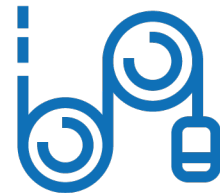
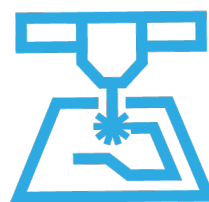
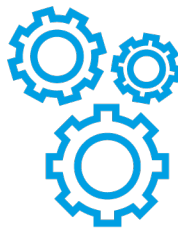
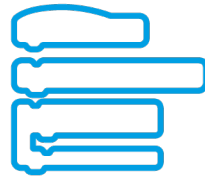
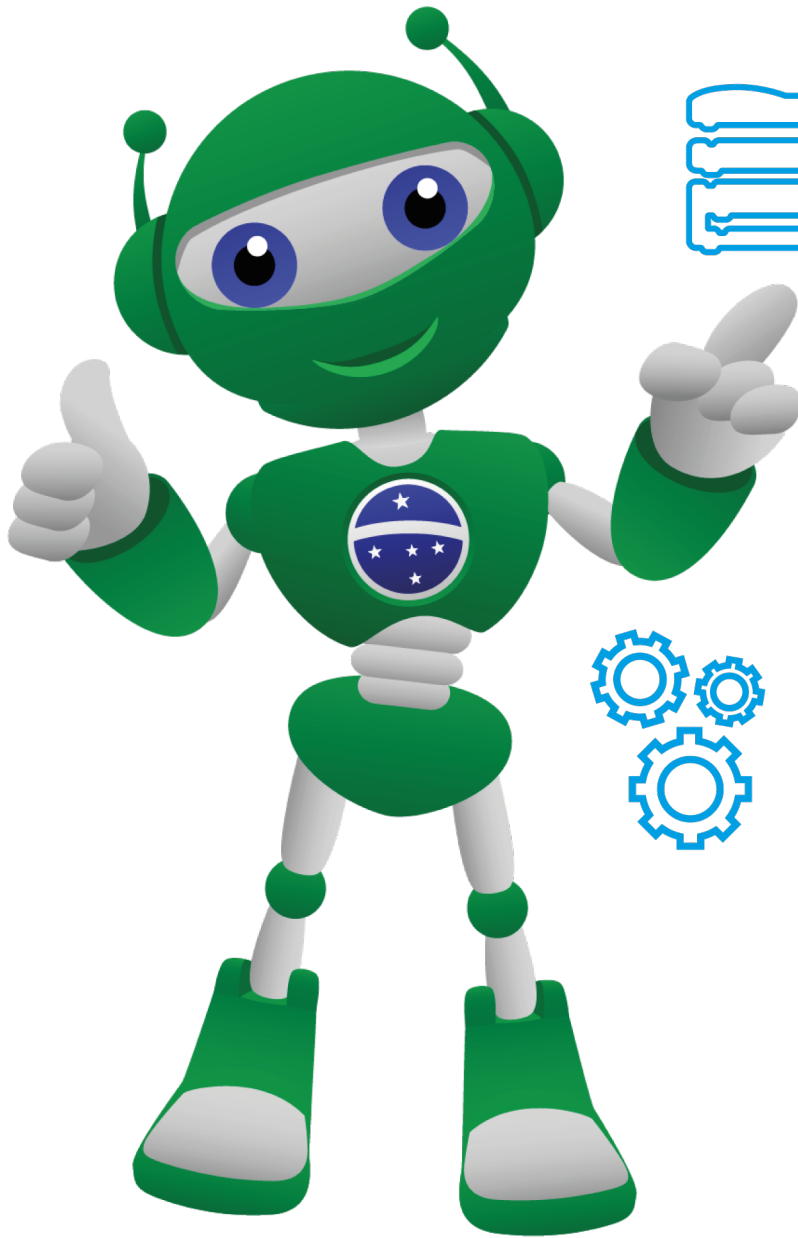


ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



AULA 09

Circuito
Elétrico

II

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

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Fotografia

Stella Maris Oliveira Ludwig (Educa Play)

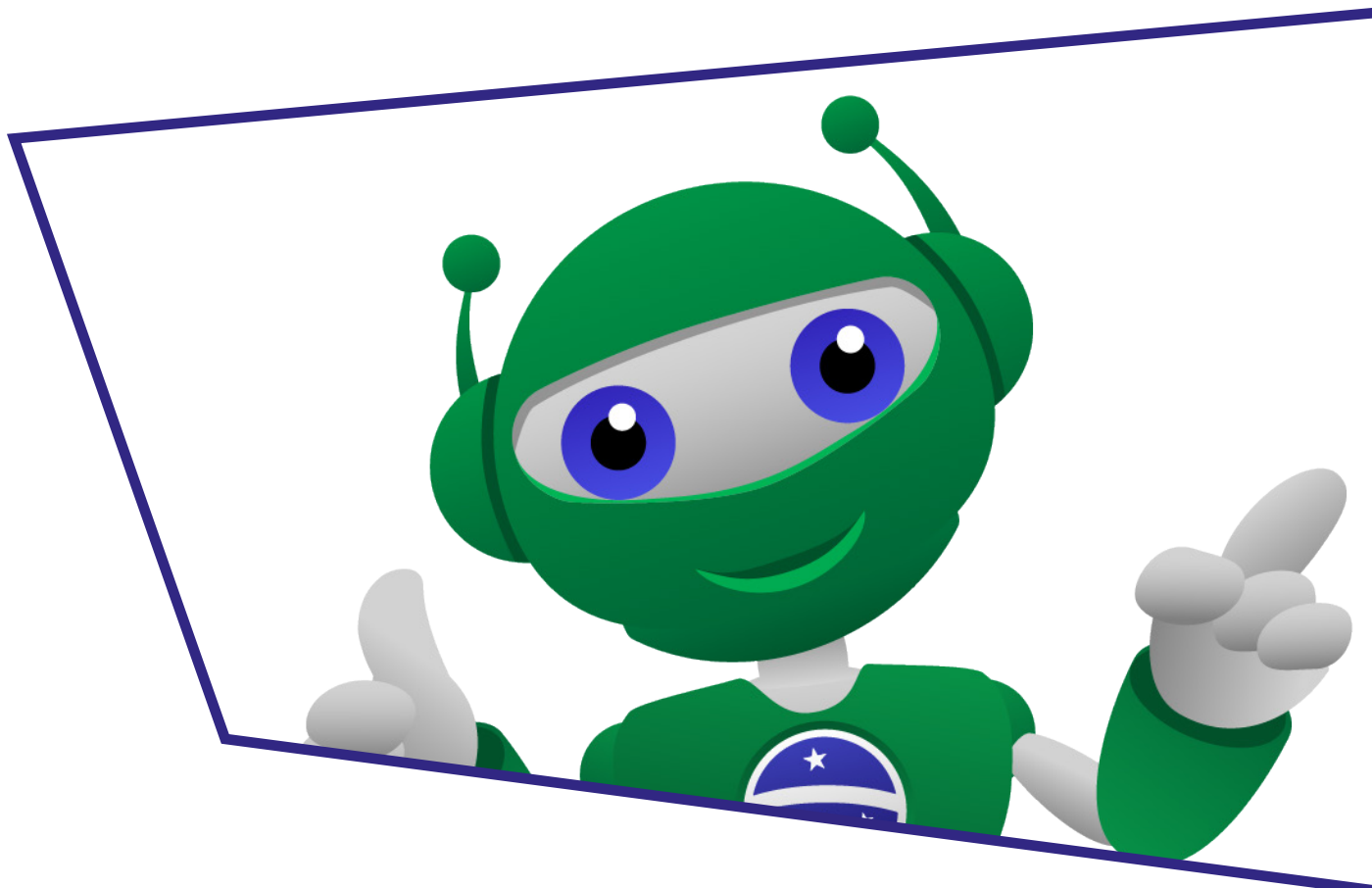
Ilustração

Jocelin Vianna (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	19
Referências	20
Anexos	21





Introdução

Na aula anterior, você criou um protótipo de Circuito Elétrico utilizando materiais como: papel sulfite, LEDs, Bateria e o papel alumínio.

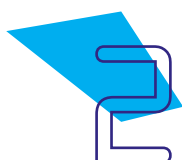
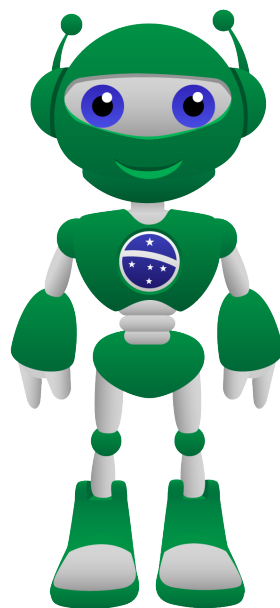
Nesta aula, utilizando os mesmos componentes, você realizará experimentos com mais de um LED em circuitos paralelos e circuito em animação de luzes em papel.

Boa aula!!!



Objetivos desta Aula

- Dar continuidade ao trabalho com LEDs e Bateria de Lithium 3V;
- Reconhecer o Circuito Elétrico condutor paralelo e demais componentes;
- Compreender e construir circuitos paralelos com mais de um LED.





Competências Gerais Previstas na BNCC

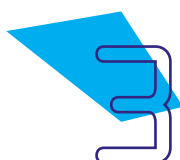
[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas)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



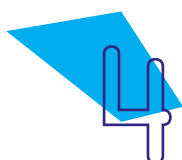
Lista de Materiais

Para este projeto serão utilizados os seguintes materiais:

Quadro 01 - Componentes de um circuito de papel Paralelo

 7 LEDs	 2 Bateria Lithium 3V	 Régua, lápis
 Papel sulfite e cola	 Tesoura e mini clip Binder	 Papel alumínio

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





Roteiro da Aula

1. Contextualização:

Conforme o aprendido na aula anterior, ao compreender e construir circuitos de papel em série, você entendeu conceitos importantes que fazem parte de conteúdos escolares e podem facilitar o entendimento dos dispositivos utilizados no dia a dia de muitas pessoas como os telefones celulares, geladeiras, interruptores de luz, entre outros componentes e eletrodomésticos.

No mundo da elétrica, os circuitos estão entre os componentes mais básicos e fundamentais para o funcionamento dos dispositivos eletrônicos.

Para a energia chegar à sua casa e ser distribuída para os equipamentos, ela utiliza circuitos elétricos. No circuito doméstico ela que faz a luz acender, o chuveiro esquentar e todos os demais equipamentos que dependem de energia funcionarem.

Você saberia dizer qual a voltagem utilizada no Circuito Elétrico de sua residência? Ela é a mesma para todos os cômodos? Será que temos um circuito doméstico padrão para todas as cidades e estados do Brasil? O que significa dizer que a voltagem é de 127 ou 220?

2. Conteúdo:

Na aula anterior foi visto o que é um circuito elétrico. Com isso, você sabe como é o nosso circuito doméstico padrão?

Na maior parte do Brasil é de 127 volts e em alguns estados brasileiros utilizam 220 volts. Estes volts representam a energia por unidade de carga.

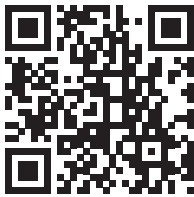
Então, por que as regiões do Brasil têm diferentes padrões de tensão?





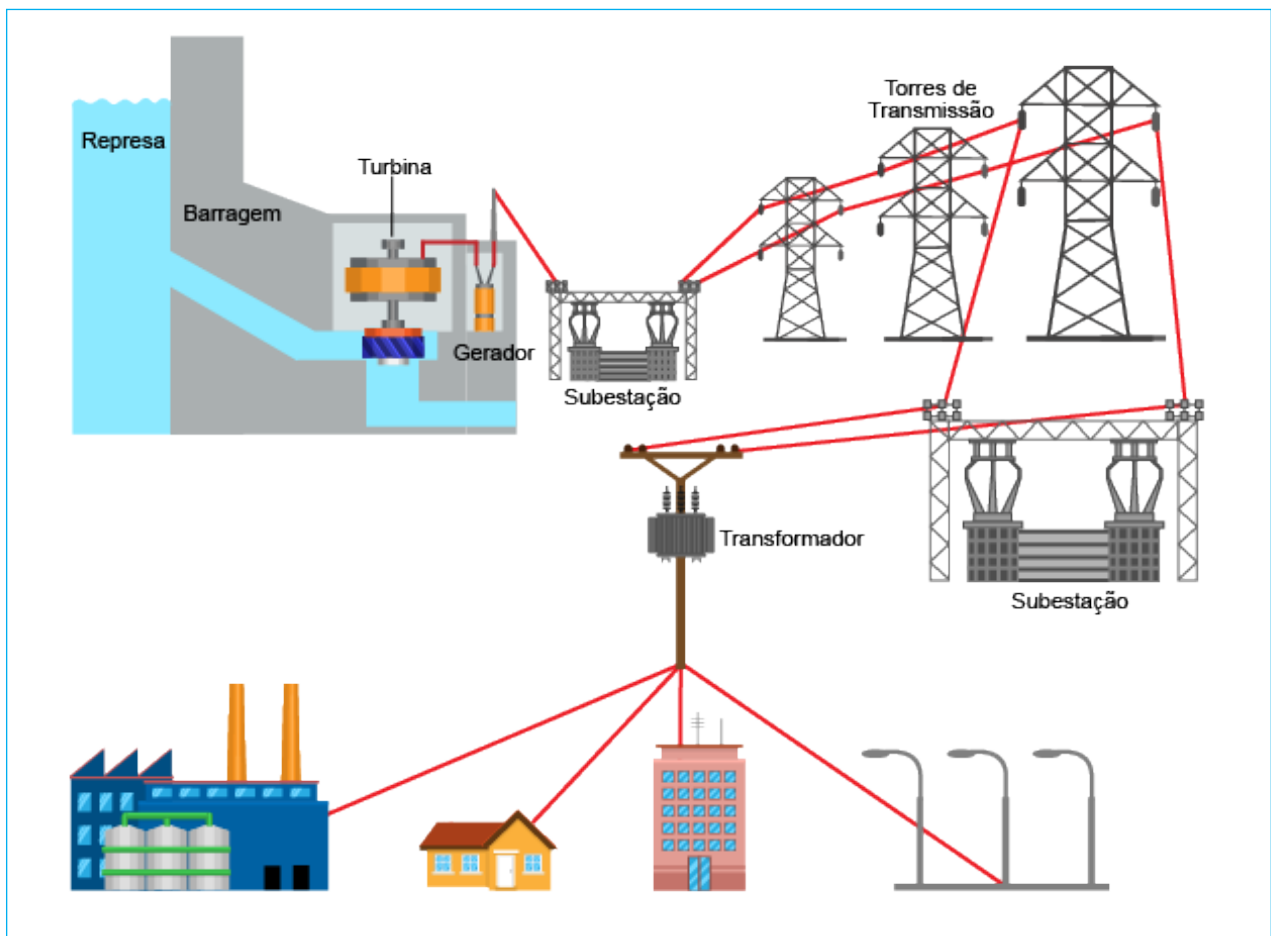
Para saber mais

Qual a voltagem nas cidades do Brasil? Como saber antes de viajar?

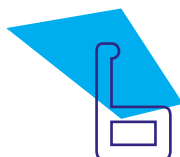


<https://www.essemundoenosso.com.br/qual-a-voltagem-nas-cidades-do-brasil-antes-de-viajar/>

Figura 01 - Energia e tensão elétrica



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



Estes circuitos elétricos se dividem em 3 partes importantes para o bom funcionamento do sistema:

- **Fonte de tensão:** é a parte responsável por gerar uma diferença de potencial entre seus polos positivo e negativo.
- **Dispositivo elétrico:** a parte que “consome” as cargas do sistema que averigua medidas ou que fornece e/ou interrompe a corrente elétrica do circuito.
- **Fio condutor:** elemento que faz a ligação entre a fonte e o dispositivo que se utiliza da eletricidade gerada por ela.



Para saber mais

Ensinando Elétrica. Conceitos básicos da eletricidade.



<https://ensinandoeletrica.blogspot.com/2015/07/conceitos-basico-da-eletricidade.html>

Vamos à prática!!!

Antes de iniciarmos a montagem do nosso protótipo de circuito elétrico, caso necessário, reveja o conceito do LED e da Bateria Lithium 3V conforme figuras 2 e 3.

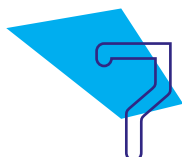
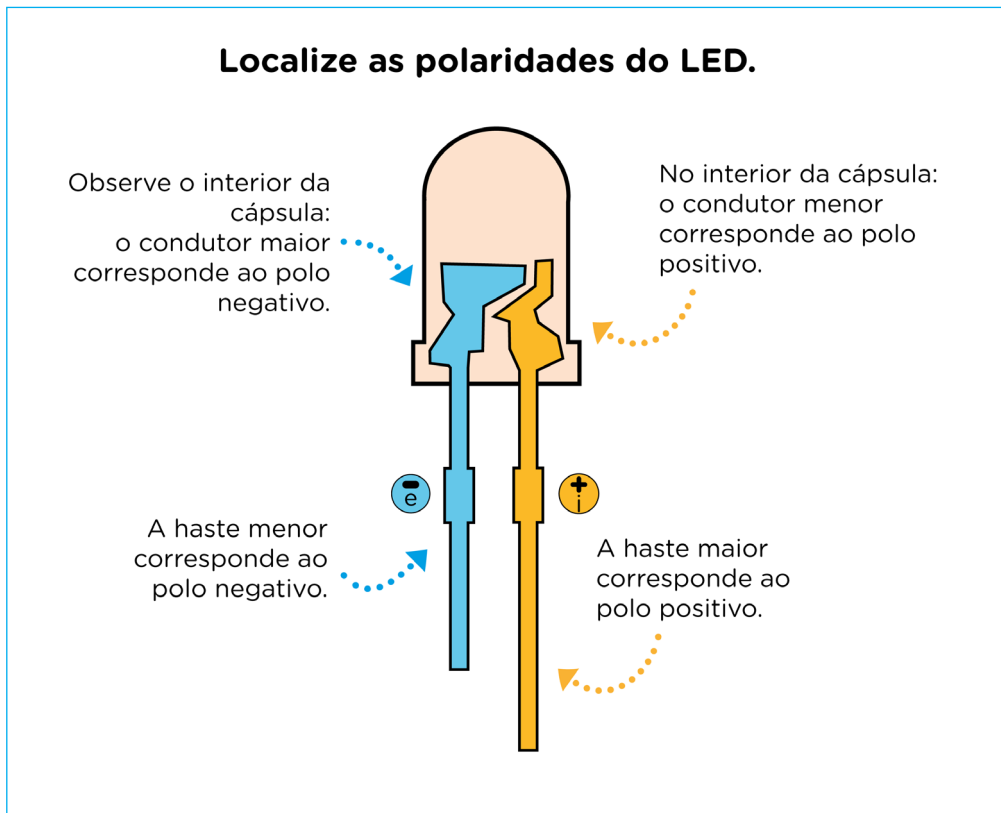


Figura 02 - Componentes de um Circuito Elétrico LED



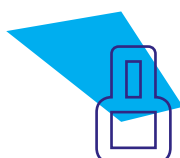
Fonte: Banco de imagens SEED / DTI / CTE, 2022

Figura 03 - Bateria 3V



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

Agora que você recordou, vamos para a montagem do nosso protótipo!
Mãos à obra!!!!



DESAFIO 1 – Circuito de papel paralelo

Neste primeiro desafio, criaremos o circuito paralelo, onde teremos todo o encaminhamento básico de acender vários LEDs.

Você sabe o que é um circuito paralelo?

Circuito paralelo é um circuito composto exclusivamente por componentes elétricos ou eletrônicos conectados em paralelo (dois fios condutores que ficam lado a lado).



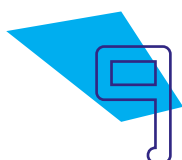
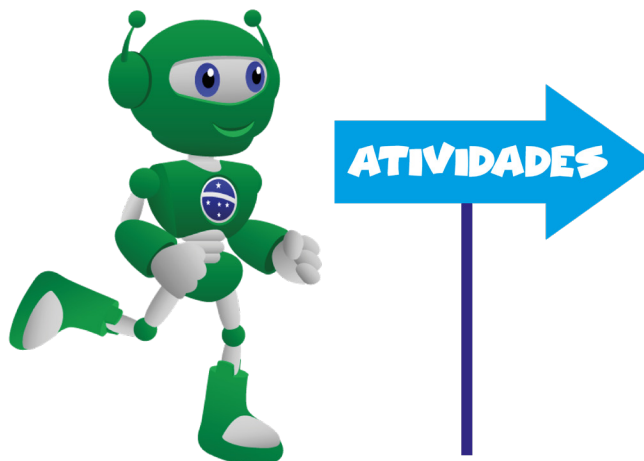
Para saber mais

Diferenças entre circuito série e paralelo.



<https://www.mundodaeletrica.com.br/diferencas-entre-circuito-serie-e-paralelo/>

Agora que você teve uma ideia do que é um Circuito Elétrico paralelo, vamos às atividades.



Etapa 1 - Modelo Circuito paralelo

COMO NA PRIMEIRA AULA DE CIRCUITO EM PAPEL, VOCÊ PRECISARÁ DESENHAR OU IMPRIMIR O MODELO DO CIRCUITO SIMPLES EM UMA FOLHA DE PAPEL SULFITE (FIGURA 04), VERSÃO PARA IMPRESSÃO (ANEXO I).

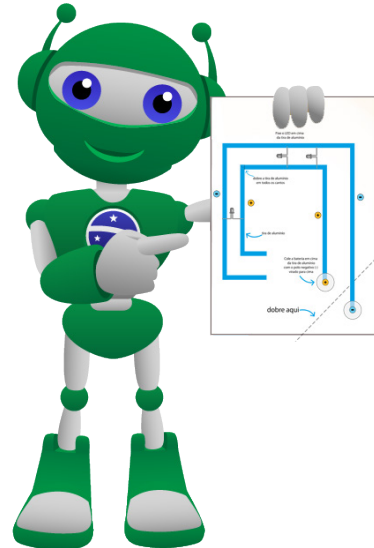
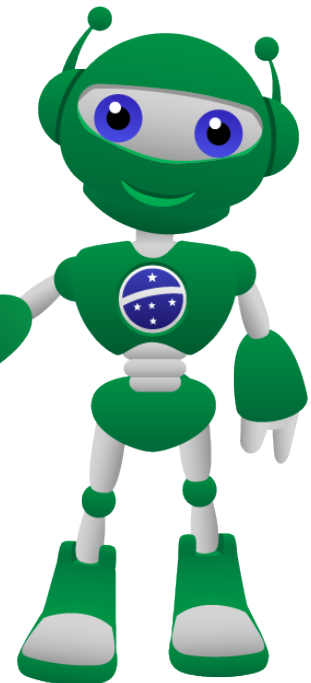
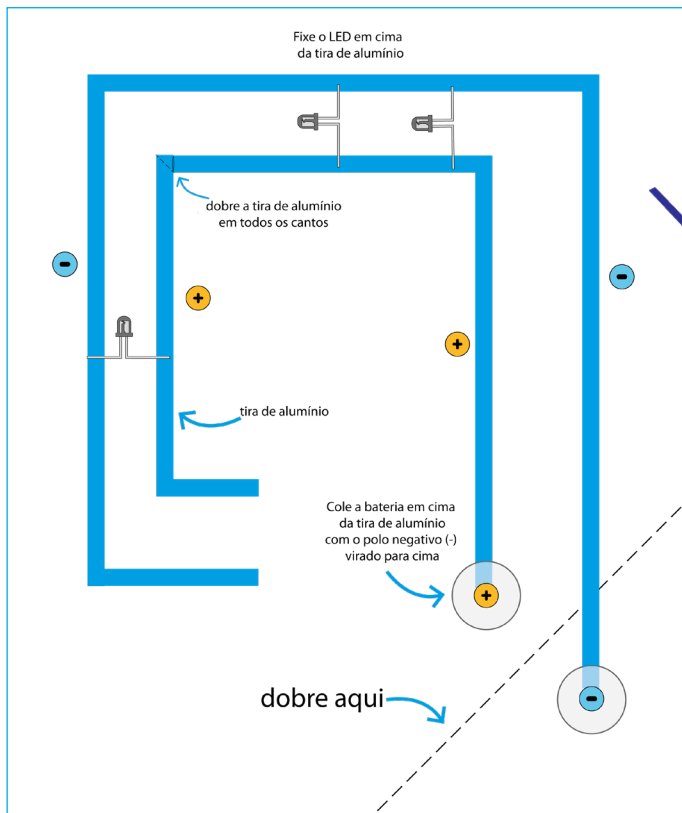
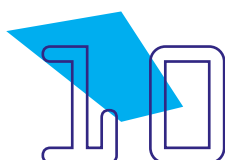


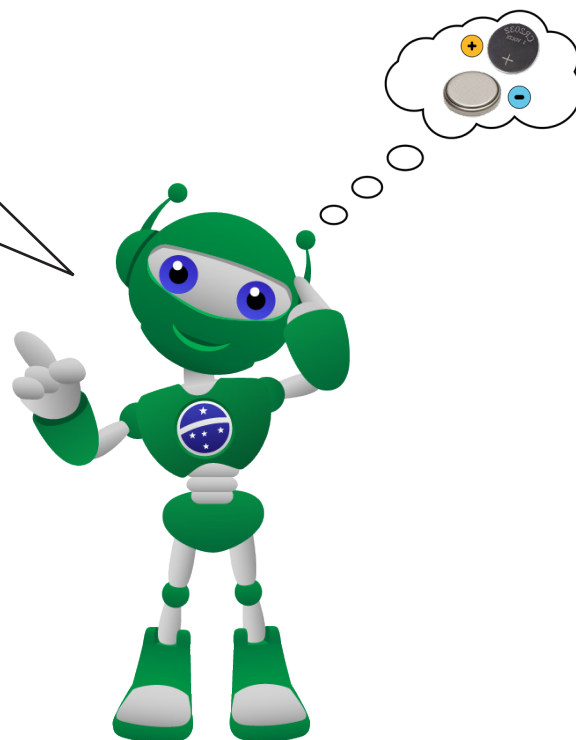
Figura 04 - Modelo circuito paralelo



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



AQUI, VOCÊ SEGUIRÁ OS MESMOS PASSOS DA AULA ANTERIOR. LEMBRE-SE QUE A BATERIA TEM 2 POLOS, O POSITIVO (+) E O NEGATIVO (-), E ESSA DEVERÁ SER FIXADA NA FITA DE PAPEL ALUMÍNIO CORRESPONDENTE AO POLO DA BATERIA.



EM SEGUIDA, RECORTE AS TIRINHAS DE PAPEL ALUMÍNIO, LEMBRANDO QUE ELAS DEVEM SER SUFICIENTES PARA COBRIR O CIRCUITO COMPLETO DE CADA POLO, OU SEJA, SEM INTERRUPTÃO.

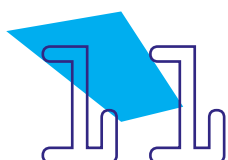


Figura 05 - Recorte do papel alumínio



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

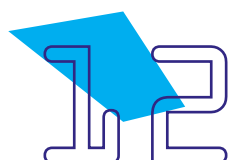
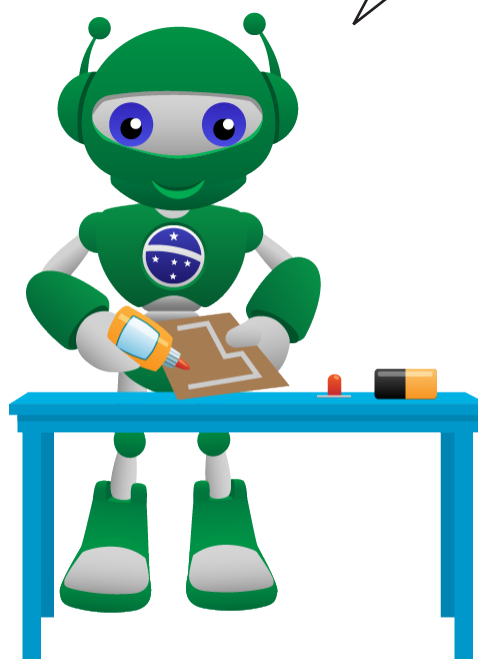
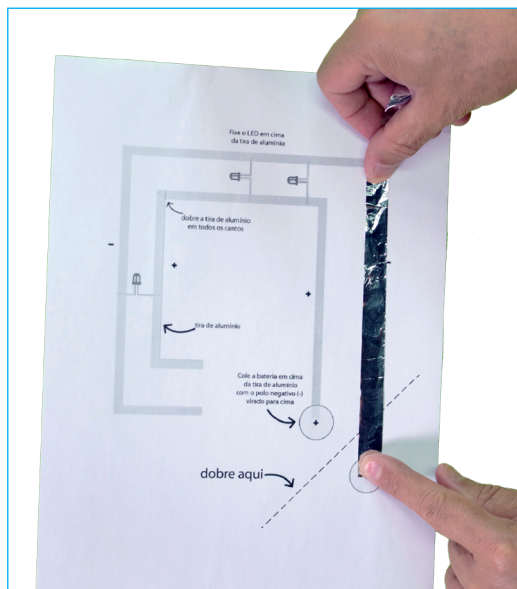
Projeto adaptado pelo autor.



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 NOS CANTOS, DOBRE 90° A FITA CONDUTIVA NA DIREÇÃO DA LINHA E CONTINUE APLICANDO A FITA ATÉ O VÃO DESTINADO AO LED OU ATÉ O CÍRCULO DESTINADO À BATERIA DE LITHIUM 3V, COMO PREFERIR. AO COLAR, ALISE A FITA CUIDADOSAMENTE COM O DEDO (EVITE O EXCESSO DE COLA).

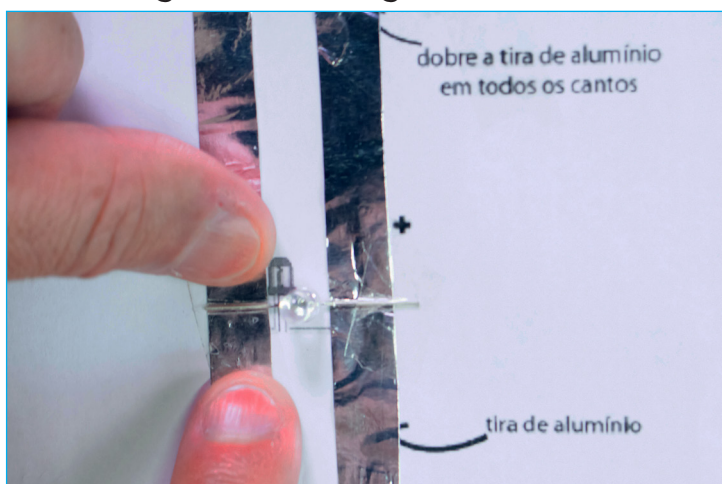
Figura 06 - Colagem da fita condutora alumínio



Etapa 3 - Monte os LEDs

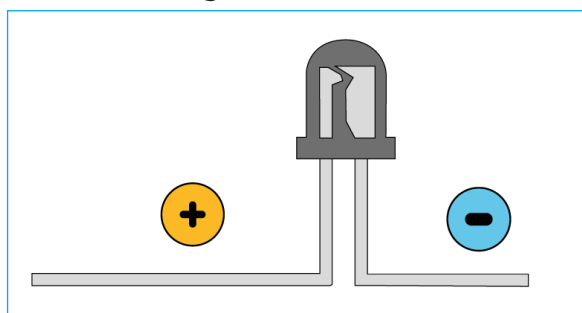
COLE OS 3 LEDs COM FITA ADESIVA NOS LOCAIS DESTINADOS, CONFORME FIGURA 07. OBSERVE QUE NESTA MONTAGEM DO CIRCUITO PARALELO, OS LEDs ESTARÃO LIGADOS ENTRE AS FITAS CONDUTORAS DO POLO (+) E O POLO (-). COMO NA AULA ANTERIOR, DOBRE AS PERNAS DE CADA LED EM UM ÂNGULO DE 90° GRAUS E AS PRENDA COM FITA ADESIVA EM CIMA DO PAPEL ALUMÍNIO.

Figura 07 - Colagem das LEDs



LEMBRE-SE! A PERNA LONGA DO LED DEVERÁ ESTAR EM CONTATO COM A FITA CONDUTORA DO PAPEL ALUMÍNIO DO POLO (+).

Figura 08 - LED



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



Etapa 4 - Fixe a Bateria

ENFIM... FIXE 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 (+). A ABA DO CANTO "DOBRÁVEL", QUE É (-), ENTRARÁ EM CONTATO COM A BATERIA (-), QUANDO DOBRADA.

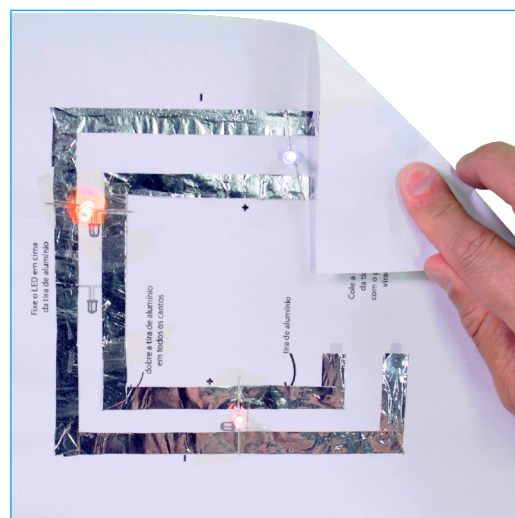
Figura 09 - Colagem da Bateria



NESTE MOMENTO, AO DOBRAR O CANTO DO PAPEL, VOCÊ PODERÁ MANTER O CANTO DOBRADO USANDO UM CLIP DE PAPEL OU UM MINI BINDER CLIP.



Figura 10 - Acendendo as LEDs



**ACENDEU? SE SIM. PARABÊNS!!!
NÃO DEU CERTO???** VEJA AS DICAS A
SEGUIR.

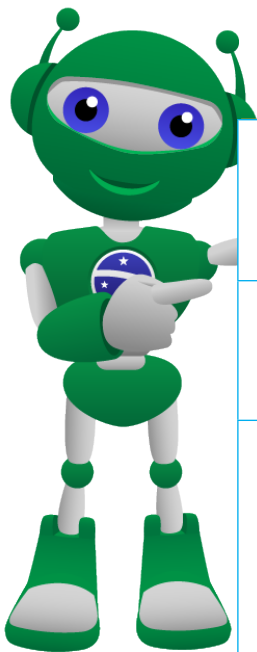


Tabela Dicas

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.

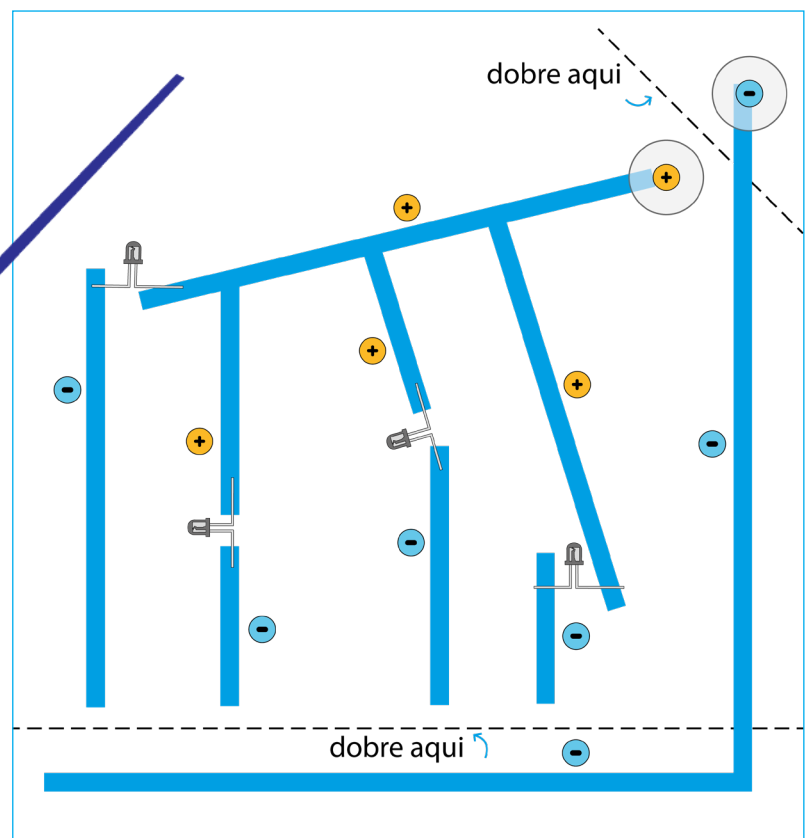
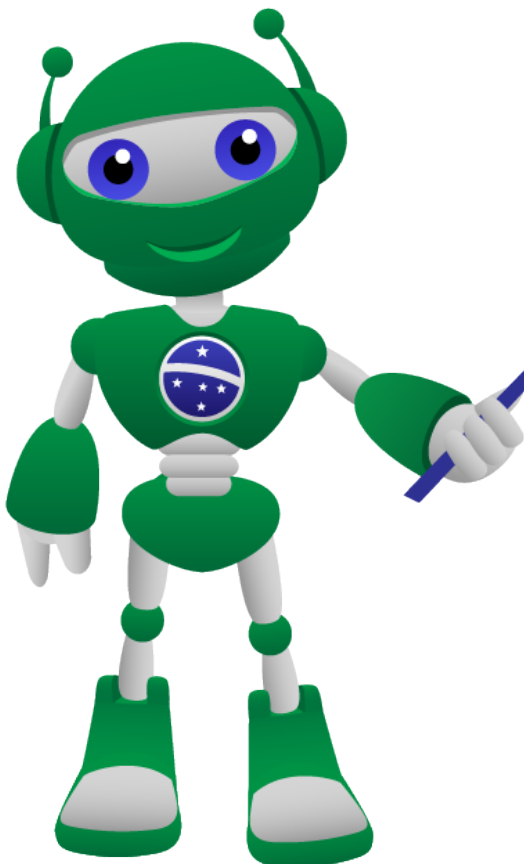
DESAFIO 2 - Animação com luzes

Nesse desafio, você utilizará vários LEDs. Na aba dobrável, ao deslizar o dedo sobre o papel, os LEDs acenderão e apagarão em sequência, criando o efeito de uma animação.

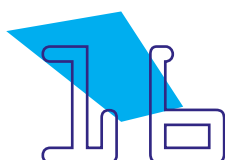
Etapa 1 - Modelo Circuito com animação de luzes

COMO NOS EXPERIMENTOS ANTERIORES, SEGUIE ABAIXO UM MODELO PARA ESSA ATIVIDADE. DESENHE A MATRIZ OU IMPRIMA PARA INICIARMOS NOSSO TRABALHO (FIGURA 11). VERSÃO PARA IMPRESSÃO (ANEXO II).

Figura 11 - Modelo circuito em papel com animação de luzes



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



Etapa 2 - Aplicar fita de papel alumínio nas linhas desenhadas

COLE A FITA CONDUTORA DE PAPEL ALUMÍNIO EM TODA A LINHA, CONFORME O MODELO. LEMBRANDO QUE AO COLAR ESTA FITA CONTÍNUA, ELA DEVERÁ SER DOBRADA NOS CANTOS, SEM INTERRUPTÃO. OBSERVE QUE, NESTE MODELO HÁ QUATRO “ESPAÇOS” DESTINADOS AOS LEDs.

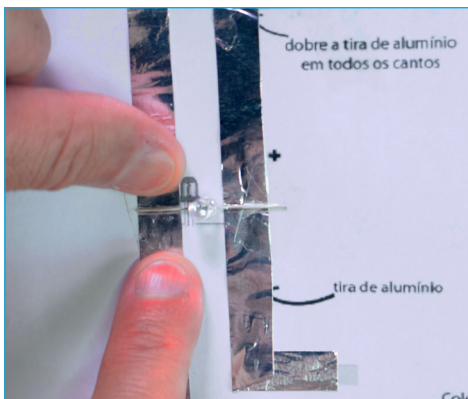


Figura 12 - Colagem da fita condutora alumínio



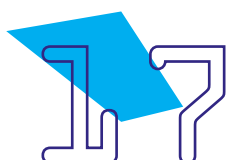
Etapa 3 - Fixe os LEDs no papel alumínio

Figura 13 - Colagem das LEDs



COMO ANTERIORMENTE, DOBRE AS PERNAS DO LED EM UM ÂNGULO DE 90⁰ GRAUS E AS PRENDA COM FITA ADESIVA EM CIMA DO PAPEL ALUMÍNIO.

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



Etapa 4 - Conecte a Bateria ao circuito

INSIRA A BATERIA NO CÍRCULO DESTINADO A ELA, LADO (+) EM CONTATO COM A FITA ALUMÍNIO (+). DOBRE O CANTO DA FOLHA LIGANDO A BATERIA E FIXANDO A MESMA COM CLIP DE PAPEL OU UM MINI BINDER CLIP.

Figura 14 - Fixando a Bateria



PRONTO?? PREPARADO??

AO DOBRAR A ABA INFERIOR DA FOLHA, QUE É (-), ESSA ENTRARÁ EM CONTATO COM AS FITAS CONDUTORAS (-). DESLIZE O DEDO SOBRE ESTA DOBRA, EXERCENDO LEVE PRESSÃO SOBRE OS CONTATOS. AO PRESSIONAR O CONTATO, OS LEDs ACENDERÃO DE ACORDO COM O MOVIMENTO DESLIZAR DO SEU DEDO.

Figura 15 - Acendendo as LEDs



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

Projeto adaptado pelo autor.





*AO DESLIZAR O DEDO, ACENDEU NA SEQUÊNCIA?
PARABÉNS!!! CASO NÃO TENHA ACENDIDO, VEJA A
“TABELA DICAS” DESTA AULA.
NA PRÓXIMA AULA TRABALHAREMOS UM SISTEMA DE
SEMÁFORO.*

Feedback e Finalização

- a. Confira e mostre ao seu colega de classe a sua criação do Circuito em papel com animação de luzes.
- b. Analise o seu circuito desenvolvido e o que os seus colegas desenvolveram, se vocês entenderam o funcionamento dos circuitos e o acendimento dos LEDs.
- c. Reveja se você entendeu como funciona esse Circuito de Papel paralelo;
- 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, Escola. **Eletricidade**. Física. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/eletricidade.htm>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL, Escola. **Energia**: de onde ela vem e pra onde ela vai. Canal do Educador. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/energia-onde-ela-vem-pra-onde-ela-vai.htm>. Acesso em: 22 jan. 2022.

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: 20 jan. 2022.

CARVALHO, Rafael. **Qual a voltagem nas cidades do Brasil?** Como saber antes de viajar? Disponível em: <https://www.essemundoenosso.com.br/qual-a-voltagem-nas-cidades-do-brasil-antes-de-viajar/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

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

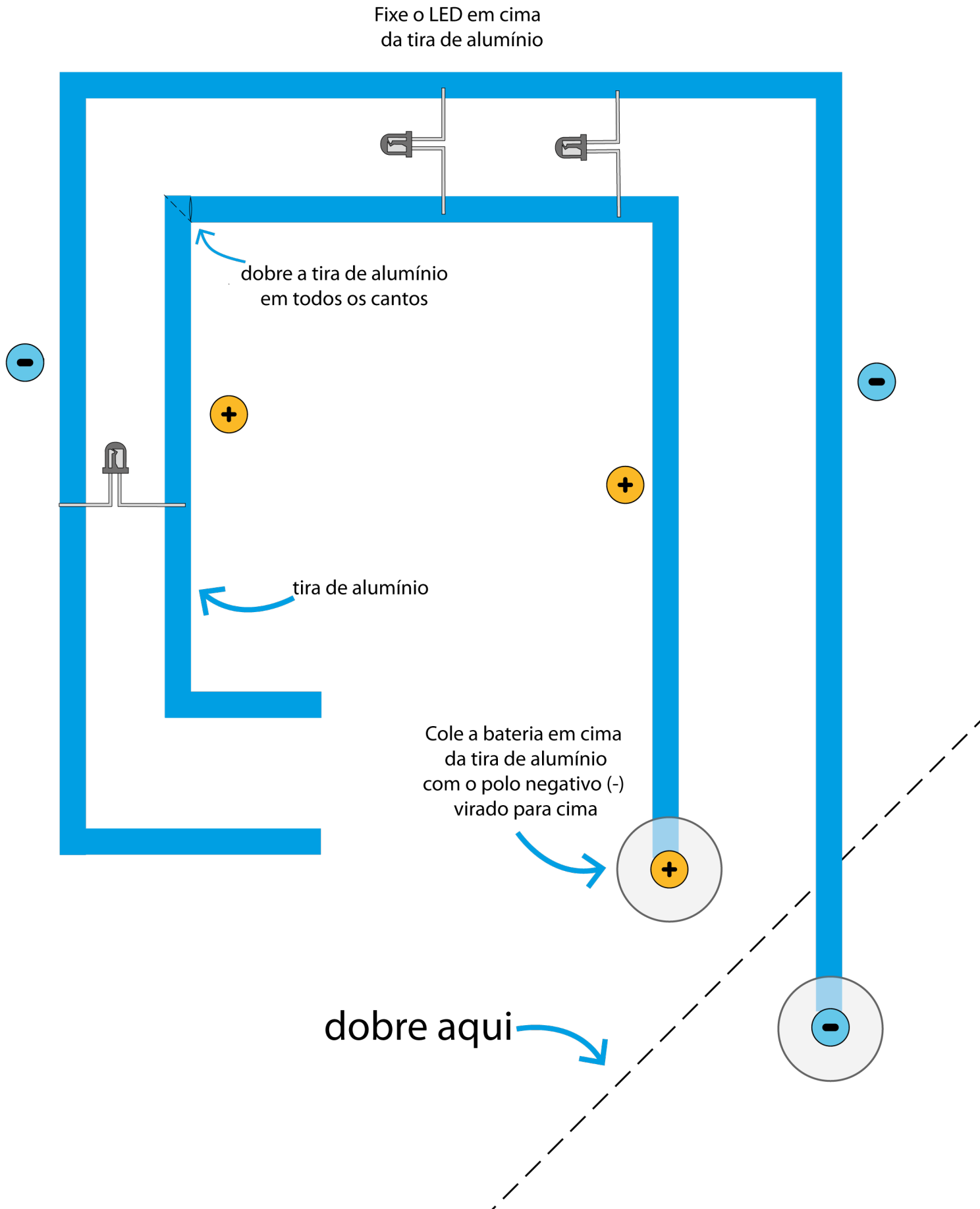
ENSINANDO elétrica. **Conceitos básicos da eletricidade**. Disponível em: <https://ensinandoeletrica.blogspot.com/2015/07/conceitos-basico-da-eletricidade.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MATTEDE, Henrique. **Diferenças entre circuito série e paralelo**. Mundo da Elétrica. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/diferencas-entre-circuito-serie-e-paralelo/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

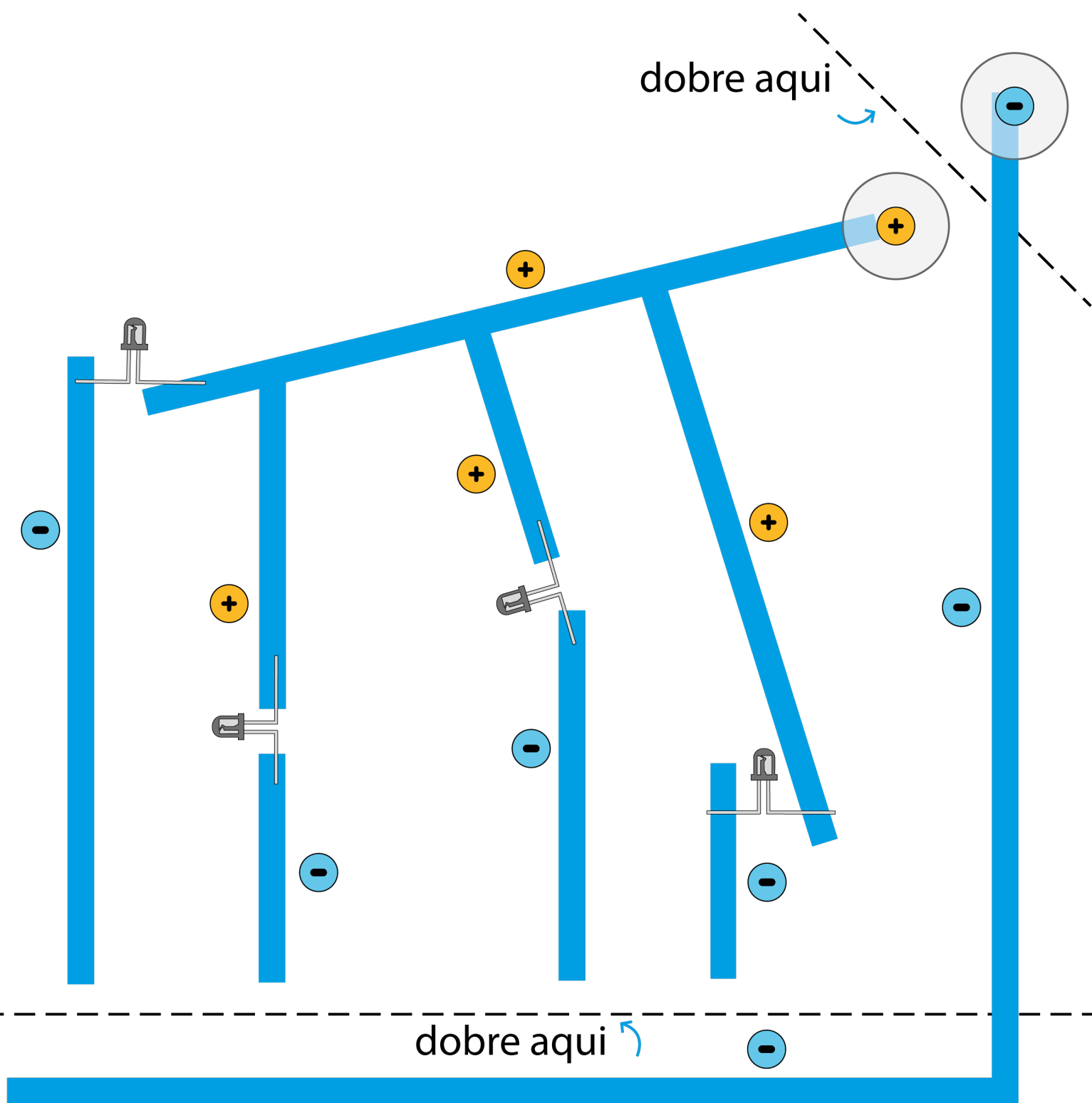
PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. **Circuito em Papel**. Guia de Produção. Departamento de Políticas e Tecnologias Educacionais (DPTE). 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/seed_lab/guia_circuito_papel.pdf. Acesso em: 25 jan. 2022.



Anexo I - Modelo para impressão do “Circuito Paralelo”



Anexo II - Modelo para impressão do “Circuito Paralelo”



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

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

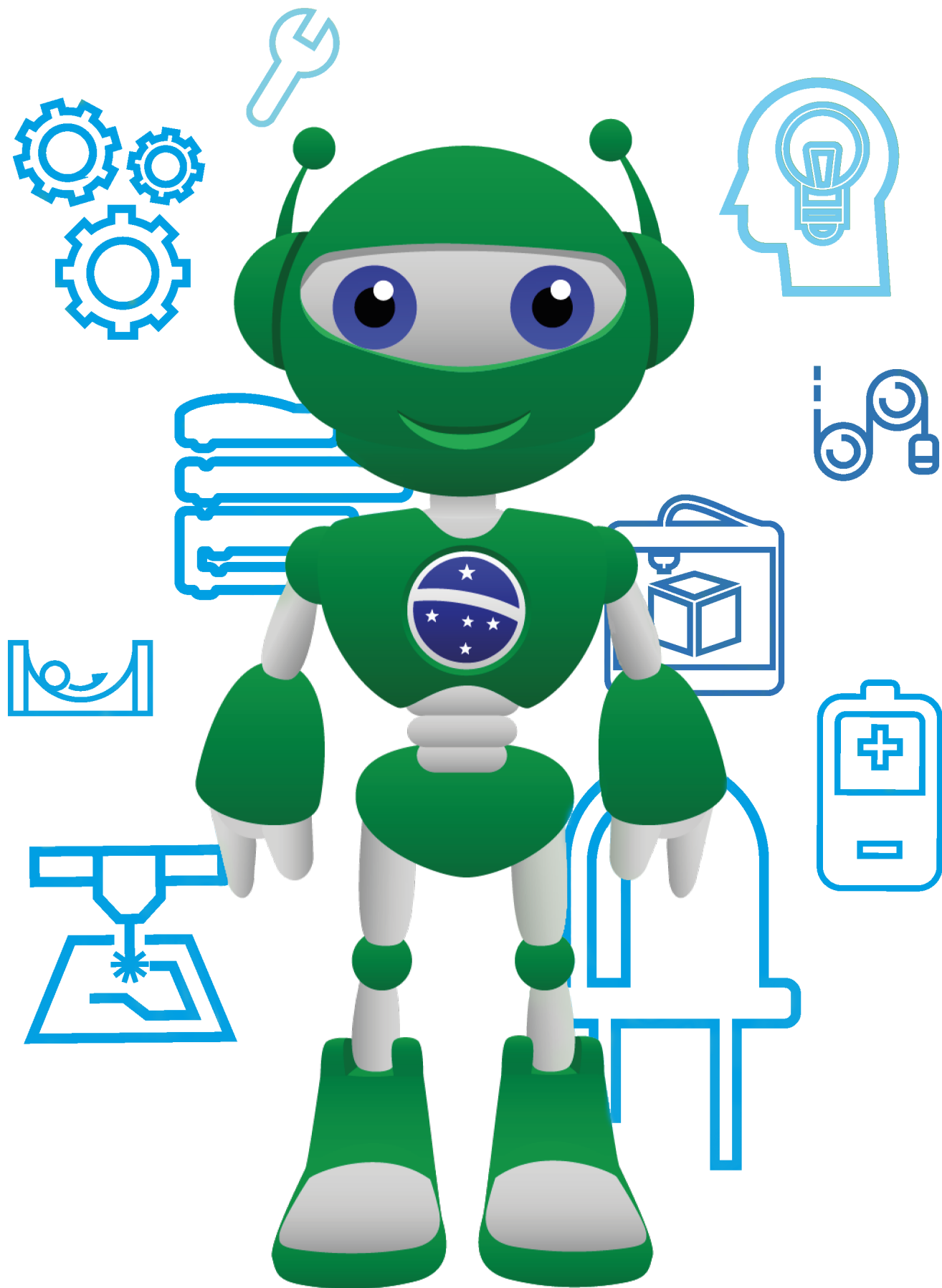
Adilson Carlos Batista
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edna do Rocio Becker
Marcelo Gasparin
Michelle dos Santos
Ricardo Hasper
Simone Sinara de Souza

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 - Compartilhaval 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Diretoria de Tecnologia e Inovação