



Adicionando mais um motor de arma



Sumário

1	Lista de componentes	3
2	Lista de ferramentas	4
3	Esquema elétrico	5
4	Passo a passo	6
5	Firmware	13

1 Lista de componentes

- 1x motor DC 130
- 1x transistor TIP 122
- 1x resistor 4,7kΩ
- placa controladora do robô
- fios para conexão dos componentes

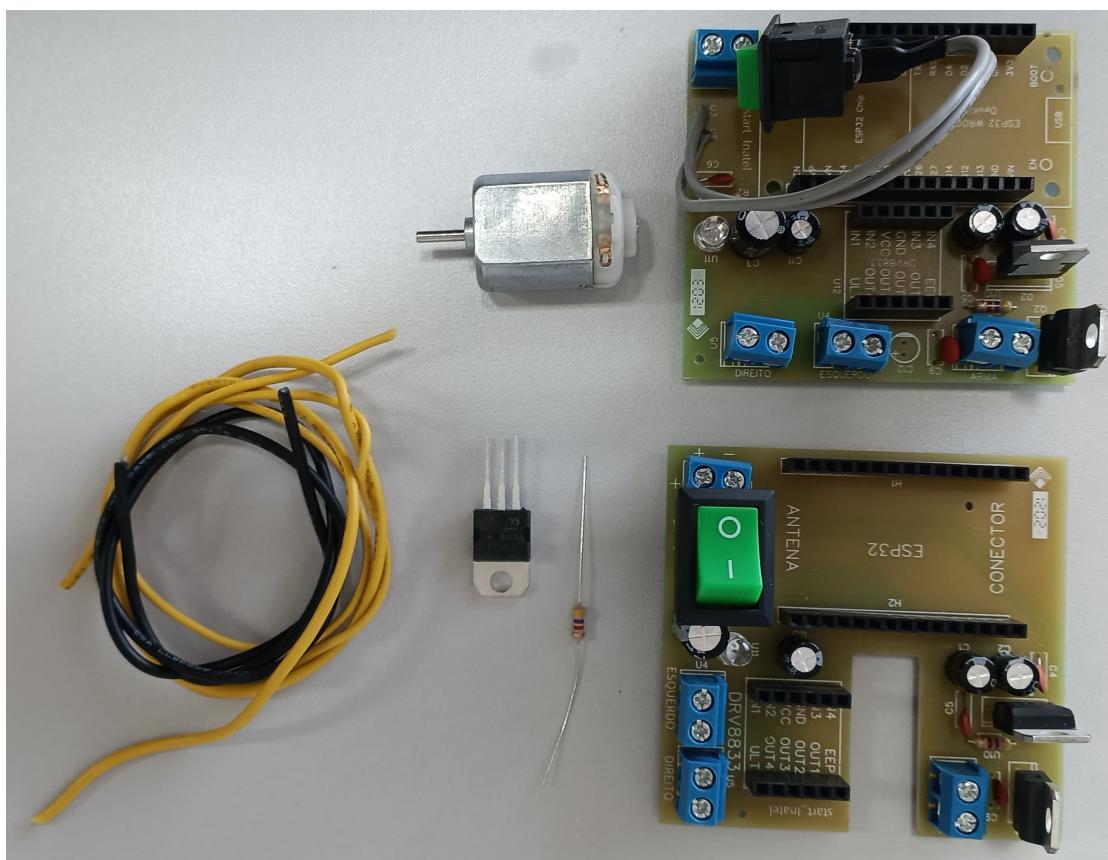


Figure 1: Componentes necessários

2 Lista de ferramentas

- alicate de corte
- estilete
- fita isolante
- ferro de solda
- estanho



Figure 2: Ferramentas necessárias



3 Esquema elétrico

O esquema elétrico abaixo ilustra as ligações dos componentes da placa do robô considerando dois motores para a arma:

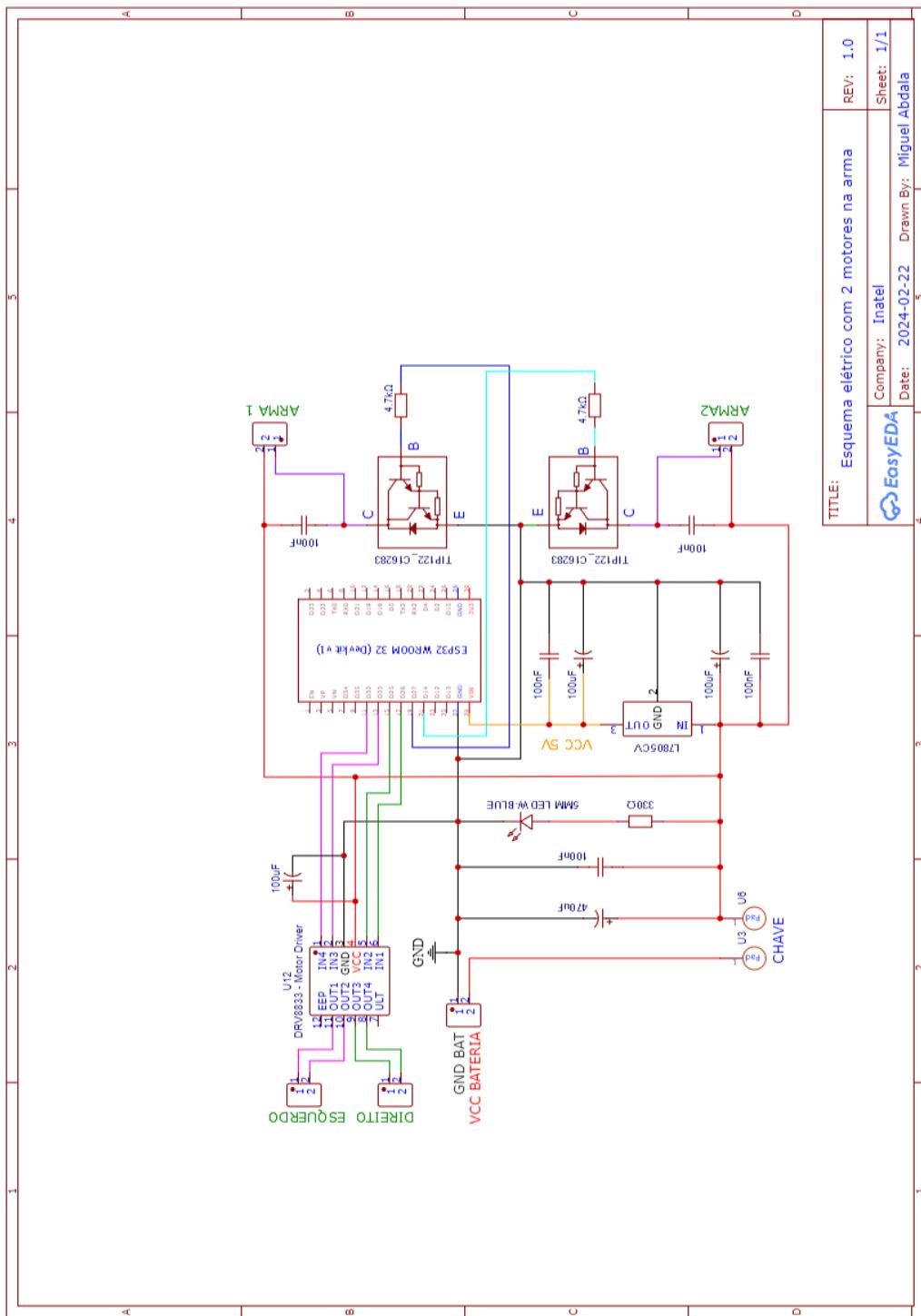


Figure 3: Esquema elétrico com 2 motores de arma

4 Passo a passo

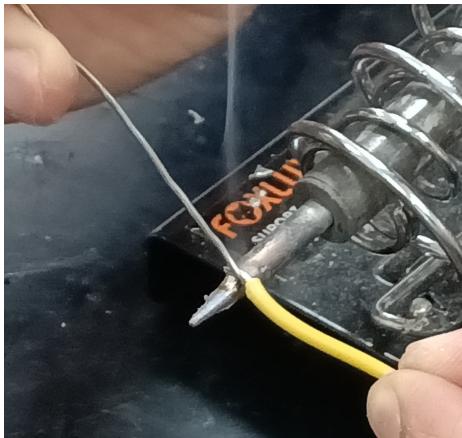
O primeiro passo é cortar 4 pedaços de fio: 2 para o motor e 2 para o TIP. Para isso, utilize o alicate de corte. O tamanho dos fios depende da forma como você deseja dispor os componentes dentro do robô. Com os fios cortados, decape todas as pontas, de forma a deixar os fios metálicos expostos.



Figure 4: Fios cortados e decapados

Alguns componentes eletrônicos vêm de fábrica com um verniz em seus terminais. Esse verniz atrapalha na hora de soldar, prejudicando a condutividade do material. Raspando as peças com o estilete, remova o verniz dos terminais do motor, do resistor e do transistor. Tome muito cuidado.

Utilizando o ferro de solda, coloque um pouco de estanho nos terminais do motor, do resistor, do TIP e estanhe as pontas dos fios cortados anteriormente. É importante sempre estanhar os terminais dos componentes, pois isso facilita na hora de juntá-los.



(a)



(b)

Figure 5: Estanhando componentes

Com os materiais devidamente preparados, vamos fazer as ligações entre os componentes. Corte os terminais do resistor na metade e solde um dos lados na base do TIP 122. No outro terminal do resistor, solde um fio. Com a fita isolante, isole o terminal onde o resistor está conectado dos demais terminais. **É extremamente importante sempre garantir que partes metálicas que não devam ter contato entre si estejam bem isoladas.**

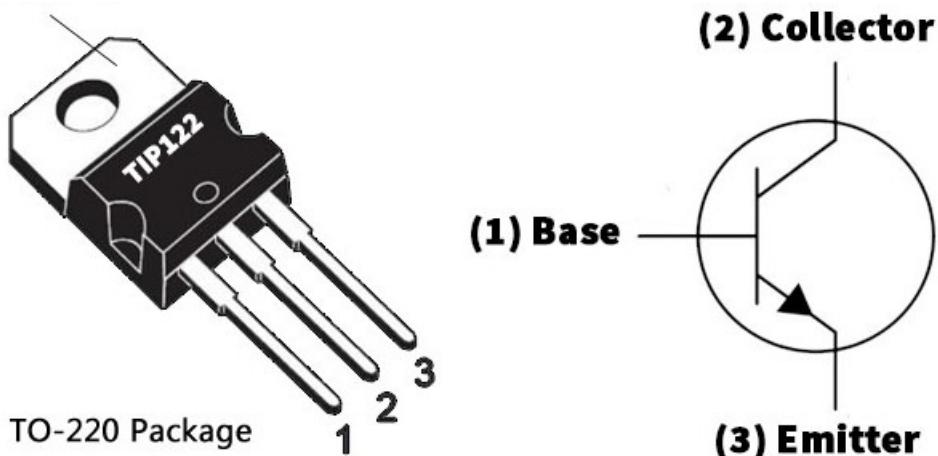


Figure 6: Pinagem TIP 122

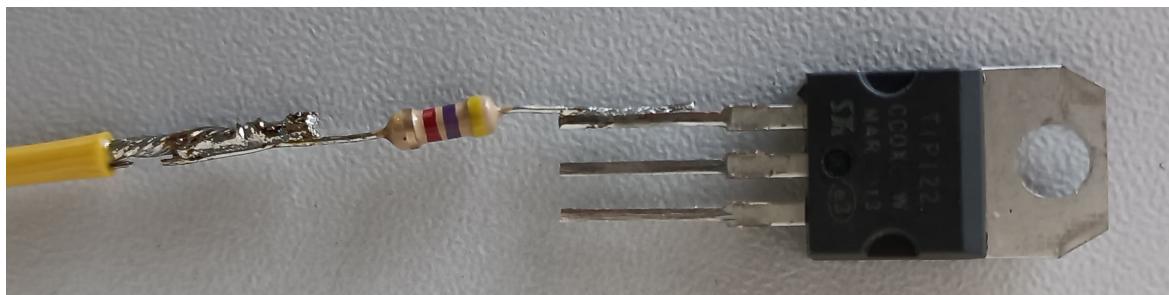


Figure 7: Conexão do resistor na base do TIP 122

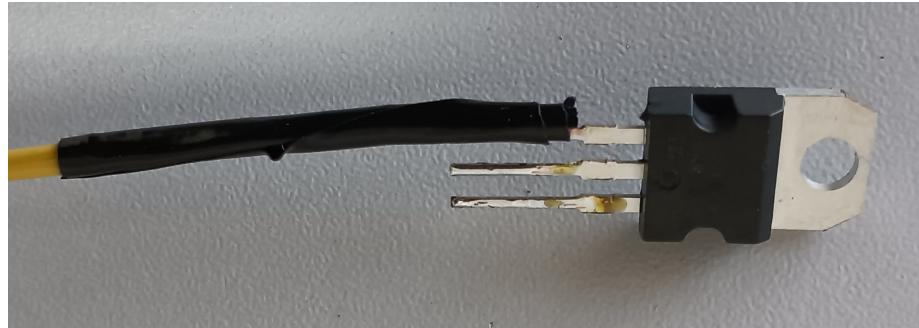


Figure 8: Isolamento entre a base e os demais terminais

Ainda utilizando o ferro de solda, solde um fio em cada um dos terminais do motor.

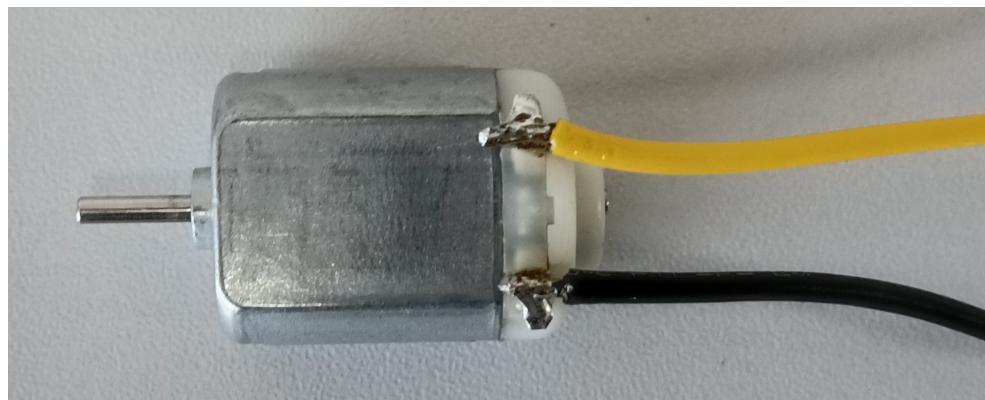


Figure 9: Conexão dos fios nos terminais do motor

Um dos fios do motor deve ser soldado no pino do coletor do TIP 122. O outro fio do motor será soldado na placa posteriormente. Solde também o fio restante no emissor do transistor. Não se esqueça de isolar os pinos, para evitar contatos indesejados.

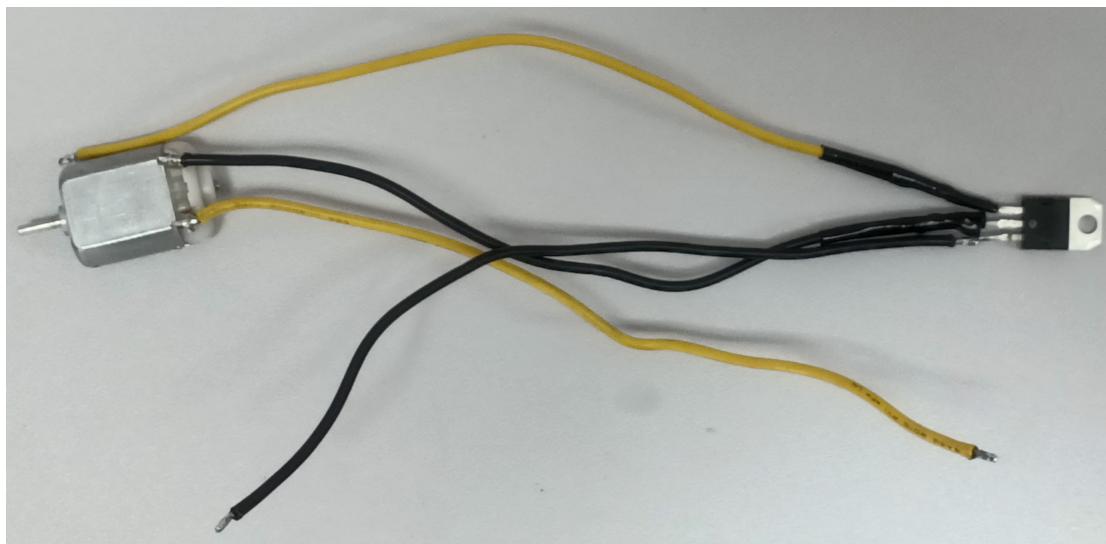


Figure 10: Conexão do motor ao coletor do transistor

Para finalizar, devemos fazer a conexão dos fios na placa. O fio conectado ao emissor do TIP122 deve ser conectado ao GND da placa, já o outro fio do motor deve ser conectado ao VCC da placa. Essas conexões podem ser feitas em qualquer ponto da placa, mas é recomendado fazê-las mais próximas ao conector de entrada da alimentação, para evitar correntes altas circulando pela placa. Nos exemplos abaixo, o fio do emissor foi conectado ao pino negativo do conector da bateria e o fio do motor, ao terminal de saída da chave (é importante conectar o fio do motor após a chave, para garantir que ela também irá desligar o motor).

O fio conectado à base do transistor deve ser conectado a um pino das ESP32, para ser possível ligar e desligar o motor. É obrigatório que o pino utilizado seja capaz de funcionar como saída digital. Para o robô 1, foi utilizado o pino D14 e para o robô 2, o pino D27 (as modificações necessárias para adequar o código ao uso de 2 motores foram demonstradas na próxima seção - Firmware).

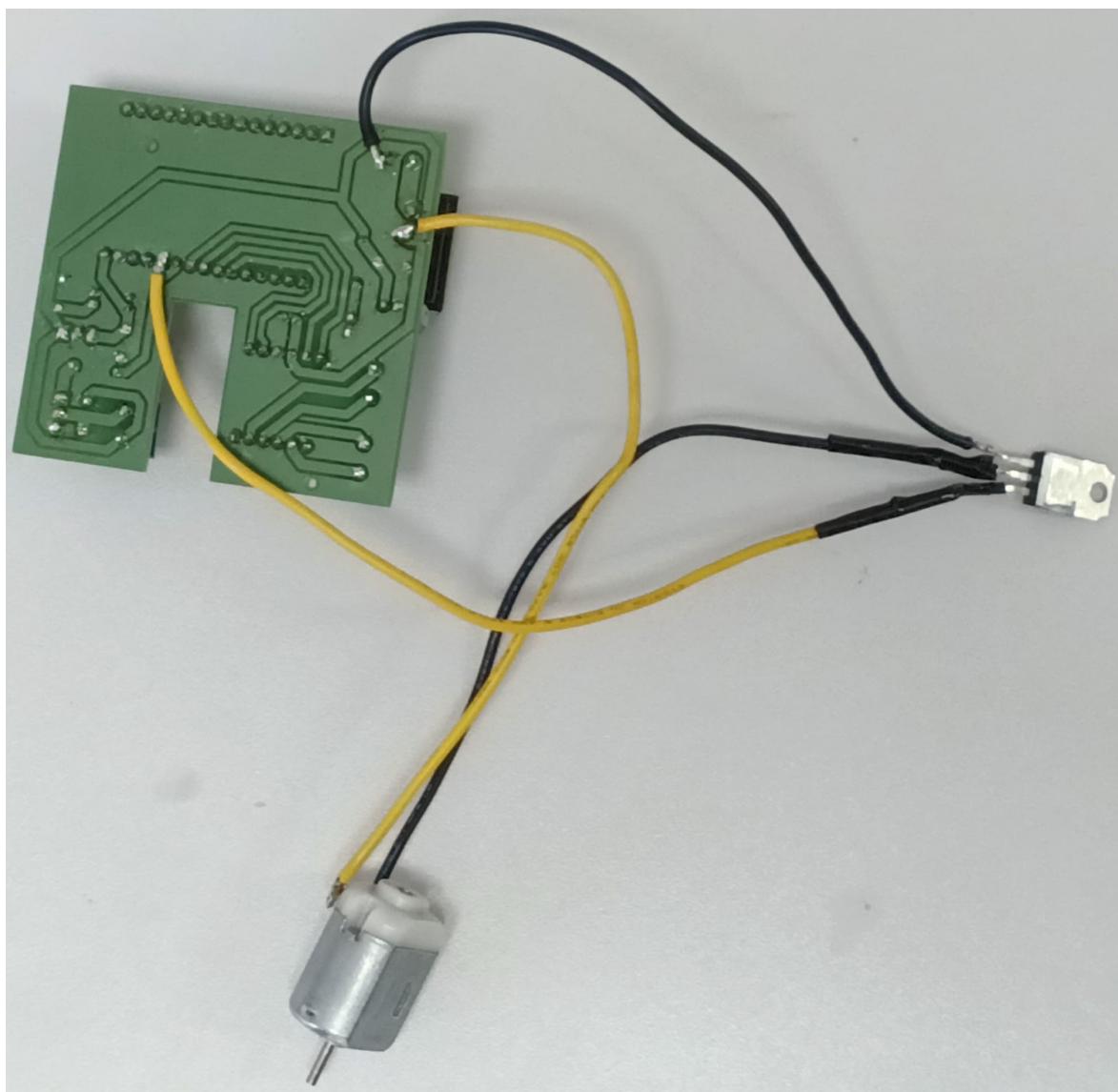


Figure 11: Conexão dos fios na placa do robô 1

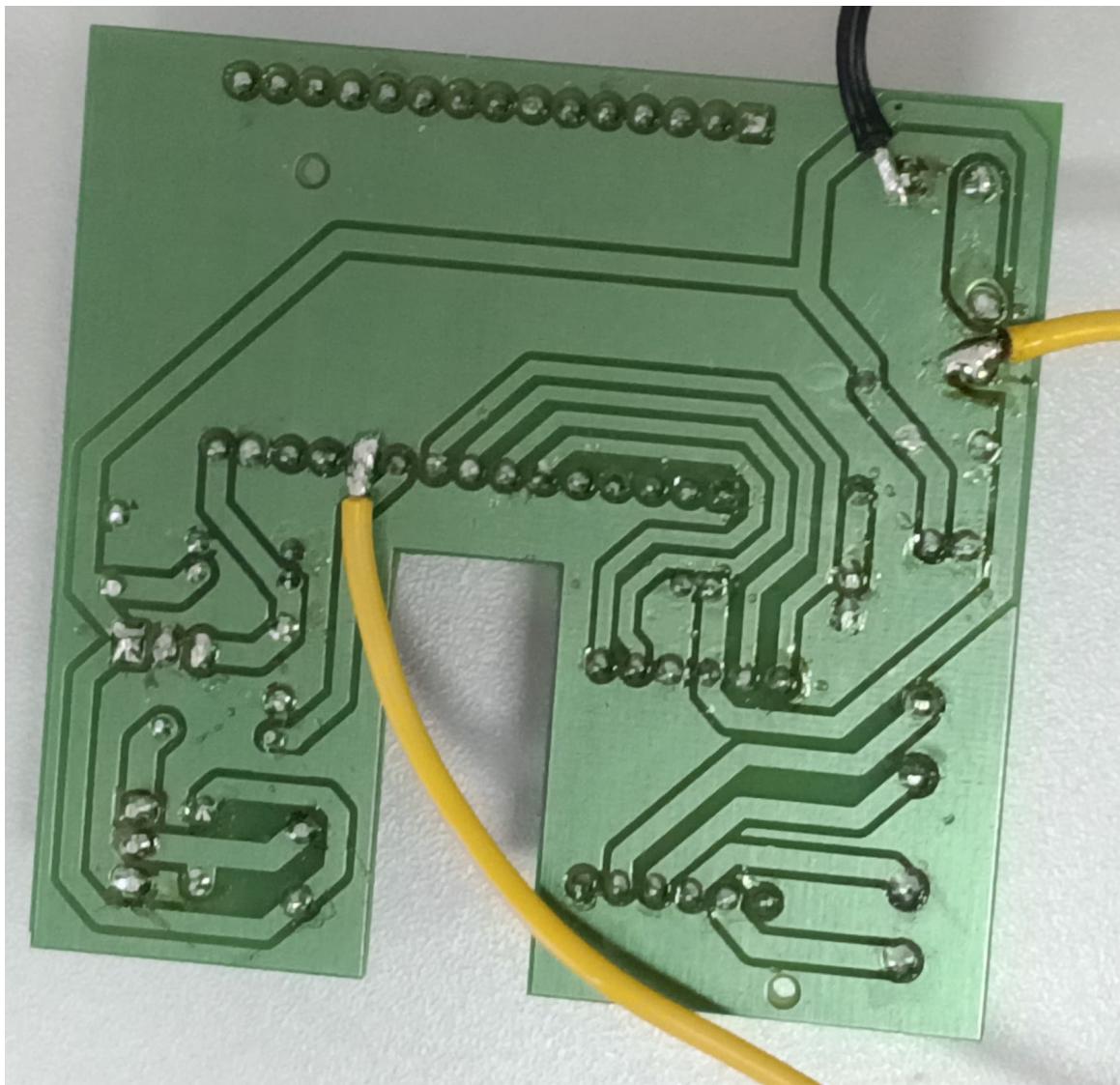


Figure 12: Conexão dos fios na placa do robô 1

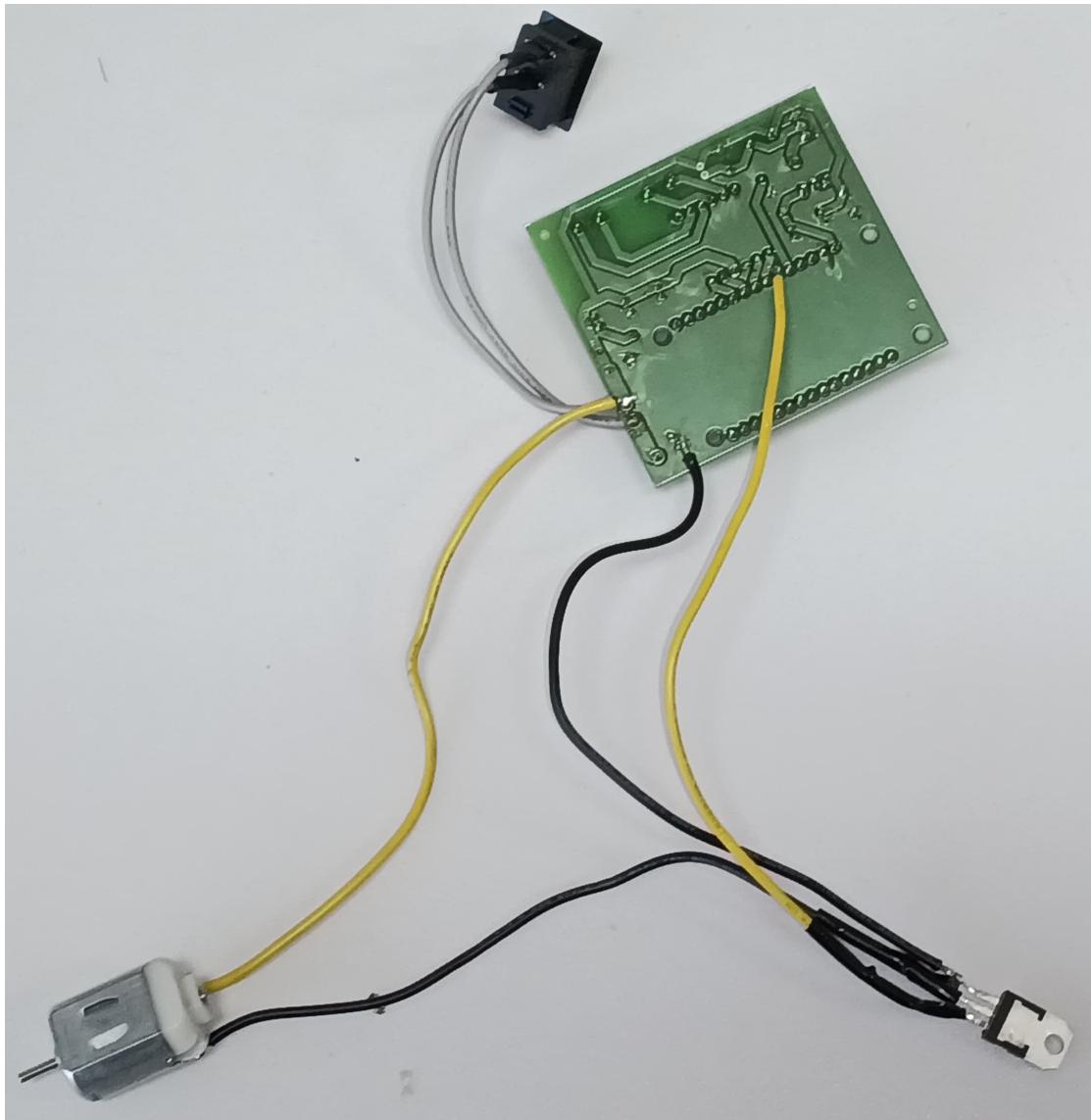


Figure 13: Conexão dos fios na placa do robô 2

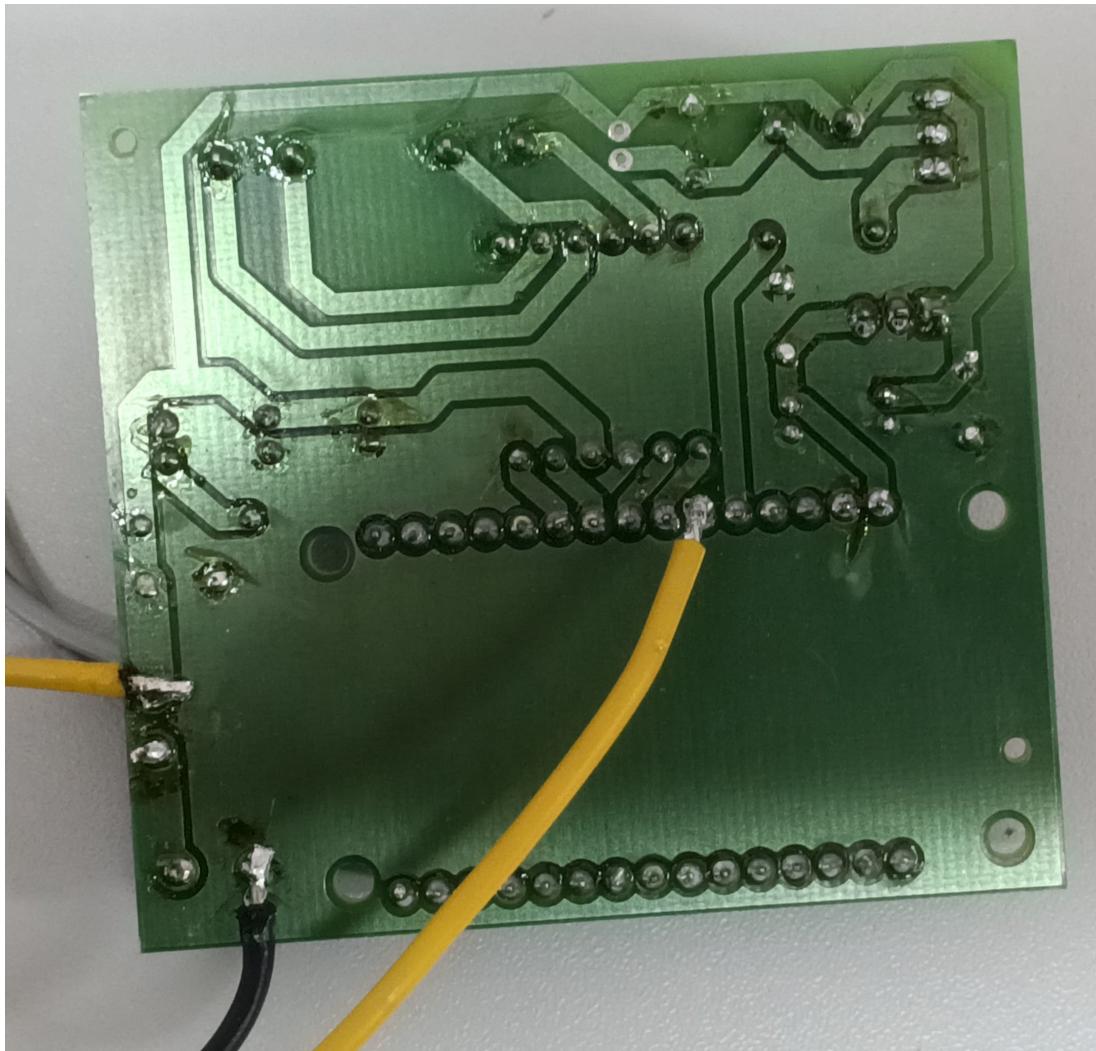


Figure 14: Conexão dos fios na placa do robô 2

Deve-se garantir que os fios soldados não estejam encostando em nenhuma parte metálica a não ser os pinos corretos(Vcc, Gnd e ESP32), principalmente o pino de controle, pois ao entorno dele temos vários terminais. Para isolar este pino dos demais, pode-se utilizar cola quente.

Na hora de fazer a conexão mecânica dos motores na arma, **tome muito cuidado para não colocar os motores girando no mesmo eixo sentido contrário**. Neste caso, um motor servirá de carga (cada motor faz uma força contrária ao sentido de rotação do outro) para o outro, fazendo com que os componentes se danifiquem.

5 Firmware

Para implementar mais um motor na arma do robô, será necessário fazer as seguintes modificações no código:

- Indicar qual novo pino estará sendo utilizado;
- Configurar o pino como saída digital;
- Manipular o estado da saída em função dos botões pressionados no controle.

Para informar em qual pino o novo motor está conectado, no arquivo parametros.h (contido dentro da pasta do código Arduino) deve-se digitar: #define nome pino.

- #define: comando do Arduino utilizado para definir constantes, ou seja, variáveis que não se alteram;
- nome: nome de referência para o pino. Toda vez que formos manipular o pino, utilizaremos seu nome, não seu valor propriamente dito (Ex.: PINO_ARMA1, PINO_ARMA2);
- pino: valor do pino onde a base do TIP está conectada (Ex.: 14, 27).

```
// Definindo pinos de controle da arma
#define PINO_ARMA1 27
#define PINO_ARMA2 14
```

Figure 15: Declaração do pino utilizado para o novo motor

Em sequência, na função void setup() devemos indicar que o novo pino utilizado é uma saída digital. Para isso, utilizamos o comando pinMode(nome, OUTPUT).

- pinMode(): função utilizada para indicar se o pino é uma entrada (INPUT) ou saída digital (OUTPUT);
- nome: nome dado ao pino (mesmo nome utilizado no #define).

```
// Configurando pinos como saída digital
pinMode(PINO_ARMA1, OUTPUT);
pinMode(PINO_ARMA2, OUTPUT);
```

Figure 16: Configurando pino como saída digital

Na função responsável por desligar o robô quando a conexão com o controle é perdida ou quando o botão SELECT é pressionado, devemos adicionar uma linha de código para desligar o novo motor. Para desligar a arma, utilizamos o comando digitalWrite(nome, LOW).

- digitalWrite(): função utilizada para definir o estado de uma saída digital como desligada (LOW) ou ligada (HIGH);
- nome: nome dado ao pino (mesmo nome utilizado no #define).

```
void desligaRobo() {  
    // Desligando motores da arma  
    digitalWrite(PINO_ARMA1, LOW);  
    digitalWrite(PINO_ARMA2, LOW);
```

Figure 17: Desligando motor

O último passo é configurar o acionamento da arma para quando os botões L1 e R1 forem pressionados. Para tal, utilizamos novamente a função digitalWrite.

```
// Se L1 for presionado, desliga motores.  
if (botoesPressionados == 0x0010) {  
    digitalWrite(PINO_ARMA1, LOW);  
    digitalWrite(PINO_ARMA2, LOW);  
    Serial.print("Arma desligada\n");  
}  
  
// Se R1 for presionado, liga motores.  
else if (botoesPressionados == 0x0020) {  
    digitalWrite(PINO_ARMA1, HIGH);  
    digitalWrite(PINO_ARMA2, HIGH);  
    Serial.print("Arma ligada\n");  
}
```

Figure 18: Controle da arma pelos botões L1 e R1

Os códigos modificados para 2 motores na arma podem ser encontrados na pasta Códigos do repositório do GitHub. Para mais informações sobre o funcionamento do código e da linguagem Arduino, consulte a apostila de Firmware.