

ROBÓTICA

Módulo 2



O Que Já
Vimos?

AULA 01

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

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

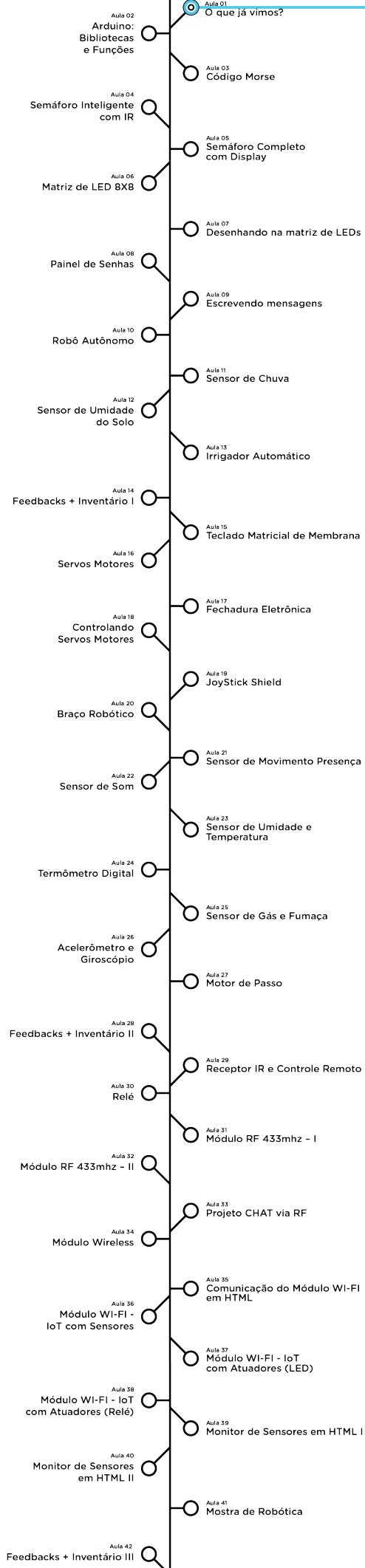
Ilustração

Jocelin Vianna

2021



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição NãoComercial - Compartilhamento 4.0 Internacional



Aula 01 O Que Já Vimos?

Aula 02 Arduino: Bibliotecas e Funções

Sumário

Introdução	2
Objetivo desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Feedback e Finalização	22

01 O QUE JÁ VIMOS?



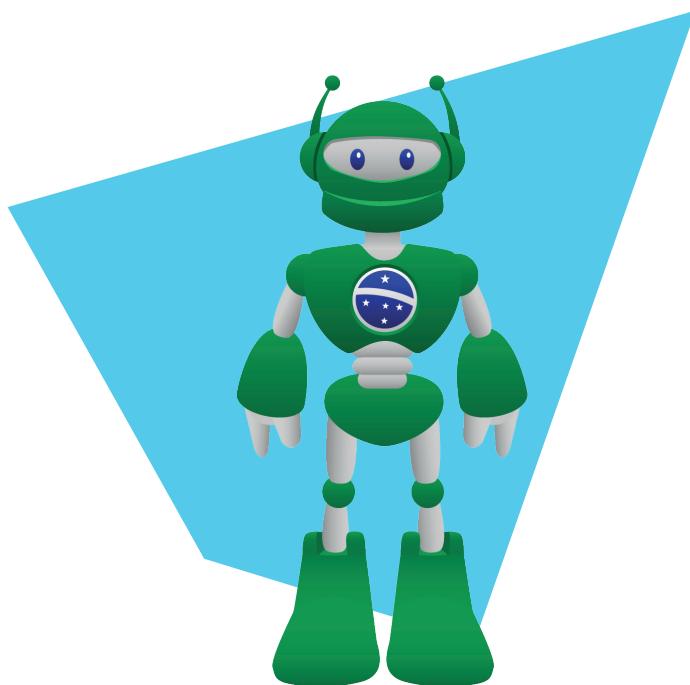
Introdução

Nesta aula, recordaremos nossa jornada ao longo do Módulo 1 e você poderá trocar experiências e projeções em robótica com seus colegas.



Objetivo desta Aula

- Rever os temas de robótica apreendidos no Módulo 1.



Robótica módulo 2

01 O QUE JÁ VIMOS?



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.

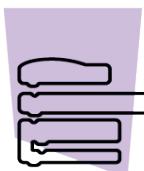


01 O QUE JÁ VIMOS?



Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

Ao longo do Módulo 1, aprendemos e desenvolvemos projetos com alguns dos componentes presentes no nosso kit de robótica. O que você achou desta experiência?

Como você deve ter observado e percebido, desde o início do Módulo 1, adotamos um percurso que envolve, a cada aula, conceitos e programação - por blocos e código - de cada componente utilizado nos projetos de robótica.

Neste Módulo 2, daremos sequência ao nosso percurso, experimentando outros componentes e aprimorando a utilização daqueles que estiveram presentes no módulo anterior com novos projetos e desafios. Além disso, ampliaremos nosso conhecimento sobre programação por código através da utilização de técnicas aplicadas ao Arduino IDE, como funções e bibliotecas, focando na linguagem de programação.



01 O QUE JÁ VIMOS?

Que tal relembrarmos, nesta aula, os temas já estudados?

2. Conteúdo (60min):

O início do nosso percurso ocorreu com a abordagem do porquê trabalhar com robótica, seu conceito e de que modo a robótica está presente em nosso dia a dia. Você debateu com seus colegas sobre exemplos e a aplicação da robótica, conhecendo também a origem do termo e exemplos clássicos, compreendendo que a robótica é entendida como uma ciência responsável pelo desenvolvimento de tecnologias de automação, computação, circuitos integrados e elétricos, e que estes elementos todos se integram para a construção e utilização de robôs, tanto em projetos mais elaborados, com diversas aplicações industriais e em serviços, como projetos acessíveis que podem compor nosso cotidiano.

Quando nos envolvemos com a robótica, além de ampliarmos nossos conhecimentos com tecnologia, arte, ciência, engenharia e matemática, estimulamos diversas habilidades — como criatividade, pensamento crítico, resiliência, colaboração, resolução de problemas, comunicação, persistência, confiança, entre outras.



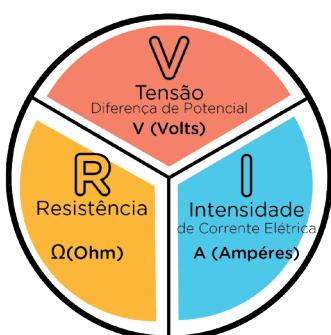
E em você, quais habilidades foram desenvolvidas após iniciar os estudos da robótica?

Como você percebe que isso pode contribuir em outros aspectos e ações da sua vida, seja na escola, em casa ou no trabalho? Compartilhe com seus colegas!



01 O QUE JÁ VIMOS?

Como a robótica se relaciona a outras áreas de conhecimento, recordamos, antes de conhecer os componentes que integram o kit de robótica, os conceitos de **tensão**, **corrente** e **resistência**, percebendo a importância destas grandezas físicas no estudo e desenvolvimento de projetos em robótica. Algumas aulas depois, ampliamos nossos estudos sobre circuitos elétricos.



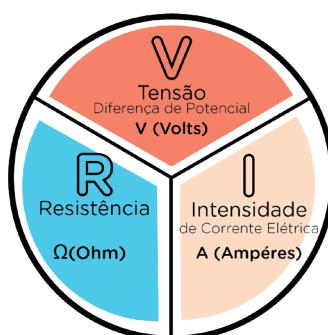
Calcular a Intensidade da Corrente

$$I = \frac{V}{R}$$



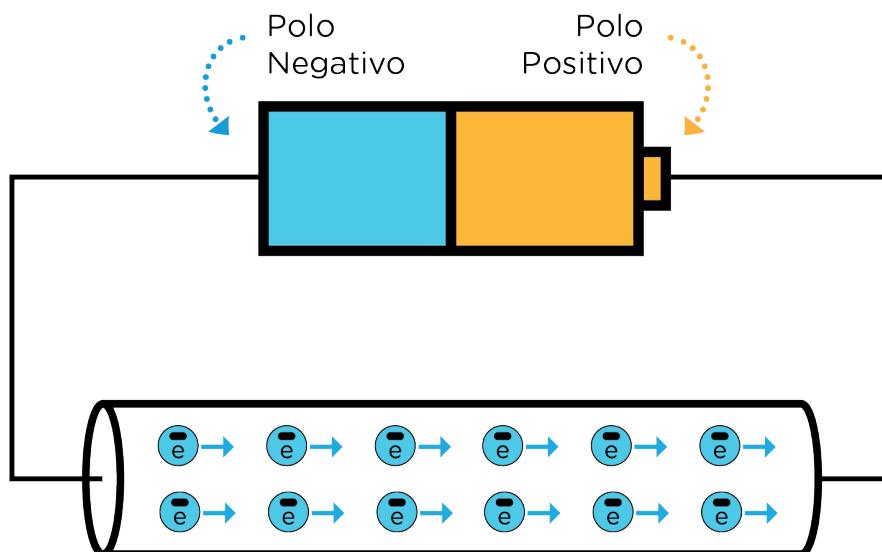
Calcular a Tensão

$$V = R \times I$$



Calcular a Resistência

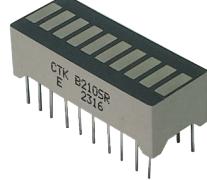
$$R = \frac{V}{I}$$



Antes de relembrarmos outros temas e projetos desenvolvidos, vamos conferir quais componentes compõem nosso **kit de robótica**?



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.



Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
A photograph of a ceramic disc capacitor, showing two metal leads extending from a central ceramic disc.	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.
Two photographs of tact switches: one showing the top view with four terminals and one showing the side profile.	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.
A photograph of a battery clip with a red and black wire attached to a P4 connector, designed for a 9V battery.	Clip de Bateria 9V + Plug P4 para Arduino	01 unidade	ConeCTOR para alimentar, utilizando uma bateria 9V, o Arduino.
A photograph of an infrared remote control device with a blue faceplate and multiple colored buttons.	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.
A photograph of a 1N4007 diode, showing its black cylindrical case and metal lead.	Diodo Retificador 1N4007	10 unidades	Utilizado nos circuitos, permite o fluxo da corrente em apenas um sentido, suportando grande tensão reversa.

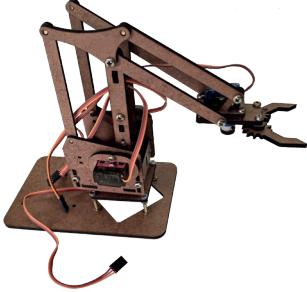
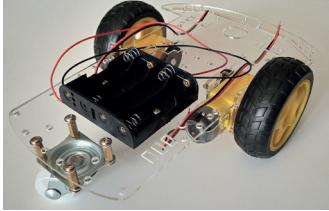


Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
A image showing a 7-segment LED display module with a digital integrated circuit labeled "5151AS" mounted on it.	Display de 7 Segmentos com 1 Dígito (Catodo Comum)	02 unidades	Muito utilizado em projetos como contadores e relógios, possui sete segmentos luminosos de controle individual que formam, conforme programação, dígitos.
A image showing a green LCD screen connected to a breadboard via soldered pins.	Display LCD 16×2 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.
A image showing a black power adapter with a European-style plug and a power cord.	Fonte DC Chaveada 9V 1A Plug P4	01 unidade	Fonte para alimentação do Arduino.
A image showing a red Joystick Shield for Arduino, which is a breadboard-based expansion board with a joystick and buttons.	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.
A image showing a red jumper cable with female pins at both ends.	Jumper Fêmea-Fêmea	25 unidades	Com as extremidades voltadas à recepção de pinos, é um cabo destinado à conexão entre componentes.



Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

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.

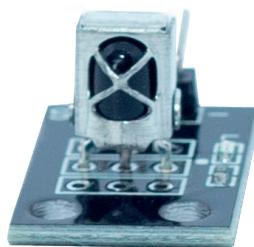


Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

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, green e 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.



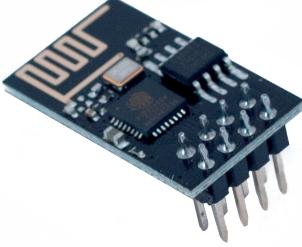
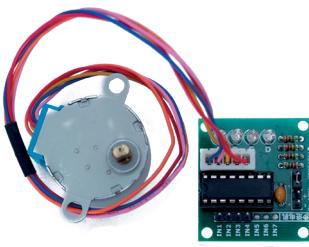
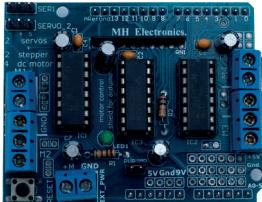
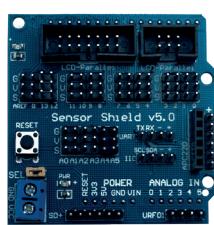
Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

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.

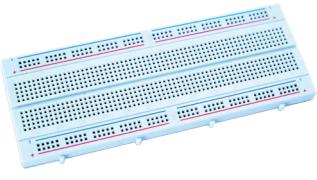
Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
A imagem mostra dois componentes: um módulo de transmissão com uma antena e um módulo de receção com uma placa de circuito integrado.	Módulo RF Transmissor + Receptor 433mhz	01 unidade	Com alcance de até 90 m em espaços abertos, possibilita a comunicação por radiofrequência entre dois Arduinos.
A imagem mostra um sensor de chuva com uma placa e um sensor de gotículas.	Módulo Sensor de Chuva	01 unidade	Destinado à detecção de condições climáticas variadas, como chuva ou neve, possui uma placa com sensor sensível à presença de gotículas em sua superfície.
A imagem mostra um sensor de gás com uma placa e uma estrutura metálica.	Módulo Sensor de Gás e Fumaça MQ-2	01 unidade	Destinado à detecção de fumaça e gases ou outros inflamáveis, tais como gás natural, propano, metano, butano, GLP, hidrogênio e álcool.
A imagem mostra um módulo com dois sensores infravermelhos e uma placa.	Módulo Sensor de Obstáculo Infravermelho IR	02 unidades	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.
A imagem mostra um módulo com um microfone e uma placa.	Módulo Sensor de Som KY-038 Microfone	01 unidade	Capta ruídos no ambiente e mede a intensidade sonora deste ambiente, possibilitando a leitura da variação dos sons.

Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

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 access point.
	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 vários componentes.

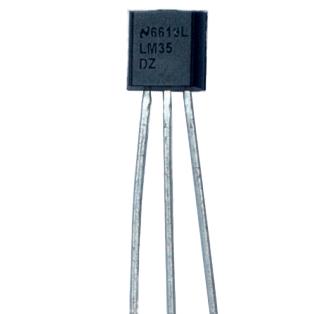
Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Potenciômetro Linear 10k Ω	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 Ω	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 1k Ω	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 10k Ω	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.

Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

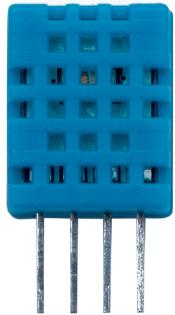
Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Resistor $1M\ \Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor $220\ \Omega$	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor $2k2\ \Omega$	20 unidades,	Limita a corrente de um determinado ponto do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

Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

Componente	Nome	Quantidade	Descrição
	Resistor 4k7 Ω	20 unidades	Limita a corrente de um determinado ponto do circuito.
	Resistor 680 Ω	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.



Quadro 1 - Componentes do kit de robótica

	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.

Como cada componente do kit de robótica precisa estar conectado e, na maioria das vezes, ser programado para um funcionamento adequado, conhecemos, no percurso do Módulo 1, a placa de prototipagem eletrônica **Arduino Uno R3** e alguns passos da programação por blocos e por códigos, baseada em C/C++, utilizando os softwares mBlock e Arduino IDE. Neste Módulo 2, adotaremos somente a programação por códigos, aprendendo mais sobre a programação do Arduino IDE e a utilização de funções e bibliotecas.

Agora é sua vez! Com seus colegas, observe o quadro de componentes do kit de robótica e faça uma lista, no seu caderno, de quais componentes vocês já utilizaram em projetos. Anote também as características que você recorda do Arduino e suas ideias e reflexões sobre a robótica.



01 O QUE JÁ VIMOS?

Nossa primeira experiência com o Arduino foi o *blink* da porta 13 – nesta aula, aprendemos sobre portas digitais e fizemos um LED piscar com a utilização das funções **void setup()**, **void loop()** e **delay()**. Já em outra aula, aprendemos sobre as portas PWM (*Pulse Width Modulation*), as quais possibilitam a simulação de sinais analógicos nas portas digitais do Arduino – pela função **analogWrite()**, varia-se a tensão aplicada a um componente eletrônico através do controle de seu fluxo de energia, ou seja, do controle da energia enviada à saída digital.

Aprendemos mais sobre **LEDs alto brilho** e **LED RGB**, que são diodos emissores de luz, e **resistores**, item essencial para limitar o fluxo da corrente elétrica em circuitos, associados não apenas aos LEDs, mas também a outros componentes – lembrando que é preciso efetuar o cálculo de qual resistor utilizar em cada projeto. Com estes conceitos, partimos para os primeiros projetos de semáforo, tanto para carros quanto para pedestres e cruzamentos, vivenciando exemplos de programação conforme o objetivo do projeto e o sincronismo entre componentes. Depois, aprendemos sobre a **chave táctil** (*push button*), componente cuja função é ligar ou desligar dispositivos e pode ser integrado a variados projetos como, por exemplo, nos projetos de semáforo.

Nos projetos com LEDs, aplicamos, com a técnica de incremento através da **função for()** à função **analogWrite()**, os efeitos de transição fade-in e fade-out, responsáveis pelo aumento ou diminuição do brilho do LED. Também recriamos o efeito de um arco-íris ao associar a programação do LED RGB com um **potenciômetro**, controlando as cores. Este item, o potenciômetro de eixo giratório, pode ser utilizado em diversos projetos por permitir o ajuste da corrente elétrica em um circuito, variando a resistência.

Você recorda do **buzzer passivo**? Este componente tem aplicações variadas, desde alarmes e sonorizações de acessibilidade, por conta das possibilidades de aviso sonoro, a composições musicais. Quando programado, você determina, pela função **tone()**, a frequência em Hz relativa à nota musical desejada.

01 O QUE JÁ VIMOS?

Outro componente que conhecemos e pode ser associado a diversos projetos é o **display 7 segmentos**, composto por 7 LEDs (um para cada segmento) que, conforme a programação associada, é utilizado para comunicação visual através da formação de números decimais, símbolos ou caracteres. Com aplicação semelhante, de comunicação visual, porém podendo ser utilizado também para representação de variáveis, a **barra gráfica de LEDs 10 segmentos** esteve em dois projetos com programações que recriaram um clássico da cultura geek - a Super Máquina. Outro display que conhecemos foi o **LCD 16x2**, o qual, pela programação empregada, possibilita a representação de palavras com efeito de rolagem.

Conhecemos também, no decorrer do Módulo 1, diversos sensores com aplicações múltiplas, de acordo com suas características de funcionamento: **sensor de luminosidade LDR**, cuja resistência varia conforme intensidade da luz captada e pode ser aplicado em projetos de iluminação com acendimento automático; **sensor de temperatura LM35**, para medições entre -55° C e 150° C; **sensor de obstáculo infravermelho**, para detectar objetos e delimitações em um raio de 2 cm a 30 cm de distância através da radiação infravermelha; **sensor de distância ultrassônico HC-SR04**, com alto-falantes para envio e retorno de sinais ultrassônicos em leituras de 2 cm a 4 m.

Os dados lidos pelos sensores no **monitor serial** do Arduino IDE pela função **Serial.print()** podem ser impressos, assim, é possível acompanhar os valores detectados pelos.

Dentre outros projetos do Módulo 1, desenvolvemos também um sensor de estacionamento, com a utilização de sensor ultrassônico e buzzer, e uma trena digital, a qual agregou ao sensor ultrassônico o display LCD 16x2 para exibição dos dados lidos (distância). Essa é uma característica que também teremos neste Módulo 2: a utilização combinada de sensores e componentes. Outra característica deste Módulo 2 é que ampliaremos nossos conhecimentos sobre funções e bibliotecas do Arduino IDE.

Um dos grandes projetos do Módulo 1, após termos conhecido grande parte dos componentes do kit de robótica, os sensores de

01 O QUE JÁ VIMOS?

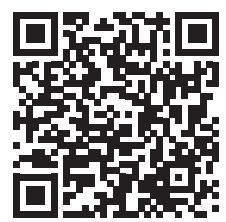
distância e de obstáculo e noções de programação, foi o robô sumô, montado sobre um **chassi 2WD**, com rodas. A este chassi, inserimos os **motores DC**, com alimentação de corrente contínua e funcionamento por força eletromagnética, o qual gera torque e giro do motor, controlados pela placa **Motor Shield L293D**.

Este projeto robô sumô demandou algumas aulas para montagem da estrutura, programação e treinamento, envolvendo você e seus colegas em uma disputa para lá de interessante – e com muita emoção! – entre os robôs autônomos. Nas aulas, conhecemos as regras utilizadas em campeonatos de robôs sumô, as categorias de competição e um modelo de arena plana.



Para Saber Mais...

Diante de qualquer necessidade que você tenha de retornar a alguma aula do Módulo 1 para verificar mais detalhes sobre determinado componente ou projeto, ou mesmo rever a programação, acesse através do link.



<http://www.escoladigital.aluno.pr.gov.br/robotica/aulas>

Partindo desta contextualização do Módulo 1, você pode perceber que vivenciamos, em cada aula, variados desafios – os quais foram aumentando conforme as aulas avançaram – e você foi incentivado a explorar mais cada componente e a programação.



01 O QUE JÁ VIMOS?

Agora, no Módulo 2, conheceremos outros sensores e desenvolveremos novos projetos, associando os conhecimentos adquiridos ao longo do nosso percurso na continuação desta jornada incrível pela robótica. Vamos lá?

3. Feedback e Finalização (15min):

- a. Como foi relembrar os conteúdos aprendidos e os projetos desenvolvidos no Módulo 1?
- b. Quais suas projeções para este Módulo 2?
- c. Insira, em seu caderno, um quadro para relacionar suas ideias, inspirações, questionamentos e expectativas para este Módulo 2 de robótica. Após, compartilhe seus registros com os colegas e veja o que eles também têm a compartilhar!

Módulo 2 - Robótica			
Minhas Ideias	Minhas Inspirações	Meus Questionamentos	Minhas Expectativas



