

---

**Etec "Prof<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz"**

**CARRINHO COM ARDUINO DE *BLUETOOTH***

***CART WITH BLUETOOTH ARDUINO***

Karolyne De Menezes Ribeiro- karolyne.menezes.ribeiro@etec.sp.gov.br

Rafaela Cruz Pereira – rafaela.pereira90@etec.sp.gov.br

Etec Prof<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

Prof<sup>o</sup> MSc. Edgar Bergo Coroa – edgar.coroa@etec.sp.gov.br

Prof<sup>o</sup> Donizete Roberto Pereira – donizete.pereira@etec.sp.gov.br

Etec Prof<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

**RESUMO**

Este artigo apresenta um guia claro e acessível para a montagem de um carrinho robô controlado via comunicação *bluetooth*, utilizando a plataforma arduino como unidade principal de processamento. O objetivo do projeto é proporcionar uma experiência prática de iniciação à robótica, permitindo que o usuário desenvolva habilidades em eletrônica, programação e integração de sistemas. A estrutura básica do carrinho é formada por um chassi de um antigo carrinho de controle remoto, um módulo Arduino Uno, um driver de controle L298N, um módulo *bluetooth* HC-05, um suporte para baterias e fios de conexão. A montagem inicia-se pela fixação dos motores e rodas no chassi, seguida da instalação do driver e da placa arduino na parte superior da estrutura. Em seguida, realizam-se as ligações elétricas entre motores, driver e arduino, garantindo que o esquema de conexões seja seguido corretamente para evitar falhas no controle de potência e na comunicação. Após a conclusão da montagem física, procede-se à programação do arduino. O código utilizado é responsável por interpretar os sinais recebidos via *bluetooth*, enviados por um aplicativo instalado no smartphone. A partir desses comandos, o carrinho pode avançar, recuar, virar à esquerda ou à direita de maneira simples e responsiva. O projeto pode ser aplicado em atividades educacionais, feiras de tecnologia, oficinas práticas e competições de robótica. Por ser modular e expansível, também permite a integração de sensores adicionais, incentivando a experimentação e o aperfeiçoamento contínuo.

**Palavras-chave:** Arduino; *bluetooth*; Automação; Robótica; Carrinho robô

***ABSTRACT***

*This work presents a clear and accessible guide for assembling a robotic car controlled via Bluetooth communication, using the Arduino platform as the main processing unit. The objective of the project is to provide a practical introduction to robotics, allowing the user to develop skills in electronics, programming, and system integration. The basic*

---

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

*structure of the car is composed of a chassis from a reused remote-controlled toy, an Arduino Uno board, an L298N motor driver, an HC-05 Bluetooth module, a battery support, and connection wires. The assembly begins by attaching the motors and wheels to the chassis, followed by installing the motor driver and the Arduino board on the upper part of the structure. Next, the electrical connections between the motors, the driver, and the Arduino are performed, ensuring that the wiring diagram is followed correctly to avoid failures in power control and communication. After completing the physical assembly, the next step is programming the Arduino. The code used is responsible for interpreting the signals received via Bluetooth, which are sent from an application installed on a smartphone. Based on these commands, the car can move forward, reverse, turn left, or turn right in a simple and responsive manner. The project can be applied in educational activities, technology fairs, hands-on workshops, and robotics competitions. Because it is modular and expandable, it also allows the integration of additional sensors, encouraging experimentation and continuous improvement*

**Keywords:** *Arduino; Bluetooth; Automation; Robotics; Robotic Car.*

## 1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e a disseminação das plataformas de prototipagem eletrônica têm ampliado significativamente as possibilidades de criação e experimentação no campo da robótica. O arduino, por ser uma plataforma aberta, de baixo custo e de fácil programação, consolidou-se como uma das principais ferramentas utilizadas por estudantes, professores e entusiastas no desenvolvimento de projetos práticos e interativos. Entre as diversas aplicações possíveis, destaca-se o carrinho-robô controlado via *bluetooth*, que integra conceitos de eletrônica, programação e automação em um único sistema funcional.

Esse tipo de robô é constituído por uma estrutura motorizada controlada por um microcontrolador Arduino Uno, que recebe comandos transmitidos sem fio por meio de um módulo *Bluetooth*, geralmente o HC-05. A comunicação entre o robô e o dispositivo móvel possibilita o controle remoto de movimentos — como avançar, recuar, girar e parar — utilizando o aplicativo arduino *Bluetooth Controller*. Essa integração proporciona uma experiência prática na aplicação dos princípios de sistemas embarcados e comunicação sem fio, áreas fundamentais para a formação em engenharia, mecatrônica e ciência da computação.

Além do aspecto técnico, o desenvolvimento de um carrinho-robô possui um valor educacional significativo. O projeto estimula o pensamento lógico, a criatividade e a resolução de problemas, ao mesmo tempo em que aproxima o aluno da realidade tecnológica presente em automações industriais e domésticas. Dessa forma, o estudo e a montagem de um carrinho-

---

## Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

robô com Arduino e *Bluetooth* representam uma experiência completa de aprendizado ativo, capaz de unir teoria e prática na formação de futuros profissionais das áreas tecnológicas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A robótica é um campo interdisciplinar que combina conhecimentos de eletrônica, mecânica e computação para o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas automatizadas. Nos últimos anos, o avanço da tecnologia digital e a popularização das plataformas de *hardware* livre, como o Arduino, têm tornado o aprendizado e a experimentação em robótica mais acessíveis a estudantes e pesquisadores. Segundo essa perspectiva, a robótica educativa surge como uma ferramenta pedagógica que estimula o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o pensamento criativo, por meio da aplicação prática de conceitos científicos e tecnológicos.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica baseada em *hardware* e *software* de código aberto, que permite o controle de circuitos e dispositivos físicos por meio de programação simples. Sua arquitetura modular e sua ampla comunidade de usuários facilitam o desenvolvimento de projetos de automação, robótica e Internet das Coisas (IoT). A placa Arduino Uno R3, uma das mais populares, utiliza o microcontrolador ATmega328P, oferecendo pinos digitais e analógicos para entrada e saída de sinais, além de interfaces de comunicação serial, como UART, I<sup>2</sup>C e SPI.

Em projetos de robótica móvel, como o carrinho-robô, o Arduino atua como unidade central de controle, coordenando o funcionamento de motores e sensores conforme as instruções definidas no código-fonte. Para o controle remoto sem fio, um dos métodos mais utilizados é a comunicação via *Bluetooth*, uma tecnologia de curto alcance que possibilita a troca de dados entre dispositivos eletrônicos. O módulo HC-05, comumente empregado nesses projetos, opera na faixa de 2,4 GHz e permite a transmissão serial de dados entre o microcontrolador e um smartphone ou computador.

O controle de movimento do robô é normalmente realizado por meio de um driver de motores, como o L298N, responsável por fornecer a corrente necessária aos motores DC e possibilitar o controle da direção e da velocidade. Esse componente é essencial, pois o microcontrolador não possui capacidade elétrica suficiente para alimentar diretamente os

## Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

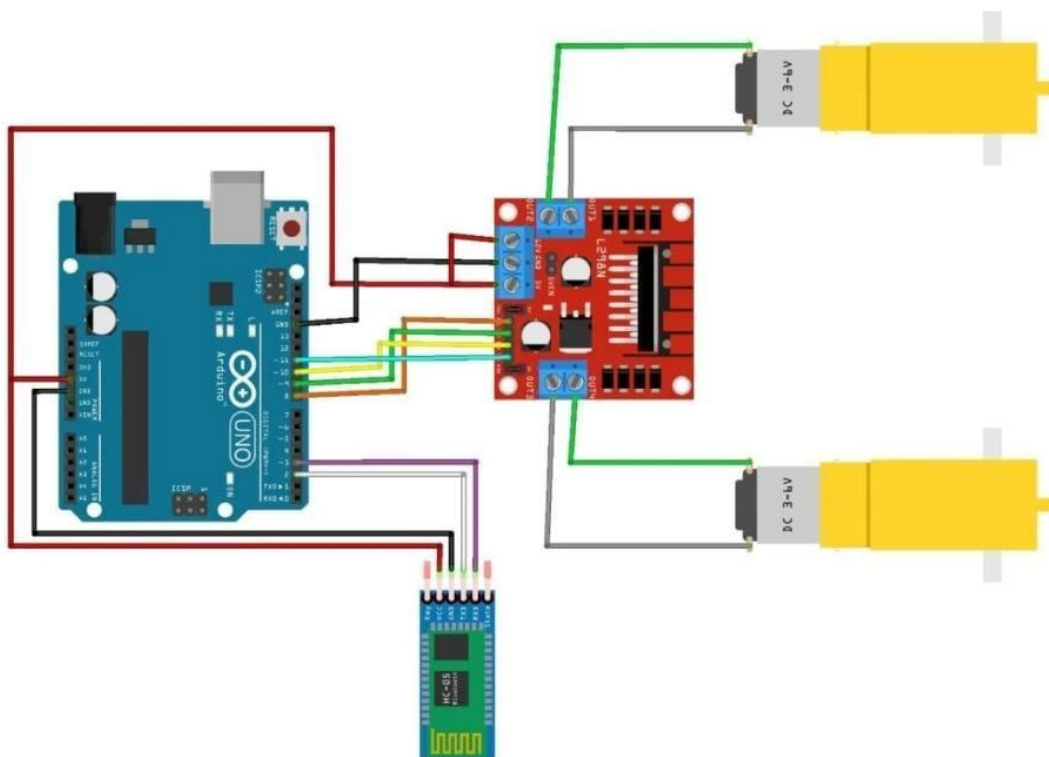
motores. Assim, o Arduino envia sinais lógicos ao driver, que aciona os motores conforme os comandos recebidos via *Bluetooth*.

Do ponto de vista educacional, a montagem de um carrinho-robô com Arduino e *Bluetooth* favorece o aprendizado experimental, permitindo que o estudante compreenda de forma prática conceitos como lógica de programação, controle de fluxo, eletrônica digital e comunicação sem fio. Além disso, estimula o trabalho em equipe e o desenvolvimento de competências nas áreas de engenharia, tecnologia da informação e ciências exatas, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa

### 2.1. Automação e Controle

O diagrama (Fig.1) mostra a ligação entre o Arduino, o módulo *Bluetooth* HC-05 e o driver L298N, que controla dois motores. O *Bluetooth* envia comandos do celular para o Arduino, que repassa os sinais para o L298N. Esse driver alimenta e controla o movimento dos motores, permitindo que o carrinho se mova para frente, para trás e faça curvas.

Figura 1 – Diagrama de ligação- arduino



**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve os materiais, ferramentas e etapas para a fabricação do carrinho robô com arduino e *bluetooth*, com o objetivo de demonstrar a integração entre *hardware* e *software* (Fig.2).

Figura 2 – componentes utilizados



Fonte: Autores, (2025).

---

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

**3.1.1. Materiais utilizados para confecção do carrinho robô**

- Placa Arduino Uno R3 Atmega328 DIP Atmega16 U2
- Modulo *bluetooth* Hc-05-Rs232
- Driver motor ponte H dupla L298n para arduino
- Macho borne
- Cabo jumper 20cm macho
- Cabo jumper 20cm macho/fêmea
- Cabo jumper 20cm fêmea
- Chassi de carro de controle remoto antigo
- Bateria

**3.1.2. Ferramentas Necessárias para Desenvolvimento do Protótipo**

- Chave Philips
- Chave de fenda

**3.2. Etapas de Fabricação do carrinho robô**

**a) Realizar a abertura do carrinho antigo para que possamos utilizar o chassi**

- Retirar a tampa plástica do carrinho
- Retirar a placa que controlava o carrinho

**Figura 3 – Chassi do carrinho**

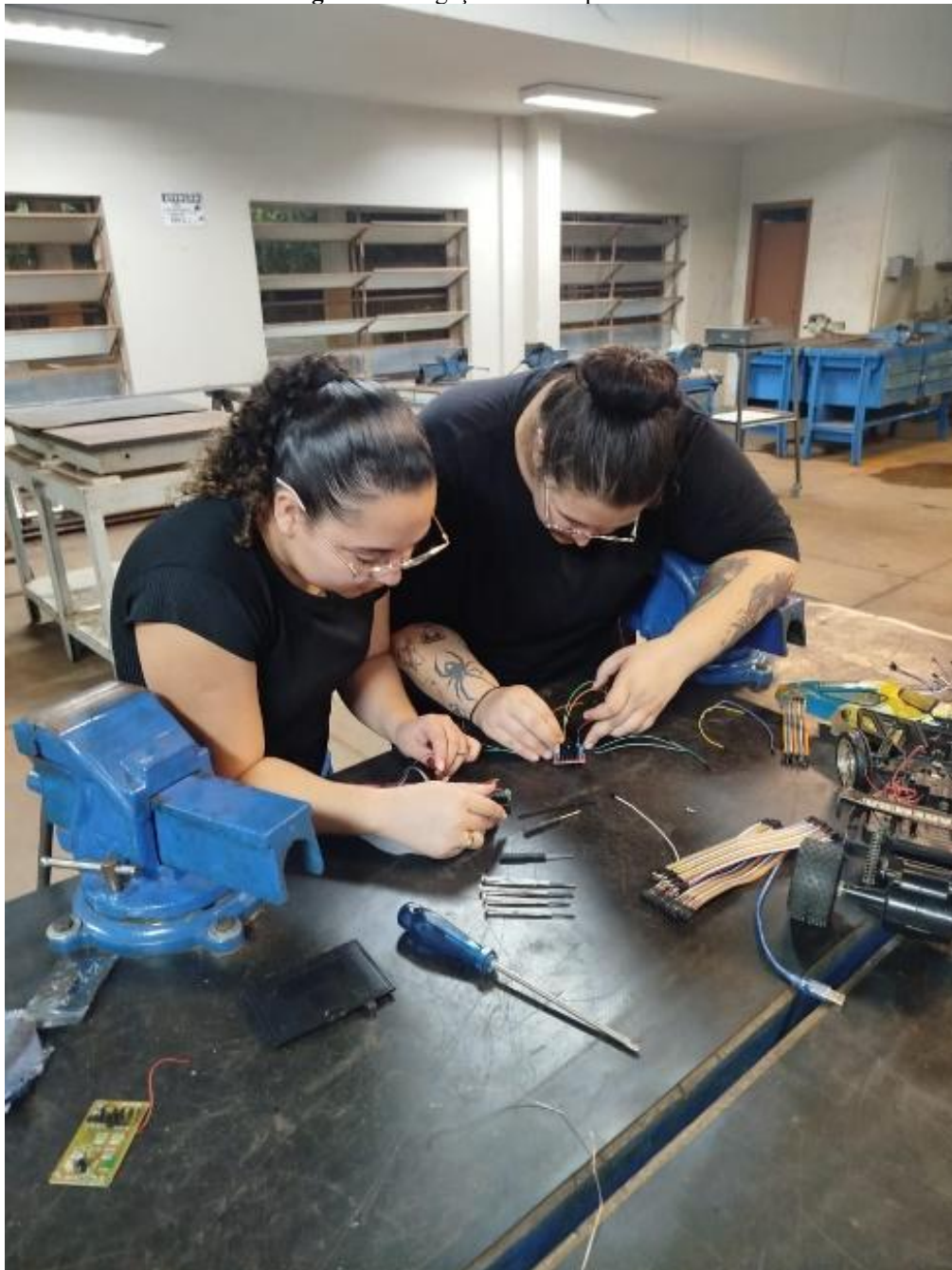


Fonte: Autores, (2025).

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

- b) **Conectar os componentes:** unir a placa unoR3, o modulo *bluetooth* Hc-05 e o driver motor ponte H dupla L298n, utilizando os cabos jumper macho/fêmea (Fig.4 e Fig.5).

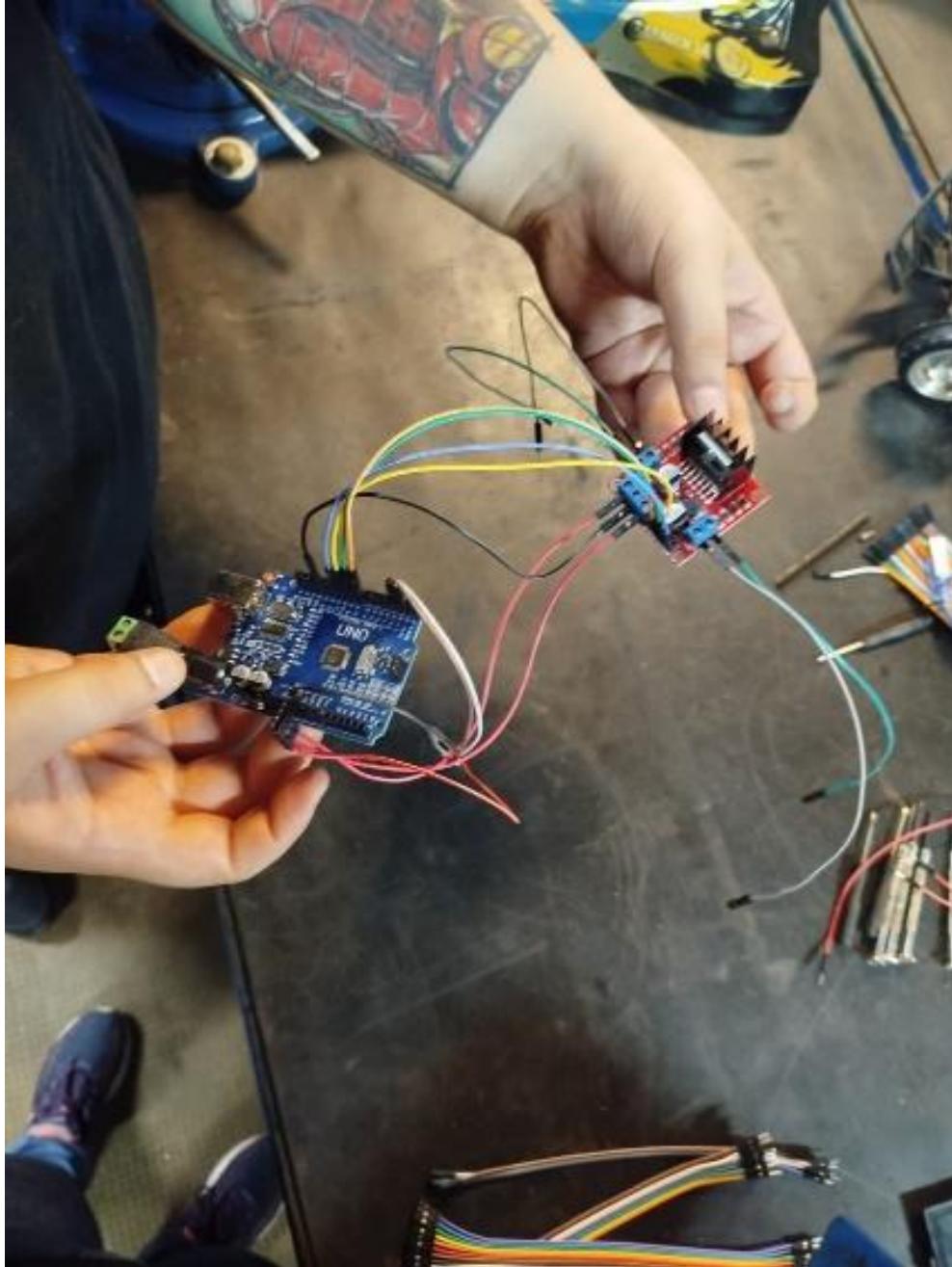
**Figura 4 –** Ligação dos componentes



Fonte: Autores, (2025).

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

Figura 5 – Componentes do carrinho-robô



Fonte: Autores, (2025).

### 3.3. Ligação elétrica

Os pinos, IN1, IN2, IN3 e IN4 do driver L298N conectados aos pinos digitais do Arduino para controle da direção dos dois motores e o módulo HC-05 conectado ao Arduino: RX do módulo → TX do Arduino; TX do módulo → RX do Arduino; VCC e GND apropriados.

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

A alimentação das baterias conectada ao sistema de driver/motores e, quando necessário, ao Arduino (respeitando tensões e polaridades), verificando todas as conexões antes da energização para evitar curtos ou mal funcionamento (Fig.6, 7 e 8)

**Figura 6 – realizando a montagem**



**Fonte:** Autores, (2025).

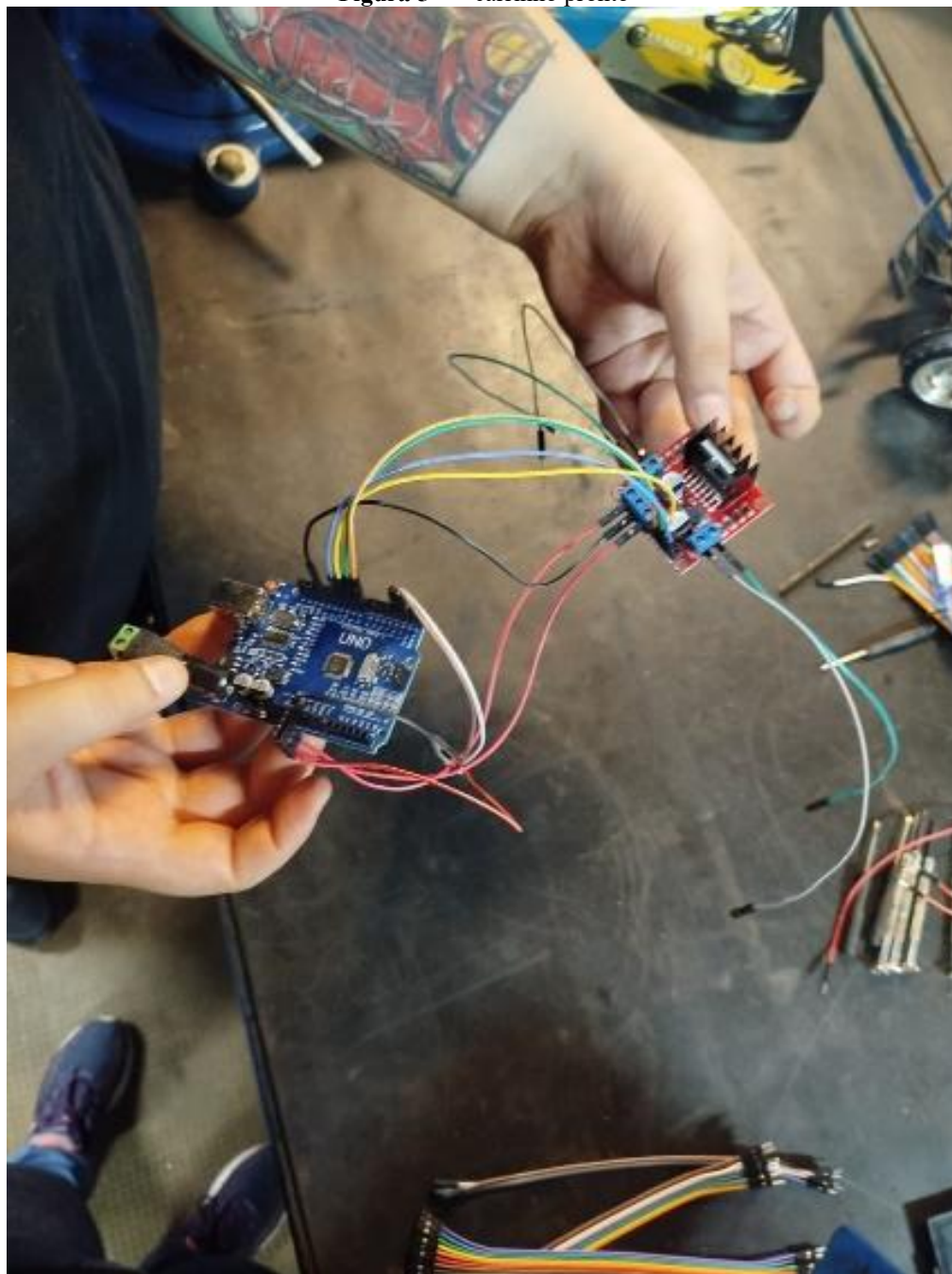
**Figura 7 – realizando a montagem**



**Fonte:** Autores, (2025).

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

Figura 5 – carrinho pronto



Fonte: Autores, (2025).

### 3.4. Programação do Carrinho Robô

Após a montagem física do carrinho robô iremos fazer a programação da placa de arduino para controlar o funcionamento do sistema

---

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

```
void direita(){
  Serial.println("direita");
  digitalWrite(pinMotorA1,LOW);
  digitalWrite(pinMotorA2,HIGH);
  digitalWrite(pinMotorB1,HIGH);
  digitalWrite(pinMotorB2,LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(pinMotorA2,LOW);
  digitalWrite(pinMotorB1,LOW);

}

void triangulo(){
  Serial.println("triangulo");
  digitalWrite(pinMotorA1,LOW);
  digitalWrite(pinMotorA2,LOW);
  digitalWrite(pinMotorB1,LOW);
  digitalWrite(pinMotorB2,LOW);

}

void bolinha(){
  Serial.println("bolinha");
  digitalWrite(pinMotorA1,LOW);
  digitalWrite(pinMotorA2,LOW);
  digitalWrite(pinMotorB1,LOW);
  digitalWrite(pinMotorB2,LOW);
}
```

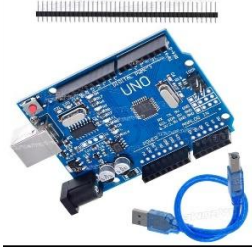
**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

```
void quadrado(){  
  Serial.println("quadrado");  
  digitalWrite(pinMotorA1,HIGH);  
  digitalWrite(pinMotorA2,LOW);  
  digitalWrite(pinMotorB1,LOW);  
  digitalWrite(pinMotorB2,HIGH);  
  
}  
  
void xis(){  
  Serial.println("xis");  
  digitalWrite(pinMotorA1,LOW);  
  digitalWrite(pinMotorA2,HIGH);  
  digitalWrite(pinMotorB1,HIGH);  
  digitalWrite(pinMotorB2,LOW);  
  
}.
```








### 3.5. Tabela de Custos

Através da tabela a seguir, pode-se entender melhor como os custos dos materiais afetam o custo total do serviço e como cada item contribui para a produção de um trabalho de qualidade (Tab. 1).

**Tabela 1** – Tabela de custos do protótipo de cortador automatizado de garrafas

ITEM	QTD	VALOR	FOTO
Placa arduino UNOR3	1	R\$ 38,90	

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

Módulo <i>bluetooth</i> Hc-05	1	R\$ 37,65	
Driver motor ponte H dupla L298n	1	R\$ 36,99	
Macho borne	1	R\$ 01,40	
Cabo jumper macho	20	R\$ 08,33	
Cabo jumper fêmea	20	R\$ 08,33	
Cabo jumper macho/ fêmea	20	R\$ 08,33	
Chassi de carro antigo	1	R\$ 50,00	

---

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

Bateria	1	R\$ 41,90
---------	---	-----------



<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 231,83</b>
--------------	-------------------

---

Fonte: Autores, (2025).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo do carrinho controlado por Arduino via *Bluetooth* apresentou funcionamento satisfatório, respondendo de forma rápida aos comandos enviados pelo smartphone, o que confirmou a eficiência da comunicação sem fio. A estrutura mecânica mostrou estabilidade em superfícies planas, embora tenha apresentado redução de desempenho em terrenos irregulares, indicando necessidade de motores mais fortes ou rodas com maior aderência. A autonomia energética foi limitada devido ao uso de pilhas comuns, sugerindo como melhoria a utilização de baterias recarregáveis. De modo geral, o projeto demonstrou ser viável, de baixo custo e funcional, além de contribuir para o aprendizado prático de programação, eletrônica e robótica

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do carrinho controlado por Arduino e *Bluetooth* mostrou-se eficiente para demonstrar, na prática, conceitos de automação e programação embarcada. O protótipo apresentou funcionamento satisfatório, com boa resposta aos comandos enviados pelo smartphone. Apesar disso, foram observadas limitações relacionadas à autonomia da bateria e ao desempenho dos motores em superfícies irregulares. Ainda assim, o projeto atingiu seus objetivos, destacando-se como uma alternativa de baixo custo e grande aplicabilidade educacional

---

**Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"**

**REFERÊNCIAS**

TRONTO, M.; OLIVEIRA, W. R. R.; RIBEIRO, W. S.; GERON, L. C.; SACHETTO, J. P. (2024). **Desenvolvimento de um robô móvel controlado por Arduino na cultura maker**. *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB*, \*16\*(1), e16117.

GOMES, O. S. M.; NÓBREGA, R. V. T.; ALMEIDA, T.; CERQUEIRA CÉSAR, J. P. F.; GUIMARÃES, R. L. M. (2014). **Projeto e desenvolvimento de um carro robô controlado por smartphone utilizando a plataforma Amarino**. *ForSci.: Revista Científica do IFMG*, \*2\*(2), 1–6.

FRONZA, E.; SILVA, V. C.; DALLMANN, H. L.; BRAATZ, A.; ZENDRON, F. (2024). **Carrinho de controle remoto**. *Anais da VII IMEPEC*, Instituto Federal Catarinense – Campus Blumenau.

SILVA, A. I.; CLEMENTE, J. N. S.; OLIVEIRA, N. R. C. (2024). **Carrinho controlado via Bluetooth**. ETEC Prof. Marcos Uchôas dos Santos Penchel – Curso Técnico em Eletrônica, Trabalho Acadêmico.

ROMÃO, M. P.; BRAINICH, R. F.; VINHOTTI JÚNIOR, J. C.; ALVARENGA, P. E. (2024). **Projeto de robô sumô guiado por Arduino via controle (celular)**. ETEC Deputado Ary de Camargo Pedroso – Curso Técnico em Automação Industrial, Trabalho de Conclusão de Curso.