

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E NOVAS
TECNOLOGIAS**

WINSTON SEN LUN FUNG

**PRODUTO DA DISSERTAÇÃO – KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL
ROBÓTICA CRIATIVA**

CURITIBA

2023

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

WINSTON SEN LUN FUNG

**PRODUTO DA DISSERTAÇÃO – KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL
ROBÓTICA CRIATIVA**

CURITIBA

2023

WINSTON SEN LUN FUNG

**PRODUTO DA DISSERTAÇÃO – KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL
ROBÓTICA CRIATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Educação e Novas Tecnologias.

Área de Concentração: Educação

Orientador: Prof. Dr. Luciano Frontino de Medeiros

CURITIBA

2023

PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL ROBÓTICA CRIATIVA

O kit de robótica educacional **Robótica Criativa** foi cuidadosamente desenvolvido com 140 peças, permitindo a realização de atividades práticas de robótica em diversas disciplinas.

Na figura abaixo, apresentamos a foto do kit de robótica educacional. Todos os componentes são armazenados em uma caixa plástica, proporcionando facilidade no transporte e organização dos materiais em um único local.

Figura 1 - Foto do kit de robótica educacional Robótica Criativa.



Fonte: O autor (2022).

Esse kit versátil pode ser utilizado em uma ampla variedade de atividades práticas nas disciplinas de Artes, Biologia, Física, Geografia, Matemática, Música, Química, Tecnologia e Inovação.

No quadro abaixo, são sugeridas algumas atividades que podem ser desenvolvidas com o kit de robótica educacional.

Quadro 1 – Sugestões de atividades práticas utilizando o *kit* didático de robótica.

Disciplina	Atividade Prática
Artes	Robô artista (motor excêntrico vibrando).
	Espelho infinito, ativado pela aproximação do observador.
Biologia	Sistema de aviso para irrigação de plantas.
	Termostato para um aquário.
Física	Medição de tempo, velocidade e aceleração (MRU e MRUV).
	Trena digital por ultrassom.
Geografia	Indicação de latitudes e longitudes em um mapa.
	Verificação de umidade e temperaturas durante as estações do ano.
Matemática	Estudo do sistema binário de numeração.
	Estudo de lógica matemática.
Música	Construção de um teremim óptico.
	Indicador VU com relação à frequência da música.
Química	Medida de temperatura de reações exotérmicas.
	Monitoramento de temperatura de congelamento de uma solução.
Tecnologia e Inovação	Braço robótico.
	Carro seguidor de linha.
	Sistema de semáforos.
	Cubo 3D.
	Jogo da memória (Genius).

Fonte: O autor (2022).

Além disso, as atividades podem ser complementadas com o uso de outros materiais, como materiais reciclados, para explorar o aspecto socioambiental por meio da robótica.

O kit é composto por 140 peças, incluindo peças de uso geral, microcontrolador, atuadores e sensores.

O microcontrolador, que é o "cérebro" do projeto, é responsável por processar as informações e permitir o funcionamento autônomo do projeto. Selecionamos o Arduino Uno R3 para desempenhar essa função, devido às suas diversas opções de programação e interação com o mundo externo.

Os atuadores são os componentes que permitem que o projeto interaja com o ambiente externo. Essa categoria inclui motores, LEDs, display e sinalizadores sonoros.

Ao utilizar os sensores, é possível coletar informações do ambiente externo. No kit, incluímos sensores para medição de temperatura, umidade do ar, umidade do solo, luminosidade, distância, contato elétrico e resistência elétrica.

Juntamente com os componentes mencionados, o kit também inclui uma variedade de componentes de uso geral, como cabos, fios, placas de circuito e suportes para pilhas e baterias, que são essenciais para auxiliar na montagem dos projetos.

Quadro 2 – Componentes do *kit* didático de robótica

Componente	Quantidade	Descrição
Microcontrolador	1	Placa Arduino Uno R3
Uso geral	1	<i>Proto</i> board 170 furos
	1	<i>Proto</i> board 830 furos
	30	<i>Jumpers</i> (fios)
	1	Suporte para pilhas AA
	1	Suporte para bateria 9V
	1	Resistor 330 Ω $\frac{1}{4}$ W
	1	Resistor 10 k Ω $\frac{1}{4}$ W
	1	Rodízio giratório (roda boba)
	1	Módulo ponte H L298
Atuadores	10	<i>Led</i> amarelo 5 mm
	10	<i>Led</i> verde 5 mm
	10	<i>Led</i> vermelho 5 mm
	5	<i>Led</i> RGB 5 mm
	2	Motor DC
	6	Motor servo 9 g
	2	Roda com pneu 65 mm
	2	<i>Display</i> de 7 segmentos
1	<i>Buzzer</i> piezoelétrico	
Sensores	2	Potenciômetro 10 k Ω
	3	Módulo chave tátil
	1	Sensor de distância ultrassônico
	5	Sensor de luminosidade LDR
	1	Sensor de umidade do solo
	1	Sensor de temperatura LM35
	1	Sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11

Fonte: O autor (2022).

Considerando a relação entre os componentes disponibilizados no kit e as disciplinas que podem se beneficiar de seu uso, como Artes, Biologia, Física, Geografia, Matemática, Música, Química, Tecnologia e Inovação, é sugerido o aproveitamento dos componentes apresentados no quadro 3. Esses componentes foram selecionados para atender às necessidades e explorar as

possibilidades de cada disciplina, proporcionando uma ampla gama de opções para os projetos desenvolvidos.

Quadro 3 – Sugestões de uso dos componentes do *kit* didático de robótica, por disciplina

Componente	Artes	Biologia	Física	Geografia	Matemática	Música	Química	Tecnologia e Inovação
Placa Arduino Uno R3	*	*	*	*	*	*	*	*
Protoboard 170 furos	*	*	*	*	*	*	*	*
Protoboard 830 furos	*	*	*	*	*	*	*	*
Jumpers (fios)	*	*	*	*	*	*	*	*
Suporte para pilhas AA	*	*	*	*	*	*	*	*
Suporte para bateria 9V	*	*	*	*	*	*	*	*
Resistor 330 Ω $\frac{1}{4}$ W	*	*	*	*	*	*	*	*
Resistor 10 k Ω $\frac{1}{4}$ W	*	*	*	*	*	*	*	*
Rodízio giratório (roda boba)			*		*			*
Módulo ponte H L298			*		*			*
Led amarelo 5 mm	*	*	*	*	*	*	*	*
Led verde 5 mm	*	*	*	*	*	*	*	*
Led vermelho 5 mm	*	*	*	*	*	*	*	*
Led RGB 5 mm	*	*	*	*	*	*	*	*
Motor DC			*		*			*
Motor servo 9 g			*		*			*
Roda com pneu 65 mm			*		*			*
Display de 7 segmentos			*		*			*
Buzzer piezoelétrico	*	*	*	*	*	*	*	*
Potenciômetro 10 k Ω	*	*	*	*	*	*	*	*
Módulo chave táctil	*	*	*	*	*	*	*	*
Sensor de distância ultrassônico	*	*	*		*	*		*
Sensor de luminosidade LDR	*	*	*		*	*	*	*
Sensor de umidade do solo		*						*
Sensor de temperatura LM35		*	*	*			*	*
Sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11		*	*	*			*	*

Fonte: O autor (2022).

CONHECENDO O KIT ROBÓTICA CRIATIVA

1 Microcontrolador

O kit inclui o microcontrolador Arduino, uma placa eletrônica programável que desempenha o papel de "cérebro" nos projetos de robótica educacional. O Arduino possibilita o desenvolvimento de projetos interativos e autônomos. Através da programação, é possível definir as instruções e comportamentos que o projeto irá executar, como movimento, interação com sensores e atuadores, tomada de decisões e muito mais.

Figura 2 – Placa Arduino Uno R3



Fonte: Arduino (2023).

O Arduino, apresentado na imagem 2, oferece uma plataforma flexível e versátil, com uma ampla variedade de opções de programação e compatibilidade com diversos sensores, atuadores e outros componentes eletrônicos. Isso permite explorar uma grande variedade de aplicações e ampliar as possibilidades de criação nos projetos de robótica educacional.

Os softwares necessários para a programação do Arduino podem ser obtidos diretamente no site da empresa em <https://arduino.cc>. Caso você deseje programar o Arduino usando uma linguagem de blocos, o Scratch, criado pelo MIT Labs, pode ser utilizado e obtido em <https://scratch.mit.edu/>. Essa opção pode facilitar o processo de programação para iniciantes e oferecer uma abordagem mais visual e intuitiva.

2 Atuadores

O kit inclui 48 atuadores, como leds, motores, rodas, displays e um buzzer piezoelétrico para a produção de sons. Além disso, o kit conta com uma variedade de sensores, que estão listados no quadro abaixo:

Quadro 4 – Lista de atuadores do kit Robótica Criativa.

Componentes	Quantidade	Descrição
Atuadores	10	Led amarelo 5 mm
	10	Led verde 5 mm
	10	Led vermelho 5 mm
	5	Led RGB 5 mm
	2	Motor DC
	6	Motor servo 9 g
	2	Roda com pneu 65 mm
	2	Display de 7 segmentos
	1	Buzzer piezoelétrico

Fonte: O autor (2022).

2.1 Leds e display de 7 segmentos

Os LEDs são “pequenas luzes” que emitem luz quando conectadas a uma fonte de energia. Eles são usados para indicar informações visuais, como o estado ligado/desligado em um projeto. Já o display de sete segmentos é composto por sete segmentos que se acendem de diferentes formas para formar números e algumas letras, permitindo exibir informações numéricas em um projeto de maneira clara e direta. Ambos os componentes adicionam funcionalidades visuais importantes aos projetos de robótica.

Figura 3 - Leds coloridos, led RGB e display de sete segmentos.



Fonte: O autor (2022).

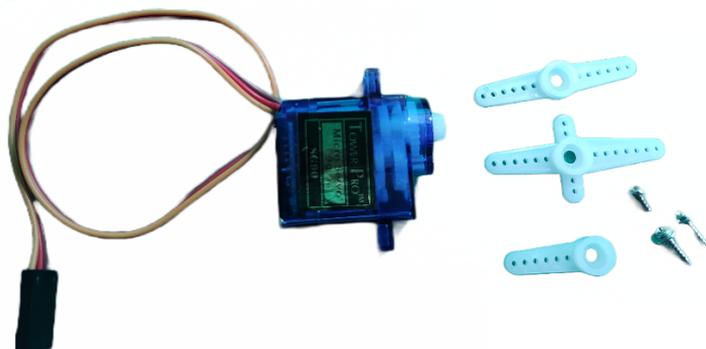
2.2 Motores

Os motores permitem o desenvolvimento de projetos que envolvam movimento, deslocamento de objetos ou acionamento de dispositivos. No kit, estão disponíveis 8 motores, nos quais é possível acoplar rodas com pneus nos motores DC (motor de corrente contínua).

2.2.1 Motores Servo

Os motores do tipo servo são motores especiais capazes de serem posicionados em ângulos específicos. Eles são utilizados para controlar a posição de partes móveis em um robô, como braços ou garras. Os motores do tipo servo possuem um mecanismo interno de controle de posição e são acionados por sinais elétricos.

Figura 4 - Motor do tipo servo, modelo 9G



Fonte: O autor (2022).

2.2.2 Motores DC (motor de corrente contínua)

Os motores DC são motores elétricos simples e versáteis que convertem energia elétrica em energia mecânica. Eles são amplamente utilizados na robótica. Os motores DC podem girar continuamente e são empregados para impulsionar as rodas de um robô. É possível controlar sua velocidade e direção de rotação.

Figura 5 - Motores DC e rodas com pneus.



Fonte: O autor (2022).

2.3 Buzzer piezoelétrico

O buzzer piezoelétrico, incluído no kit de robótica educacional, é um componente que produz sons. Ele funciona vibrando rapidamente quando uma corrente elétrica passa por ele, gerando ondas sonoras audíveis. Pode ser usado para fornecer feedback sonoro em projetos de robótica, como indicar eventos ou interagir com o usuário.

Figura 6 - Buzzer piezoelétrico



Fonte: O autor (2022).

3 Sensores

O kit inclui 14 sensores, como potenciômetros, chaves táteis, sensor de distância ultrassônico, sensor de luminosidade LDR, sensor de umidade de solo, sensor de temperatura LM35 e sensor de umidade e temperatura do ambiente DHT-11. No quadro abaixo, é possível conferir a lista completa dos sensores disponíveis no kit de robótica educacional, juntamente com suas quantidades correspondentes.

Quadro 5 – Lista de atuadores do kit Robótica Criativa.

Componentes	Quantidade	Descrição
Sensores	2	Potenciômetro 10 kΩ
	3	Módulo chave tátil
	1	Sensor de distância ultrassônico
	5	Sensor de luminosidade LDR
	1	Sensor de umidade do solo
	1	Sensor de temperatura LM35
	1	Sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11

Fonte: O autor (2022).

3.1 Potenciômetros

Os potenciômetros são dispositivos eletrônicos variáveis que podem ser ajustados manualmente para alterar a resistência elétrica. Na robótica educacional, eles são frequentemente utilizados como sensores de entrada analógicos, permitindo que os estudantes controlem e ajustem valores, como a velocidade de um motor ou a posição de um braço robótico. Os potenciômetros são uma maneira prática e interativa de explorar conceitos de controle e *feedback* na programação e desenvolvimento de projetos de robótica educacional.

Figura 7 - Potenciômetro de 10kΩ

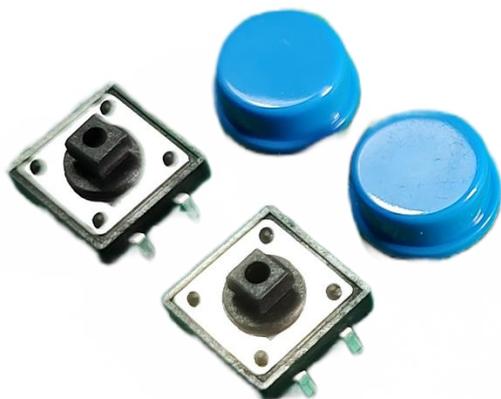


Fonte: O autor (2022).

3.2 Chave Táctil

As chaves tácteis, também conhecidas como botões, são componentes eletrônicos que funcionam como interruptores momentâneos, sendo ativados ao serem pressionados. Na robótica educacional, as chaves tácteis são amplamente utilizadas para interações físicas com os robôs. Elas podem ser empregadas para acionar diferentes funcionalidades, como iniciar ou interromper um programa, controlar a direção de movimento de um robô, acionar um dispositivo externo ou alterar o comportamento de um projeto em resposta à interação com o ambiente. As chaves tácteis fornecem uma forma direta e intuitiva de controle e interação, permitindo explorar conceitos de entrada de dados e tomada de decisão por meio da programação de projetos de robótica educacional.

Figura 8 - Chave táctil



Fonte: O autor (2022).

3.3 Sensor Ultrassônico

Os sensores de distância ultrassônicos são dispositivos que utilizam ondas sonoras de alta frequência para medir a distância entre o sensor e um objeto próximo. Na robótica educacional, esses sensores têm uma ampla aplicação. Eles permitem que os robôs detectem a presença de objetos e evitem colisões, mapeiem o ambiente ao redor ou realizem tarefas que exigem interações precisas com o ambiente. Por exemplo, em um projeto o sensor ultrassônico para evitar obstáculos durante a navegação ou identificar a presença de objetos em um espaço. Os sensores de distância ultrassônicos são

uma ferramenta valiosa para desenvolver habilidades de detecção e navegação em projetos.

Figura 9 - Sensor de distância ultrassônico

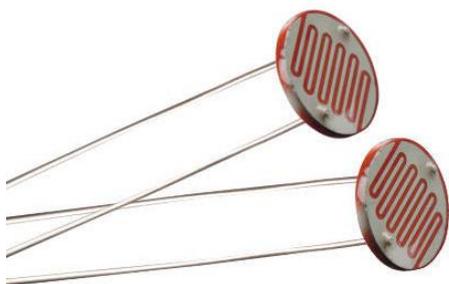


Fonte: O autor (2022).

3.4 Sensor de Luminosidade

O sensor de luminosidade LDR (*Light Dependent Resistor*) é um componente utilizado na robótica educacional para medir a intensidade de luz no ambiente. Também conhecido como fotoresistor, o LDR possui uma resistência que varia conforme a quantidade de luz incidente sobre ele. Isso permite que os robôs educacionais possam reagir e tomar decisões com base nas condições de luminosidade do ambiente, como seguir uma linha escura em um piso claro ou evitar áreas muito iluminadas. O sensor de luminosidade LDR é um recurso valioso para explorar conceitos de detecção de luz e tomar decisões adaptativas.

Figura 10 - Sensor de Luminosidade LDR

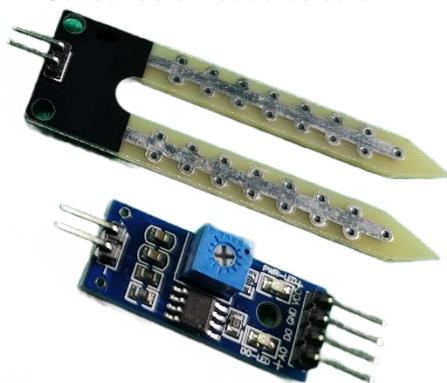


Fonte: O autor (2022).

3.5 Sensor de umidade do solo

O sensor de umidade do solo é um componente utilizado na robótica educacional para medir o nível de umidade presente no solo. Esse sensor é particularmente útil para projetos que envolvem o cultivo de plantas automatizado ou sistemas de irrigação inteligentes. Ao monitorar a umidade do solo, pode-se tomar decisões como regar as plantas quando o solo estiver seco ou ajustar a quantidade de água fornecida com base nas necessidades das plantas. O sensor de umidade do solo proporciona uma maneira prática de explorar conceitos de sensoriamento ambiental, biologia e meio ambiente.

Figura 11 - Sensor de umidade do solo

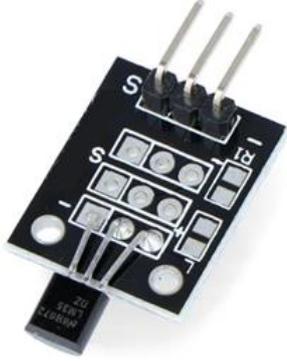


Fonte: O autor (2022).

3.7 Sensor de temperatura LM35

O sensor de temperatura LM35 é um dispositivo utilizado na robótica educacional para medir a temperatura ambiente de forma precisa. Ele fornece uma saída analógica proporcional à temperatura, permitindo que os projetos monitorem e respondam às variações de temperatura no ambiente. O LM35 é amplamente utilizado em projetos que envolvem controle climático, como termostatos ou sistemas de monitoramento de temperatura. Com o sensor de temperatura LM35, os estudantes podem explorar conceitos de sensoriamento térmico, tomada de decisão baseada na temperatura e automação ambiental e em muitas outras disciplinas.

Figura 12 - Modulo com o sensor de temperatura LM35



Fonte: O autor (2022).

3.8 Sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11

O sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11 é usado na robótica educacional para medir a umidade relativa e a temperatura do ambiente. Ele fornece leituras digitais precisas, permitindo que os projetos monitorem e respondam às mudanças nas condições de umidade e temperatura. É comumente utilizado em projetos de automação climática e monitoramento ambiental.

Figura 13 - Sensor de umidade/temperatura ambiente DHT-11



Fonte: O autor (2022).

4 Sensores

O kit possui 38 componentes de uso geral. Foram denominados componentes de uso geral todos os componentes utilizados para suporte auxílio ou complementação nas montagens dos projetos de robótica educacional.

Quadro 6 – Lista de atuadores do kit Robótica Criativa.

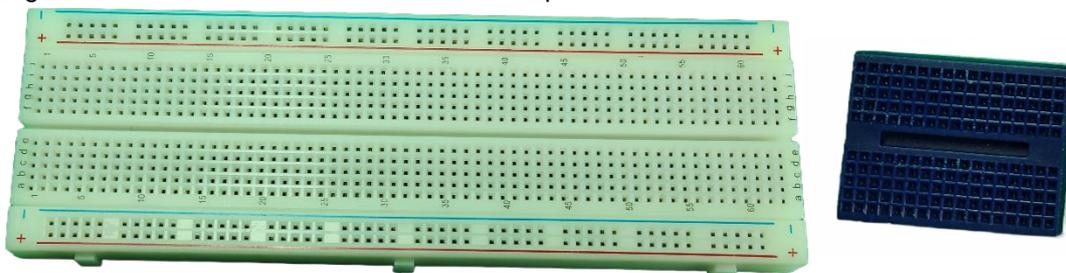
Componentes	Quantidade	Descrição
Uso geral	1	Protoboard 170 furos
	1	Protoboard 830 furos
	30	Jumpers (fios)
	1	Suporte para pilhas AA
	1	Suporte para bateria 9V
	1	Resistor 330 Ω $\frac{1}{4}$ W
	1	Resistor 10 k Ω $\frac{1}{4}$ W
	1	Rodízio giratório (roda boba)
1	Módulo ponte H L298	

Fonte: O autor (2022).

4.1 Protoboard

A *protoboard* é uma placa de circuito com orifícios que permite a montagem e conexão temporária de componentes eletrônicos. Na robótica educacional, a *protoboard* é uma ferramenta amplamente utilizada para a construção de protótipos e projetos eletrônicos. Ela facilita a montagem rápida e flexível de circuitos, sem a necessidade de soldagem. Com a *protoboard*, os utilizadores do kit podem experimentar com diferentes componentes, criar circuitos personalizados e testar suas ideias de forma prática. A protoboard é uma parte essencial da robótica educacional, proporcionando um ambiente de aprendizado prático e estimulando a criatividade e a experimentação.

Figura 14 - Protoboards de dois tamanhos disponíveis no kit



Fonte: O autor (2022).

4.2 Jumpers (fios)

Os jumpers, também conhecidos como fios jumper, são cabos flexíveis com conectores em ambas as extremidades que são utilizados para fazer conexões elétricas temporárias entre os componentes em uma protoboard ou em outros dispositivos eletrônicos. Na robótica educacional, os jumpers são essenciais para estabelecer as conexões elétricas necessárias entre os componentes, como sensores, motores e microcontroladores. Eles permitem uma conexão rápida e fácil, sem a necessidade de soldagem. Os jumpers fornecem flexibilidade na montagem e rearranjo dos circuitos, permitindo que os estudantes experimentem e testem diferentes configurações em seus projetos de forma conveniente. São uma ferramenta prática e versátil na robótica educacional, facilitando o processo de conexão e prototipagem eletrônica.

Figura 15 - Fios jumpers



Fonte: O autor (2022).

4.3 Suporte para pilhas e suporte para bateria

Os suportes para pilhas e para bateria de 9V são componentes usados na robótica educacional para fornecer energia aos projetos. O suporte para pilhas acomoda pilhas comuns do tipo AA, enquanto o suporte para bateria de é específico para baterias de 9V. Ambos permitem uma conexão fácil e substituição quando necessário. São essenciais para o fornecimento de energia para projetos educacionais de forma prática e segura.

Figura 16 - Suportes para pilhas e bateria de 9V

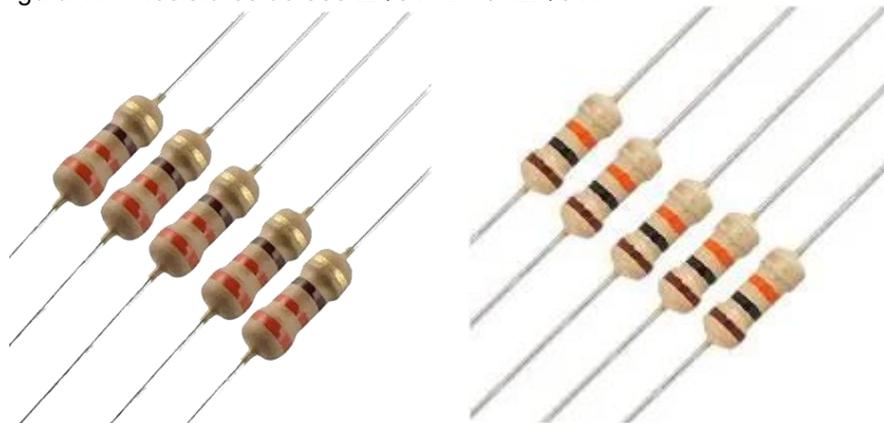


Fonte: O autor (2022).

4.3 Resistores de 330Ω $\frac{1}{4} W$ e $10 k\Omega$ $\frac{1}{4} W$

Os resistores são componentes que controlam o fluxo de corrente elétrica que circula em um circuito. Estes componentes são utilizados na ligação de leds, chaves tácteis e outros componentes.

Figura 17 - Resistores de 330Ω $\frac{1}{4} W$ e $10 k\Omega$ $\frac{1}{4} W$



Fonte: O autor (2022).

4.4 Rodízio giratório (roda boba)

O rodízio giratório, também conhecido como roda boba, é um componente utilizado na robótica educacional para permitir uma movimentação mais flexível e fácil dos robôs. Consiste em uma roda que pode girar livremente em qualquer direção, geralmente montada em um suporte que permite a rotação completa. O rodízio giratório é utilizado em conjunto com outras rodas motrizes para fornecer estabilidade, facilitar manobras e melhorar a mobilidade dos robôs,

especialmente em terrenos irregulares. Essa configuração de rodas é comumente encontrada em robôs educacionais, como carros robóticos ou robôs de exploração, proporcionando maior versatilidade de movimento.

Figura 18 - Rodízio giratório ou roda boba

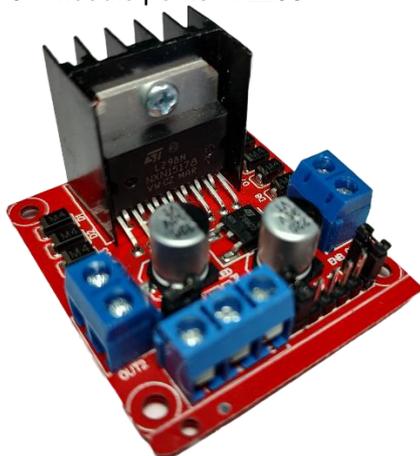


Fonte: O autor (2022).

4.5 Módulo ponte H L298

O módulo ponte H L298 é um componente utilizado na robótica educacional para controlar motores DC de forma bidirecional. Ele atua como uma ponte entre a fonte de energia e o motor, permitindo controlar a velocidade e a direção de rotação dos motores. O módulo ponte H L298 é capaz de fornecer correntes elevadas para alimentar os motores, além de possuir circuitos de proteção contra sobrecarga e curto-circuito. Esse módulo é amplamente utilizado em projetos robóticos educacionais, como carros robóticos, braços mecânicos ou robôs móveis, proporcionando um controle preciso e confiável dos motores.

Figura 19 - Módulo ponte H L298



Fonte: O autor (2022).