

# ROBÓTICA

Módulo 1



**Feedbacks  
+ Inventário III**

AULA **42**

**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**

Simone Sinara de Souza

**Revisão Textual**

Adilson Carlos Batista

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

**Ilustração**

Jocelin Vianna (Educa Play)

**Fotografia**

Stella Maris Oliveira Ludwig (Educa Play)

**2021**

	Aula 01	Por Que Robótica?
Aula 02	Tensão, Corrente e Resistência	
	Aula 03	Kit de Robótica
Aula 04	Arduino Uno R3	
	Aula 05	Softwares Arduino IDE e mBlock
Aula 06	Portas Digitais	
	Aula 07	Circuito Elétrico
Aula 08	LED e Resistor	
	Aula 09	Semáforo [Carros]
Aula 10	Semáforo [Cruzamento Carros]	
	Aula 11	Semáforo [Pedestres]
Aula 12	Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]	
	Aula 13	Push Button
Aula 14	Feedbacks + Inventário I	
	Aula 15	Semáforo [Carros + Pedestres com Botão]
Aula 16	Display 7 Segmentos	
	Aula 17	Fonte DC + Plug P4
Aula 18	Portas PWM	
	Aula 19	LED Fade-In
Aula 20	LED Fade-Out	
	Aula 21	Super Máquina 80's
Aula 22	Super Máquina 2008	
	Aula 23	Potenciômetro
Aula 24	Buzzer Passivo	
	Aula 25	LED RGB
Aula 26	Arco-Iris	
	Aula 27	Sensor LDR
Aula 28	Feedbacks + Inventário II	
	Aula 29	Sensor de Temperatura
Aula 30	Sensor de Obstáculo IR	
	Aula 31	Controle Motor DC
Aula 32	Kit Chassi 2WD Robô	
	Aula 33	Seguidor de Linha
Aula 34	Sensor de Distância	
	Aula 35	Sensor de Estacionamento
Aula 36	Display LCD 16x2	
	Aula 37	Trena Digital
Aula 38	Robô Sumô [Estrutura]	
	Aula 39	Robô Sumô [Programação + Treinamento I]
Aula 40	Robô Sumô [Programação + Treinamento II]	
	Aula 41	Disputa de Sumôs
Aula 42	Feedbacks + Inventário III	

## Aula 41 Disputa de Sumôs

# Aula 42 Feedbacks + Inventário III



# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta Aula</b>	<b>2</b>
<b>Competências Gerais Previstas na BNCC</b>	<b>3</b>
<b>Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da Aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	4
3. Feedback e Finalização	18
<b>Referências</b>	<b>19</b>



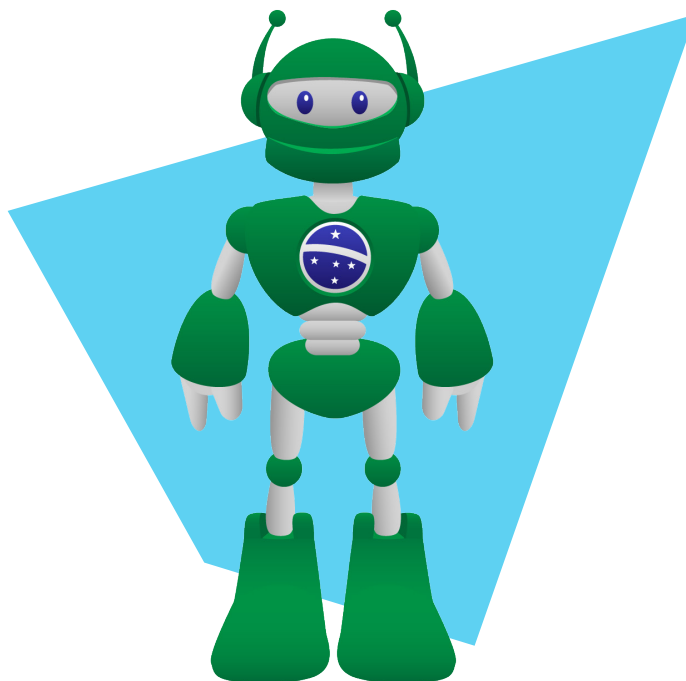
## Introdução

Nesta aula, você terá a oportunidade de recordar alguns conteúdos trabalhados nas aulas anteriores (de 29 a 41), trocar experiências com seus colegas sobre os projetos executados nessas e realizar o último inventário dos componentes presentes no kit de robótica utilizados neste módulo.



## Objetivos desta Aula

- Relembrar os conteúdos das aulas de robótica trabalhados na terceira etapa do módulo 1.
- Realizar o último inventário dos elementos presentes no kit de robótica utilizados neste módulo.





## 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.

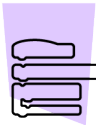
**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem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



## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização (15min):

Nesta terceira e última etapa do módulo 1, apresentamos, através de protótipos e programação, os conteúdos relacionados ao conceito e funcionamento de alguns componentes eletrônicos presentes no kit de robótica e vivenciamos alguns desafios propostos nas aulas.

Agora, trocaremos experiências sobre como foram realizados os desafios. Quais pontos positivos podem ser destacados sobre os conteúdos trabalhados nas aulas? Dos conteúdos vivenciados, houve algum que você gostaria de destacar como o de maior grau de complexidade? Há alguma sugestão sobre a forma como foram dispostos os conteúdos que possa melhorar para as próximas turmas? Em relação aos componentes do kit de robótica, você teve alguma dificuldade na utilização?

## 2. Conteúdo (60 min):

Findados os comentários e tecidas as considerações sobre as experiências obtidas durante às aulas propostas nesta terceira etapa do módulo 1, vamos lembrar quais foram os principais conteúdos apresentados em cada aula deste período.

Na **Aula 29 - Sensor de Temperatura**, mostramos, através de protótipo e programação, como medir a temperatura do ambiente utilizando o sensor de temperatura LM35.

A **Aula 30 - Sensor de Obstáculo IR**, apresentou, através da programação de um LED, o funcionamento do sensor de obstáculo infravermelho, no qual, ao aproximar um objeto do sensor, o LED acendia, e ao afastar este objeto, o LED apagava.

Na **Aula 31 - Controle Motor DC**, utilizamos a placa Motor Shield L293D para controlar dois motores DC.

A **Aula 32 - Kit Chassi 2WD Robô**, apresentou, a partir da montagem do Kit Chassi 2WD presente no kit de robótica, o funcionamento de um robô móvel com trajetória programável.

Na **Aula 33 - Seguidor de Linha**, identificamos os componentes necessários para o funcionamento do robô seguidor de linha.

Na **Aula 34 - Sensor de Distância**, conhecemos e programamos o sensor de distância ultrassônico HC-SR04 para medir a distância de obstáculos inseridos à sua frente.

Na **Aula 35 - Sensor de Estacionamento**, tivemos a oportunidade de rever o funcionamento do sensor de distância ultrassônico associado a um Buzzer passivo.

A **Aula 36 - Display LCD 16X2**, apresentou o funcionamento do modelo de display LCD 16X2 e mostrou, através de programação desse, palavras com efeito de rolagem para a direita e esquerda.

Na **Aula 37 - Trena Digital**, simulamos, através de componentes eletrônicos presentes no kit de robótica, o funcionamento de uma trena digital.

Na **Aula 38 - Robô Sumô [Estrutura]**, realizamos a montagem e a programação de um robô com finalidade de atuar numa competição denominada “Sumô de Robôs”, onde o objetivo é empurrar o adversário para fora da arena plana.



As **Aulas 39** e **40**, intituladas, respectivamente, **Robô [Programação + Treinamento I]** e **Robô [Programação + Treinamento II]**, foram destinadas à construção da arena plana e ao treinamento do protótipo de robô sumô para o campeonato de robôs sumô na escola.

Na **Aula 41 - Disputa de Sumôs**, sugerimos algumas regras utilizadas em campeonatos de robô sumô e a realização, na escola, de uma competição de sumô através de robôs autônomos.

Concluída a retomada dos principais conteúdos estudados nesta terceira etapa do módulo 1, para finalizarmos esta aula, você tem como missão realizar o último inventário dos componentes presentes no kit de robótica.

Para auxiliá-lo, disponibilizamos, no quadro 1, os elementos e a quantidade destes elementos presentes no kit.




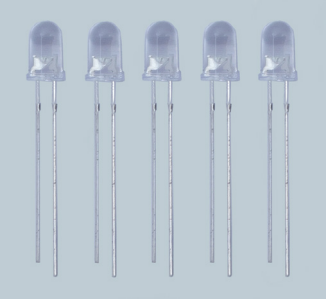




Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Acelerômetro e Giroscópio 3 Eixos 6 DOF MPU-6050	01 unidade	Mede aceleração e velocidade angular (rotações ou inclinações). É muito usado para determinar a posição de um objeto no espaço. Este sensor conta também com um sensor de temperatura que possibilita a leitura de -40°C a 85°C.
	Arduino Uno R3 + Cabo USB 2.0	01 unidade	Placa microcontroladora, com variadas portas, para prototipagem e programação de projetos. O cabo USB que a acompanha é utilizado para a comunicação entre Arduino e computador.
	Barra Gráfica de LED 10 Segmentos	01 unidade	Pequeno display para realizar sinalizações e mostrar algum tipo de variável através da intensidade apresentada na barra.
	Buzzer Passivo 5V	01 unidade	Transdutor para emissão de sons e melodias, possibilitando o controle dos tons gerados.
	Capacitor Disco Cerâmico	100nF x 50V 10 unidades	Destinado ao armazenamento de energia em um campo elétrico, acumula em seu interior desequilíbrios de carga elétrica.



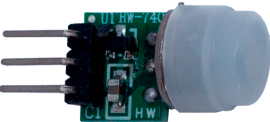
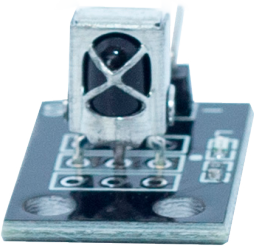
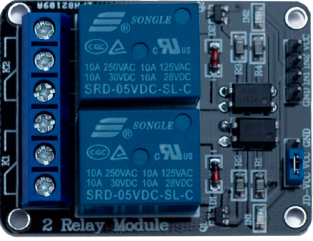
Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Capacitor Disco Cerâmico	10nF x 50V 10 unidades	Destinado ao armazenamento de energia em um campo elétrico, acumula em seu interior desequilíbrios de carga elétrica.
	Chave Táctil 6x6x5mm 4 Terminais	05 unidades	Também conhecido por <i>push button</i> , é um botão com quatro terminais interligados aos pares. Quando pressionado, os terminais se conectam, dando continuidade ao circuito.
	Clip de Bateria 9V + Plug P4 para Arduino	01 unidade	Conector para alimentar, utilizando uma bateria 9V, o Arduino.
	Controle Remoto IR	01 unidade	Dispositivo composto por chip microcontrolador, LED emissor de infravermelho e teclado acoplado, possibilitando, por meio de pulsos, a transmissão de dados.
	Diodo Retificador 1N4007	10 unidades	Utilizado nos circuitos, permite o fluxo da corrente em apenas um sentido, suportando grande tensão reversa.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Display de 7 Segmentos com 1 Dígito	02 unidades	Muito utilizado em projetos como contadores e relógios, possui sete segmentos luminosos de controle individual que formam, conforme programação, dígitos.
	Display LCD 16x2 com Pinos Soldados	01 unidade	Display de cristal líquido, com duas linhas e dezesseis colunas, que possibilita a exibição de dados através de letras, números e símbolos.
	Fonte DC Chaveada 9V 1A Plug P4	01 unidade	Fonte para alimentação do Arduino.
	Joystick Shield DIY para Arduino	01 unidade	Joystick de três eixos (dois potenciômetros para os eixos X e Y e um botão para o eixo Z) com funcionamento idêntico aos de controle de videogames e seis botões para serem programados e permitir a montagem do controle.
	Jumper Fêmea-Fêmea	25 unidades	Com as extremidades voltadas à recepção de pinos, é um cabo destinado à conexão entre componentes.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Jumper Macho-Macho	50 unidades	Com um pino em cada extremidade, é um cabo destinado à conexão entre componentes.
	Kit Braço Robótico em MDF	01 unidade	Braço mecânico articulado, com estrutura em MDF, destinado à execução de movimentos programados.
	Kit Chassi 2WD Robô para Arduino	01 unidade	Destinado à montagem de projetos, como robô seguidor de linha, é composto por chassi, rodas conectadas a motores DC, roda boba e compartimento para baterias.
	LED 5mm Alto Brilho Amarelo	10 unidades	Diodo emissor de luz utilizado para sinalização visual ou como recurso estético.
	LED 5mm Alto Brilho Azul	10 unidades	Diodo emissor de luz utilizado para sinalização visual ou como recurso estético.

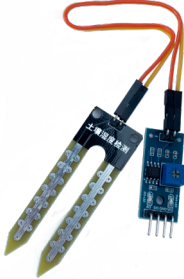
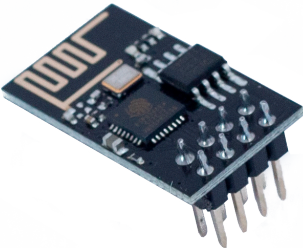
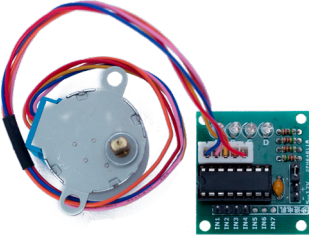
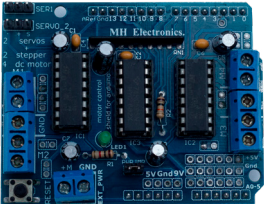
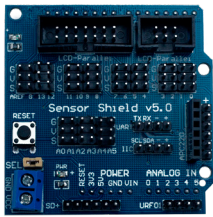
Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	LED 5mm Alto Brilho Branco	10 unidades	Diodo emissor de luz utilizado para sinalização visual ou como recurso estético.
	LED 5mm Alto Brilho Verde	10 unidades	Diodo emissor de luz utilizado para sinalização visual ou como recurso estético.
	LED 5mm Alto Brilho Vermelho	10 unidades	Diodo emissor de luz utilizado para sinalização visual ou como recurso estético.
	LED 5mm RGB Alto Brilho	05 unidades	Composto por três diodos emissores de luz de cores diferentes (vermelho, verde e azul - por isso "RGB", do inglês <i>red</i> , <i>green</i> e <i>blue</i> ), seu controle pode ser individual ou simultâneo, o que proporciona um espectro maior de cores e aplicações variadas.
	Micro Servo 9g SG90	03 unidades	Motor pequeno e leve de posicionamento ajustável entre 0° e 180° através de pulsos de controle.


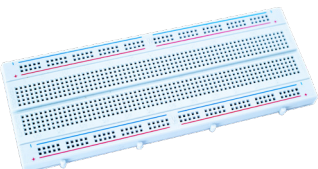










Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Micro Servo MG90S	03 unidades	Motor pequeno e leve de posicionamento ajustável entre 0° e 180° através de pulsos de controle. Constituído por engrenagens em metal, possibilita melhor torque em relação ao Micro Servo 9g SG90.
	Módulo Matriz de LED 8x8 com MAX7219	01 unidade	Destinado a projetos de efeitos visuais, é composto por 64 LEDs dispostos em 8 linhas e 8 colunas. Possui circuito integrado, otimizando a comunicação com o Arduino.
	Módulo Mini Sensor de Movimento Presença PIR	01 unidade	Composto por dois elementos piroelétricos, é destinado a detectar níveis, emitidos pelo corpo humano, de irradiação infravermelha. Ao presenciar um movimento, emite um pulso com o qual é possível executar uma ação voltada a projetos de automação.
	Módulo Receptor Infravermelho IR KY-022	01 unidade	Módulo utilizado para receber sinal infravermelho, com utilização em sistemas de controle remoto, alarmes ou outros projetos.
	Módulo Relé 5V 2 Canais	01 unidade	Controlado por um sinal elétrico, assemelha-se a um interruptor, mas com acionamento magnético. Ao ativar a bobina do relé, o contato mecânico interno muda de posição, descolando sua chave interna.



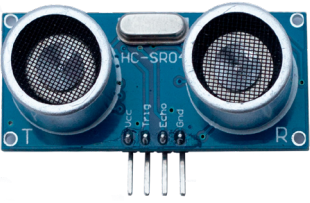


Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	<p>Módulo RF Transmissor + Receptor 433mhz</p>	<p>01 unidade</p>	<p>Com alcance de até 90 m em espaços abertos, possibilita a comunicação por radiofrequência entre dois Arduinos.</p>
	<p>Módulo Sensor de Chuva</p>	<p>01 unidade</p>	<p>Destinado à detecção de condições climáticas variadas, como chuva ou neve, possui uma placa com sensor sensível à presença de gotículas em sua superfície</p>
	<p>Módulo Sensor de Gás e Fumaça MQ-2</p>	<p>01 unidade</p>	<p>Destinado à detecção de fumaça e gases ou outros inflamáveis, tais como gás natural, propano, metano, butano, GLP, hidrogênio e álcool.</p>
	<p>Módulo Sensor de Obstáculo Infravermelho IR</p>	<p>02 unidades</p>	<p>Sensor utilizado para a detecção, por infravermelho, de obstáculos. Seu circuito possui um emissor e um receptor: diante de algum obstáculo no ângulo e distância ajustados, o sinal IR é refletido.</p>
	<p>Módulo Sensor de Som KY-038 Microfone</p>	<p>01 unidade</p>	<p>Capta ruídos no ambiente e mede a intensidade sonora deste ambiente, possibilitando a leitura da variação dos sons.</p>

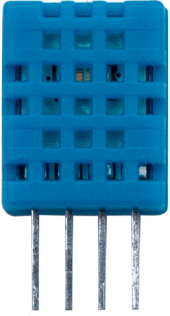



Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Módulo Sensor de Umidade do Solo Higrômetro	01 unidade	Sensor digital para a leitura de umidade e detecção das variações da umidade do solo.
	Módulo Wireless ESP8266 ESP-01	01 unidade	Possibilita o Arduino conectar-se à rede sem fio. Possui ainda a capacidade de funcionar como <i>access point</i>
	Motor De Passo + Módulo De Controle (Driver ULN2003)	01 unidade	Com torque e grande precisão na rotação do ângulo, é um motor compacto para giros de eixo no sentido horário ou anti-horário, em 4096 passos. O driver possibilita a corrente necessária ao funcionamento do motor.
	Motor Shield L293D Driver Ponte H para Arduino Uno R3	01 unidade	Permite o controle, com a utilização do Arduino, de até quatro motores DC, dois servos ou dois motores de passo. O termo "Ponte H" refere-se à forma do circuito elétrico e a aplicação da tensão.
	Placa Sensor Shield V5.0	01 unidade	Placa de expansão do Arduino que permite a conexão de variados componentes.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Potenciômetro Linear 10k $\Omega$	01 unidade	Componente para controle de corrente, utilizado em projetos variados, com a função de regular tensão ou luminosidade, por exemplo.
	Protoboard 830 Pontos	01 unidade	Ou “matriz de contatos”, é uma placa reutilizável para montagem de circuitos e conexão de componentes eletrônicos sem necessidade de soldas.
	Resistor 100 $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 1k $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 10k $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Resistor 1M $\Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 220 $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 2k2 $\Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 3k3 $\Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 470 $\Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Resistor 4k7 $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 680 $\Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	02 unidades	Sensor que usa sinal ultrassônico para identificar a distância, entre 2 cm e 4 m, até um objeto.
	Sensor de Luminosidade LDR	01 unidade	Transdutor que permite variações de resistência conforme a luminosidade incidente sobre ele - quanto maior a luz, menor sua resistência.
	Sensor de Temperatura LM35	01 unidade	Destinado à medição de temperaturas entre -55 °C e 150 °C, é um sensor de precisão que possui uma saída de tensão linear proporcional à temperatura em que se encontra.

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Sensor de Umidade e Temperatura DHT11	01 unidade	Destinado à medição de umidade entre 20% e 80% e temperatura entre 0 °C e 50 °C, este sensor utiliza um termistor e um sensor capacitivo para medição da temperatura e da umidade do ar do ambiente.
	Teclado Matricial de Membrana 16 Teclas	01 unidade	Teclado formado por botões organizados em linhas e colunas, formando uma matriz. Muito utilizado, por exemplo, para projetos de controle de acesso.

### 3. Feedback e Finalização (15 min):

**a.** Durante a conferência dos elementos presentes no kit de robótica foi identificado a ausência ou diminuição de algum componente eletrônico? Caso isso tenha ocorrido, anote em uma folha de papel o(s) nome(s) do(s) componente(s) e a quantidade atual desse(s) presente no kit de robótica.

**b.** Organize os componentes eletrônicos presente no kit de robótica e a folha de anotações (se for o caso) na caixa plástica que o acompanha para que possa ser utilizado pelas próximas turmas deste módulo.



## Referências

ARDUINO. Site oficial. **Ambiente de Programação do Arduino**. Disponível em: <https://create.arduino.cc/editor>. Acesso em: 15 out. 2021.

ARDUINO. Site oficial. **Downloads**. Disponível em: [www.arduino.cc/en/Main/Software](http://www.arduino.cc/en/Main/Software). Acesso em: 15 out. 2021.

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](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 out. 2021.

COMO FAZER as coisas. **Potenciômetros**. Disponível em: [www.comofazerascosas.com.br/potenciometro-o-que-e-para-que-serve-e-como-funciona.html](http://www.comofazerascosas.com.br/potenciometro-o-que-e-para-que-serve-e-como-funciona.html). Acesso em: 10 out. 2021.

JORNAL DA GAZETA. **Campeonato de sumô entre robôs**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3Gw2dgA-H8Y>. Acesso em: 15 out. 2021.

MAKEBLOCK. mBlock. **Download mBlock**. Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>. Acesso em: 15 out. 2021.

MAKEBLOCK. mBlock. **Programação em blocos**. Disponível em: <https://ide.mblock.cc/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SQUIDS. Arduino. **Leds** (Tabela). Disponível em: <http://www.squids.com.br/arduino/index.php/hardware/componentes-eletronicos/63-led-5mm>. Acesso em: 10 out. 2021.

TINKERCAD. Autodesk. **Circuitos**. Disponível em: [www.tinkercad.com/things?type=circuits&view\\_mode=default](http://www.tinkercad.com/things?type=circuits&view_mode=default). Acesso em: 30 set. 2021.

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/)

