).

Figura 16 - Colagem da fita condutora



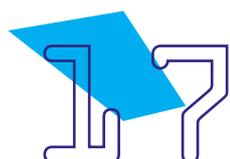
NÃO SE ESQUEÇA QUE AGORA HÁ DOIS "ESPAÇOS", UM PARA O LED E OUTRO PARA O INTERRUPTOR.

Etapa 3 - Monte o LED no rastreo do papel alumínio

APÓS COLADA A FITA, MONTE O LED NO ESPAÇO DESTINADO A ELE, USANDO FITA ADESIVA TRANSPARENTE. COMO VISTO ANTERIORMENTE, DOBRE AMBAS AS PERNAS DO LED EM UM ÂNGULO DE 90° GRAUS E PRENDA AS PERNAS COM FITA ADESIVA EM CIMA DO PAPEL ALUMÍNIO (FIGURA 17).

COMO VOCÊ JÁ SABE, A PERNA LONGA DO LED DEVERÁ ESTAR EM CONTATO COM O LADO POSITIVO (+) DA FITA DE PAPEL ALUMÍNIO.

Figura 17 - Inserindo o LED





Etapa 4 - Conecte a Bateria ao circuito

COMO VISTO ANTERIORMENTE, INSIRA A BATERIA NO CÍRCULO DESTINADO A ELA, LADO (+) EM CONTATO COM A FITA ALUMÍNIO (+). AO DOBRAR A ABA LATERAL DA FOLHA QUE É (-), ESTA ENTRARÁ EM CONTATO COM A BATERIA POLO (-).

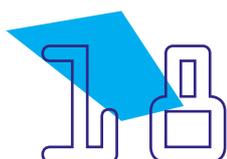
Figura 18 - Inserindo a Bateria

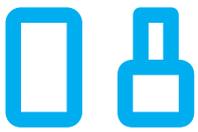


Etapa 5 - Insira o interruptor

PARA FAZER O INTERRUPTOR, RECORTE UM RETÂNGULO DE APROXIMADAMENTE 2 CM DE LARGURA E 3 CM DE ALTURA. COLE EM TODA SUA EXTENSÃO UMA TIRA DE PAPEL ALUMÍNIO QUE SERVIRÁ DE "PONTE" PARA A CIRCULAÇÃO DA ENERGIA.

Figura 19 - Colagem do interruptor

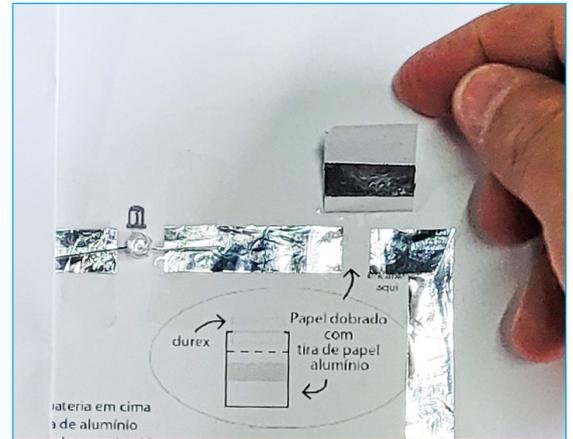




APÓS, COLE O RETÂNGULO AO LADO DA LINHA, CONFORME (FIGURA 20), E QUANDO DOBRADO, O MESMO FARÁ O CONTATO ELÉTRICO FAZENDO COM QUE O LED SE ACENDA.

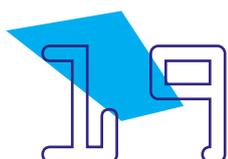


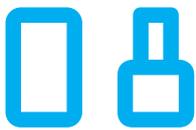
Figura 20 - Colagem do interruptor



NA PARTE LATERAL ESQUERDA, AO DOBRAR O PAPEL FAZENDO O CONTATO COM A BATERIA, VOCÊ PODERÁ USAR UM CLIP DE PAPEL OU UM MINI BINDER CLIP PARA MANTER A BATERIA PRESSIONADA E, ASSIM, UTILIZAR O INTERRUPTOR PARA ACENDER O LED.

Figura 21 - Dobragem da aba lateral



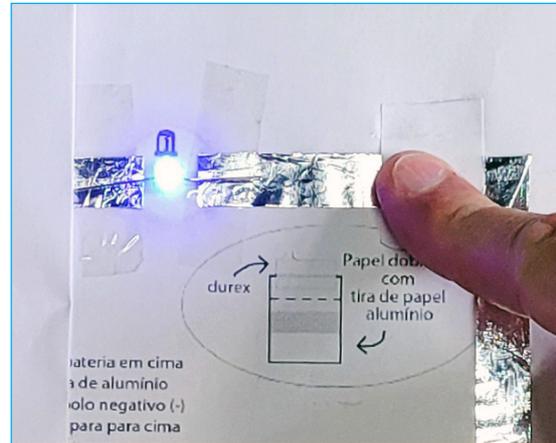


Circuito Elétrico I

APÓS FIXADA A BATERIA, DOBRE O INTERRUPTOR, FAZENDO COM QUE A LED SE ACENDA.



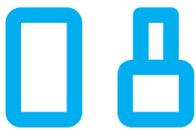
Figura 22 - Acendendo o LED



Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022
Projeto adaptado pelo autor.

PRONTO! ACENDEU? SE SIM. PARABÊNS!!! JÁ ESTÁ APTO PARA SEGUIR PARA PRÓXIMA AULA.
NÃO ACENDEU? VEJA A TABELA DE DICAS NO DESAFIO 1 DESTA AULA.



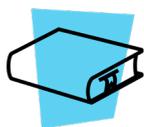
**IMPORTANTE!!!**

EXISTEM OUTROS TIPOS DE CONDUTORES...
ALÉM DO PAPEL ALUMÍNO (MAIS BARATO), QUE OPTAMOS
NESSA AULA, PODEMOS TAMBÉM UTILIZAR O LÁPIS GRAFITE,
QUE TAMBÉM É UM CONDUTOR DE ENERGIA. ALÉM DESSES,
TEMOS AINDA A FITA CONDUTORA DE COBRE OU A TINTA
CONDUTIVA OU TINTA ELÉTRICA (MAIS CARAS).
CURTIU? TE AGUARDO NA PRÓXIMA AULA ONDE
APRENDEREMOS A FAZER UM CIRCUITO COM ANIMAÇÃO DE
LUZES. MAS ANTES, VAMOS PARA O FEEDBACK!

3. Feedback e Finalização:

- a. Confira e mostre ao seu colega de classe a sua criação do Circuito em papel em série;
- b. Analise o seu circuito desenvolvido e o que os seus colegas desenvolveram, se vocês entenderam o funcionamento dos circuitos e acendimento da lâmpada LED.
- c. Reveja se você entendeu como funciona esse Circuito de Papel em série;
- d. Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - I. você e os seus colegas trocaram ideias no momento da criação e montagem do Circuito de Papel?
 - II. você teve problemas ao criar e montar o Circuito de Papel?
- e. Não se esqueça que ao terminar a aula, junte todos os componentes utilizados e os organize novamente, junto aos demais, no kit de robótica. Atente para a Bateria de Lithium, essa deverá estar isolada, sugiro que ela seja armazenada individualmente na cartela de origem.





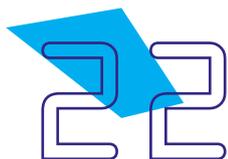
Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

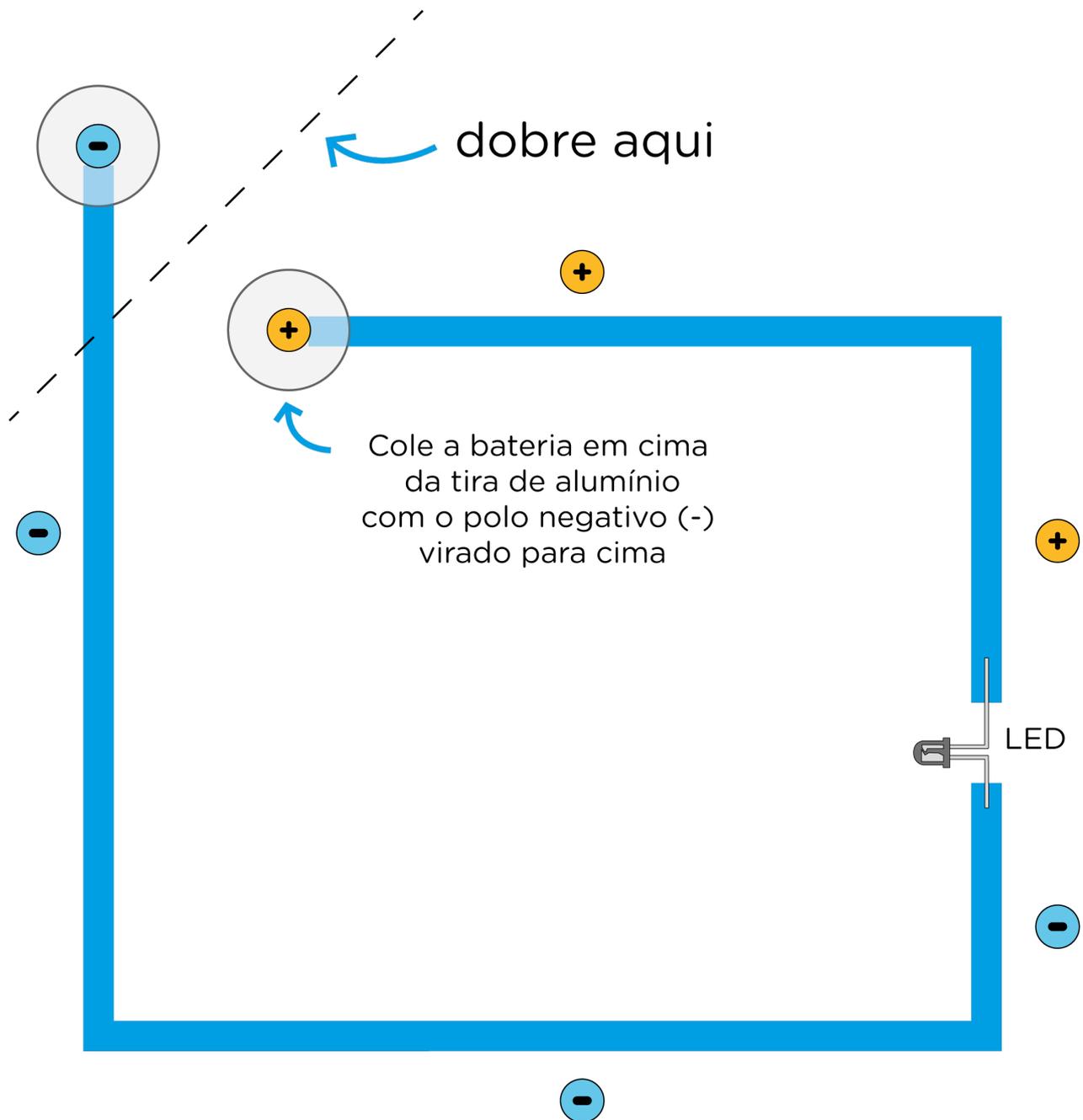
CHIBI tronics. **The Circuit Sticker Sketchbook**. Disponível em: <https://chibitronics.com/circuit-sketchbook/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MULT Comercial. **Circuito elétrico**: o que é, quais os tipos e para que serve! Disponível em: <https://blog.multcomercial.com.br/circuito-eletrico-tudo-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. **Circuito em Papel**. Guia de Produção. Departamento de Políticas e Tecnologias Educacionais (DPTE). 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/seed_lab/guia_circuito_papel.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.



Anexo I - Modelo para impressão do “Circuito em série”



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

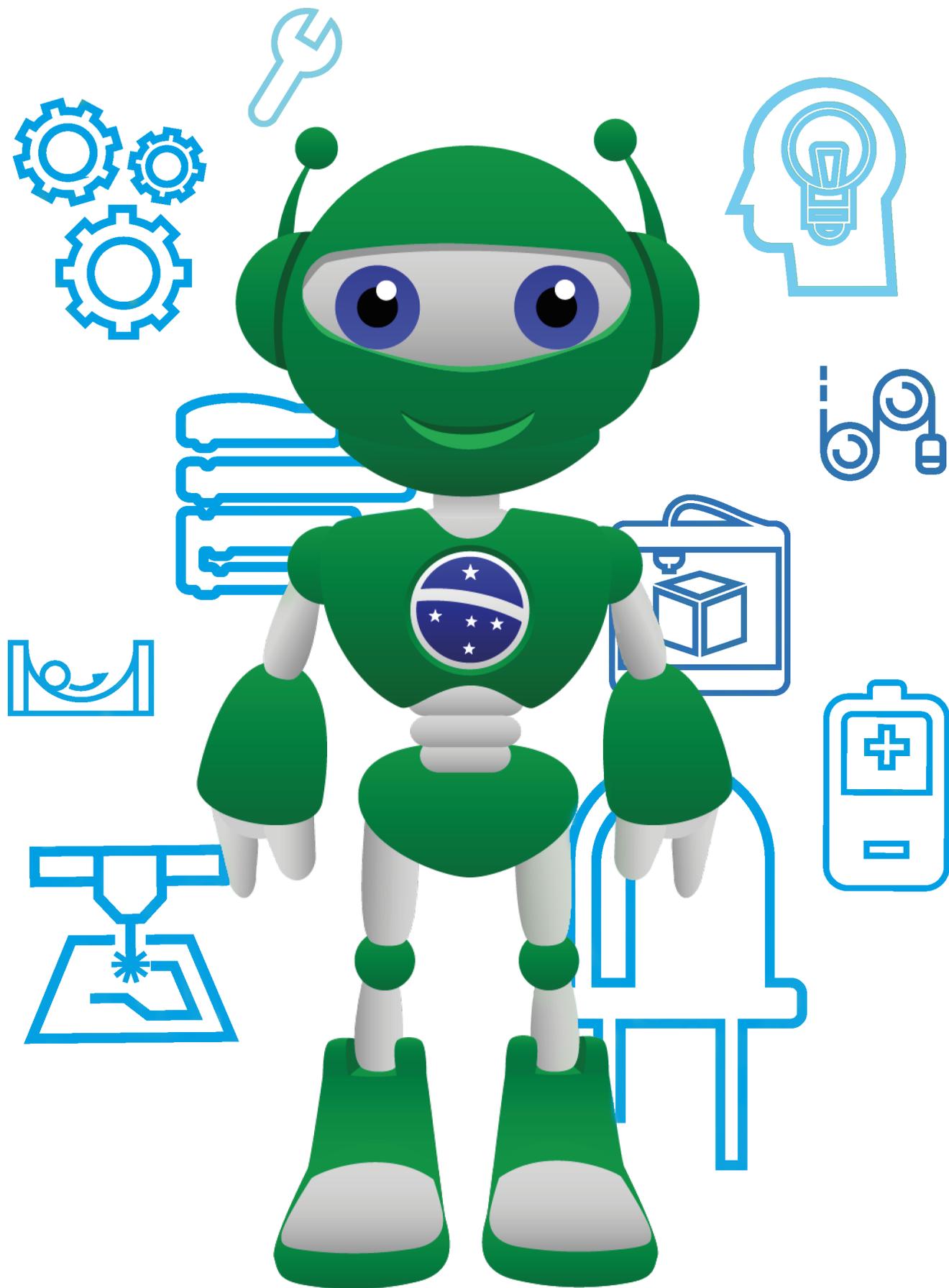
Adilson Carlos Batista
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edna do Rocio Becker
Marcelo Gasparin
Michelle dos Santos
Ricardo Hasper
Simone Sinara de Souza

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica.

Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Diretoria de Tecnologia e Inovação