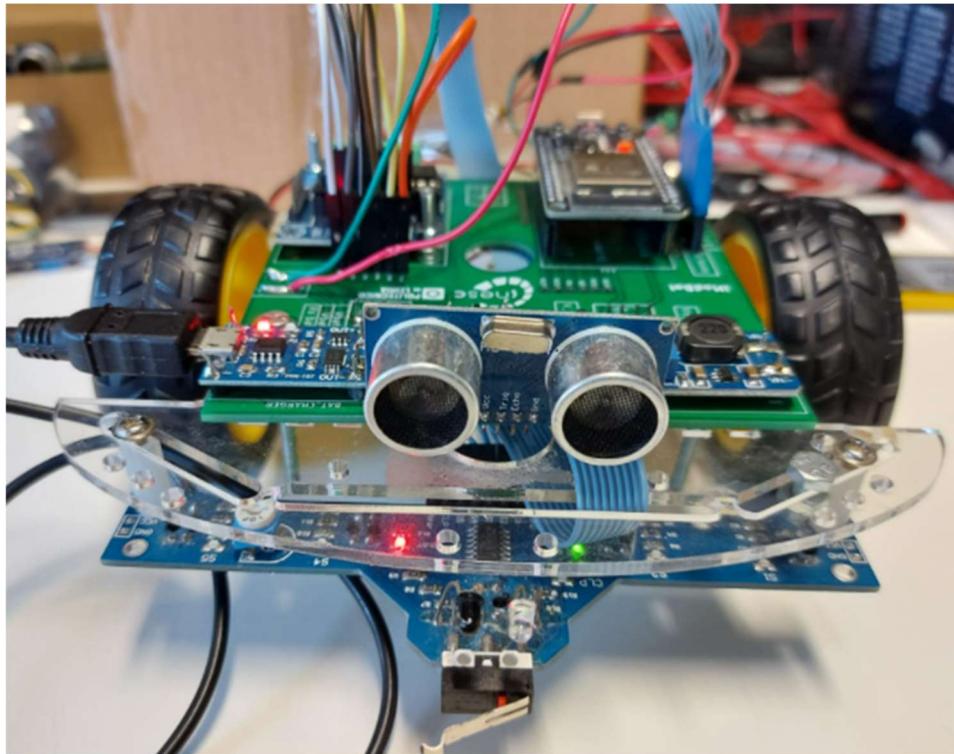


Tutorial de Montagem e Instalação de Software Para o Robô



Elaborado por:

Abel Teixeira – 2180522
Samuel Lourenço – 2180356

Verificado por:

Marco Pereira – 2190516
Nelson Henriques – 2190514

Orientado por:

Carlos Neves
Luís Conde

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1. Instalação de <i>Softwares</i> úteis para o robô.....	1
1.1 Instalação do Arduino IDE	1
1.2 Instalação de bibliotecas para Arduino com funções para o robô.....	4
1.3 Configuração do Arduino IDE para programar o ESP32	6
1.4 Instalação de Ardublocks no Arduino IDE	11
2. Montagem do iModBot.....	16
2.1 Componentes	16
2.2 Ligações e montagem.....	20
2.3 Passos a seguir	21
2.4 Programar o teu robô.....	28
2.5 Piscar LED e ligar WiFi	28
2.6 Apagar Bloco	29
2.7 Fazer Círculos	30
2.8 Movimentos aleatórios	31

INTRODUÇÃO

Este guia serve para orientar o utilizador nos primeiros passos do robô educacional iModBot, na sua montagem e instalação dos diferentes softwares e na programação e utilização dos mesmos.

Este guia compõe vários componentes importantes do projeto iModBot: montagem e programação. Mostra também os links com os arquivos e os tutoriais necessários

1. Instalação de Softwares úteis para o robô

1.1 Instalação do Arduino IDE

- Carregue no link da página de arduino para descarregar o Arduino IDE.

Link: <https://www.arduino.cc/en/software>

No quadro da direita escolha o sistema operativo do seu computador (Figura 1).

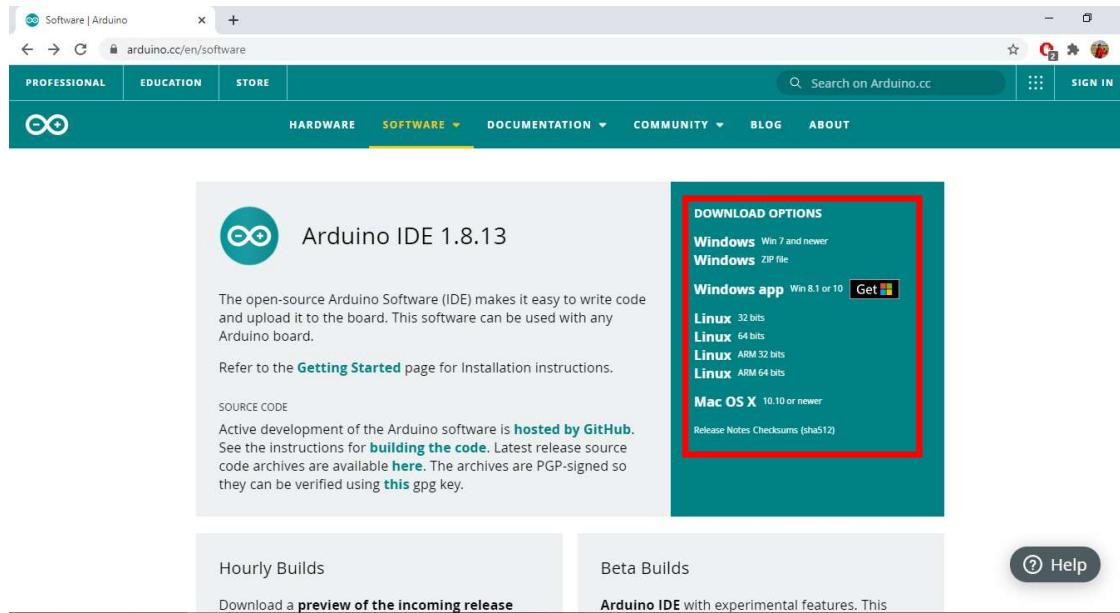


Figura 1 - arduino.cc

- Clique em “JUST DOWNLOAD” (Figura 2).

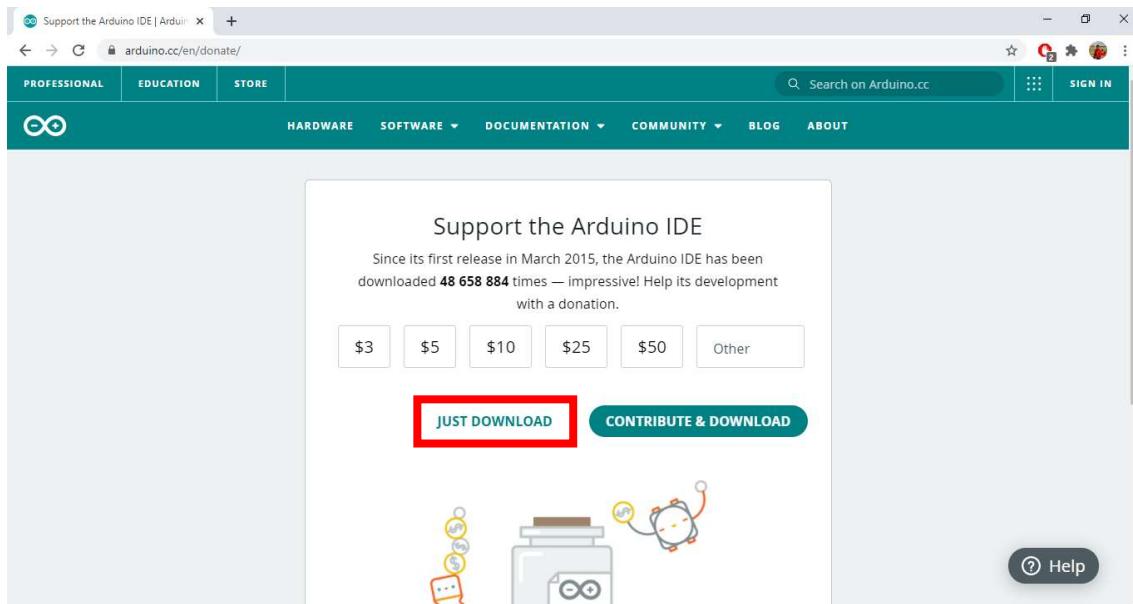


Figura 2 - Just Download Arduíno IDE

- No Windows 10, clique em “Obter”, para assim fazer o download do Arduino IDE (Figura 3).

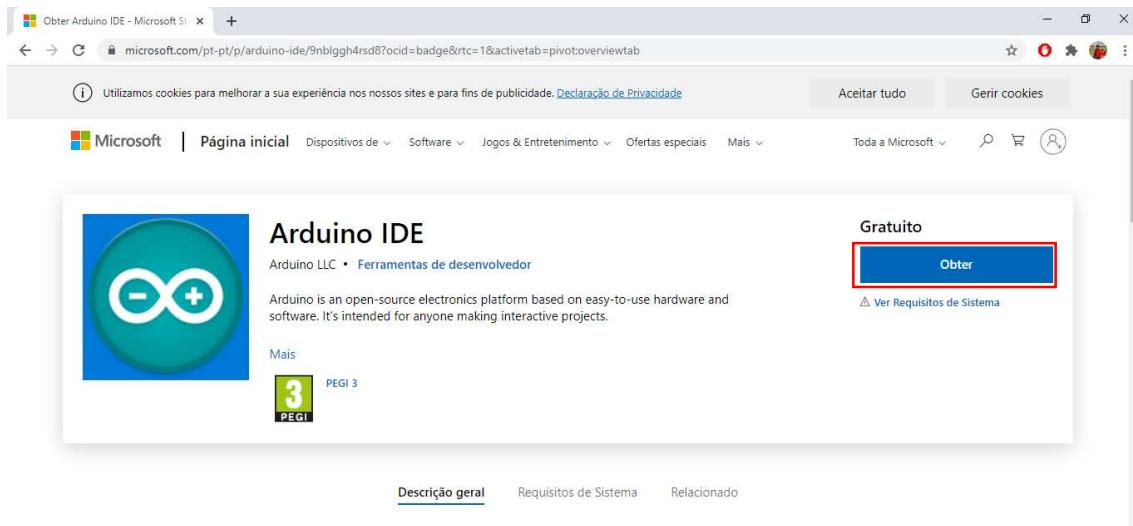


Figura 3 - Obter Arduíno IDE

- No caso de Windows 10, será aberto o *Microsoft Store* e começará a descarga e instalação do Arduíno IDE, e quando estiver pronto, clique em “Iniciar”, como na

Figura 4, e permitimos os acessos necessários para que seja aberta a janela do Arduíno, e já teremos o Arduíno IDE pronto para programar, ao abrir devemos ter uma janela igual à Figura 5.

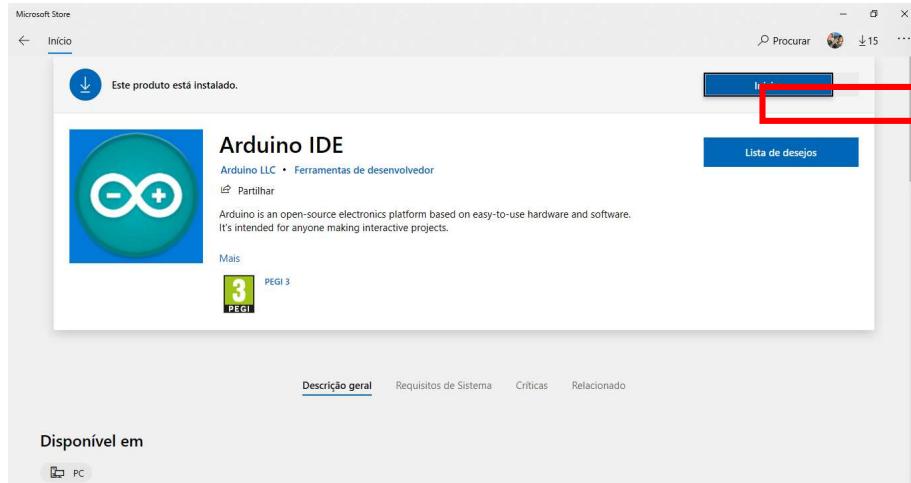


Figura 4 - Iniciar Arduíno



Figura 5 - Arduíno IDE Instalado

O site também possui guias de instalação passo a passo para cada sistema operativo.
Guias de instalação:

- Windows: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Windows>
- Linux: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Linux>
- Mac Os X: <https://www.arduino.cc/en/Guide/MacOSX>
- Versão portátil (Windows e Linux): <https://www.arduino.cc/en/Guide/PortableIDE>
- ChromeOs: <https://chrome.google.com/webstore/detail/arduino-create/dcgicpihgkmccjigalccipmjlniopdfe> (particulares) e
<https://create.arduino.cc/plans/chrome-app> (educativo)

1.2 Instalação de bibliotecas para Arduino com funções para o robô

O software Arduino IDE precisa mais bibliotecas para efetuar funções especificamente criadas para o robô, por isso, é necessário descarregá-las e adicioná-las ao programa.

- Descarregue o nosso github e vá á pasta **4_Biblioteca**
- Copie a pasta “*iModBot*”,
- E coloque-a na pasta “libraries”, que foi criada automaticamente no momento da instalação do Arduino IDE, geralmente localizada em /documentos/arduino/libraries (Figura 6).

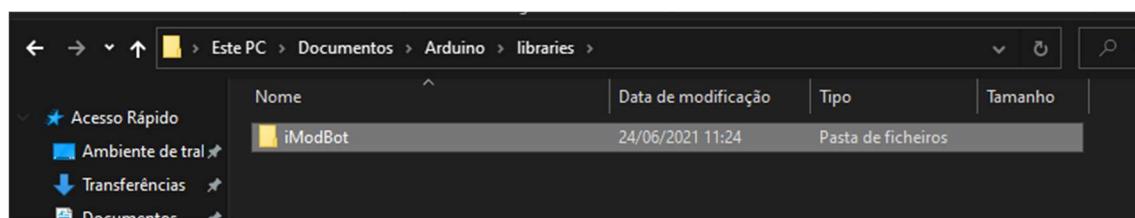


Figura 6 - Colar libraries

- Para verificar que já estão instaladas as bibliotecas que precisamos, vamos abrir o Arduíno IDE e verificar que a biblioteca aparece no Arduíno,. Seguimos os comandos mostrados na Figura 7, e caso apareçam as opções que estão assinaladas na Figura 7, é porque foi feita corretamente a instalação das bibliotecas para o robô.

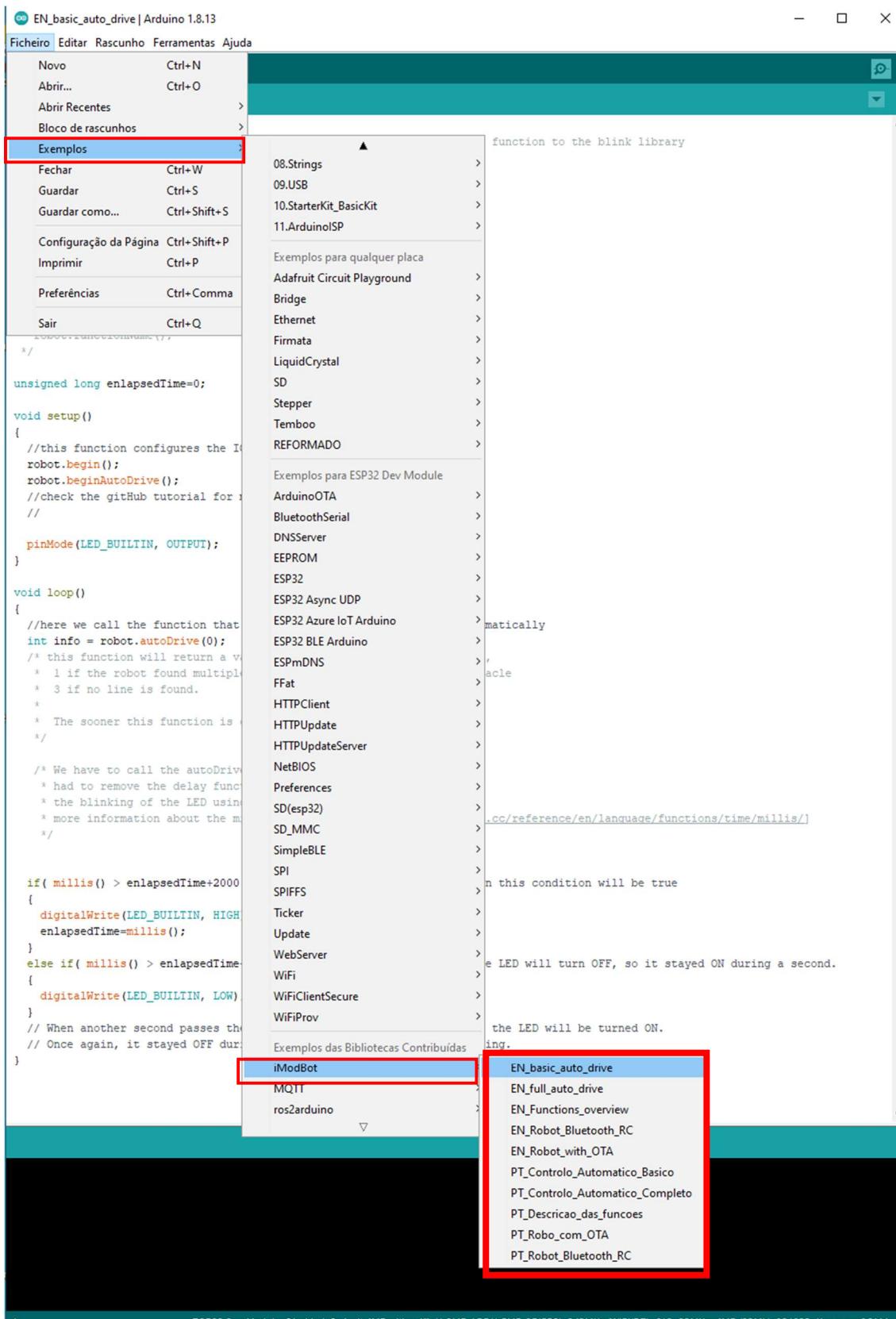


Figura 7 - Arduino com bibliotecas instaladas

1.3 Configuração do Arduino IDE para programar o ESP32

Passo muito importante para programar o nosso robô. No momento de instalar o Arduino não é possível programar a placa ESP32, por isso, é necessário fazer configurações importantes dentro do Arduino IDE para começar a programar o ESP32.

Para isso, devemos seguir os seguintes passos.

- No Arduino IDE, no separador “Ficheiro”, clicamos em “Preferências” (Figura 8).

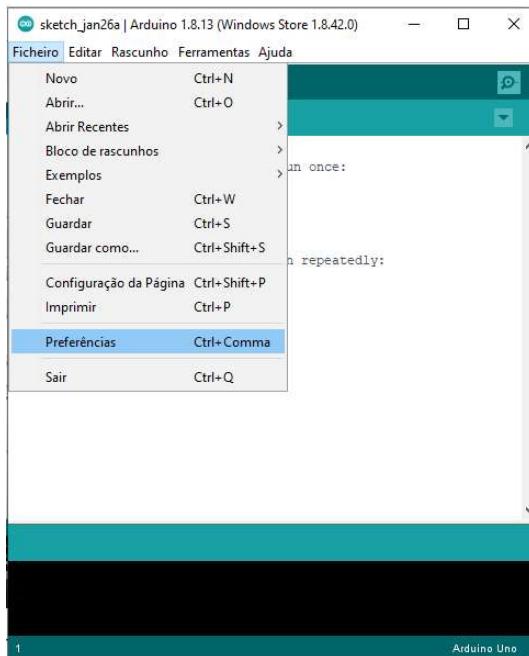


Figura 8 - Ficheiro > Preferências

- Irá aparecer uma nova janela igual à da Figura 9, onde vamos clicar no ícone igual ao assinalado na Figura 9.

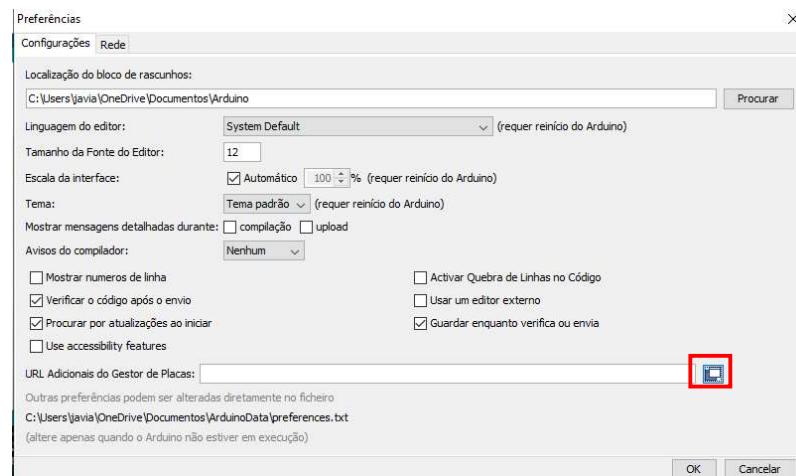


Figura 9 - "Janela Preferências"

- Nesta nova janela que aparecerá ao fazer o passo anterior iremos colar no espaço vazio (Figura 10) o link "https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json", e deverá ficar como na Figura 11 e clicar em "OK".

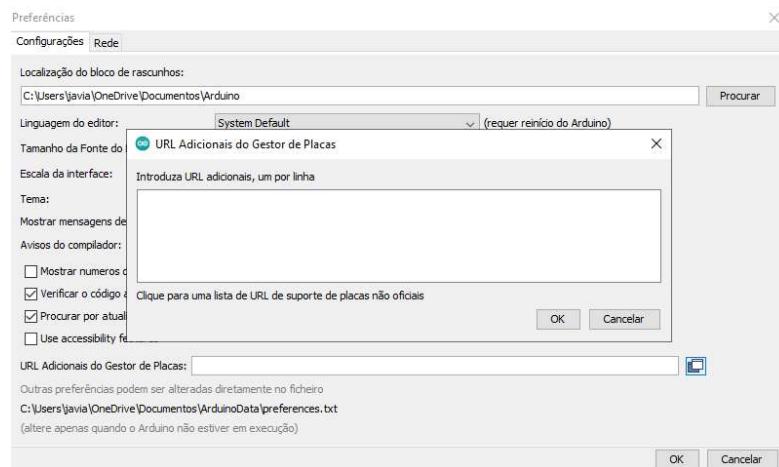


Figura 10 – Adicionar gestor de placas

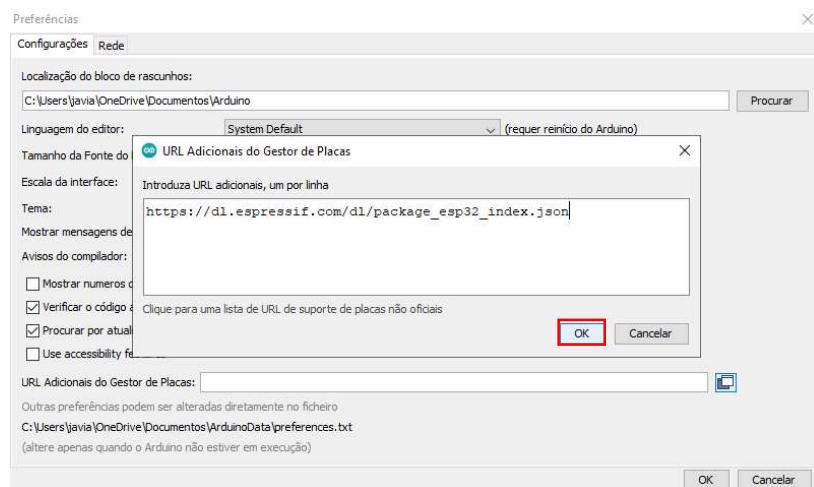


Figura 11 - Link colado

- Voltará à janela “Preferências”, mas com o *link* que colámos na parte “URL Adicionais do Gestor de Placas”, e clicamos em “OK” (Figura 12).

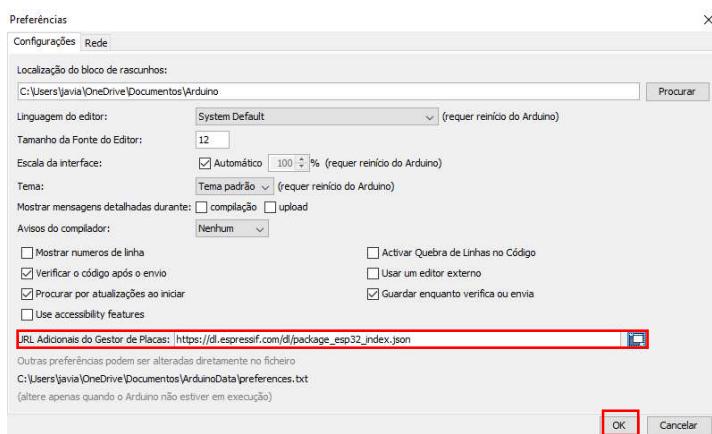


Figura 12 - Janela Preferências configurada

- A seguir, clicamos em “Ferramentas”, depois em “Placa” e finalmente em “Gestor de Placas” como pode-se ver na Figura 13.

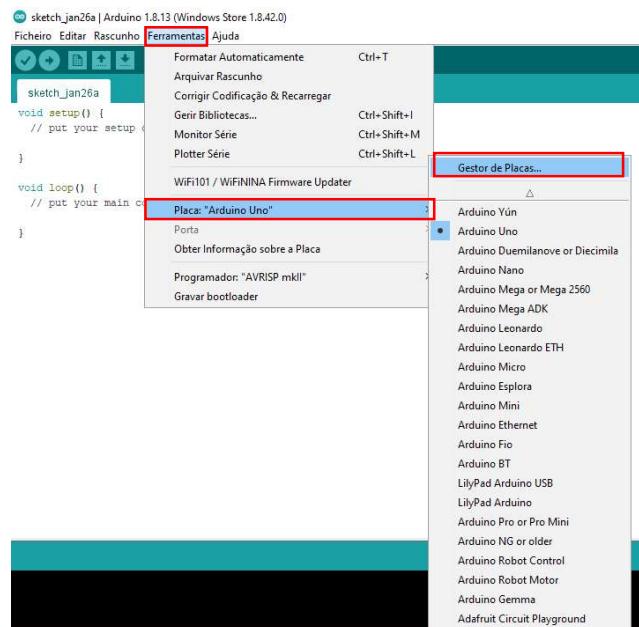


Figura 13 – Gestor de placas

- Na janela que aparece na Figura 14, no espaço em branco assinalado escrevemos “ESP32”, seguidamente quando aparecer a opção que é mostrada na Figura 15 procuramos a versão mais recente e seguidamente clicamos em “Instalar”, como é mostrado na Figura 15 e iniciará a instalação para poder programar a placa ESP32 com Arduíno IDE.

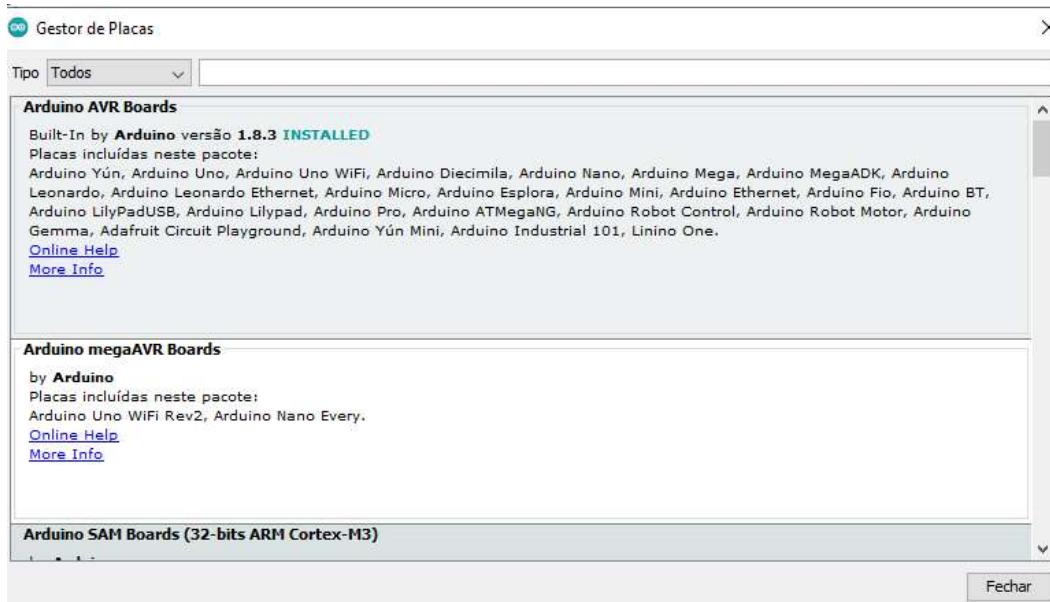


Figura 14 – Gestor de placas

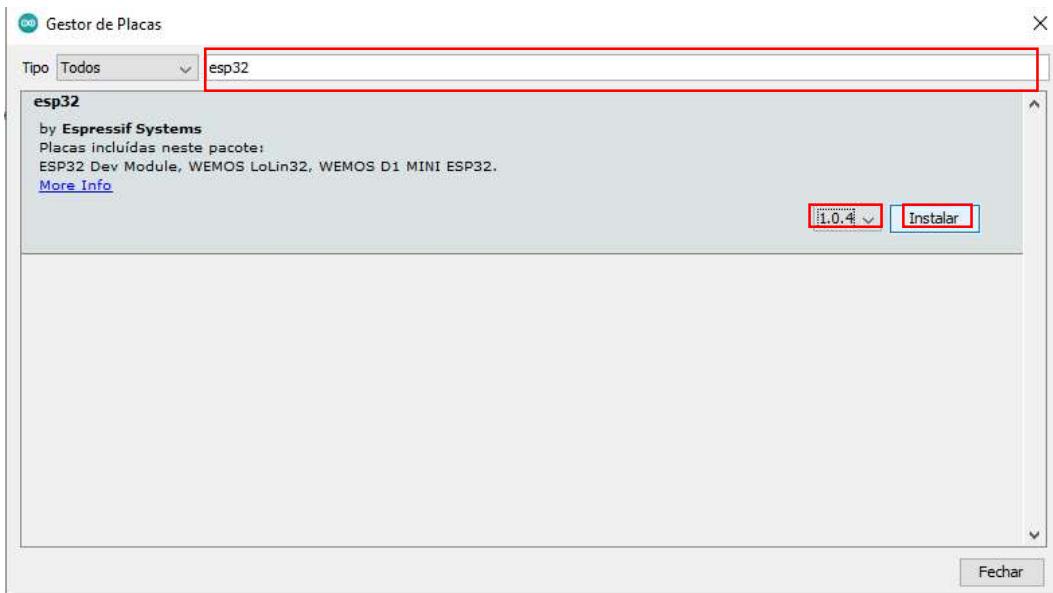


Figura 15 – Seleção da placa

- Verificamos que ficou instalado e clicamos em fechar (Figura 16).

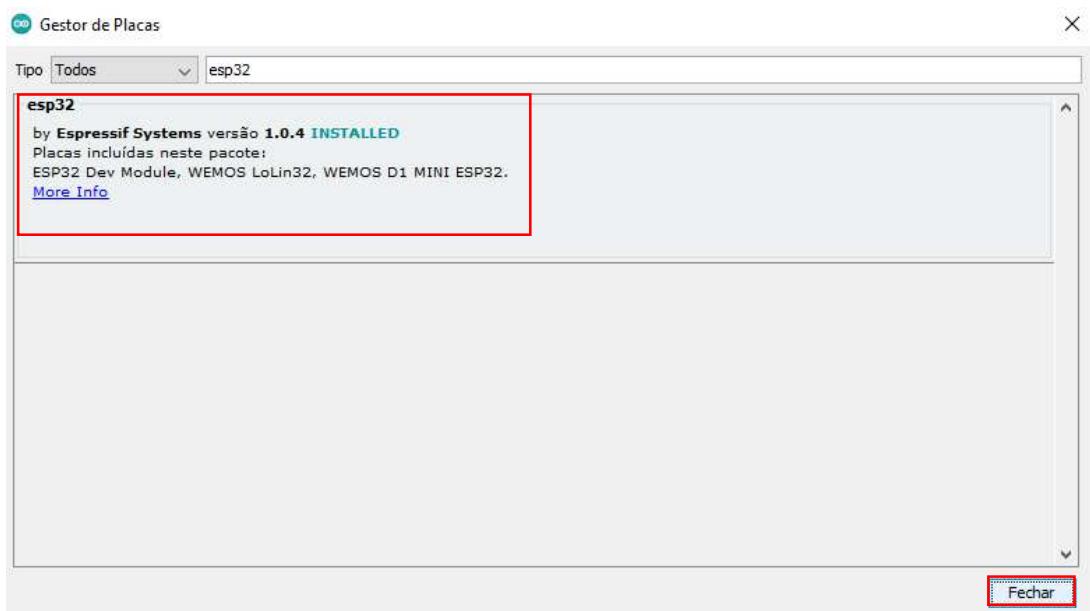


Figura 16 – Seleção da placa

- Por último seguimos o caminho de comandos mostrados na Figura 17 que são, “Ferramentas”, seguido de “Placa”, seguido de “ESP32 Arduíno” e finalizamos em “ESP32 Dev Module”. E já temos o Arduíno IDE configurado para programar a placa ESP32 que funciona como o cérebro do robô.

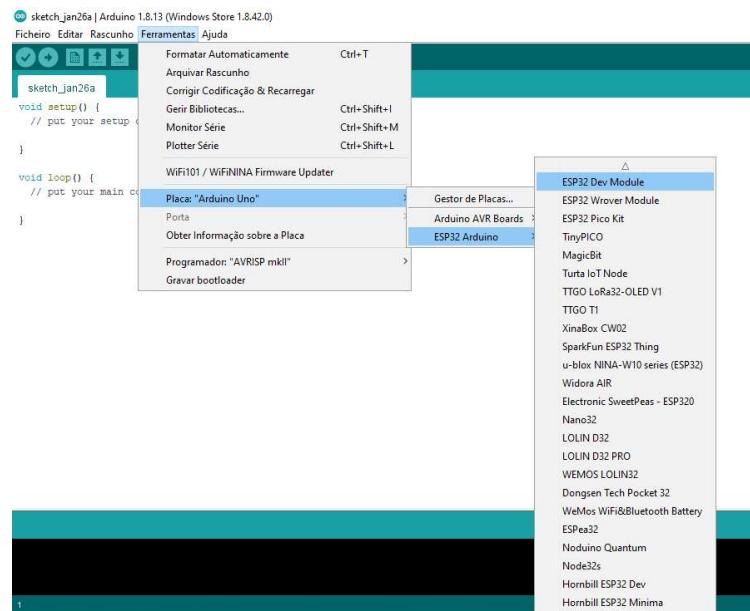


Figura 17

- O link que vamos disponibilizar é um vídeo que resume os passos caso exista alguma dúvida no processo.

Link: <https://youtu.be/x10WgoJNqes>

1.4 Instalação de Ardublocks no Arduino IDE

Para programar facilmente o robô vamos utilizar uma ferramenta chamada “Ardublocks”, que permite programar funções no robô com a simples ação de colocar blocos com uma ordem específica que fará uma ação, ou conjunto de ações, programadas para o robô. Para instalar isso é preciso seguir os seguintes passos.

- Na pasta “ArduBlock” descarregue o ficheiro “ardublock-beta-20200614.jar” (Figura 18).

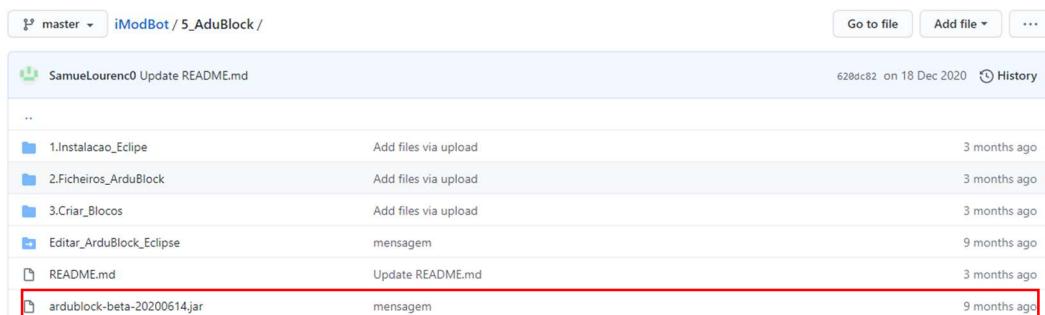


Figura 18 - Descarregar ficheiro

- No Arduíno IDE, em Ficheiro, clicamos em “Preferências” (Figura 19).

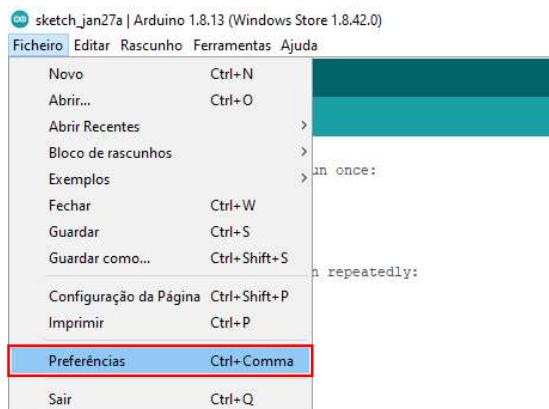


Figura 19 - Preferências

- Procuramos o endereço mostrado na Figura 20 nas pastas do seu computador até chegar à pasta como na Figura 21.

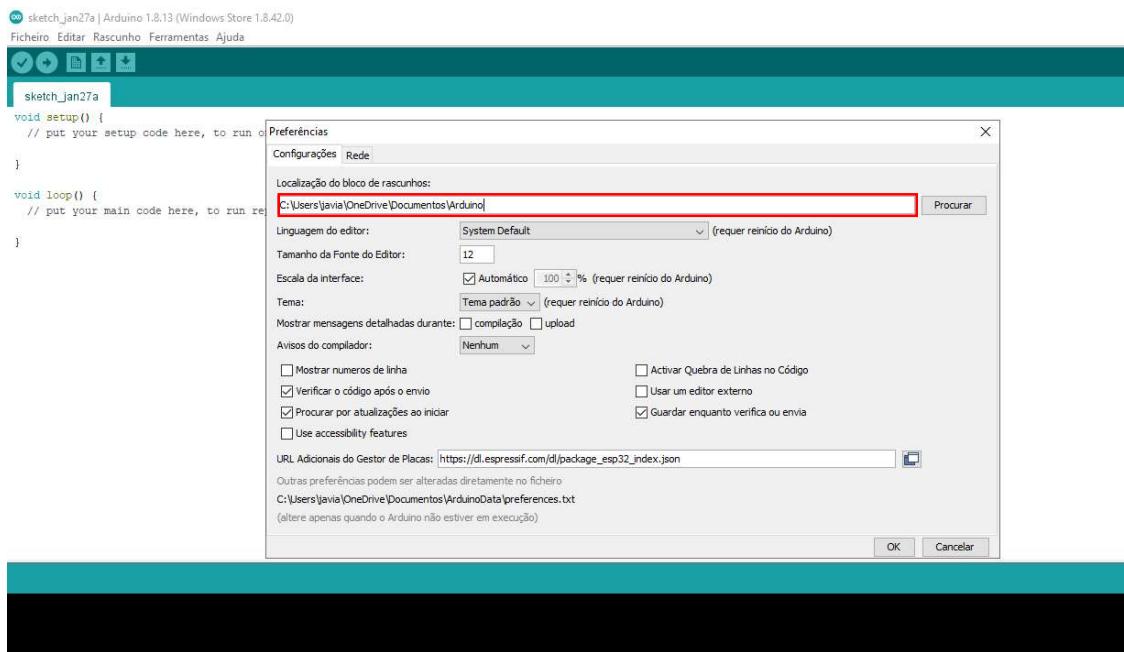


Figura 20 – Procurar o endereço

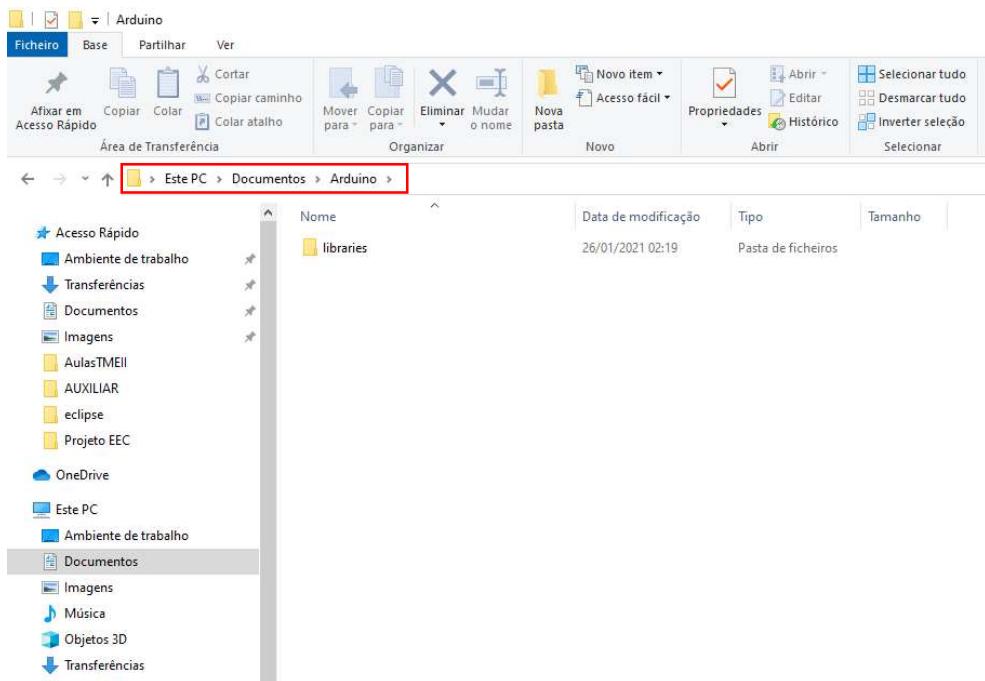


Figura 21 - Endereço

- Neste endereço criamos uma pasta com o nome “tools” (Figura 22) e nesta nova pasta criamos uma pasta com o nome “ArduBlockTool” (Figura 23) e nesta pasta criamos mais uma pasta com o nome “tool” (Figura 24).

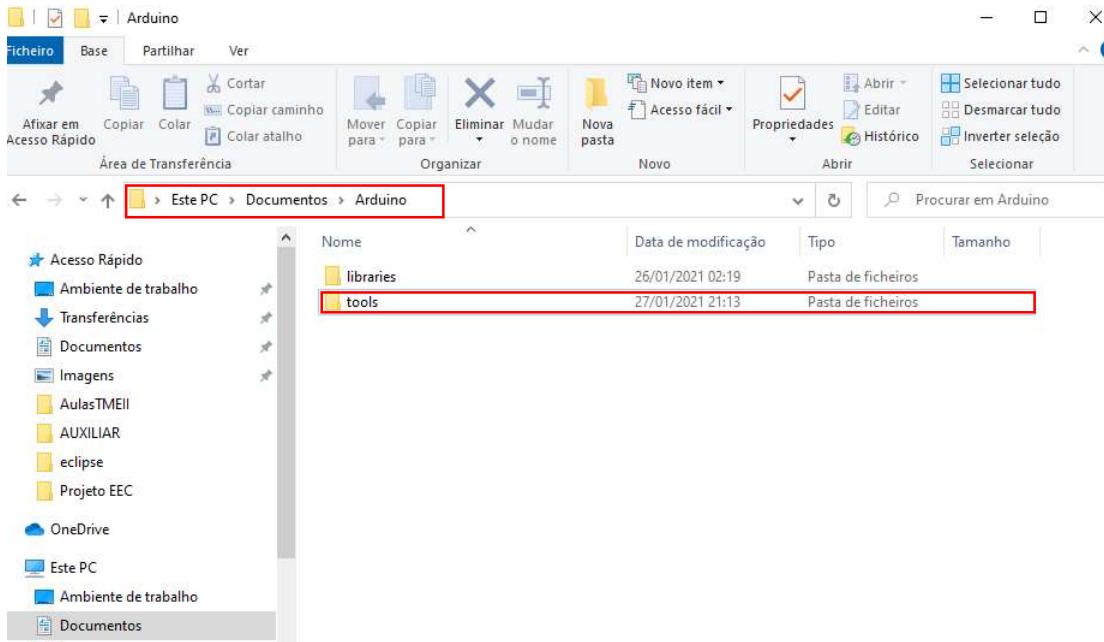


Figura 22 – Criação da pasta

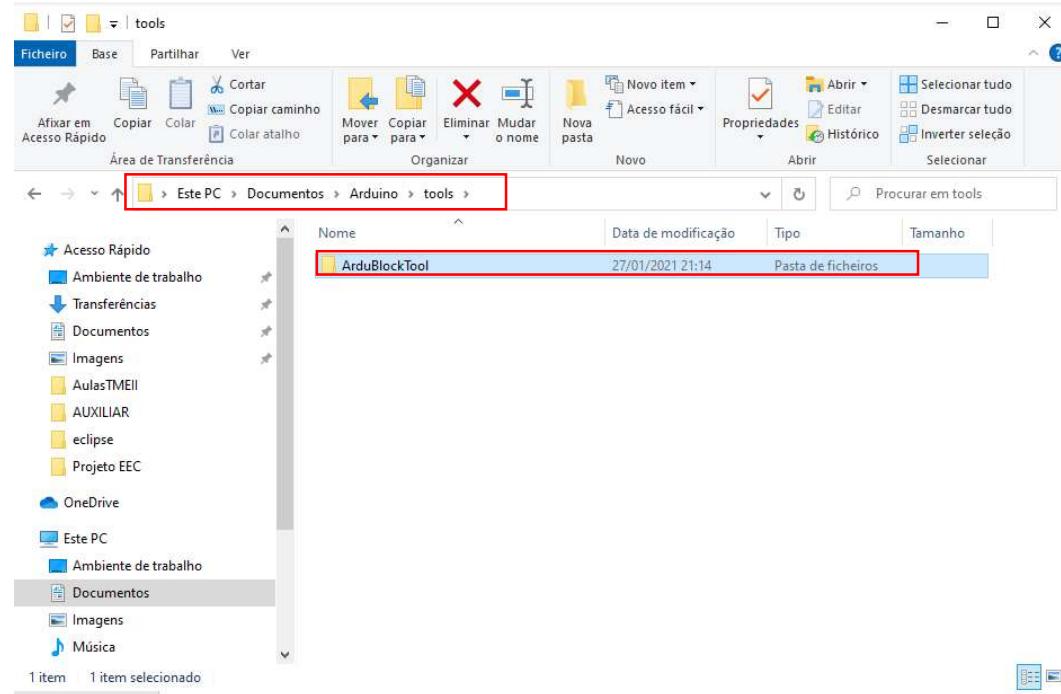


Figura 23 – Pasta ArdublockTool

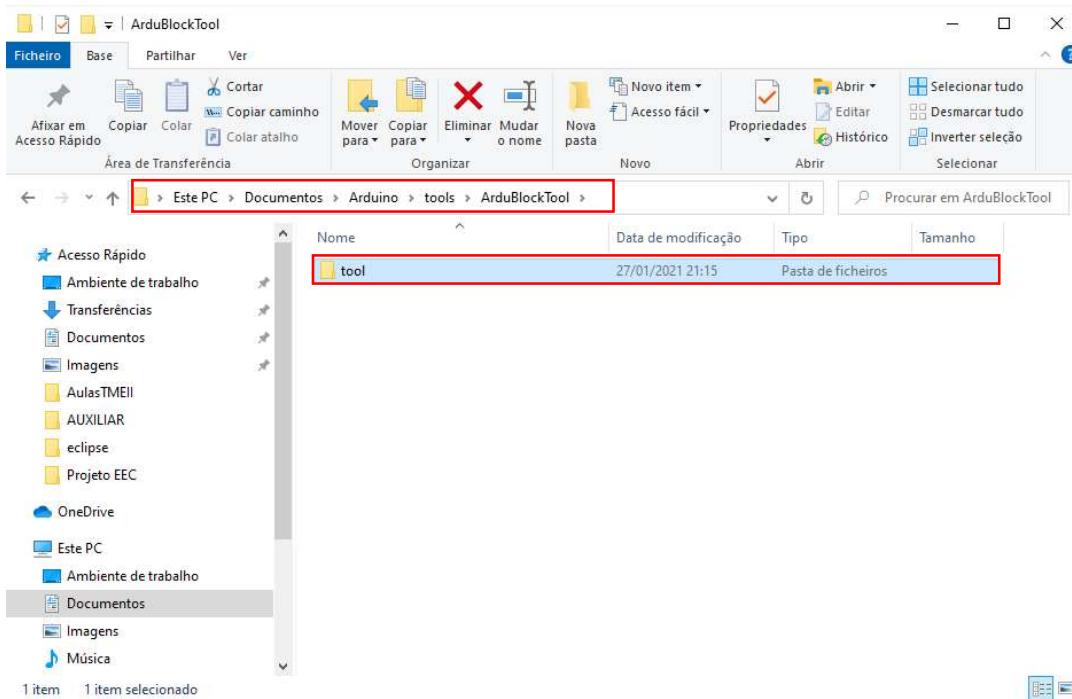


Figura 24 – Pasta tool

- E dentro desta última pasta (Figura 24), vamos colar o arquivo descarregado no primeiro passo (Figura 18).

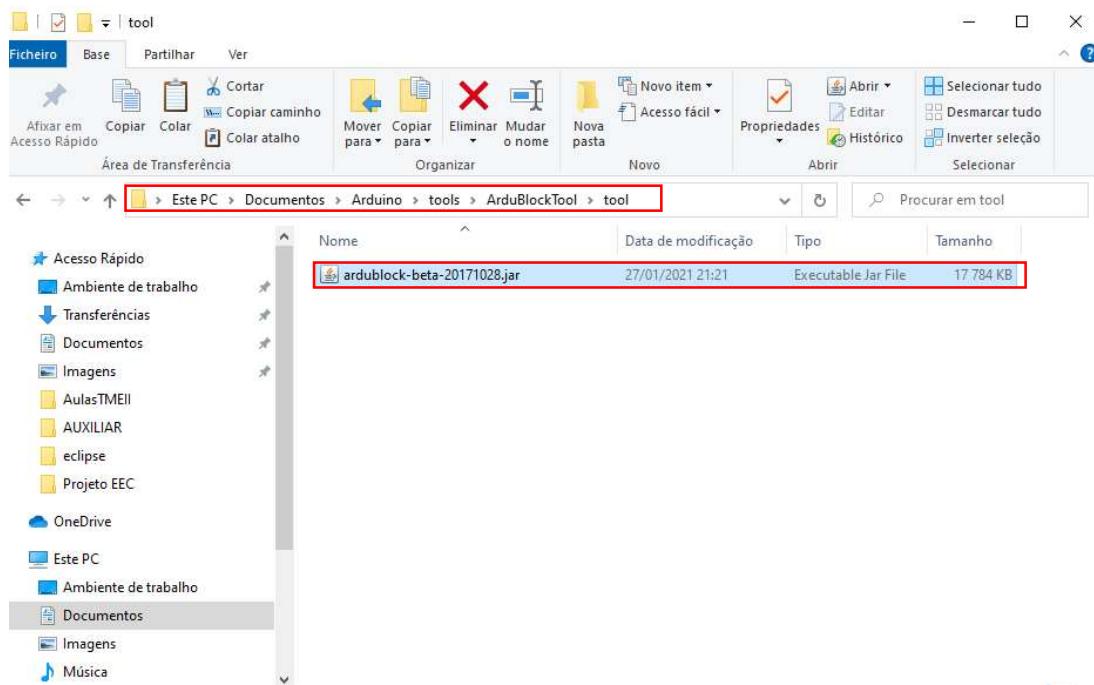


Figura 25 – Arquivo Ardublock

- E pronto, no Arduíno IDE deverá aparecer em “Ferramentas” uma opção chamada “ArduBlock” como na Figura 26. Que ao clicar abrirá uma nova janela igual à da Figura 27, e o Arduíno IDE está pronto para programar o robô!

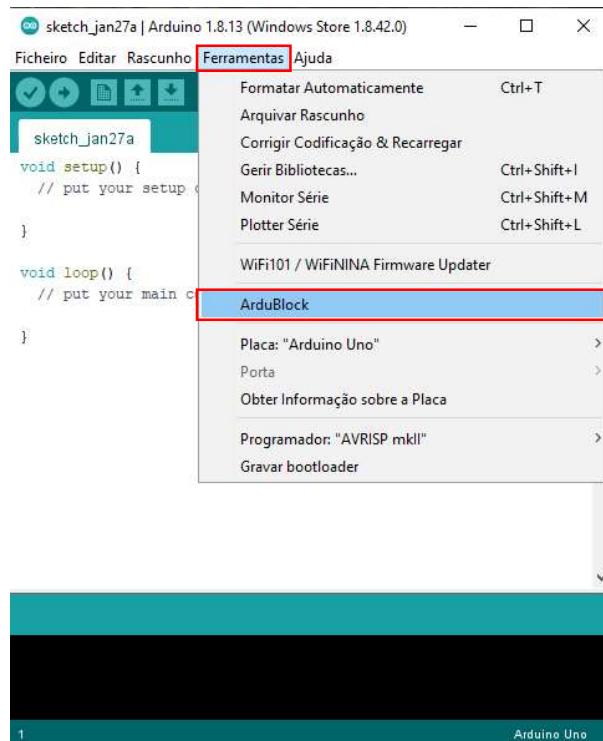


Figura 26 - Ardublock

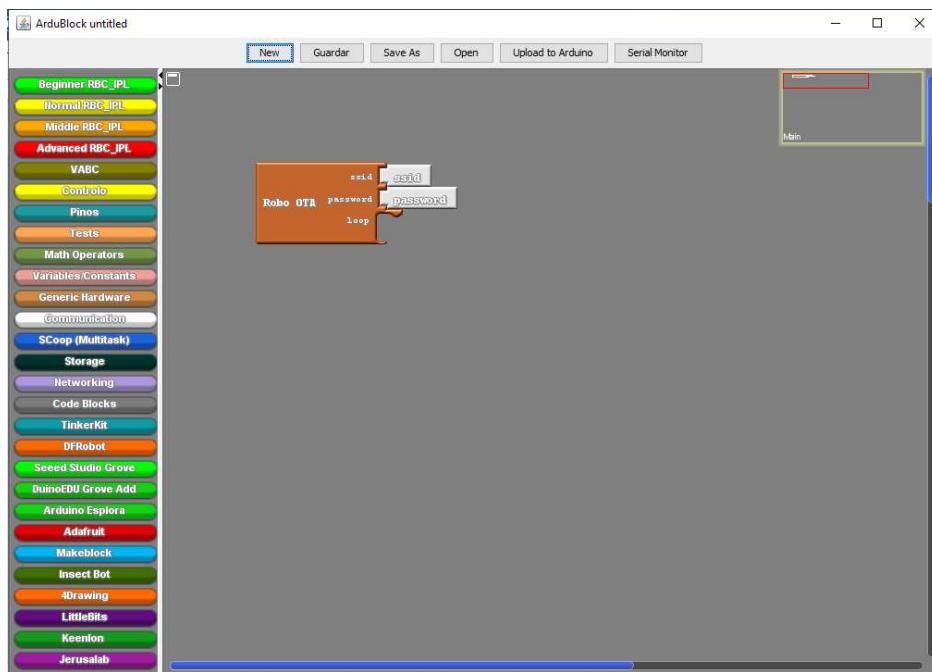


Figura 27 – Ambiente do Ardublock

- O link que vamos disponibilizar é um vídeo que resume os passos caso exista alguma dúvida no processo.

Link: <https://youtu.be/LL3g2zVxvZU>

2. Montagem do iModBot

2.1 Componentes

Está disponível uma lista com todos os componentes, com uma sugestão ou referência de onde e a que preço pode o utilizador adquiri-los com varia opção de preços. Também se encontra uma listagem descritiva dos componentes para ajudar a utilizar e perceber melhor o seu funcionamento. É muito importante ter todos os componentes da listagem.

No nosso GitHub em **3_Documentacao** encontrarás a listagem exel.

A seguir alguns dos componentes que vamos encontrar na listagem de compras, no ponto 2.3 será explicado o funcionamento de cada um dos aparelhos eletrónicos.

- DOIT ESP32 DevKit V1 – módulo que será responsável pelas comunicações e controlo.



Figura 28 - Placa ESP32

- Módulo de controlo dos motores, L293D



Figura 29 - L293D

- Placa de sensores IR 74HC14

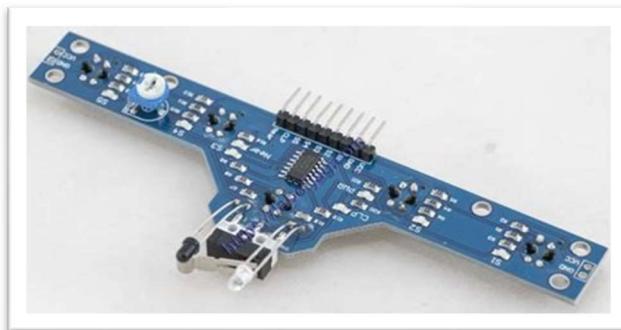


Figura 30 - Placa de sensores

- Encoder Óticos

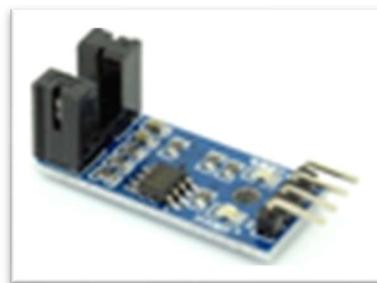


Figura 31 - Encoder Ótico

- HC-SR04



Figura 32 - HC-SR04

- Módulo de carga TP4056



Figura 33 - TP4056

- Módulo elevador de tensão MT3608



Figura 34 - Módulo elevador de tensão MT3608

- Bateria de lítio de íões, 3.7v, 2500mAh



Figura 35 - Batería

2.2 Ligações e montagem

Estabeleça as ligações como demonstrado nas imagens seguintes. Também está disponível um vídeo que demonstra a montagem dos vários componentes.

O robô deve ficar com o seguinte aspeto, mas no início quando o utilizador estiver a começar a interagir com o dispositivo pode ir montando tudo numa *breadboard* de forma organizada e otimizando o espaço, pois, o robô deve ser especialmente pequeno e deve entrar na estrutura base com as rodas que se indica abaixo. Se o utilizador é iniciante na área de circuitos e eletrónica, sugerimos ler o tutorial de circuitos elétricos e montagem básica de circuitos, na pasta Tutorial de montagem iModBot.

Guia básico de montagem de circuitos elétricos para iniciantes: iModBot /
3_Documentacao / Guia_Basico_de_Montagem_de_Circuitos_Eletricos.pdf

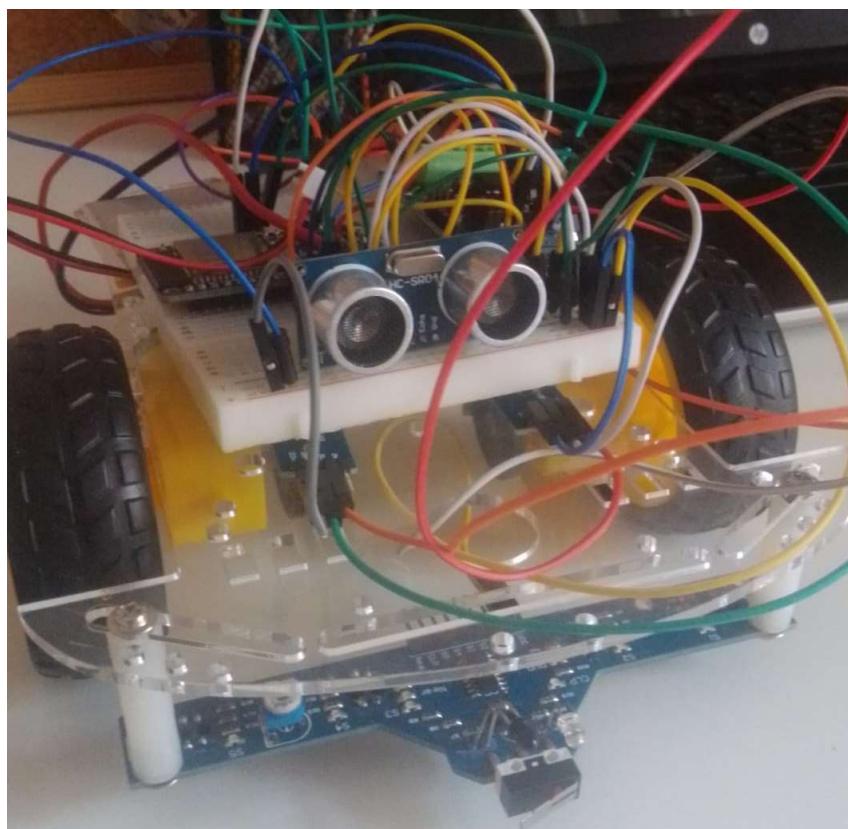


Figura 36 - Robô montado

Siga os passos do vídeo para ter o robô pronto a fazer as tarefas que proponha, caso não ficar esclarecido com o vídeo de como efetuar as ligações dos componentes eletrónicos siga os passos referidos no ponto 2.3.

Link do vídeo: https://youtu.be/HY_ud7Ek_TU

2.3 Passos a seguir

Passo 1: Ligamos o módulo elevador de tensão MT3608 ao modulo de carga TP4056 e este à bateria de lítio. Para ligar os dois módulos, devemos ligar o pin Vin+ do modulo elevador de tensão ao out+ do modulo de carga, e assim também o vin- do elevador de tensão ao out-. Depois para ligar a bateria, ligamos o pin B+ ao positivo da bateria ou fio vermelho e o pin B- ao negativo da bateria ou fio preto.

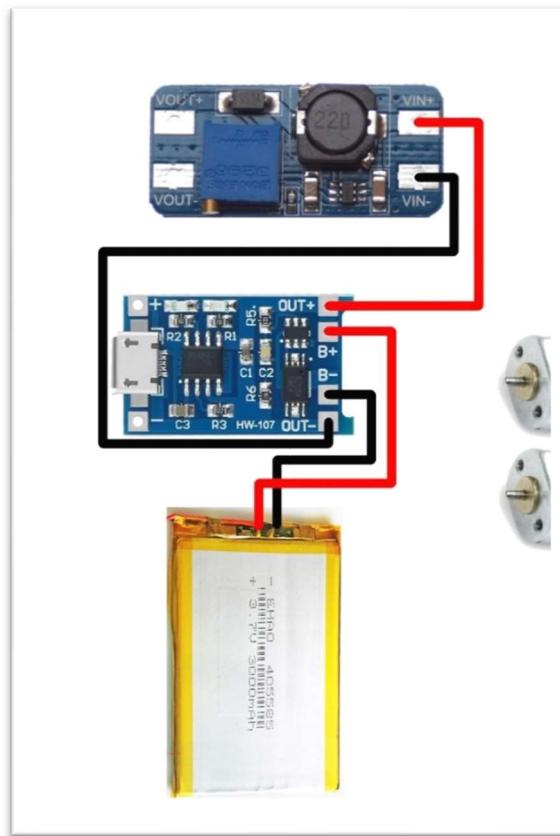


Figura 37 - Passo 1

Passo 2: ligar o pin VIN+ do módulo elevador de tensão ao ESP32 e ao módulo de controlo dos motores como se mostra na Figura 38. Depois ligamos o pin VOUT- ao modulo de controlo dos motores.

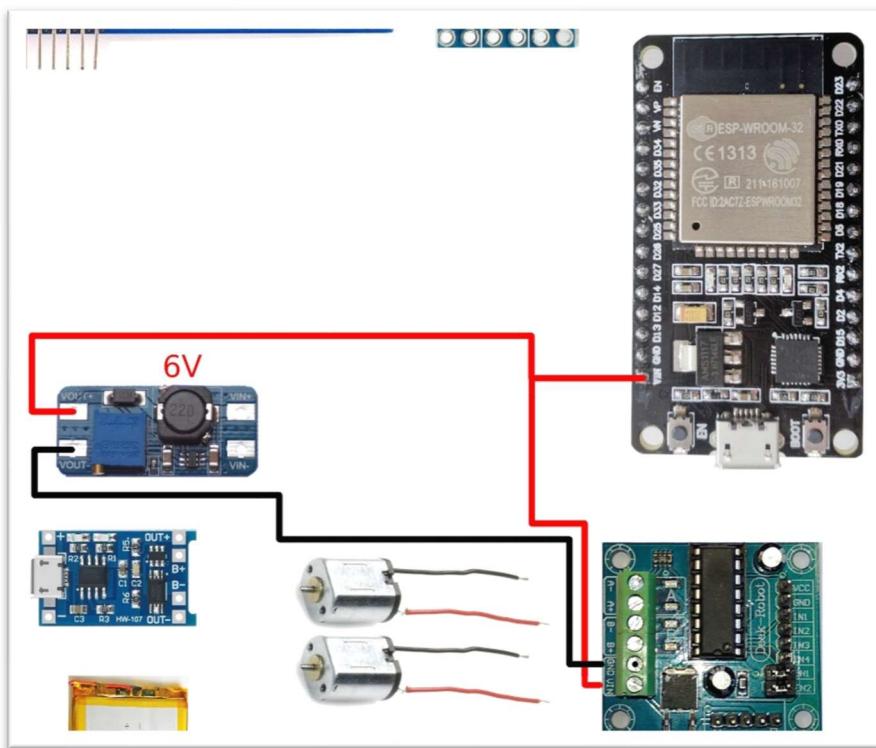


Figura 38 - Passo 2

Passo 3: ligação dos motores ao módulo de controlo dos motores assim como se mostra na Figura 39. Estes vão controlar o movimento das rodas direita e esquerda.

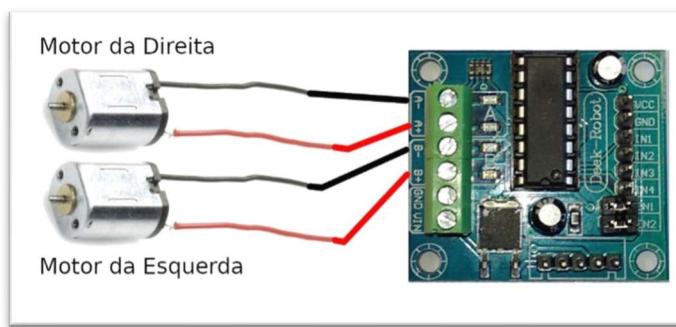


Figura 39 - Passo 3

Passo 4: deve ligar o ESP32 ao módulo de controlo dos motores nos pinos indicados com as cores seguintes.

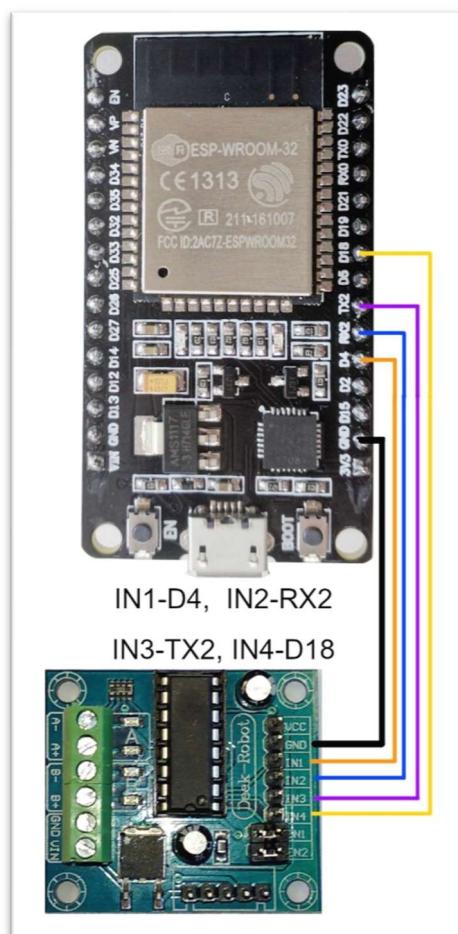


Figura 40 - Passo 4

Passo 5: Para alimentar o sensor de proximidade, é preciso fazer as seguintes ligações.

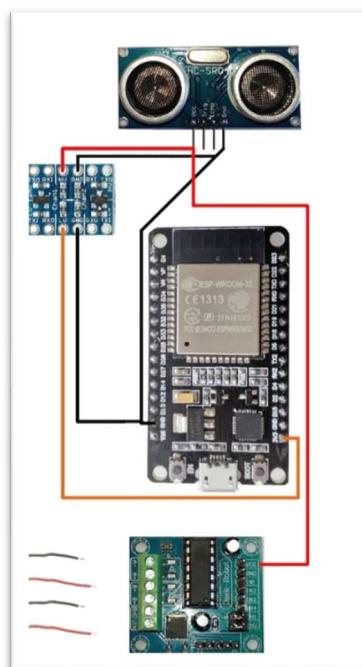


Figura 41 - Passo 5

Passo 6: Agora, temos de ligar os pinos do ESP32 ao sensor de proximidade, mas, primeiro devemos passar pelo canal Bidirecional conversor de deslocador de nível lógico.

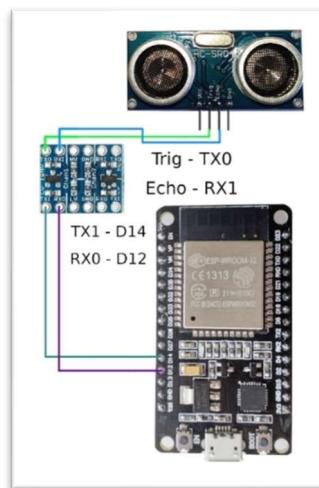


Figura 42 - Passo 6

Passo 7: Neste passo, vamos alimentar a placa de sensores infravermelhos que servem para detetar cor preto e cores claras e os dois sensores infravermelhos que servem para receber a velocidade das rodas.

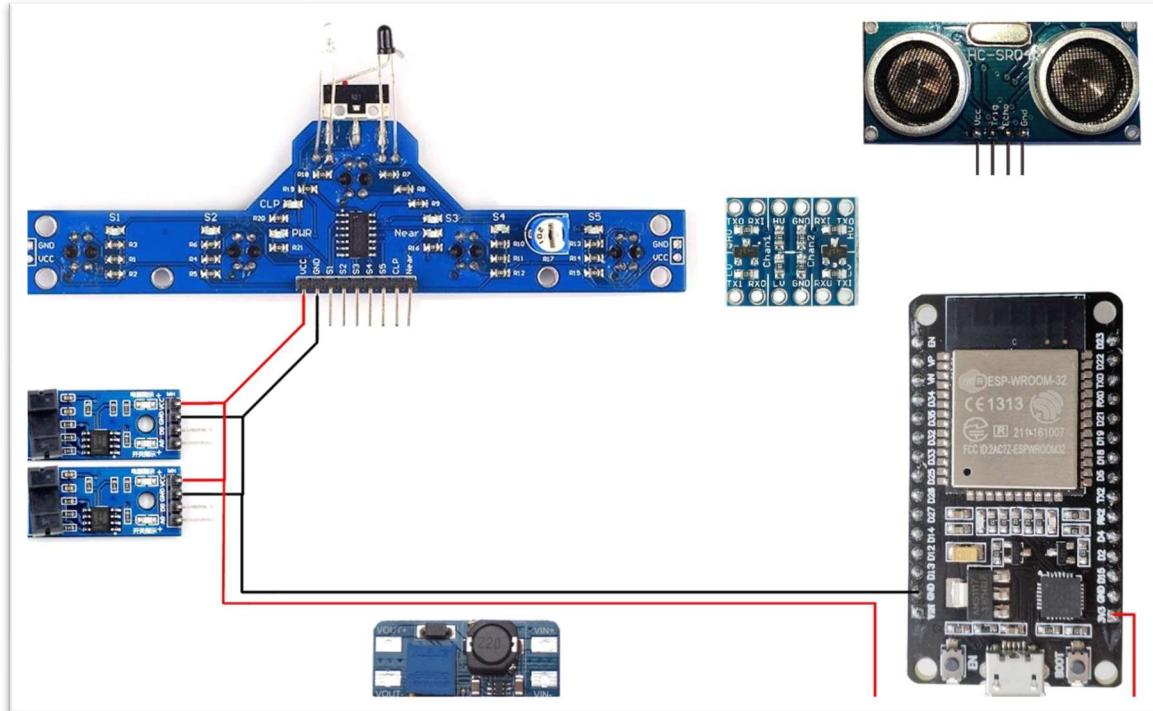


Figura 43 - Passo 7

Passo 8: Agora, vamos ligar dois pinos do ESP32 aos respetivos sensores infravermelhos de velocidade, é importante ter em conta a roda direita e esquerda, para quando programar o robô não existir erros, porque as vezes a roda direita não vai ter a mesma velocidade do que a esquerda ou ao contrário, para fazer curvas, rodar em círculos, etc.



Figura 44 - Passo 8

Passo 9: E por último, vamos ligar com cabos macho-fêmea, a placa ESP32 para a placa de sensores infravermelhos, ter em conta as cores para não ligar erradamente, só assim fazemos com que o robô possa seguir linhas pretas ou mais funções.

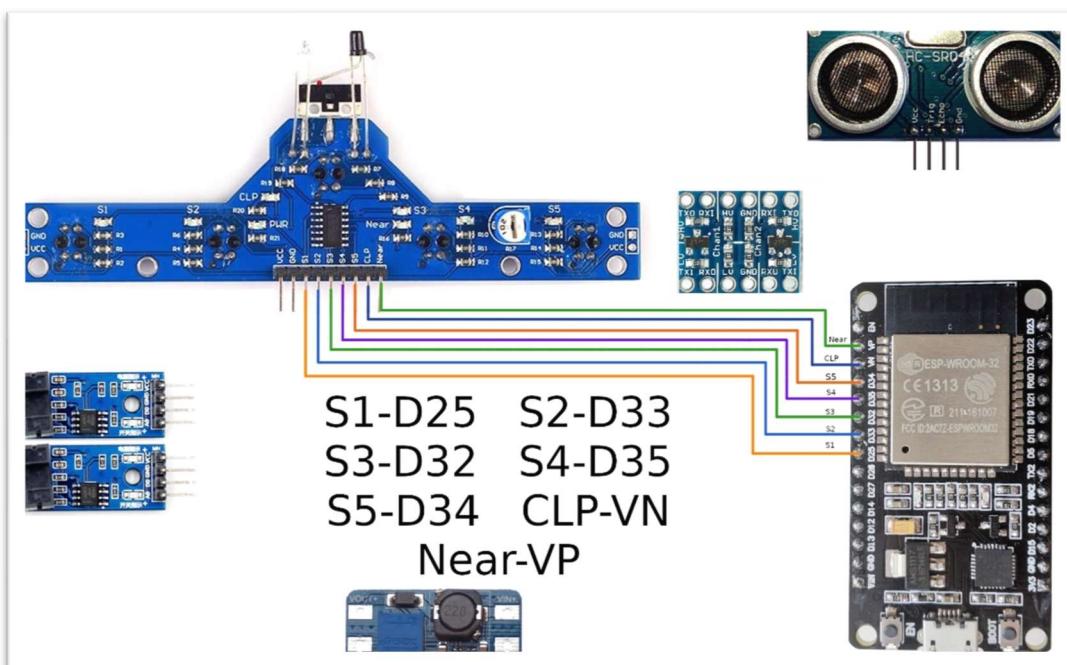


Figura 45 - Passo 9

Caso esteja a fazer a montagem na placa de circuito impresso v1.0, os componentes deveram ficar distribuídos de acordo com a Figura 46

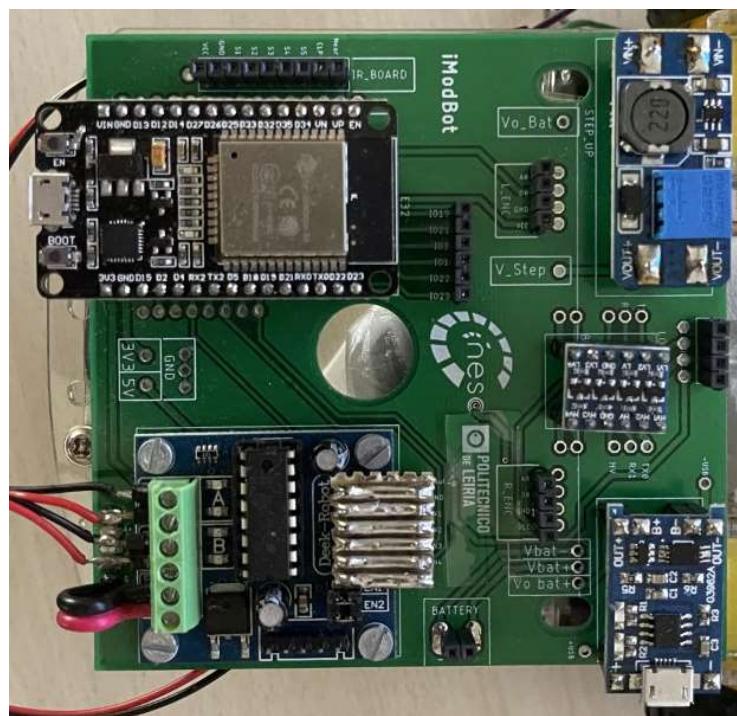


Figura 46 - Montagem na placa de circuito impresso

2.4 Programar o teu robô

Nesta altura, já tens o teu próprio robô montado e os softwares prontos para programar o robô, e para verificar os movimentos do robô, a ligação ao WiFi e os sensores corretamente ligados, vamos começar pelas funções básicas que se encontram na ferramenta “ArduBlocks”.

Para isso, primeiro devemos ligar, com ajuda de um cabo USB, o teu computador à placa ESP32 (referida na Figura 28) e abrimos o Arduíno IDE e neste *software* a ferramenta *ArduBlocks* (referida na Figura 26).

Na Figura 47 vê-se a página principal do ArduBlocks, na parte esquerda encontram-se o resto dos blocos úteis para o funcionamento do nosso robô.

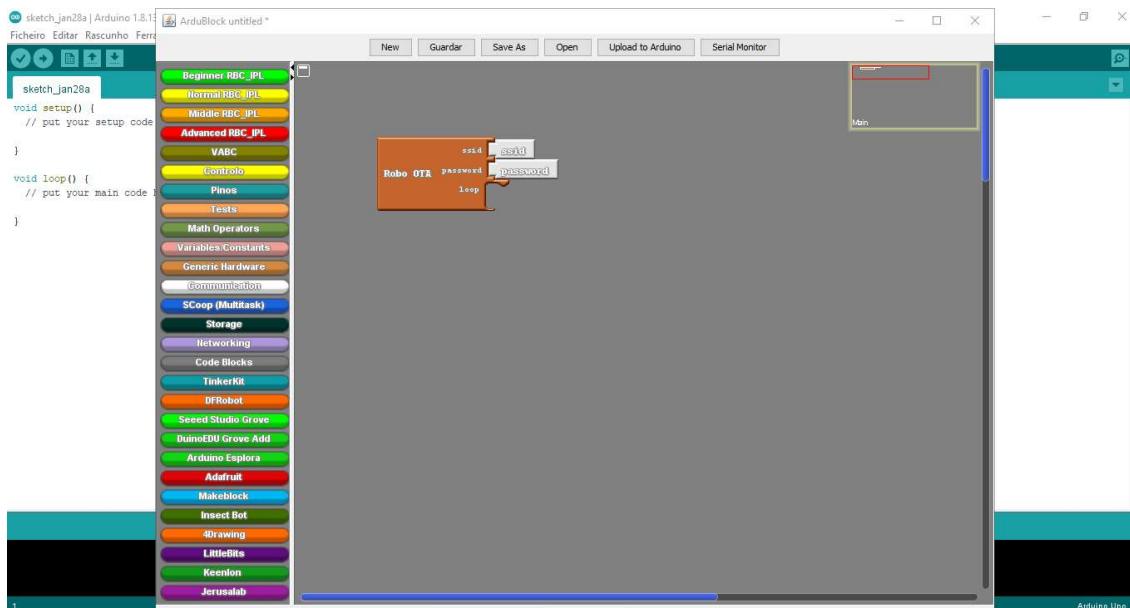


Figura 47 - ArduBlocks aberto

2.5 Piscar LED e ligar WiFi

Na parte esquerda, vamos começar por blocos de nível iniciante e vamos clicar em “Beginner RBC_IPL” e movimentamos o bloco “Flashing Led” que fará piscar um LED da placa ESP32, no bloco “Robô OTA”, que é o bloco que usaremos nas tarefas de nível iniciante, existem dois blocos na parte “ssid” e “password” onde em ssid colocaremos o nome da rede WiFi à que pretendemos ligar o robô, e em password escrevemos a palavra-passe daquela rede WiFi, quando estiverem prontos os blocos ligados como na Figura 47, clicamos em “Upload to Arduíno”, isto faz que sejam transformados os blocos em linguagem de programação “C++”, automaticamente será enviado o código para a placa ESP32 e em instantes piscará o LED e isto garante a ligação ao WiFi.

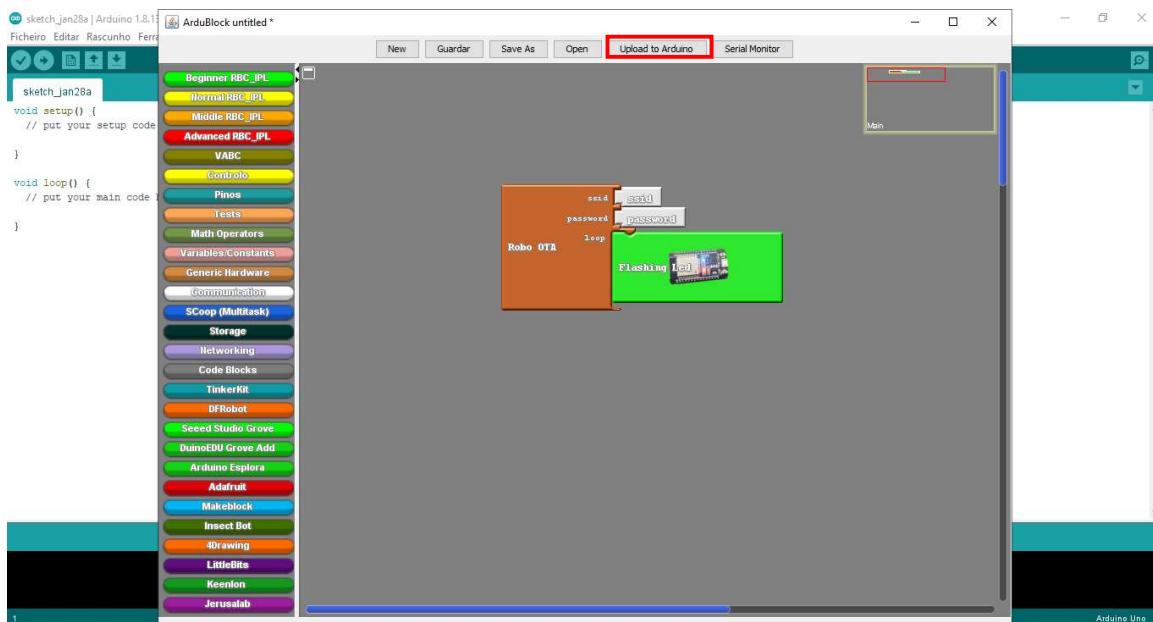


Figura 48 - Upload to Arduino

2.6 Apagar Bloco

Para apagar um bloco qualquer da ferramenta “ArduBlocks” basta movimentar o bloco que queremos apagar para a parte esquerda como é mostrado na Figura 49Figura 48. Neste exemplo apagamos todos os blocos que anteriormente colocamos.

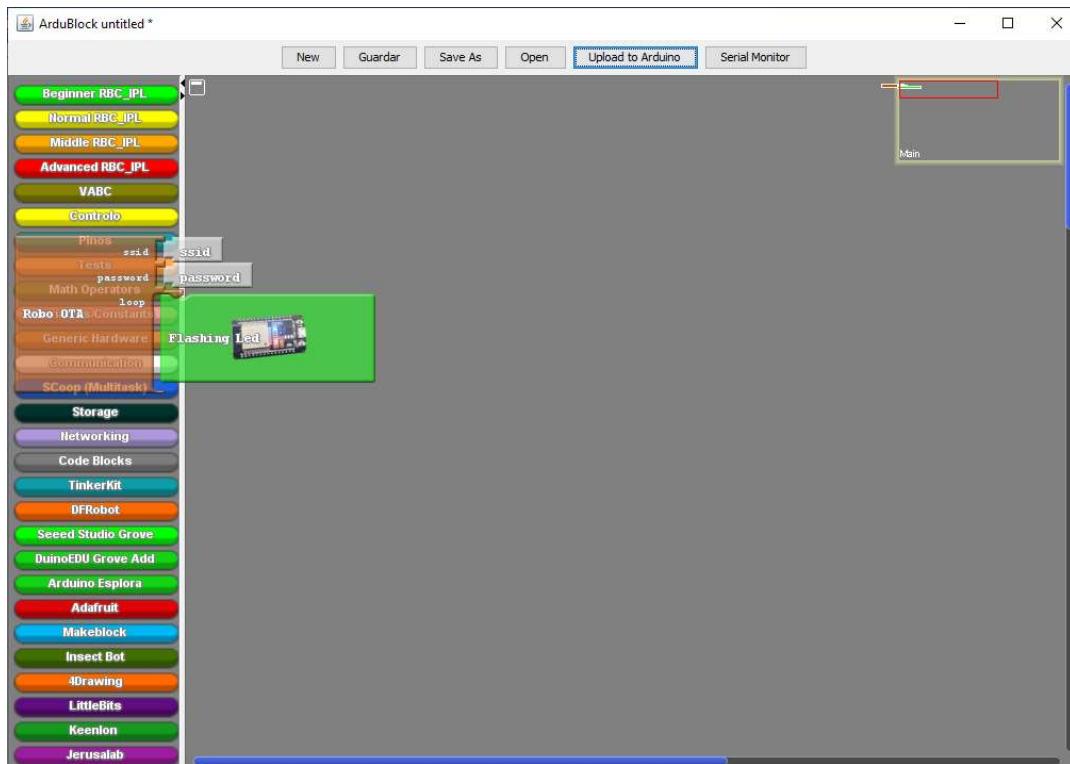


Figura 49 - Apagar blocos

2.7 Fazer Círculos

Agora testaremos os movimentos do robô, para verificar se não existe problemas de ligação na montagem do robô, primeiro utilizaremos o bloco chamado “Go in Circles” que movimentará o robô em círculos fazendo que uma roda vá para um sentido e a outra roda para o sentido oposto, para isto basta colocar os blocos no ordem mostrado na Figura 50. clicamos em “Upload to Arduino” e o código será carregado para o Arduino IDE.

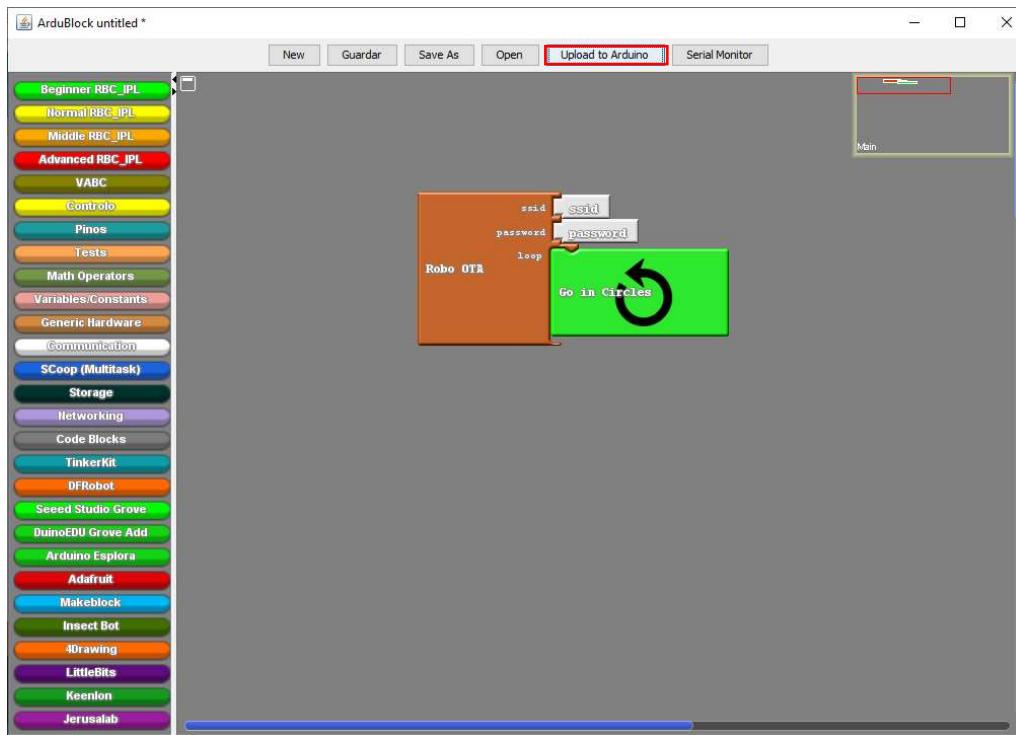


Figura 50 - Go in Circles

2.8 Movimentos aleatórios

Para experimentar mais movimentos do que mover em círculos, vamos fazer a próxima sequência de blocos na ferramenta “ArduBlocks”, a usar o bloco chamado “Walking Randomly” que faz com que o robô percorra movimentos aleatórios, carregamos em “Upload to Arduíno” e o robô fará a tarefa, como na Figura 51.

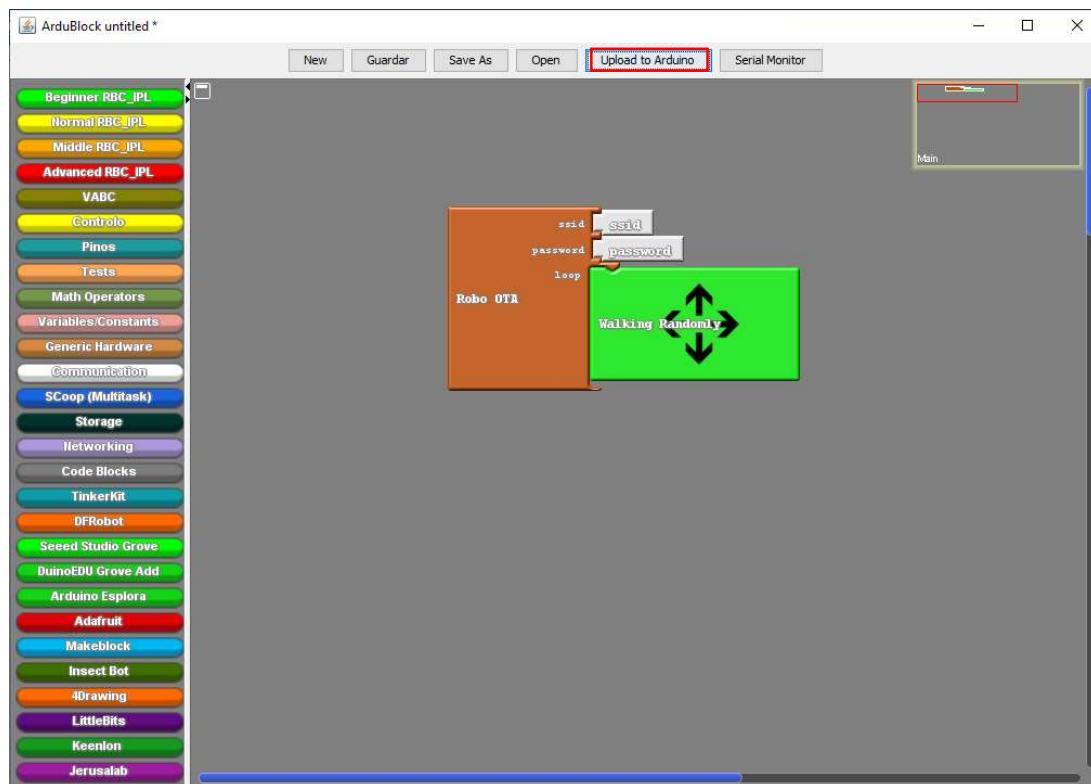


Figura 51 - Walking Randomly