



2022  
**MANUAL**



**BEACON SCHOOL**  
INSTRUÇÕES DE USO

# Sumário



1.Descrição da solução.....	05
2.Arquitetura da solução.....	07
3.Componentes e recursos .....	10
3.1.Componentes de Hardware.....	11
3.2.Componentes Externos.....	11
3.3. Componentes de conectividade.....	12
4.Case.....	13
5.Ambiente de programação.....	16
6.Configuração do sistema.....	22
7.Descrição dos componentes.....	31
7.1.Sensores.....	32
7.1.1.Sensor RFID e Tag RFID.....	32
7.2.Microprocessador.....	33
7.3.Indicadores.....	34
7.3.1.Led.....	34
7.3.2.Display.....	34
7.3.3.Buzzer.....	35
7.4.Componentes Auxiliares.....	36
7.4.1.Protoboard.....	36
7.4.2.Jumpers.....	36
7.4.3.Resistores.....	37
8.Guia de montagem (Leitura RFID).....	38
9.Guia de montagem (Gravação RFID).....	44
10.Guia de montagem (ESP com ESP).....	49
11.Posicionamento.....	51



# Glossário



Previsto para Sprint 5





# Introdução

A Beacon School teve sua inauguração e reconhecimento pela International Baccalaureate Organization como IB World School em 2010. A proposta é integrar o ensino fundamental e médio brasileiro com competências essenciais do ensino internacional, tendo como parte de suas instruções a comunicação e aplicação de atividades na língua inglesa. Além da grade curricular comum exigida pelo Ministério da Educação (MEC), o maior foco da instituição é conseguir formar indivíduos motivados e capazes de compreender, atuar, impactar e transformar o contexto em que estão inseridos. Atualmente possuem mais de 1.000 alunos matriculados, reconhecem a diversidade presente e incentivam assim, a colaboração em equipe e o desenvolvimento pessoal. O oferecimento de educação bilíngue, focada nas raízes brasileiras, é constituída portanto, para desenvolver alunos curiosos e críticos, sendo incentivados a exercer papéis transformadores e revolucionários em sua sociedade. Este manual lhe ensinará como utilizar e implementar os dispositivos IoT e a plataforma digital para uso dentro da Beacon School, com o intuito de facilitar o gerenciamento de ativos da instituição.

## Termos de uso

Este e-book é de domínio público podendo ser livremente distribuído, sendo estritamente proibida a venda deste material. Pode-se ser usado livremente, desde que quando utilizado para compor outros artigos, seja citado nas referências.

E-mail dos desenvolvedores:

- Beny Frid : beny.frid@sou.inteli.edu.br
- Felipe Gomes : felipe.santos@sou.inteli.edu.br
- Giovanna Furlan : giovanna.torres@sou.inteli.edu.br
- Kil Matheus Gomes : kil.teixeira@sou.inteli.edu.br
- Marcelo Feitosa : marcelo.feitosa@sou.inteli.edu.br
- Rodrigo Campos : rodrigo.rodrigues@sou.inteli.edu.br



---

# 01

## DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

---



## 1. SOLUÇÃO

A proposta de solução visa a criação de um WebApp, que fornece por meio da integração em Internet das coisas (IoT) dos dispositivos disponíveis para empréstimos aos alunos com a rede Wifi do local, a localização em tempo real dos aparelhos de propriedade da Beacon School. Um Web App é um software executado em um navegador da Web (em oposição a programas de software que são executados nativamente no sistema operacional do dispositivo). Os aplicativos web são servidos na World Wide Web para usuários com uma conexão de rede ativa.

O conceito de IoT, será empregado para usufruir da infraestrutura de uma rede de internet (não necessariamente conectada) para fazer a comunicação de vários equipamentos simultaneamente (Sensores e atuadores) a fim de ser processado e retornar uma ação. Sendo a principal funcionalidade desta plataforma, servir como suporte para os colaboradores adquirirem um controle maior dos pertences escolares, sendo possível visualizar quem os retirou e onde estão sendo utilizados.

Pode-se utilizar a solução proposta para, a princípio, conseguir fazer upload de um excel com o inventário dos equipamentos no sistema, adicionando tais informações no banco de dados da solução. Sendo assim, com um simples formulário ser capaz de adicionar, 1) Nome do aluno/colaborador; 2) Qual equipamento foi retirado; 3) Data de retirada; e 4) Data de devolução. Após o cadastramento de empréstimo, fica automaticamente disponível para consulta a localização em tempo real do aparelho, sendo possível visualizar se está dentro do perímetro escolar e em qual local da instituição ele se encontra. Será criado uma rede de comunicação entre dispositivos, que quando trabalham em conjunto, é possível resolver o problema proposto.



---

02

# ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

---



## 2. ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

O desenvolvimento e criação do diagrama ideal, foi projetado tendo como base a proposta inicial do projeto, utilizando-se de uma arquitetura híbrida, buscando gerenciar dois tipos principais de ativos, aqueles que possuem movimentação constante pela instituição e os quais são movimentados raramente.

Para dispositivos que possuem menor movimentação será implementado o modelo de com módulo receptor RFID de longo alcance para identificação de tags, os quais são conectados por meio de placas ESP-32 S3. A arquitetura pode ser descrita da seguinte maneira: os receptores integrados nas placas são localizados nas portas de todos os ambientes da instituição de ensino e detectam a passagem de quaisquer ativos cadastrados na plataforma com as tags RFID.

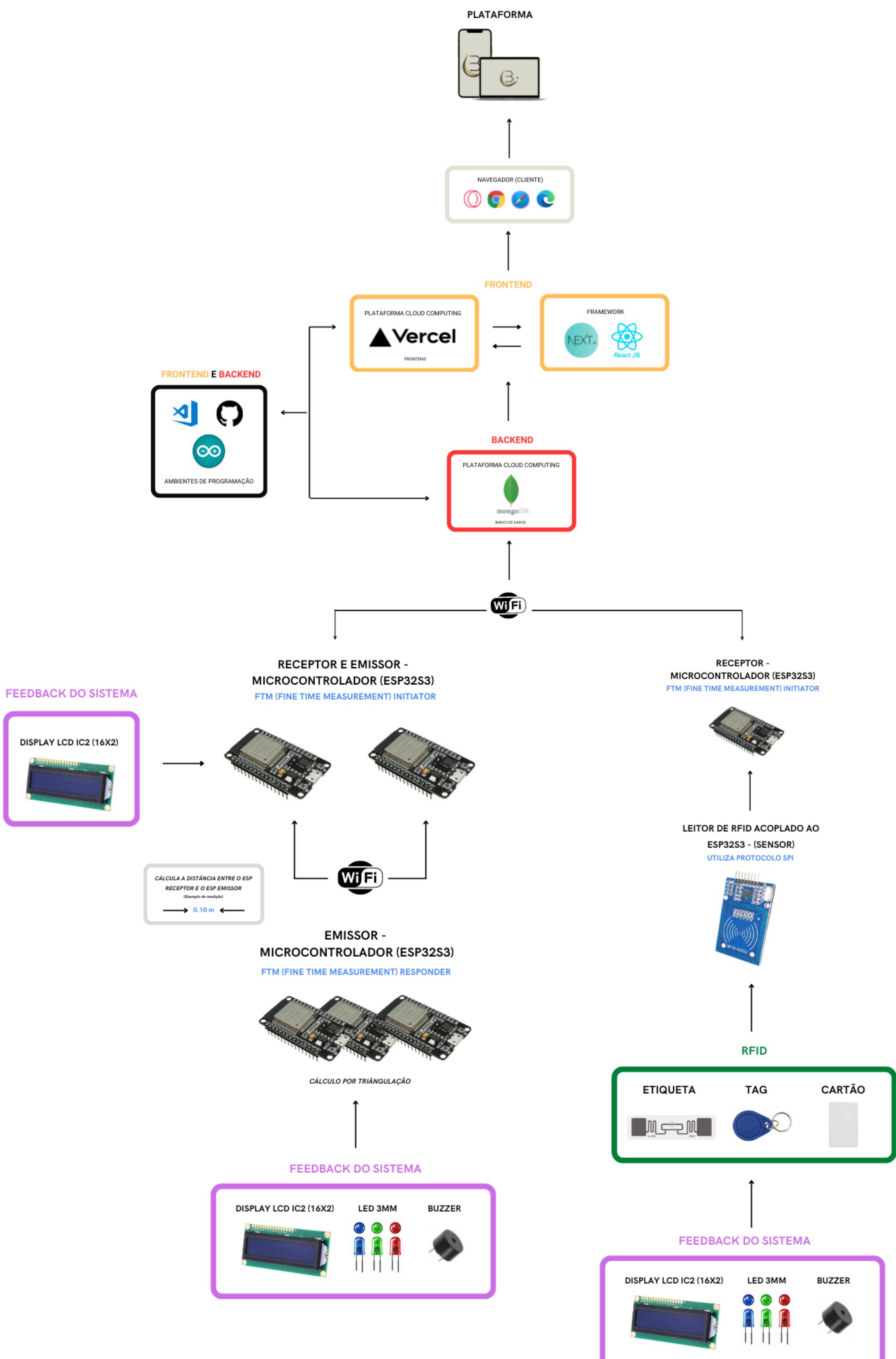
Mas, para dispositivos que possuem necessidade de localização em tempo real e uma constante movimentação dentro do campos, utiliza-se a detecção seria de ESP para ESP e seria disposta por meio de conexão Wi-Fi (pelos mesmos, ou rede local) ou por Bluetooth.

A principal vantagem da arquitetura é levando em conta que a conexão pelo Wi-Fi, ou mesmo por Bluetooth, das placas entre si é mais forte e confiável que a emissão e captura por rádio de baixa frequência da tecnologia RFID, pode-se dizer que a utilização de tal solução apresenta uma maior confiabilidade de gestão e localização de ativos, oferecendo localização em tempo real. Apresenta-se a estruturação da arquitetura na figura 1 abaixo.





Figura 1: Arquitetura Híbrida



Fonte: Autoria Própria

---

03

# COMPONENTES E RECURSOS

---



## 3. COMPONENTES E RECURSOS

Nesta sessão apresenta-se todos os componentes e recursos utilizados para o desenvolvimento da solução, explicando passo a passo de sua montagem e quais componentes foram utilizados para a aplicação ideal esquematizada.

### 3.1. COMPONENTES DE HARDWARE

Na tabela 1 abaixo, encontra-se a lista de componentes de hardware necessários para a montagem dos dispositivos IoT, contendo as marcas e modelos de cada elemento, bem como especificações técnicas que colaboram para a identificação de tais constituintes.

*tabela 1 : Lista Componentes de Hardware*

Categorias	Quant.	Referência PCI	Marca	Código Componente
ESP32 S3	5	Protoboard	Espressif Systems	ESP32-S3-DevKitC-1-N8
RFID – Cartão				– RFID – RC522 – Barra de 8 pinos 180º
RFID – Tag	-	Protoboard – 7 Pin	N/A	– Barra de 8 pinos 90º – Tag Chaveiro RFID 13.56Mhz
Leitor de RFID				– Cartão RFID 13.56Mhz
Etiqueta RFID	1	Ativos	ALIEN	H3
Led Azul	2	Protoboard	N/A	L721U-14BL-ONL
Led Vermelho	2	Protoboard	N/A	SYM-R503-30-D
Led Verde	2	Protoboard	N/A	LI221-14BL-ONL
Buzzer	2	Protoboard	N/A	TMB12A05
Resistor 1KΩ	4	Protoboard	N/A	CR25 1/4W
Módulo I2C LCD	2	Display 16x2	N/A	LCD2004
Display LCD 16x2	2	Protoboard	N/A	GDM1602K
Jumper MxM	30	Protoboard	N/A	N/A
Fonte 5V	2	USB – Bivolt	N/A	N/A

*Fonte: Autoria Própria*

### 3.2. COMPONENTES EXTERNOS

Na tabela 2 abaixo, encontra-se a lista de componentes externos necessários para a aplicação da solução, ou seja, quaisquer dispositivos que poderá ser utilizado para a navegação da plataforma ou cadastrado como ativo. Além de apresentar eventuais serviços em nuvem, softwares de edição de código ou outras aplicações utilizadas na solução.



*tabela 2 : Lista Componentes Externos*

Categorias	Marca	Utilização
Desktop	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Desktop com SSD	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Chomebook	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Ipad	Apple	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Notebook	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Notebook com SSD	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Microfone Jabra	Jabra	Cadastrado como ativo
Webcam	N/A	Cadastrado como ativo
Apple pencil	Apple	Cadastrado como ativo
Macbook	Apple	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Desktop Villa	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Celular	N/A	Acesso a plataforma e/ou um ativo
Móveis	N/A	Cadastrado como ativo

*Fonte: Autoria Própria*

### 3.3. REQUISITOS DE CONECTIVIDADE

Nesta sessão encontra-se na tabela 3 abaixo a lista de redes, protocolos de rede e eventuais especificações de back-end, necessárias para o funcionamento dos dispositivos.

*tabela 3 : Lista Requisitos de conectividade*

Requisitos de Conectividade
<b>Ferramentas</b>
Linguagem JavaScript
VS Code - Ambiente de programação
IDE Arduino - Ambiente de programação
<b>Conectividade</b>
MongoDB - Banco de dados
Rede Wifi - Cliente (2.4 ou 5 GHz)
Rede Wifi - Solução (2.4 GHz)
Protocolo de comunicação - TCP / IP
Protocolo de rede - HTTPS / HTTP
Versel - Hospedagem
Heroku - Hospedagem

*Fonte: Autoria Própria*

---

04

CASE

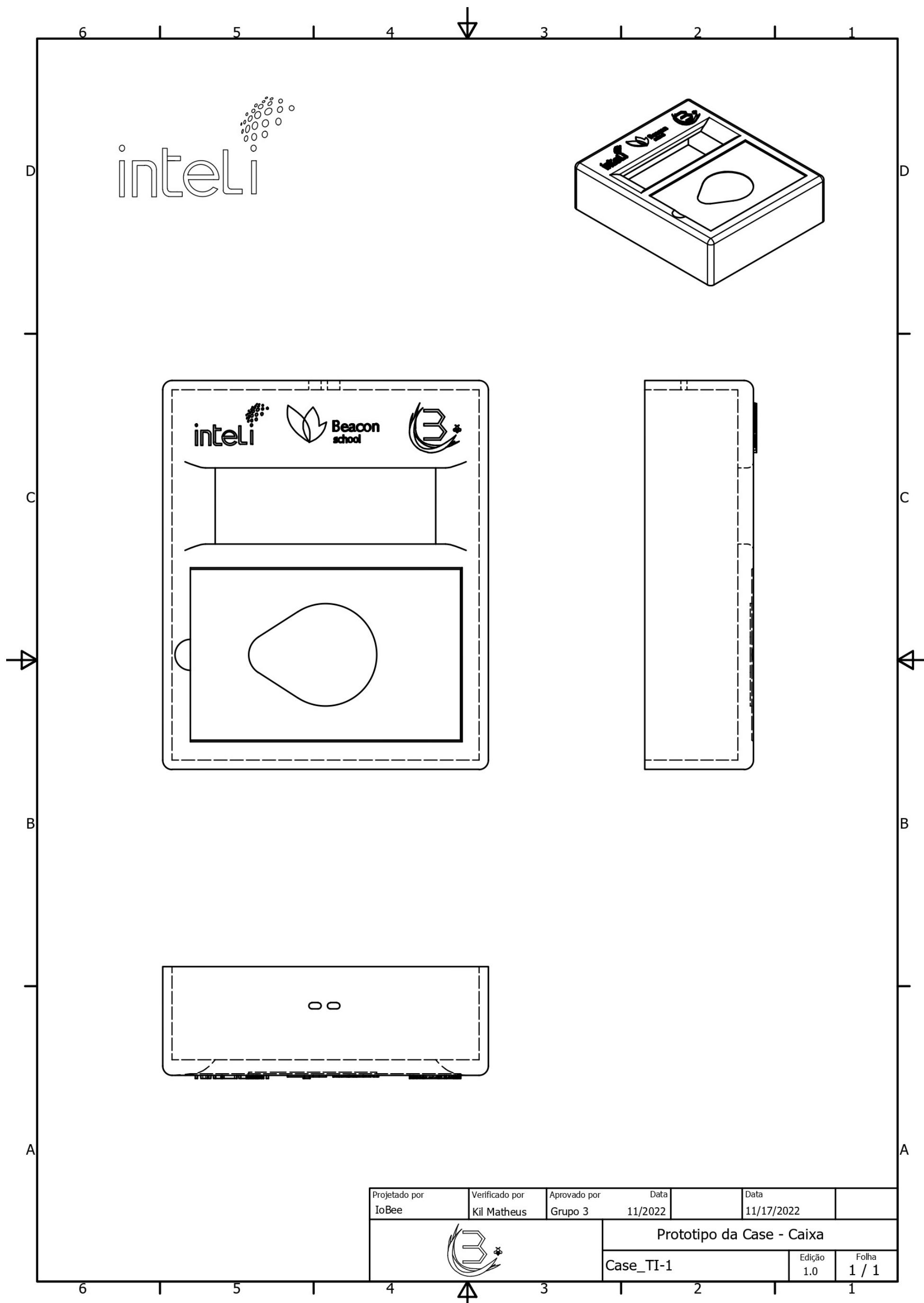
---



## 4. CASE

Para acoplar todo o circuito e suspenção nas portas dos ambientes da instituição, foi confeccionado uma case, responsável por armazenar todos os componentes do circuito eletrônico e permitir seu funcionamento de forma ideal. Sua visualização virtual de medidas e modelo final é exibida nas figuras 2 e 3 respectivamente.

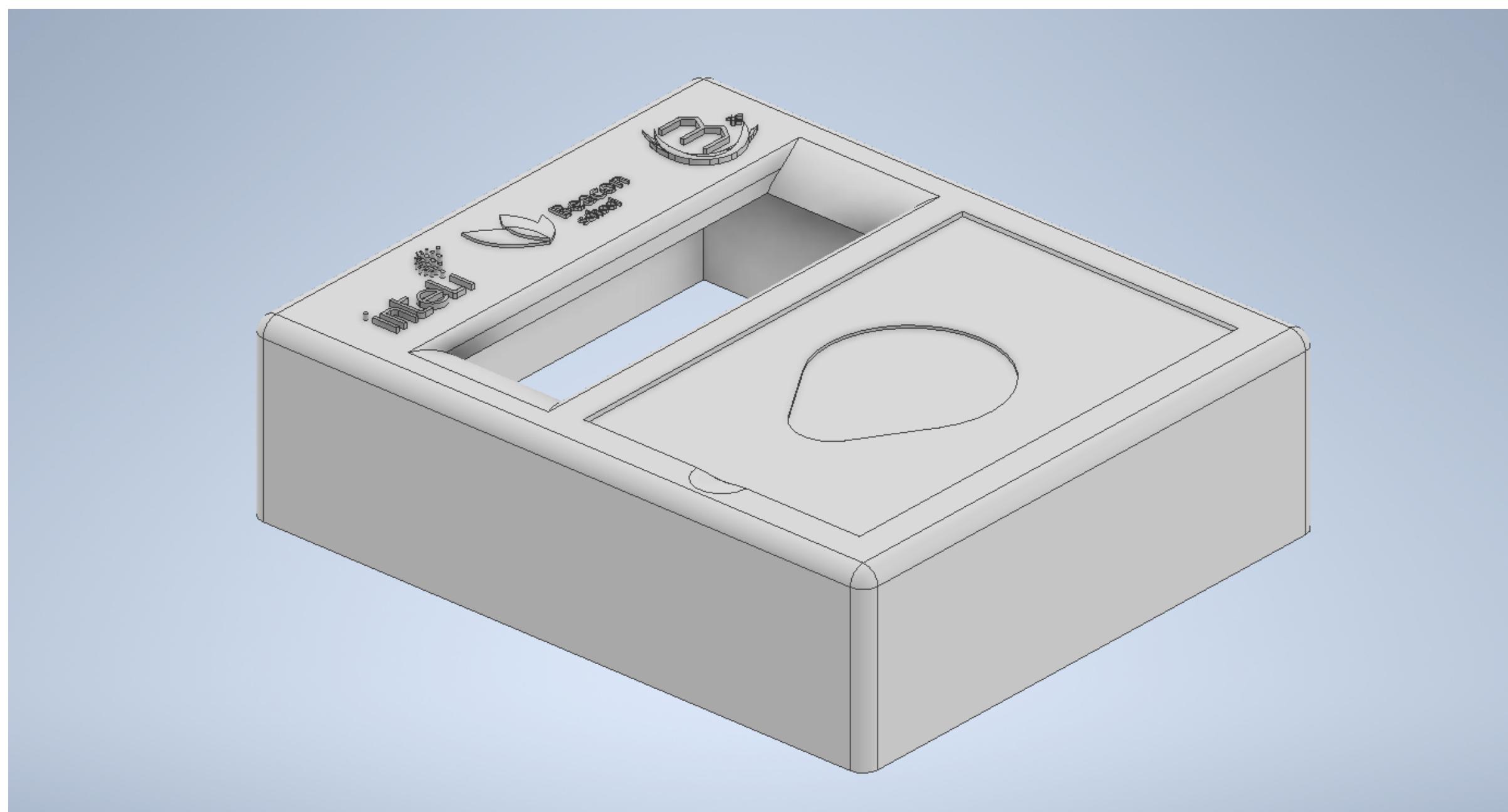
*figura 2 : Desenho Técnico - Case*



*Fonte: Autoria Própria*



*figura 3 : Estruturação virtual Case*



*Fonte: Autoria Própria*



---

05

# AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO

---



## 5. AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO

Nesta sessão apresenta-se todos os ambientes utilizados para a programação da plataforma e implementação do protótipo, mostrando passo a passo de sua instalação e as bibliotecas anexadas.

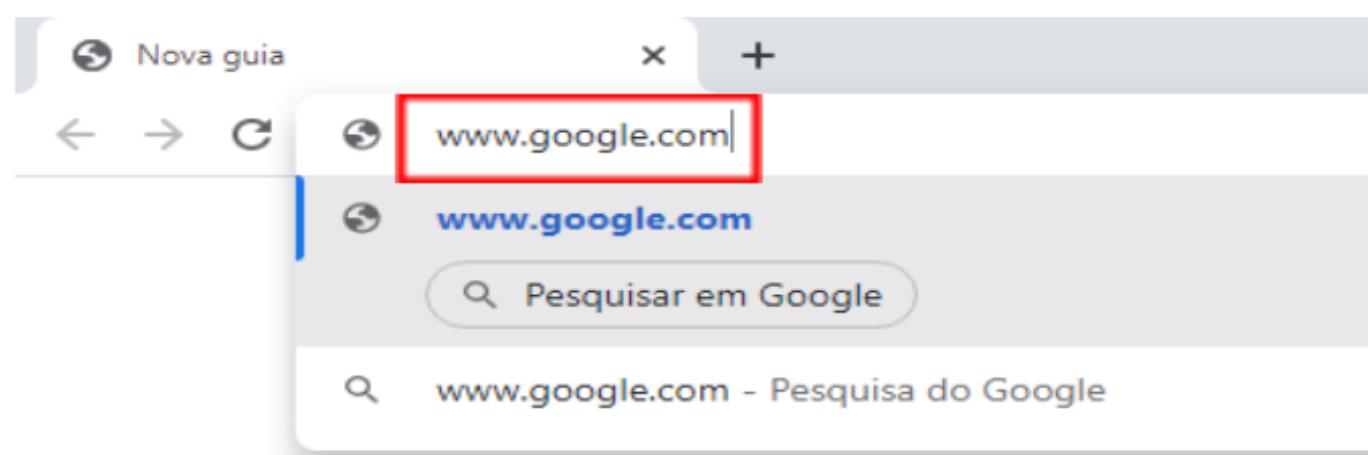
### 5.1. IDE ARDUINO

A IDE (Integrated Development Environment) ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado, é utilizado para o desenvolvimento de programas para principalmente circuitos eletrônicos montados, de forma gratuita.

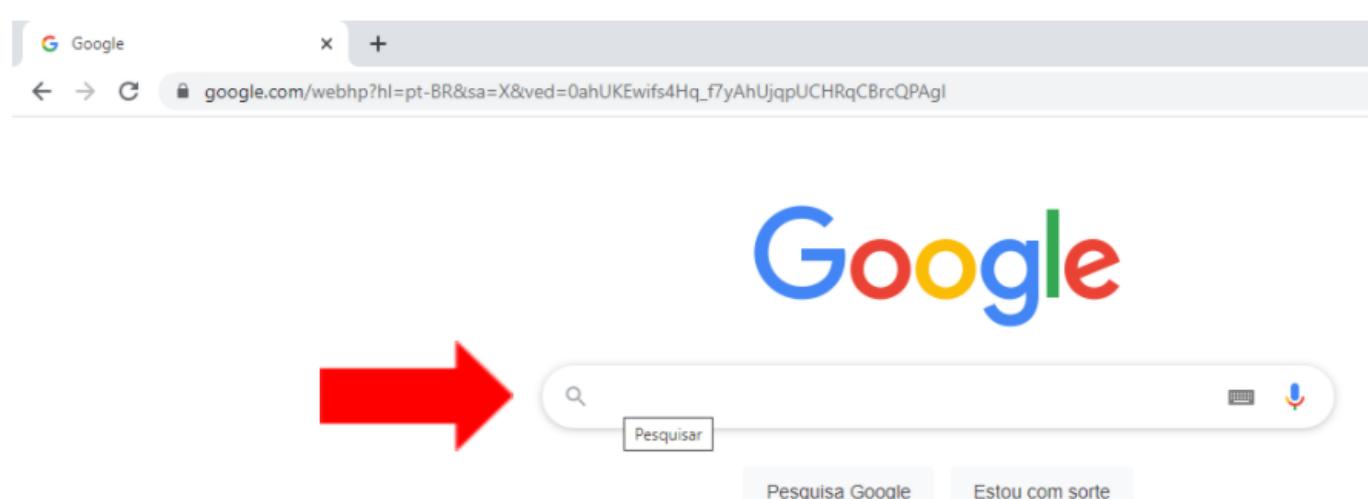
#### 5.1.1 INSTALAÇÃO IDE ARDUINO

Para executar códigos de programação para os circuitos elétricos do projeto IoT, utiliza-se, neste caso, a IDE Arduino. Aprenda a seguir como instalá-la.

1. Abra seu navegador e na barra de pesquisa digite “www.google.com”;

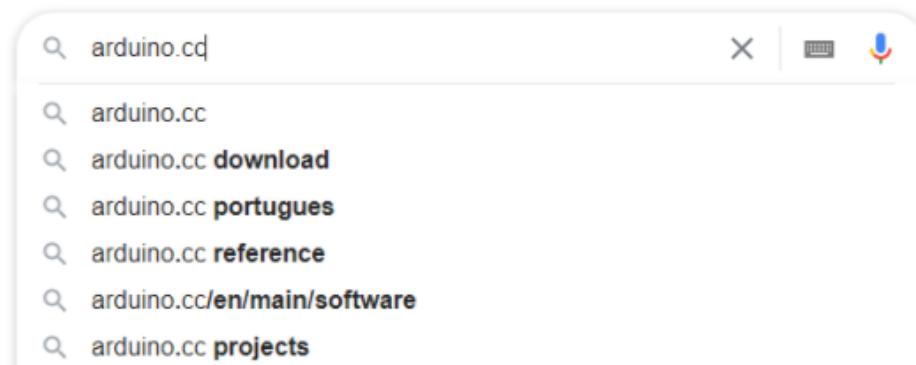


2. Clique na barra de pesquisa;





3. Pesquise “arduino.cc”;



4. Clique em “Arduino - Home”, que provavelmente será a primeira opção de resultado

Google arduino.cc

Aproximadamente 41.100.000 resultados (0,50 segundos)

<https://www.arduino.cc> Traduzir esta página

**Arduino - Home**

Open-source electronic prototyping platform enabling users to create interactive electronic objects.

**Software**  
Start coding online and save your sketches in the cloud. The ...

**Web Editor**  
The Arduino Web Editor allows you to write code and upload ...

5. Abrirá o site. Clique na guia “Software”;

Arduino - Home

PROFESSIONAL EDUCATION STORE

HARDWARE SOFTWARE CLOUD DOCUMENTATION COMMUNITY BLOG ABOUT

WHAT IS ARDUINO?

ARDUINO EDUVISION

LATEST

Time to play

6. Após carregar, aparecerá as seguintes opções para downloads:

Software | Arduino

PROFESSIONAL EDUCATION STORE

HARDWARE SOFTWARE CLOUD DOCUMENTATION COMMUNITY BLOG ABOUT

Arduino Web Editor

IDE 1.8.16

DOWNLOAD OPTIONS

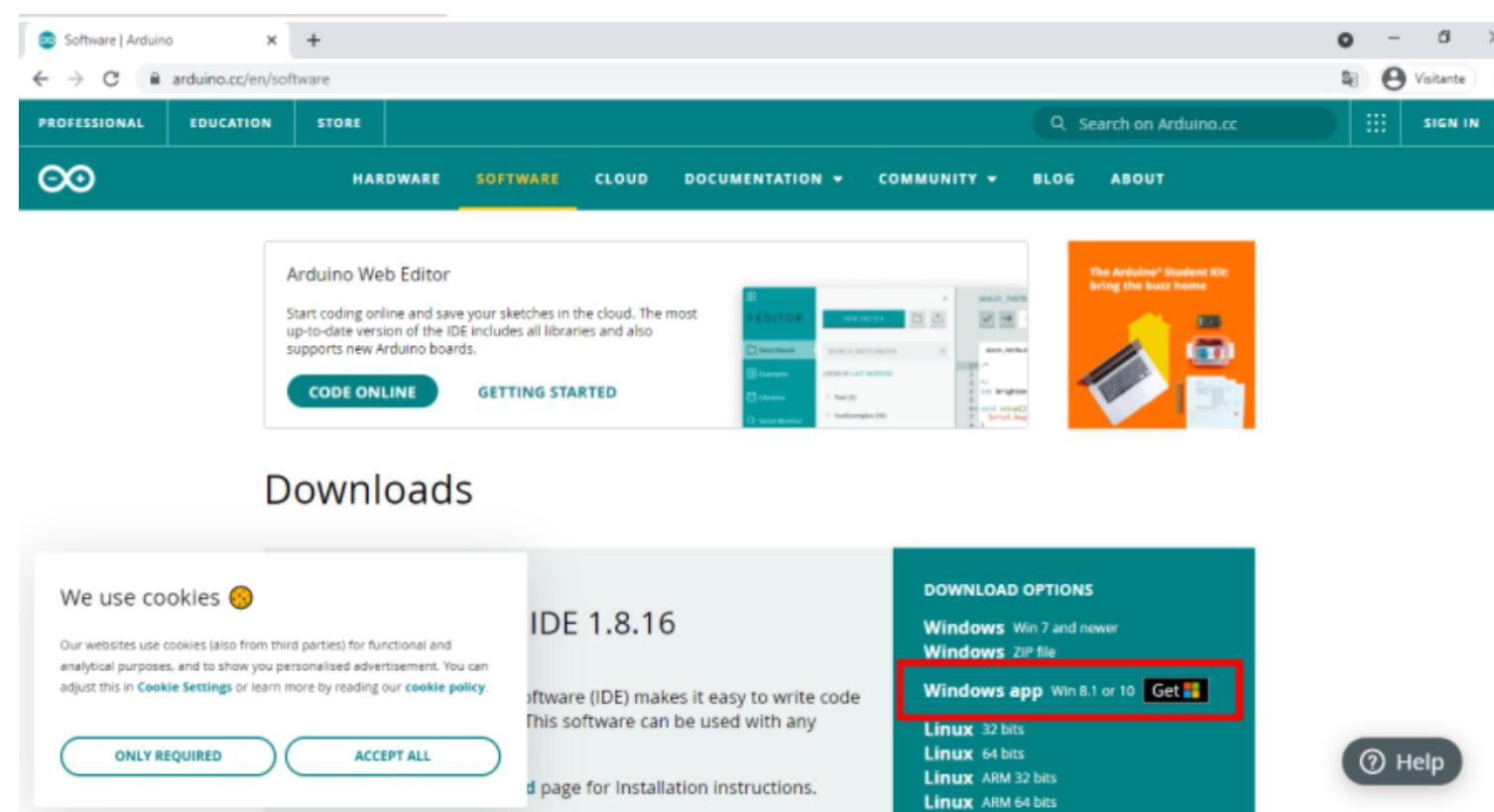
Windows Win 7 and newer  
Windows ZIP file

Windows app Win 8.1 or 10 Get

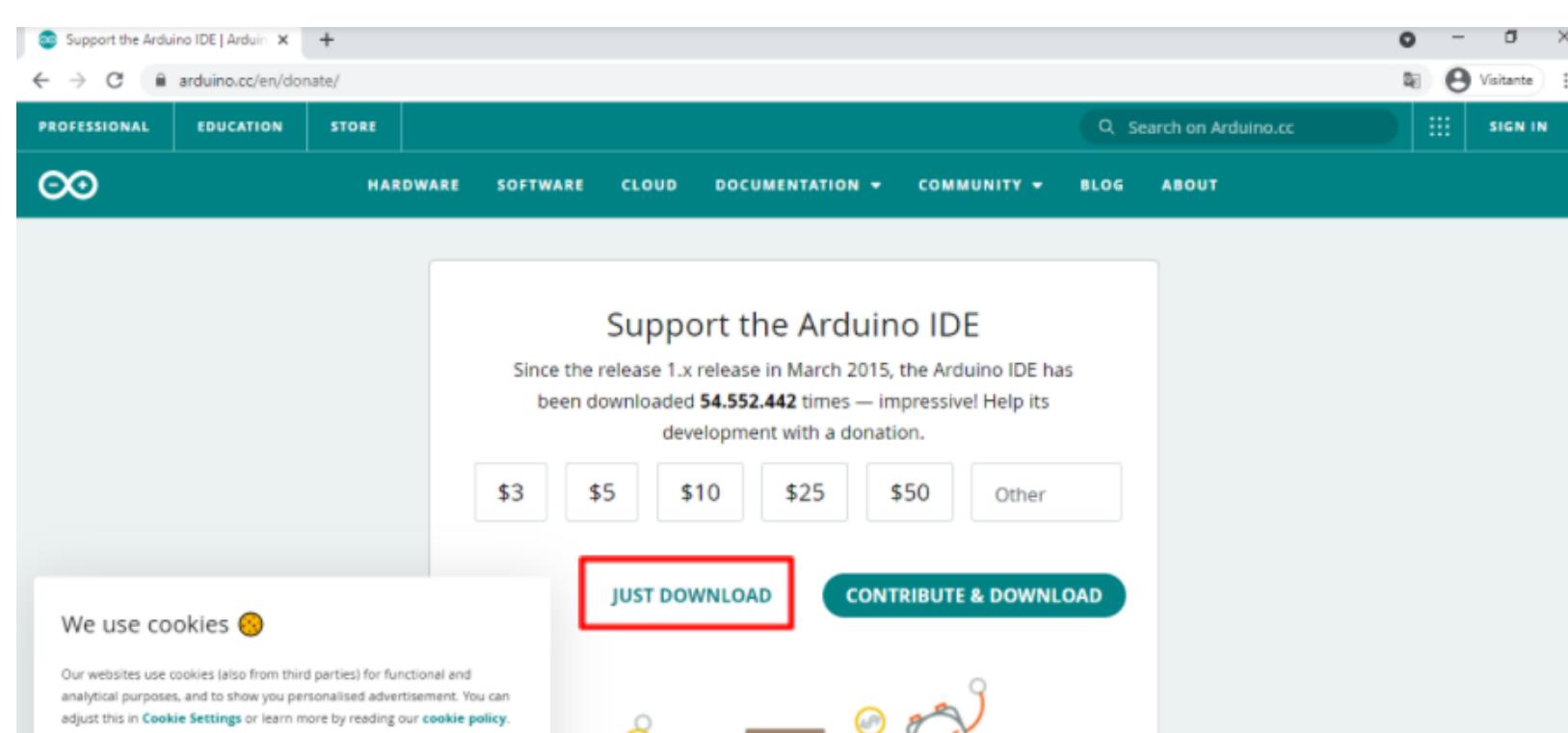
Linux 32 bits  
Linux 64 bits  
Linux ARM 32 bits  
Linux ARM 64 bits



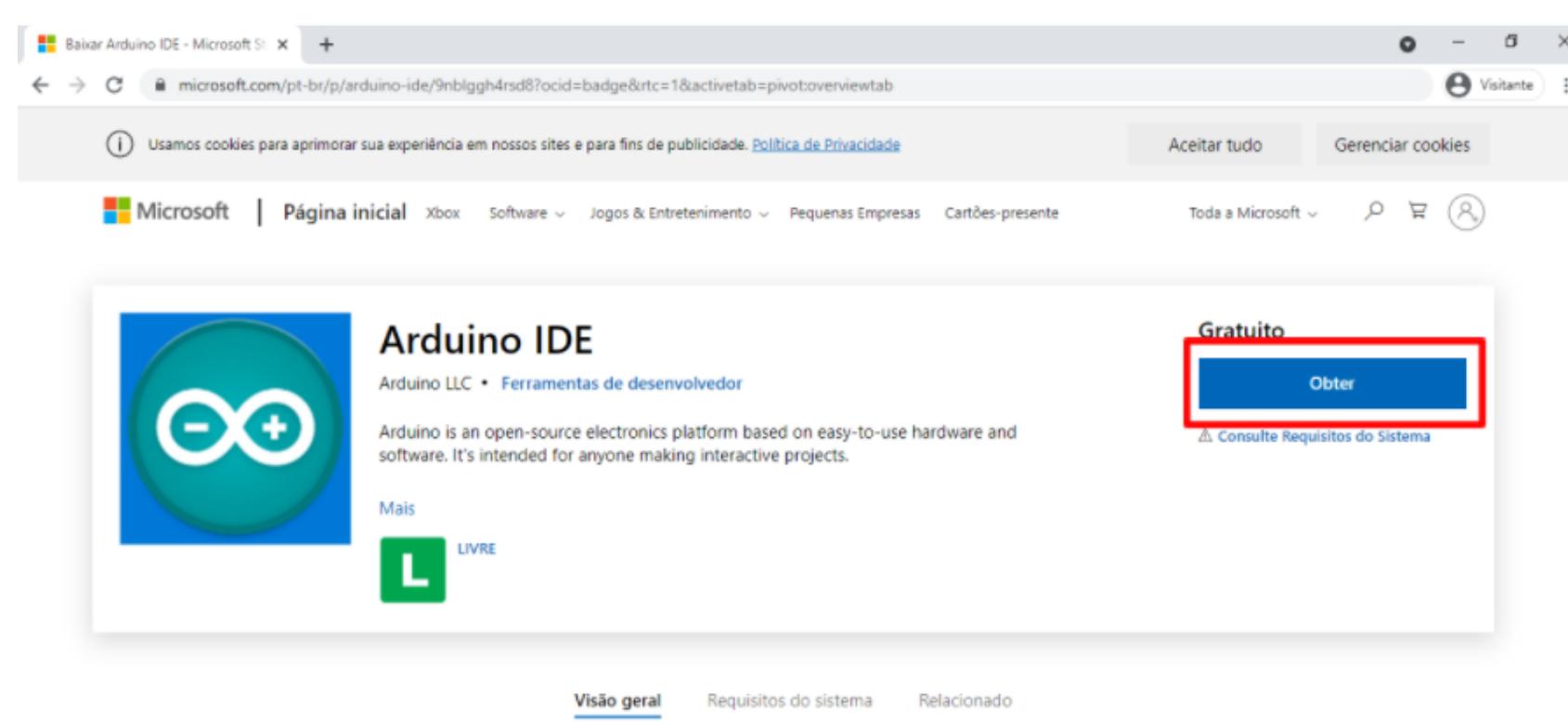
8. Selecione "Windows app";



9. Clique em “Just download”;

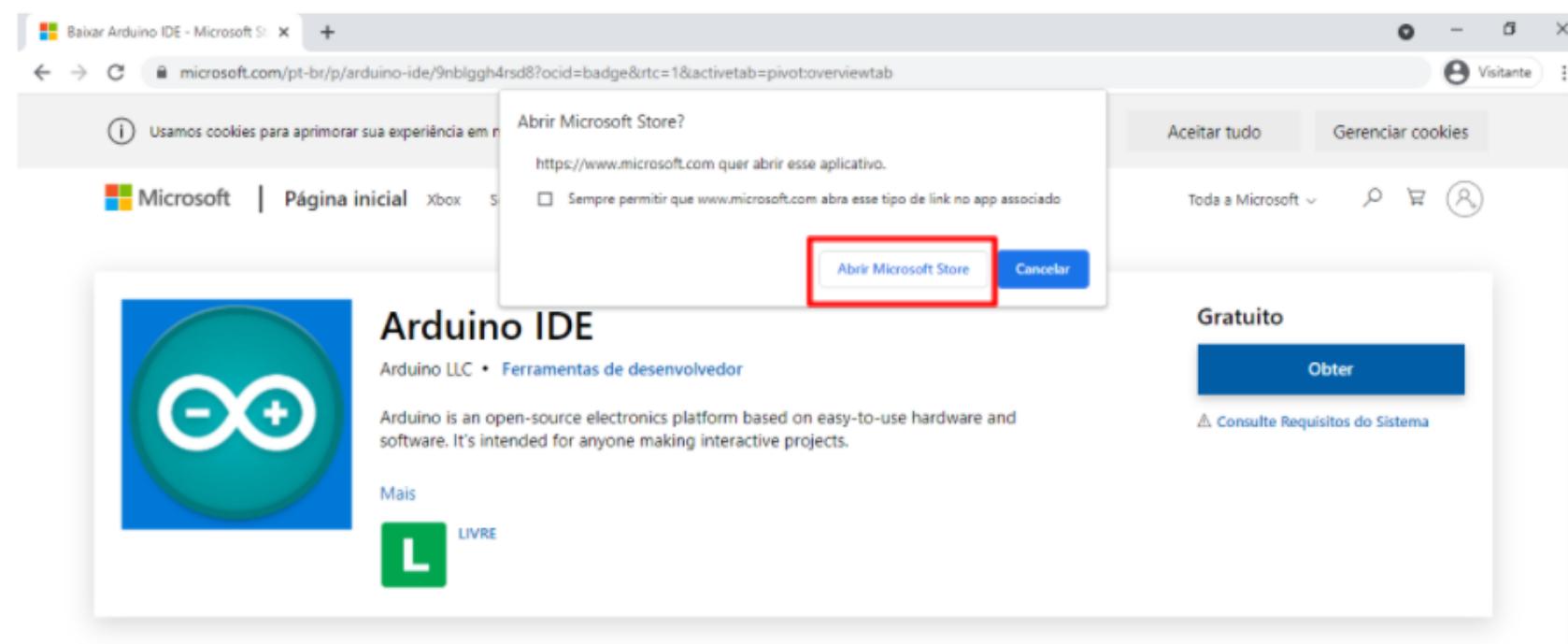


10. Clique em “Obter”;

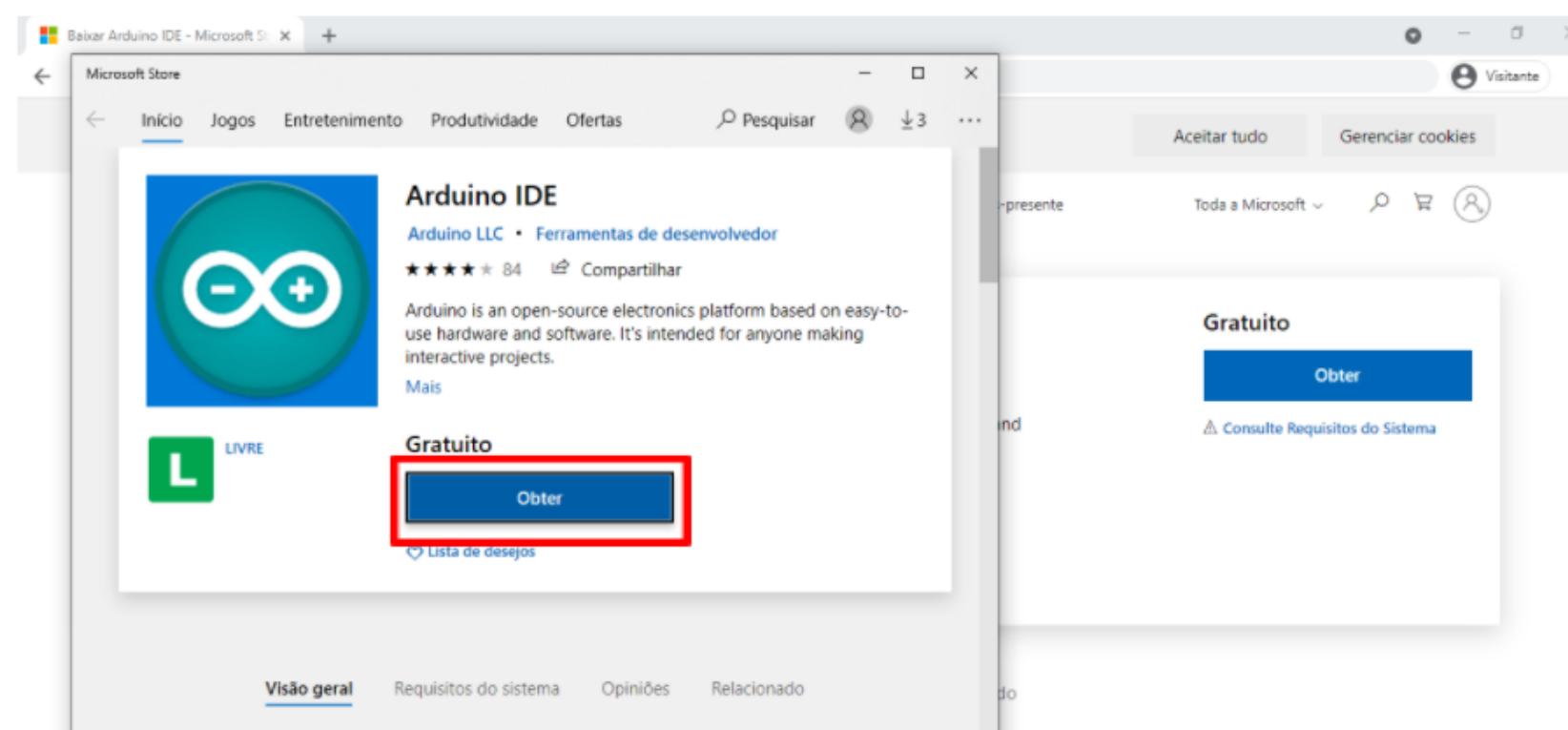




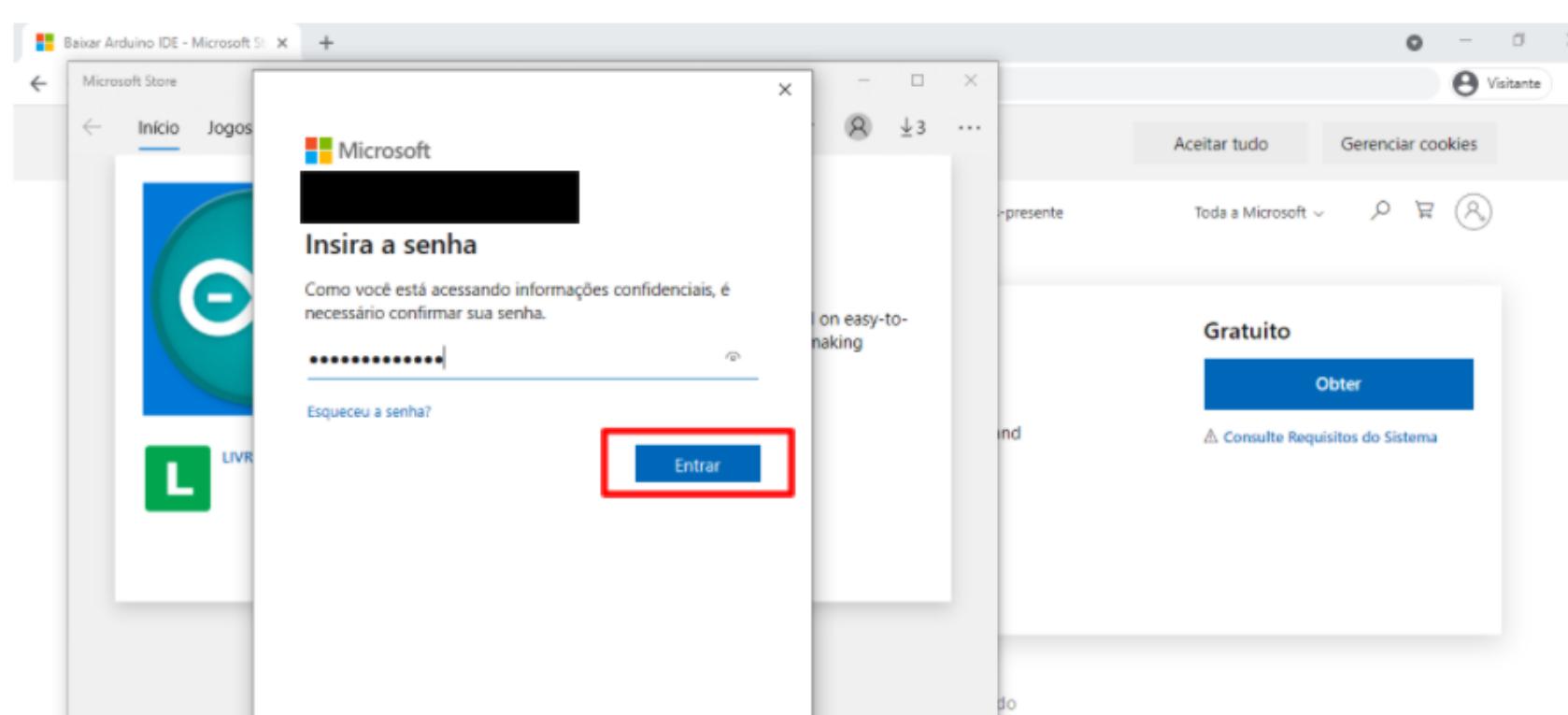
11. Clique em “Abrir Microsoft Store”;



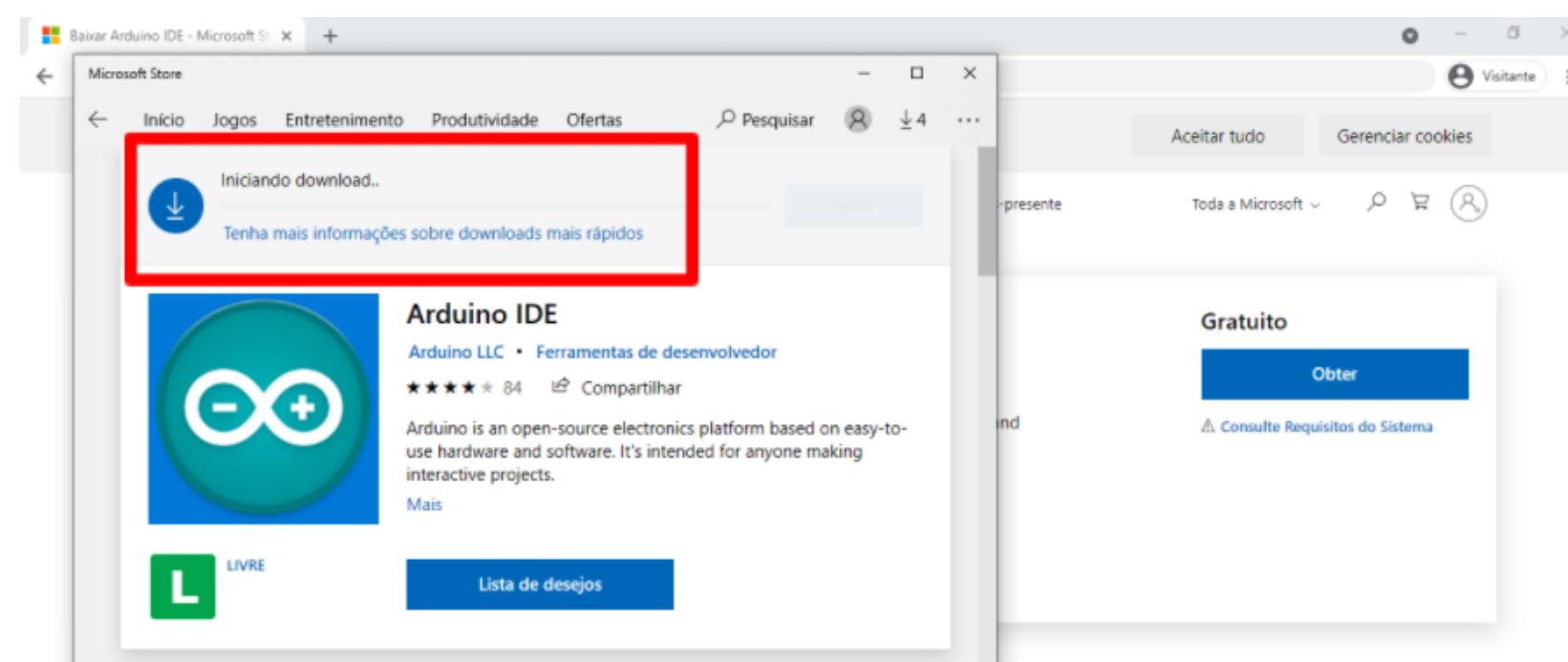
12. Pressione "Obter";



13. Insira a senha de sua conta da Microsoft e, em seguida, clique em “entrar”;

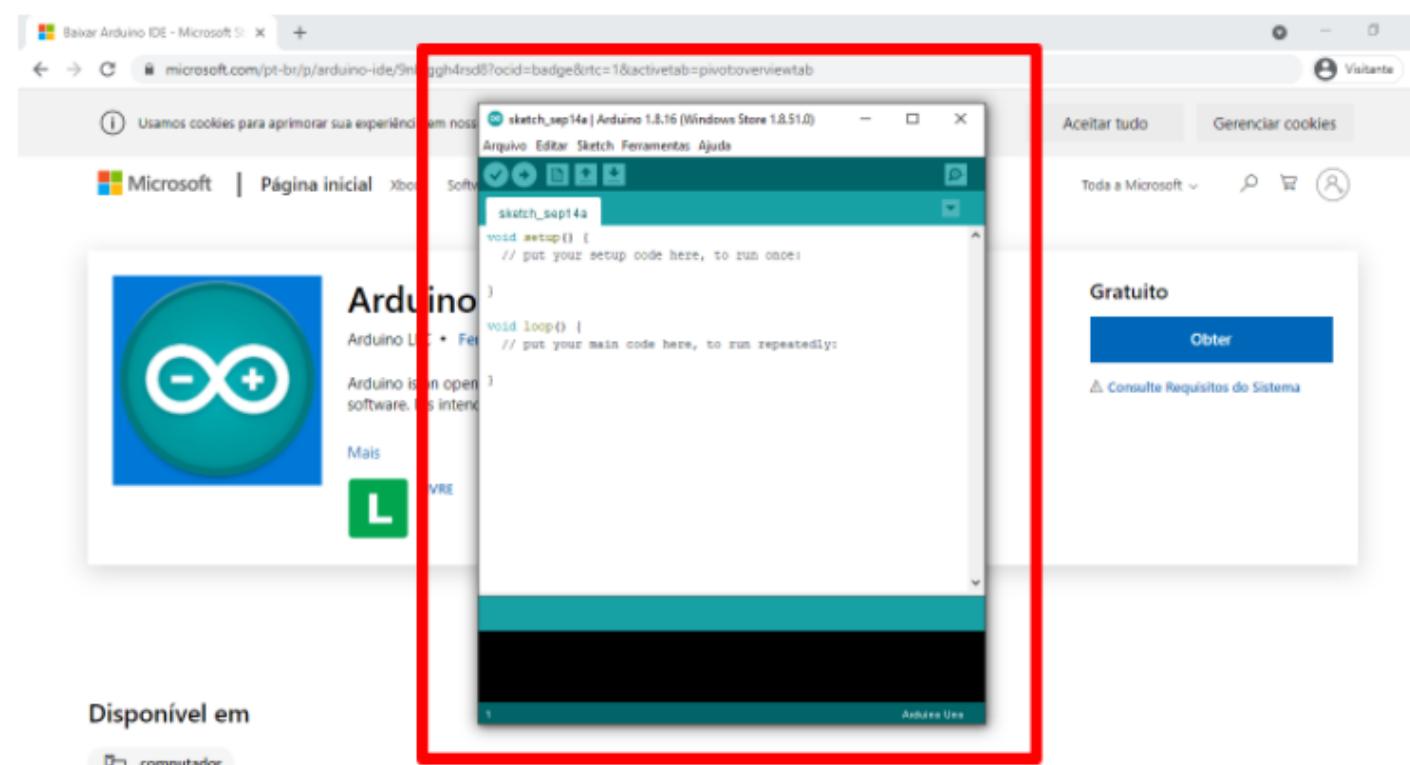


14. Aparecerá a frase “Iniciando download...”;

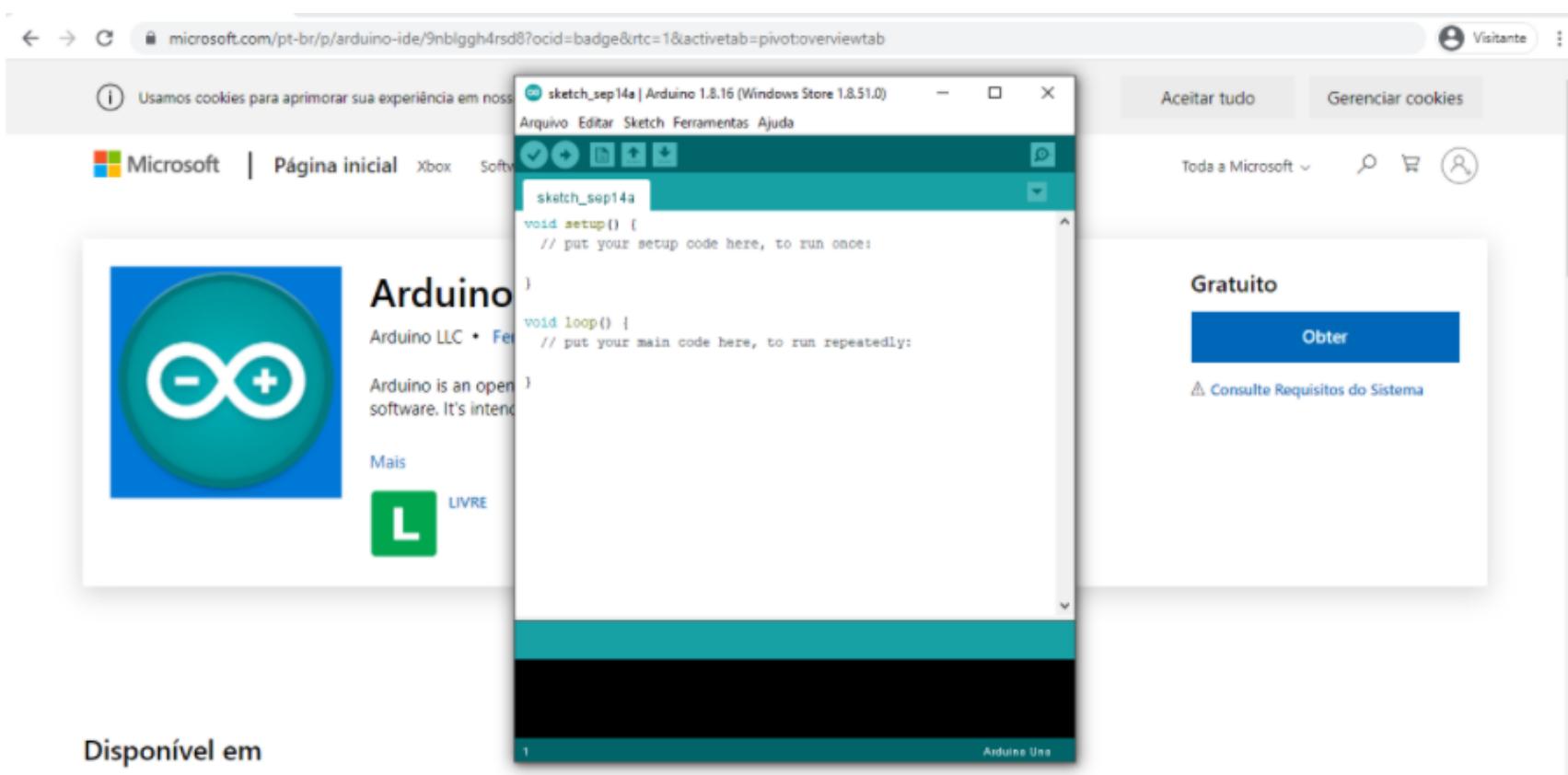




16. Depois de carregar aparecerá esta pequena tela do Arduino:



17. E pronto! Agora é só maximizar a tela para ter um melhor proveito do aplicativo.



Para conseguir acessar e manipular os códigos para a solução IoT é necessário baixar e executar as bibliotecas listadas na tabela 4 abaixo.

*tabela 4 : Bibliotecas IDE Arduino*

Bibliotecas IDE Arduino
<b>Código Leitura e gravação RFID</b>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> #include <Wire.h> #include <MFRC522.h> #include <SPI.h> #include <WiFi.h> #include <HTTPClient.h> #include <ArduinoJson.h>
<b>Código medir distâncias ESP32S3 FTM</b>
#include <WiFi.h> #include <ESPAsyncWebServer.h> #include <Wire.h> #include <LiquidCrystal_I2C.h> #include <HTTPClient.h>

*Fonte: Autoria Própria*

---

06

# CONFIGURAÇÃO DE SISTEMA

---



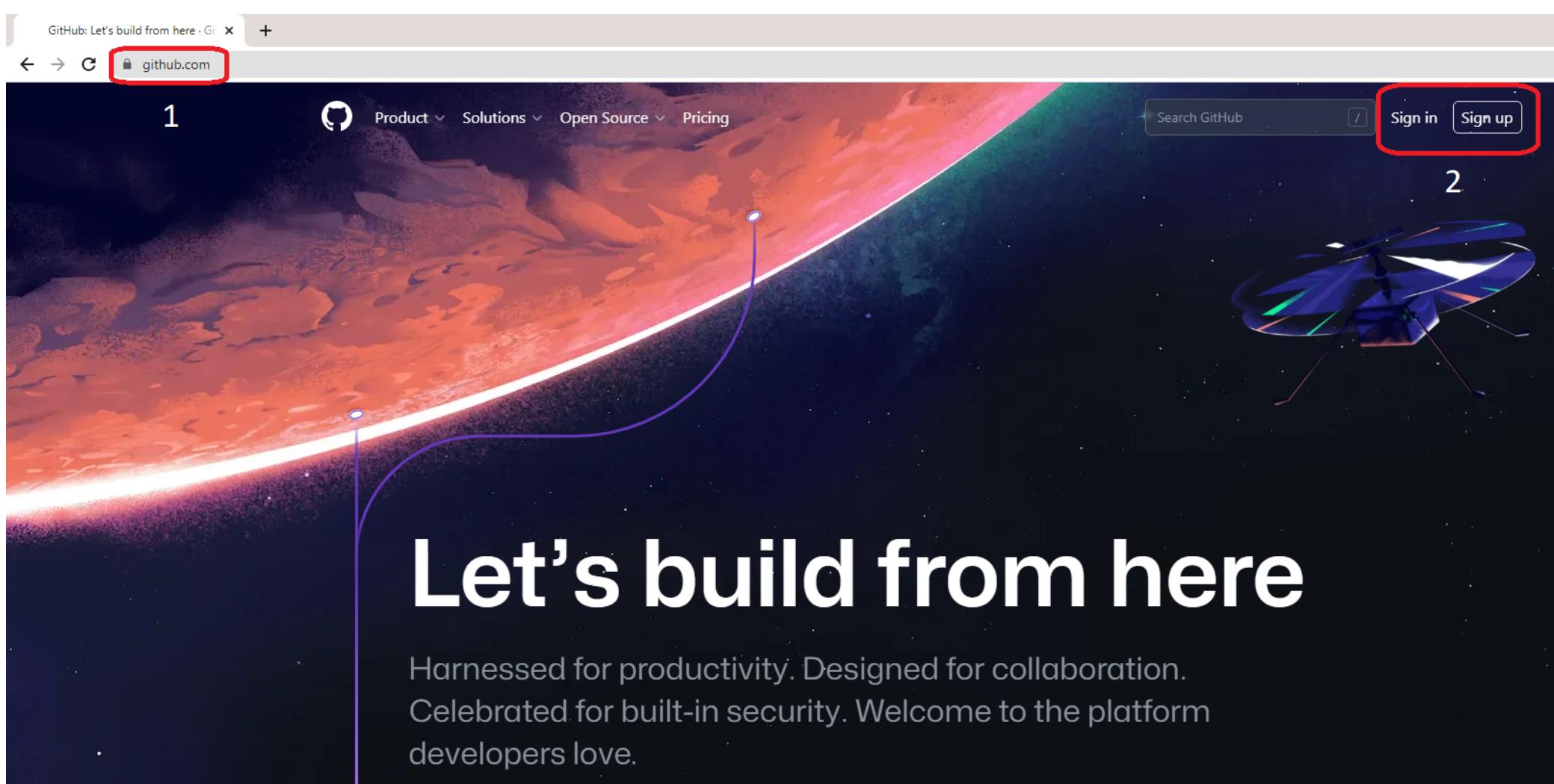
## 6. CONFIGURAÇÃO DE SISTEMA

Nesta sessão apresenta-se a configuração necessária para que todo o sistema funcione de maneira adequada e transmita os resultados esperados para a aplicação.

### 6.1. GITHUB

Para acesso aos arquivos necessário para implementação da solução, precisa-se acessar a plataforma <https://github.com>, a qual é um sistema de nuvem que hospeda códigos, permitindo controle de versão dos mesmos.

1. Acesse o site e faça login na plataforma;



2. Acesse o repositório "<https://github.com/2022M4T2-Inteli/Projeto3>" e clique em < >Code.

The screenshot shows the GitHub repository page for 'Projeto3'. The repository is public. The navigation bar includes 'Code', 'Issues', 'Pull requests', 'Actions', 'Projects', 'Wiki', 'Security', and 'Insights'. The 'Code' tab is selected and highlighted with a red border. Below the navigation bar, it shows 'main' branch, '1 branch', and '0 tags'. A green 'Code' button with a red border is located in the top right of this section. The main content area displays a list of commits by 'Kil-Matheus' with details like commit hash, time, and number of commits. At the bottom, there is a preview of the README.md file which contains the text 'Intel - Instituto de Tecnologia e Liderança' and the Intel logo.



3. Clique em download zip, um arquivo será baixado no gerenciador de arquivos da sua máquina, descompacte-o.

The screenshot shows a GitHub repository named '2022M4T2-Inteli / Projeto3'. The 'Code' tab is active. On the right side, there's a code editor with tabs for 'Local' and 'Codespaces'. Below the editor, there are options for 'Clone' via 'HTTPS', 'SSH', or 'GitHub CLI', and a link to 'Open with GitHub Desktop'. At the bottom right of the code editor area, there is a red box around the 'Download ZIP' button.

4. Com os arquivos abertos, abra a pasta src.

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the path 'Downloads > Projeto3-main > Projeto3-main'. The 'src' folder is highlighted with a red box. The file list includes 'documentos', '.gitignore', and 'README'. The left sidebar shows 'OneDrive' and other local drives like 'Desktop', 'Downloads', 'Documents', 'Pictures', 'Music', and 'Videos'.

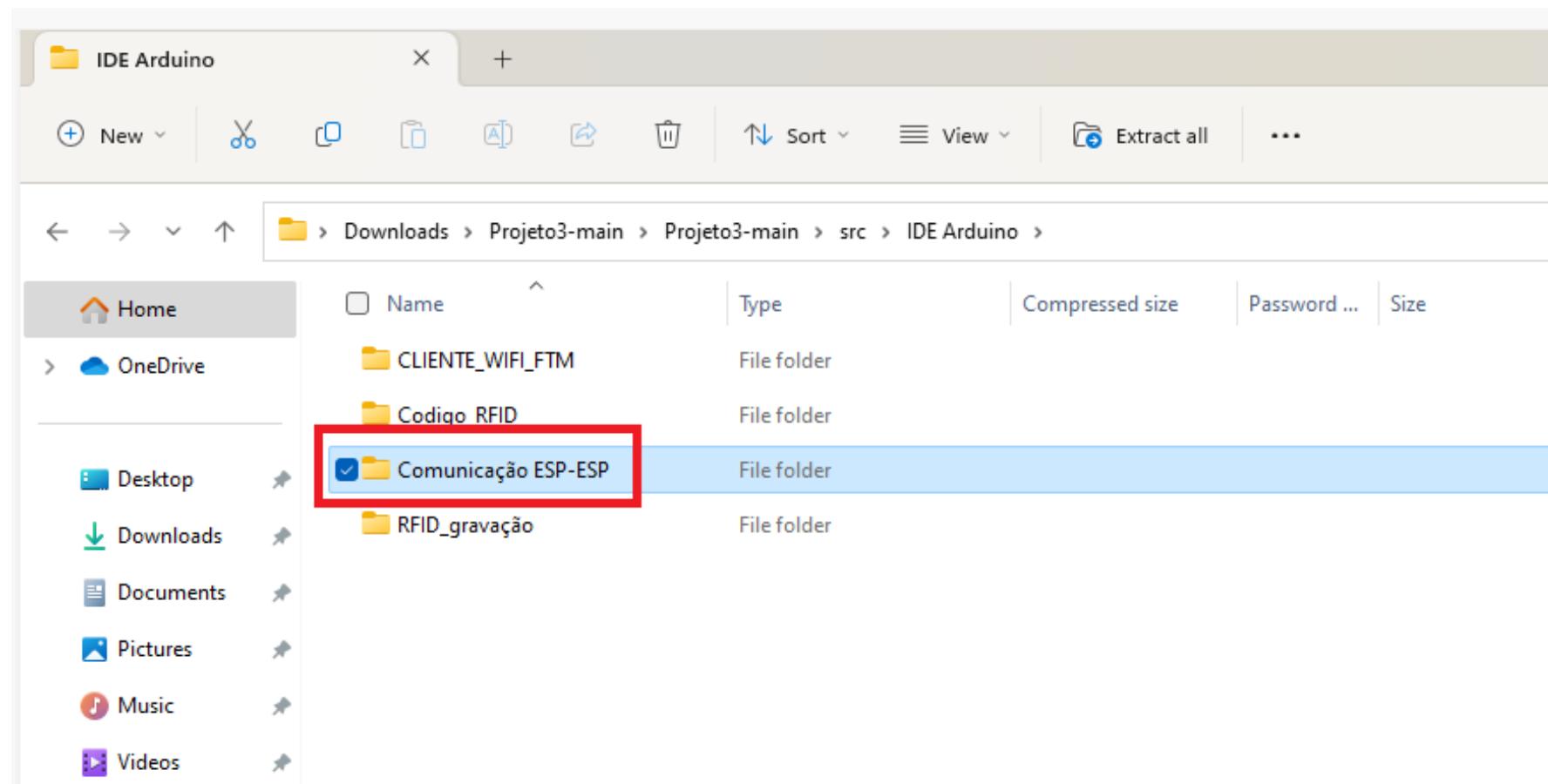
5. Abra a pasta IDE Arduino;

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the path 'Downloads > Projeto3-main > Projeto3-main > src'. The 'IDE Arduino' folder is highlighted with a red box. The file list includes 'Front-end' and 'Inventor - Protótipo da CASe'. The left sidebar shows 'OneDrive' and other local drives like 'Desktop', 'Downloads', 'Documents', 'Pictures', 'Music', and 'Videos'.

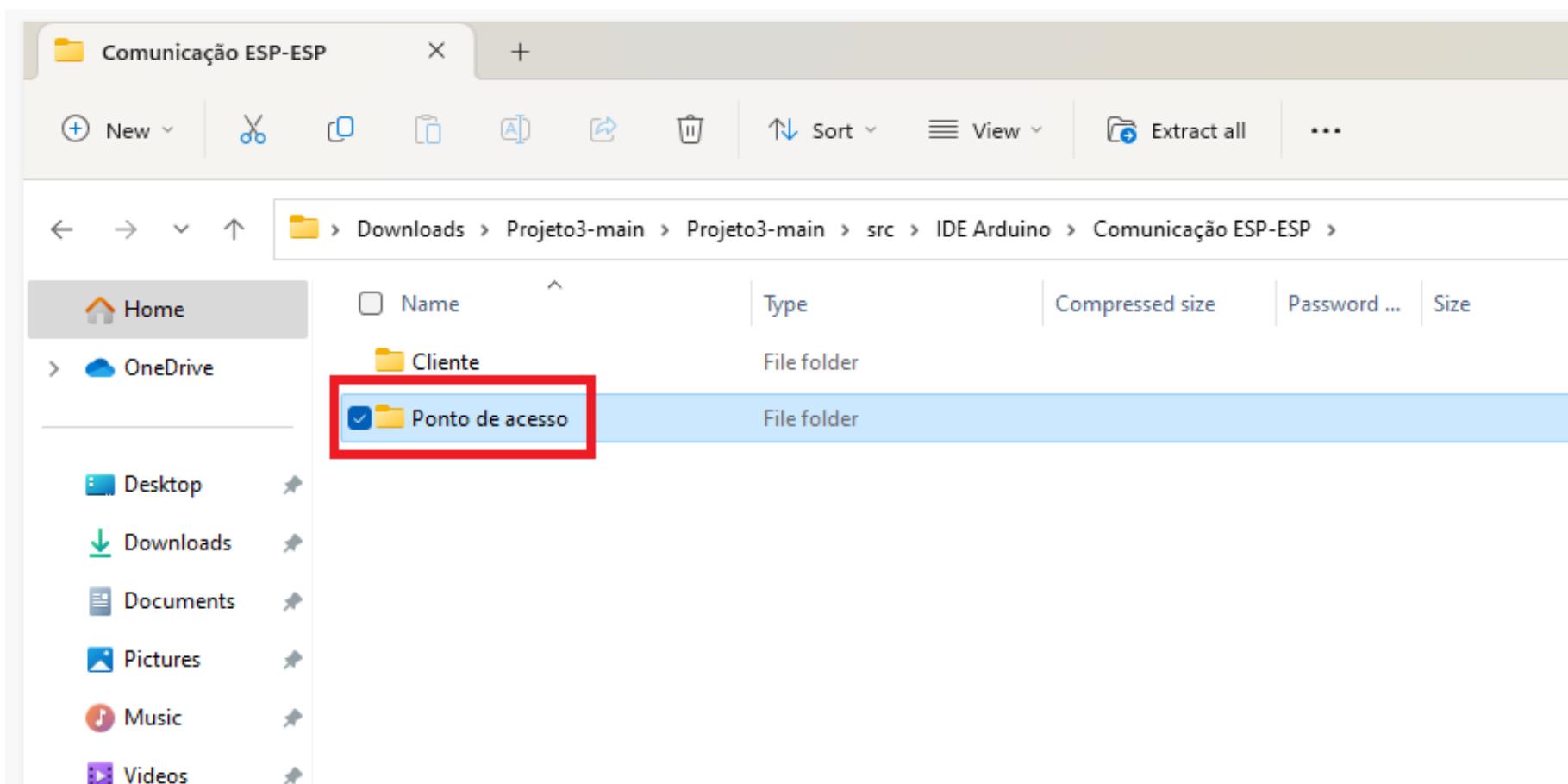




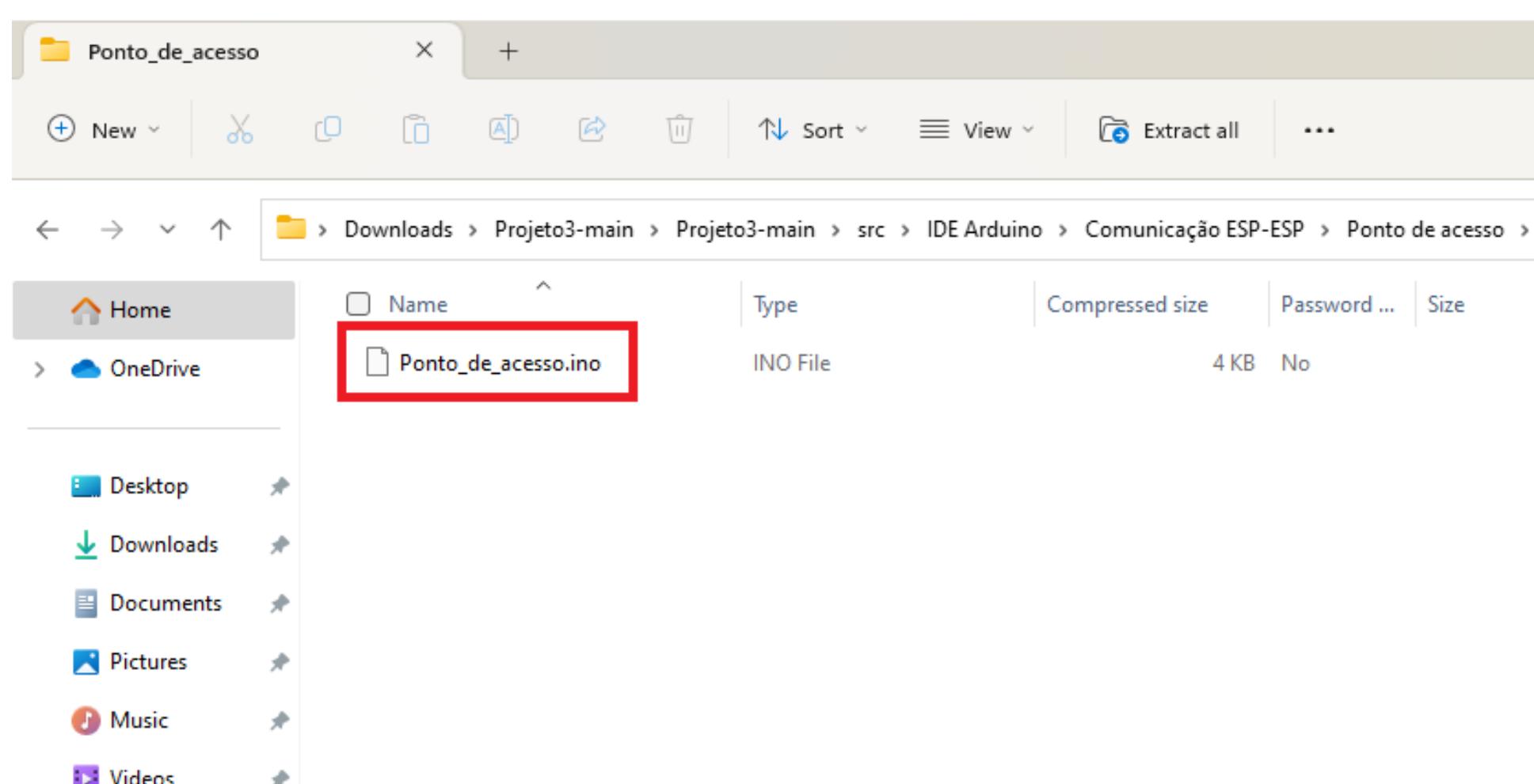
6. Abra a pasta Comunicação ESP/ESP;



7. Abra a pasta Ponto de acesso;



8. Abra o arquivo "Ponto\_de\_acesso.ino" da plataforma IDE Arduino;





## 6.2. CONFIGURANDO WIFI

Para acesso aos arquivos necessário para implementação da solução, precisa-se acessar a plataforma <https://github.com>, a qual é um sistema de nuvem que hospeda códigos, permitindo controle de versão dos mesmos.

1. Vá para as linhas 82 e 83 do código

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "Ponto\_de\_acesso | Arduino IDE 2.0.0". The menu bar includes File, Edit, Sketch, Tools, and Help. The toolbar has icons for save, build, and upload. A dropdown menu "Select Board" is open. The left sidebar shows a file tree with "Ponto\_de\_acesso.ino" selected. The code editor displays the following C++ code:

```
74  };
75  MostradorLCD *lcd = NULL;
76  /////////////////////////////////
77
78
79 //Vetores com nomes de rede e senhas dos Access Points
80 const char* SSIDS[NB_AP] = {"iobeeG3T21","iobeeG3T22","iobeeG3T23"};
81 const char* PWD[NB_AP]   = {"iobeeG3T21","iobeeG3T22","iobeeG3T23"};
82 char *SSIDEX[10] = {"DIR-842-24G","Inteli-COLLEGE"};
83 char *PWDDEX[10] = {"iobeeG3T2","QazWsx@123"};
84 int hab[NB_AP] = {1,1,1};
85 int processingDist[NB_AP] = {1,0,0};
86 int finishedProcessingDist[NB_AP] = {0,0,0};
87 int processingAP = 0;
88
89 float distancia[NB_AP]={0,0,0};
90 int indice=0;
91 int distanciaObtidaSucesso = 0;
92
93 void postDataToServer() {
94     Serial.println("Posting JSON data to server...");
95     HTTPClient http;
96     http.begin("https://ur524n-3000.preview.csb.app/teobaldo");
97     http.addHeader("Content-Type", "application/json");
98     StaticJsonDocument<200> doc;
```

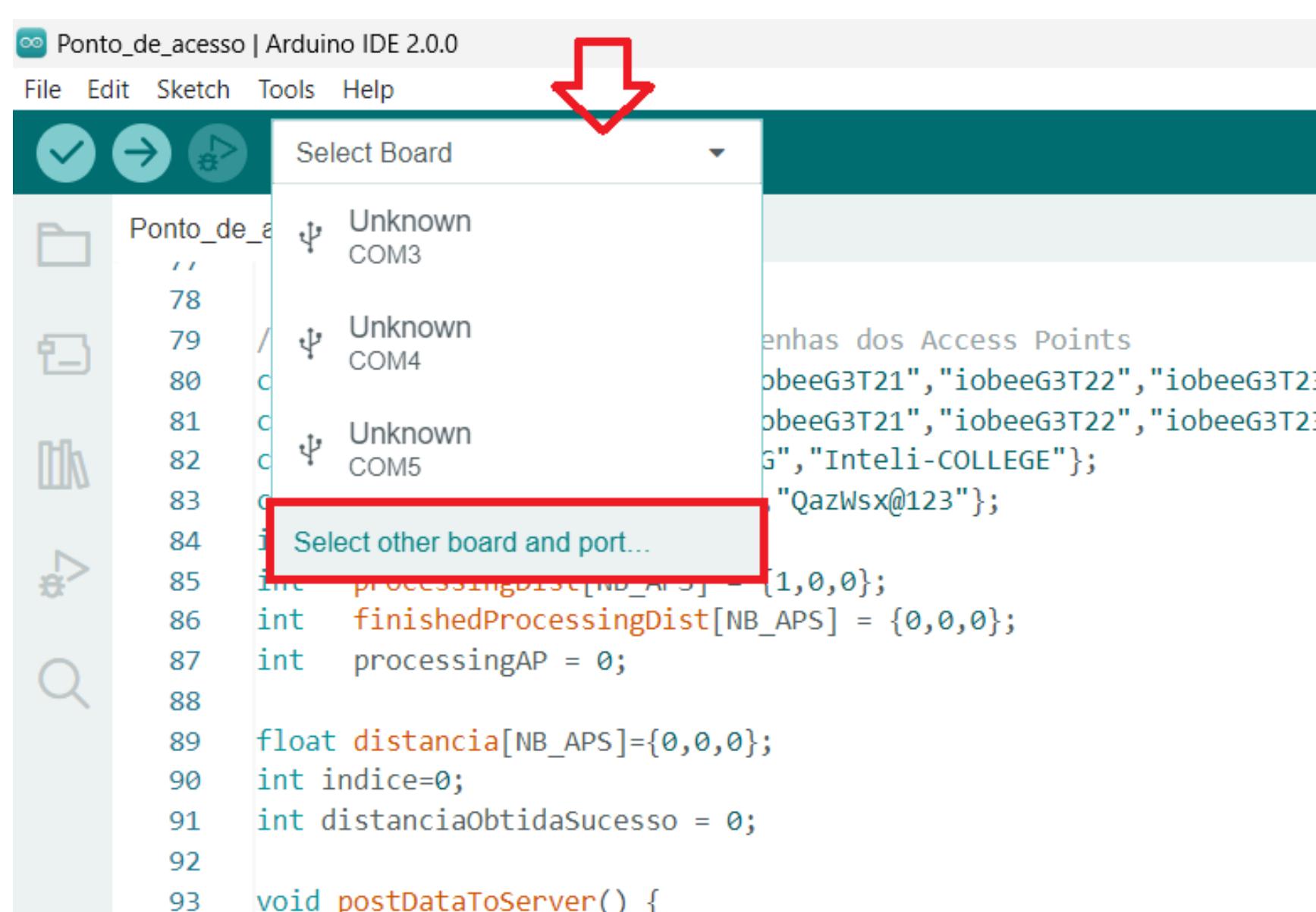
The "Output" tab at the bottom is currently inactive.



2. Substitua o nome da rede e a senha padrões pelo nome e senha da rede local

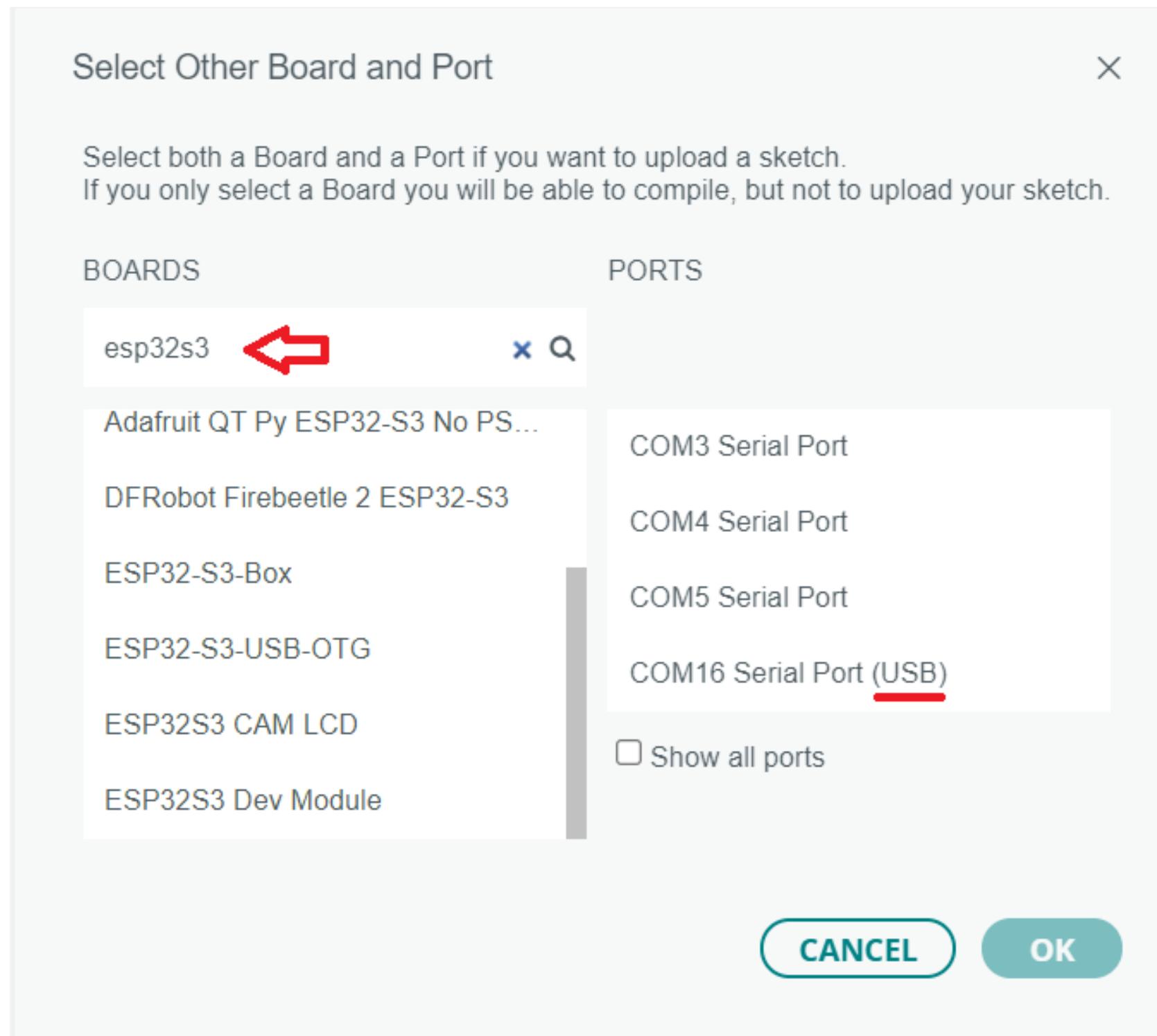
```
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
Ponto_de_acesso.ino
78
79 //Vetores com nomes de rede e senhas dos Access Points
80 const char* SSIDS[NB_APS] = {"iobeeG3T21","iobeeG3T22","iobeeG3T23"};
81 const char* PWD[NB_APS] = {"iobeeG3T21","iobeeG3T22","iobeeG3T23"};
82 char *SSIDEx[10] = {"DIR-842-24G","Inteli-COLLEGE"};
83 char *PWDEx[10] = {"iobeeG3T2", "QazWsx@123"};
84 int hab[NB_APS] = {1,1,1};
85 int processingDist[NB_APS] = {1,0,0};
86 int finishedProcessingDist[NB_APS] = {0,0,0};
87 int processingAP = 0;
88
89 float distancia[NB_APS]={0,0,0};
90 int indice=0;
91 int distanciaObtidaSucesso = 0;
92
93 void postDataToServer() {
    ...
}
```

3. Clicar na caixa "Select Board" e depois "select other board and port..."

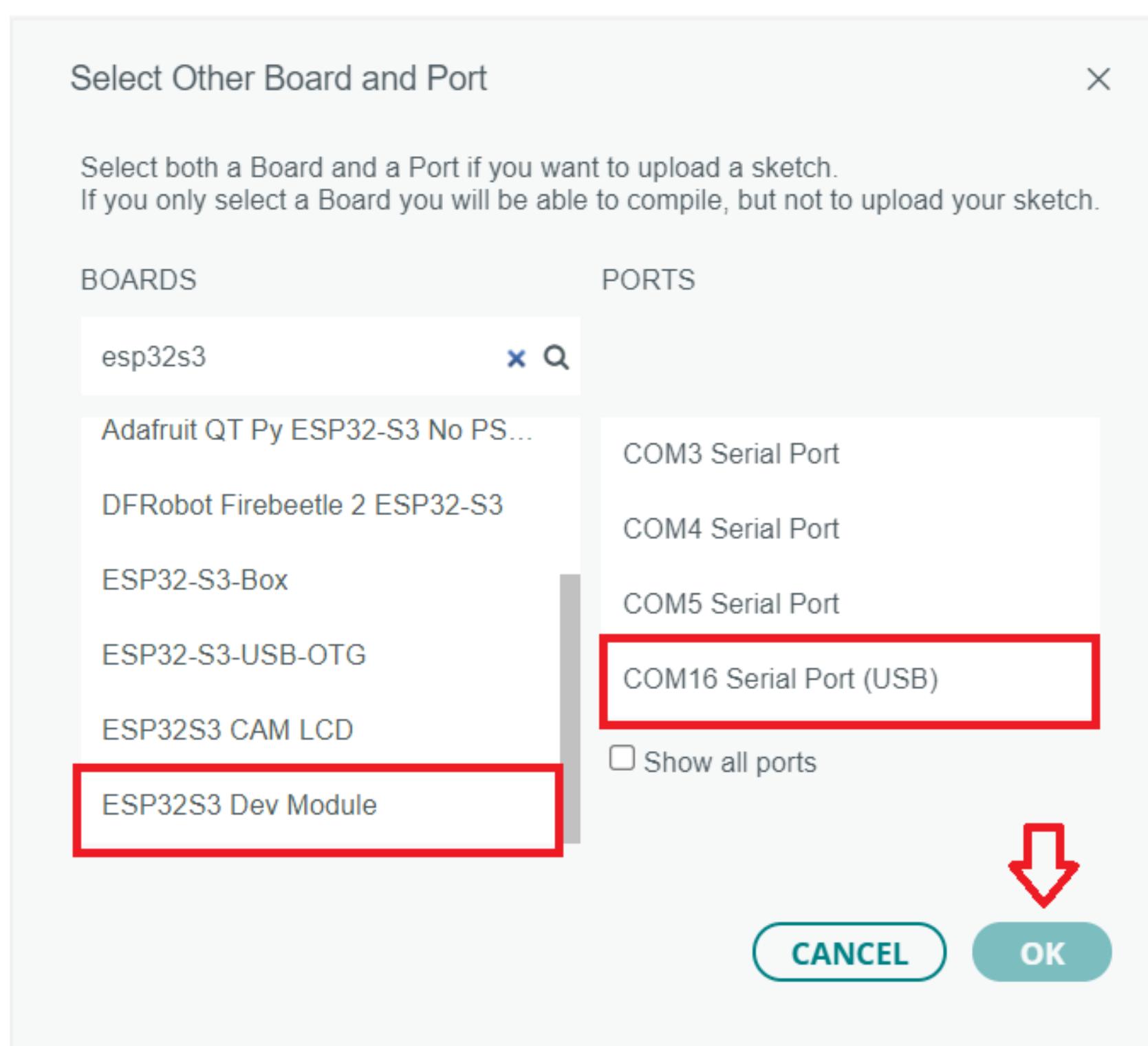




4. Com o ESP do ponto de acesso conectado à uma porta USB do computador, localizar a porta conectada (geralmente está acompanhado na marcação "USB") e pesquisar pelo modelo "esp32s3"



5. Selecionar "ESP32S3 Dev Module", a porta na qual ele está conectado e clicar em "OK"

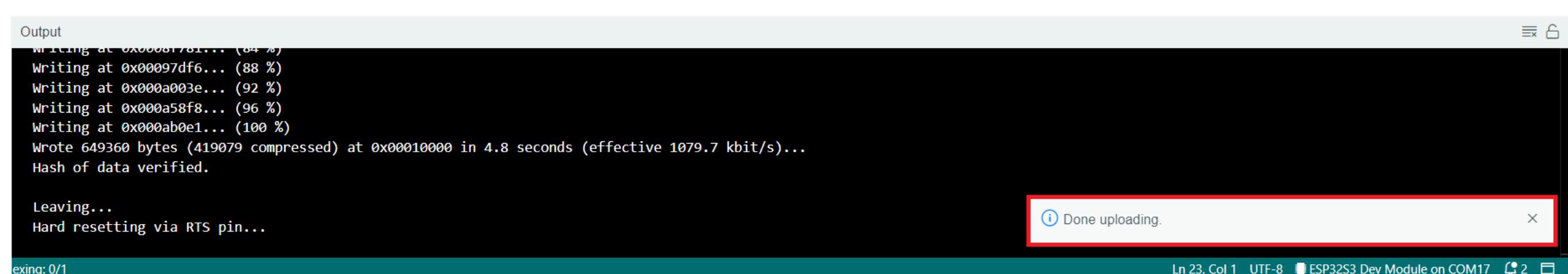




6. Clicar em "Upload" no canto superior direito da IDE



7. Aguardar até que apareça a mensagem "Done uploading"

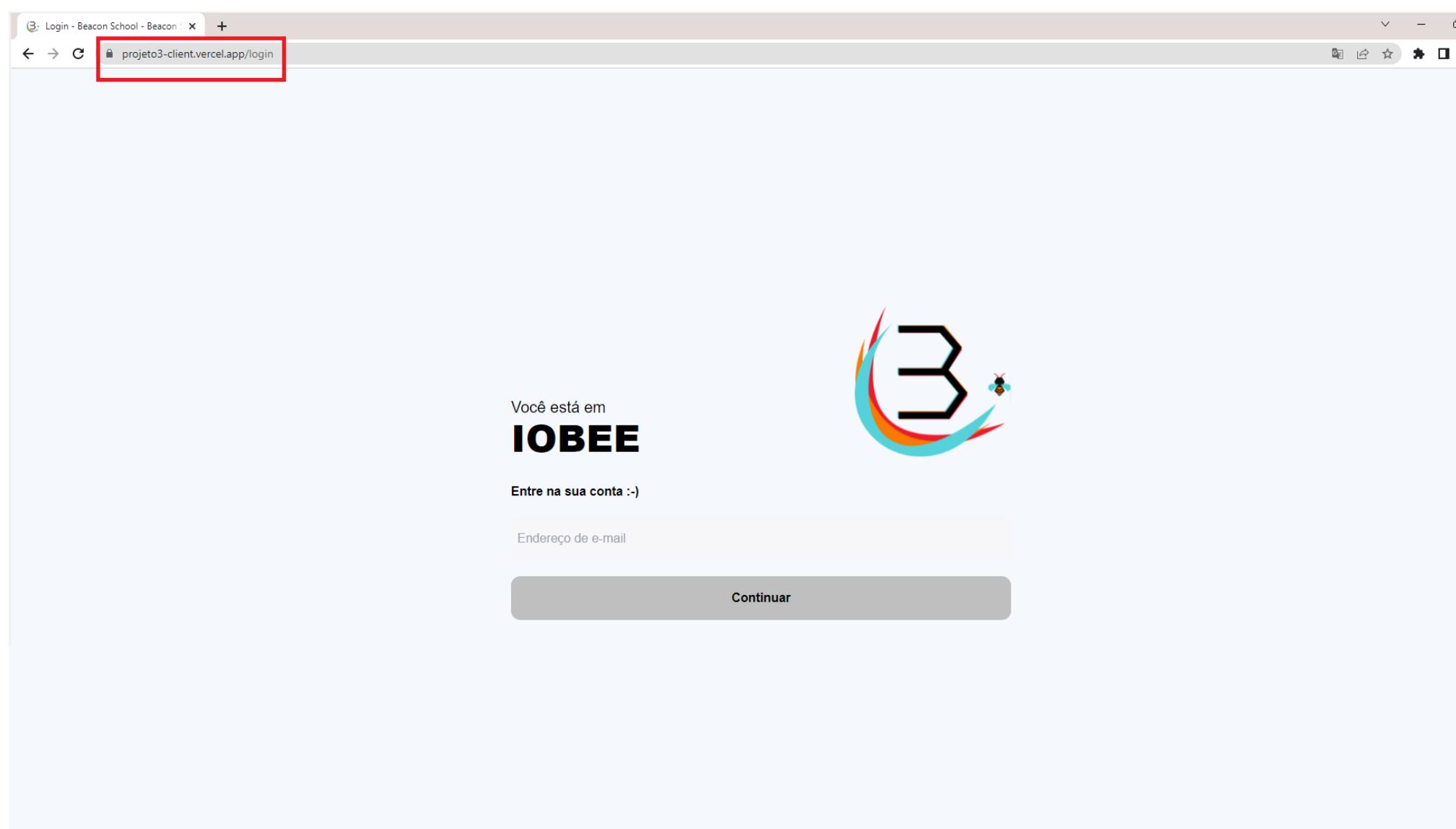


- Caso o upload falhe, verifique se todas as bibliotecas necessárias foram baixadas
- Caso o upload termine e o ESP não funcione, aperte o botão "RST" (botão de reset) na parte de cima da placa



## 6.3. ACESSANDO A PLATAFORMA WEB

Para acesso as funcionalidades da plataforma web prevista para a solução, acesse o link "<https://projeto3-client.vercel.app>", você será encaminhado para o Login, coloque suas credenciais fornecidas pelo administrador da instituição.



---

07

# DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES

---



## 6. DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES

Para compreender o funcionamento dos equipamentos utilizados para a construção da solução, encontra-se abaixo, as características e ilustrações gráficas dos equipamentos escolhidos.

### 6.1. SENSORES

Os sensores em um projeto de iot são equipamentos que conseguem coletar dados a fim de serem utilizados posteriormente como respostas para alguma ação, como por exemplo, o acionamento de atuadores, utilizados para abrir ou fechar um portão de garagem, sendo o atuador o motor do portão, e o sensor é o controle remoto. para o desenvolvimento do projeto, o sensor utilizado será a tag rfid.

#### 6.1.1. SENSOR RFID E TAG RFID

O sensor utiliza-se uma frequência de rádio que ele próprio emite para poder localizar as tags. essas, por sua vez, são passivas. isso significa que elas recebem esse sinal, armazenam uma pequena carga e depois à devolvem com as informações embutidas. essas informações são recebidas de volta pelo rádio sensor que por sua vez devolve essa informação para o microprocessador. existem alguns tipos de sensores, sendo sua principal diferença a distância de detecção de frequência. alguns funcionam apenas em curto alcance (ou seja, de muito perto) e outros funcionam em longo alcance (detectam as frequências de maiores distâncias).

A tag ou etiqueta de rfid, é um sensor de identificação por radiofrequência, que colocada em algum objeto, quando passa por um campo único de frequência pré-determinada de rádio, consegue se “recarregar” e emitir de volta os dados embutidos. na figura 4, exibe-se uma representação gráfica do sensor RFID, com o cartão, tag e etiqueta.





*Figura 4 : Lista Componentes Externos*

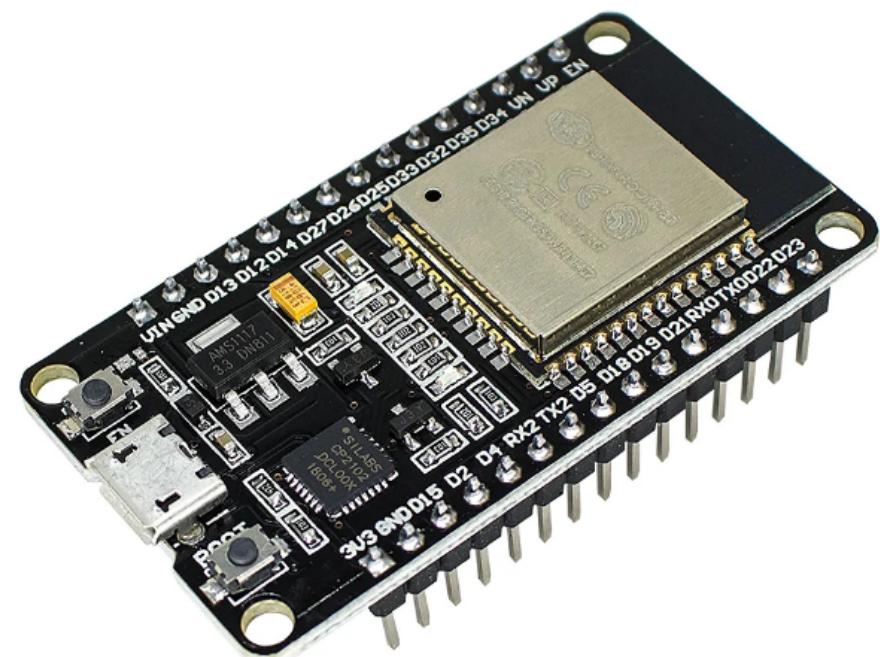


*Fonte: [mlstatic](#)*

## 6.2 MICROPROCESSADOR

O microprocessador é uma placa de um circuito integrado que possui um núcleo de processamento, memórias, conexões e entradas para periféricos programáveis. para a construção do protótipo será utilizado o esp32 s3, um modelo de microprocessador, que possui conexões específicas de wi-fi e bluetooth já embutidos, e capacidade de processamento de dados, a fim de conseguir captar as informações e mandá-las para o servidor local. Sua visualização pode ser contemplada na figura 5 abaixo.

*Figura 5 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: [Saravati](#)*





## 6.3 INDICADORES

Os componentes indicadores de resposta podem ser definidos como aqueles que acionam como resposta de algum dado obtido ou função executada. Eles servem para mostrar de maneira intuitiva e responsiva os processos que estão ocorrendo com outros componentes, ou mesmo com o próprio microprocessador.

### 6.3.1 LED

O Led é um componente bem simples, porém muito prático para se demonstrar uma resposta. Esse que por sua vez é um emissor de luz que funciona a partir de um diodo que brilha quando submetido a uma corrente elétrica. Por ter baixo consumo de energia mesmo emitindo uma luminosidade consideravelmente forte, além de ser compacto, o Led é muito útil para indicar reação de interações de componentes e/ou de código no microprocessador. Sua visualização pode ser contemplada na figura 6 abaixo.

*Figura 6 : Lista Componentes Externos*



Fonte: [m1static](#)

### 6.3.2 DISPLAY

LCD é a sigla em inglês para Visor de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display), esse que por sua vez seria um display de baixa resolução com capacidade de duas linhas de até dezesseis (16) caracteres. Geralmente esse display é encontrado com emissão nas cores verde e azul. Tal componente funciona com uma luz de fundo que passa por diversas camadas diferentes, e por sua vez passa por uma camada de cristal líquido para que os caracteres sejam exibidos no display. Sua visualização pode ser contemplada na figura 7 abaixo.





*Figura 7 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: [Americanas](#)*

### 6.3.3 BUZZER

Para casos que necessitam de uma indicação sonora para alguma resposta, pode-se utilizar o Buzzer. Tal componente, apesar de emitir som, não é de fato um alto-falante. Mesmo que também emita sons em várias faixas de frequência quando submetido a uma carga, o Buzzer não reproduz faixas de áudio. O que esse componente faz é reproduzir uma vibração sonora em uma faixa única de frequência por vez de acordo com a carga que lhe é direcionado. Sua visualização pode ser contemplada na figura 8 abaixo.

*Figura 8 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: [Eletônica Castro](#)*





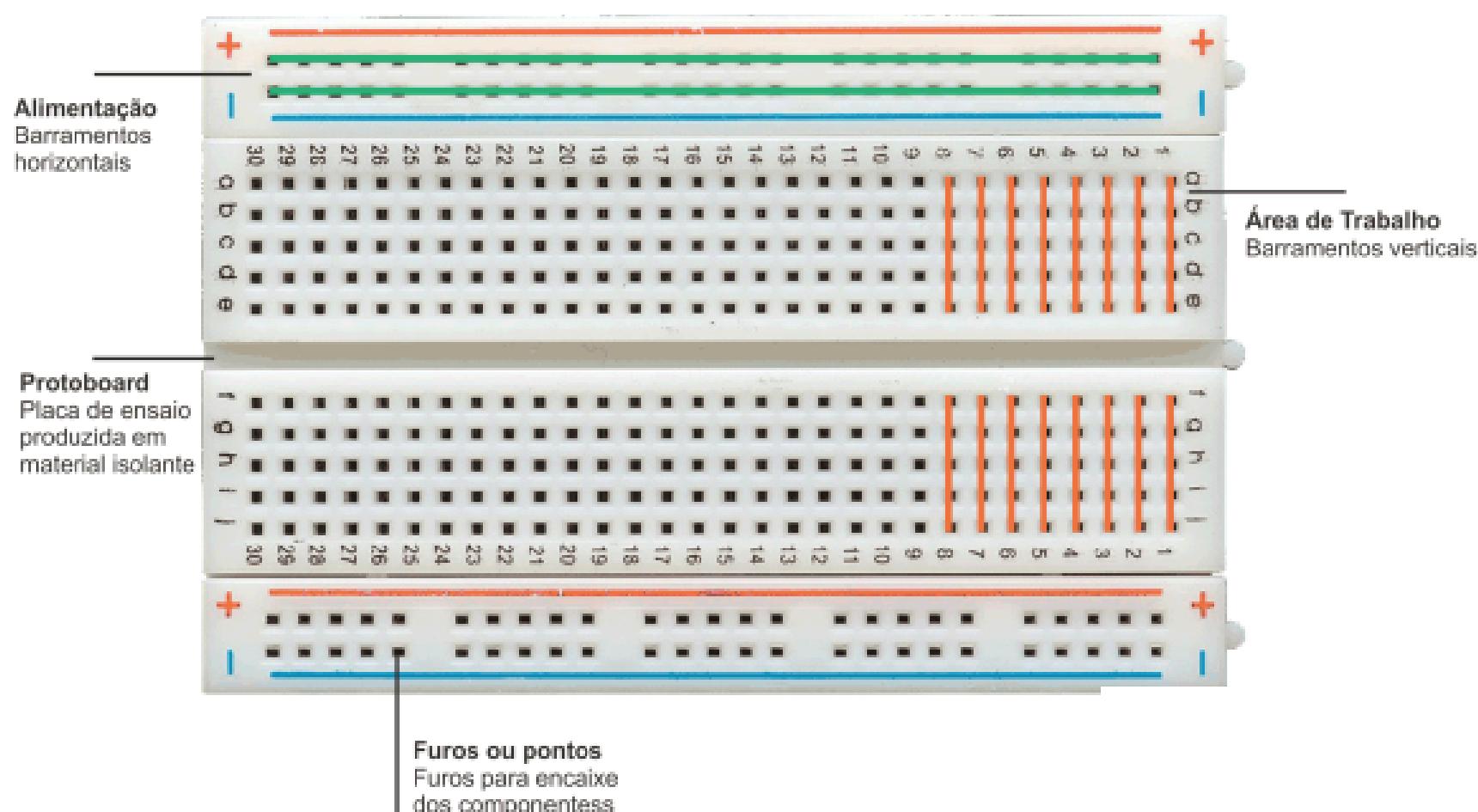
## 6.4 COMPONENTES AUXILIARES

Os componentes auxiliares são utilizados para auxiliar na montagem da prototipação e os utilizados na criação desta solução, são exibidos e descritos abaixo.

### 6.4.1 PROTOBOARD

Protoboard ou placa de prototipagem, pode ser definida como a placa que possui furos e conexões internas as quais possibilitam realizar a montagem de circuitos, principalmente para testes com componentes eletrônicos. Sua visualização pode ser contemplada na figura 9 abaixo.

*Figura 9 : Lista Componentes Externos*



Fonte: [vidadesilicio](#)

### 6.4.2 JUMPERS

Os fios denominados Jumper é um condutor que possibilita a conexão de dois pontos de um circuito eletrônico. Sua visualização pode ser contemplada na figura 10 abaixo e ele pode ser encontrado de três tipos:

1. Pontas Female para Female (FXF);
2. Pontas Male para Male (MXM);
3. Pontas Female para Male (FXM);





*Figura 10 : Lista Componentes Externos*

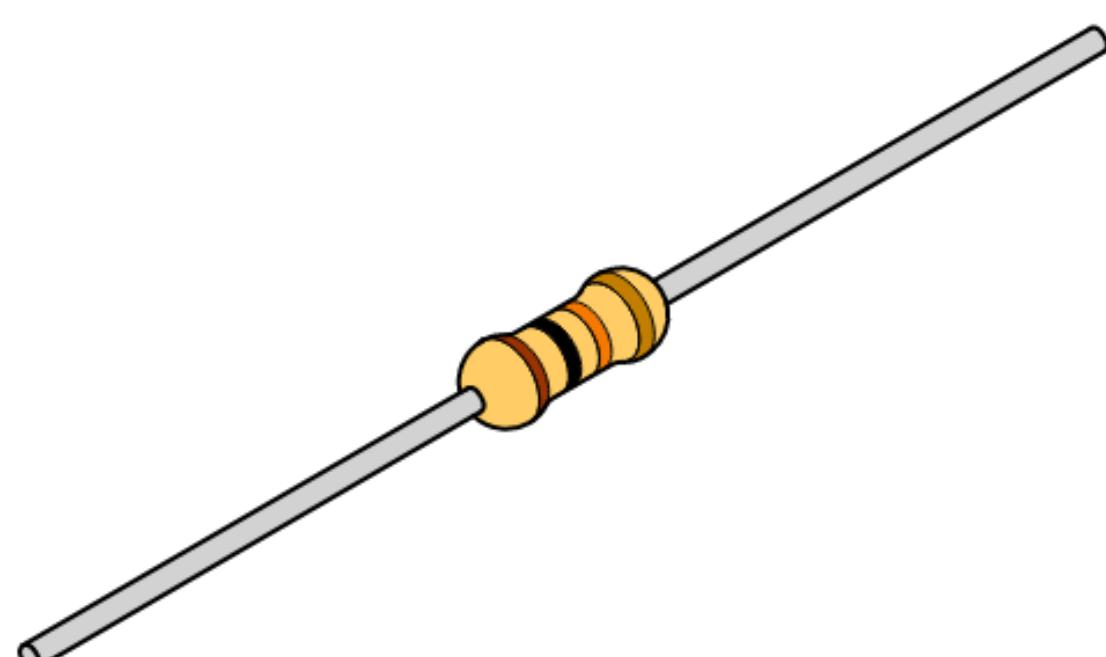


*Fonte: [mlstatic](#)*

### 6.4.3 RESISTORES

Os resistores, como o próprio nome indica, oferecem resistência às cargas de um sistema. Determinados componentes do circuito precisam de cargas menores que a fornecida para o sistema todo, portanto são utilizados os resistores para que esses componentes não queimem e funcionem adequadamente. Existem tipos de resistores diferentes e cada um por sua vez oferece níveis de resistência diferente, esses que são indicados pelas cores nas faixas no módulo central do resistor. Sua visualização pode ser contemplada na figura 11 abaixo.

*Figura 11 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: [mlstatic](#)*



---

08

**GUIA DE  
MONTAGEM  
(LEITURA RFID)**

---



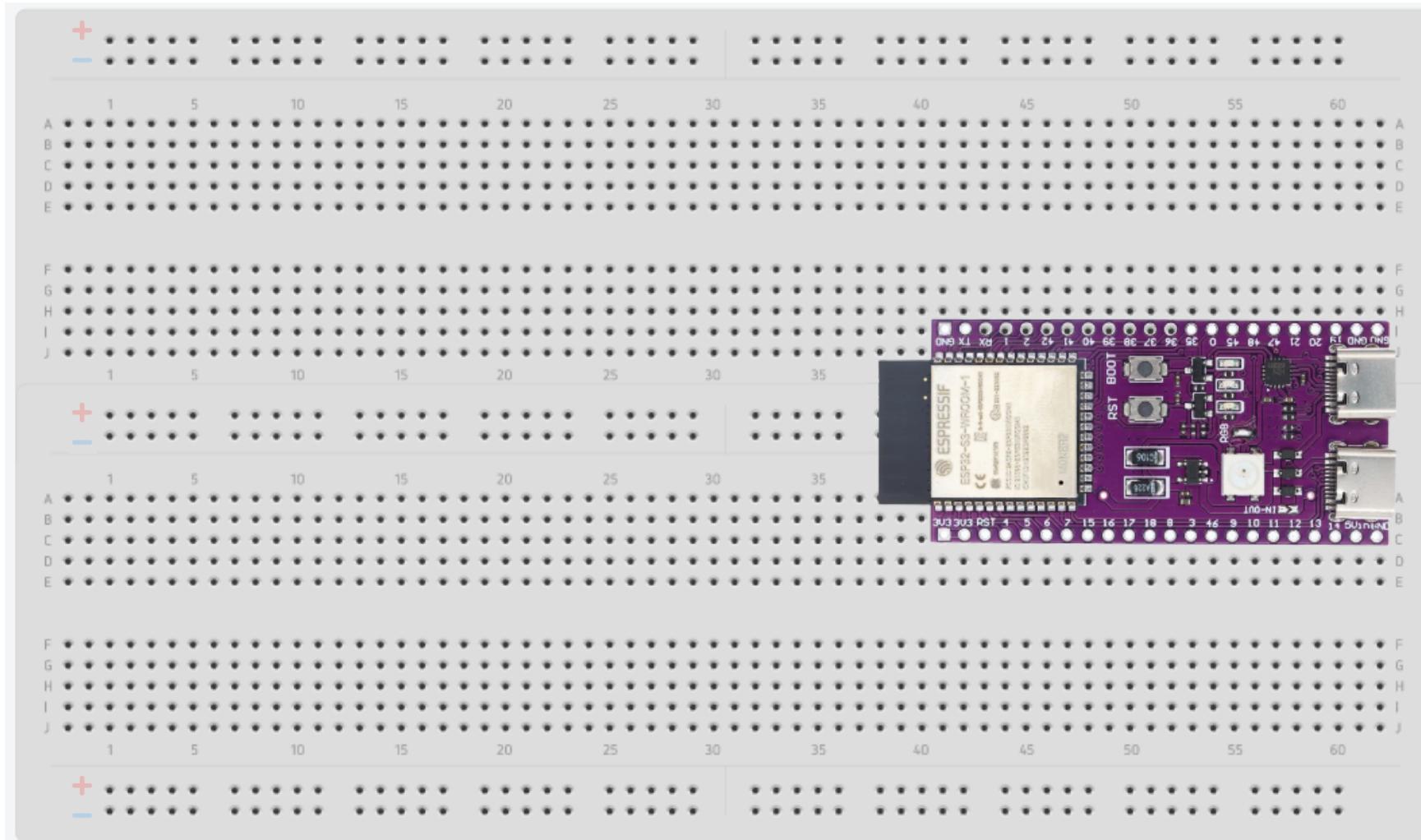
## 7. GUIA DE MONTAGEM - LEITURA RFID

Nesta sessão apresenta-se todos os componentes e recursos utilizados para o desenvolvimento da solução, explicando passo a passo de sua montagem e quais componentes foram utilizados para a aplicação ideal esquematizada, para a leitura dos dispositivos cadastrados, fornecendo sua localização.

### PASSO 1:

Para iniciar a montagem do protótipo na protoboard, pegue o ESP 32 S3 e encaixe-o em qualquer ponta da placa, sendo necessário que as duas entradas USBC fique posicionadas para o lado de fora do circuito, possibilitando mais facilmente a conexão com o cabo, como ilustrado na imagem 12 abaixo.

*Figura 12 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

### PASSO 2:

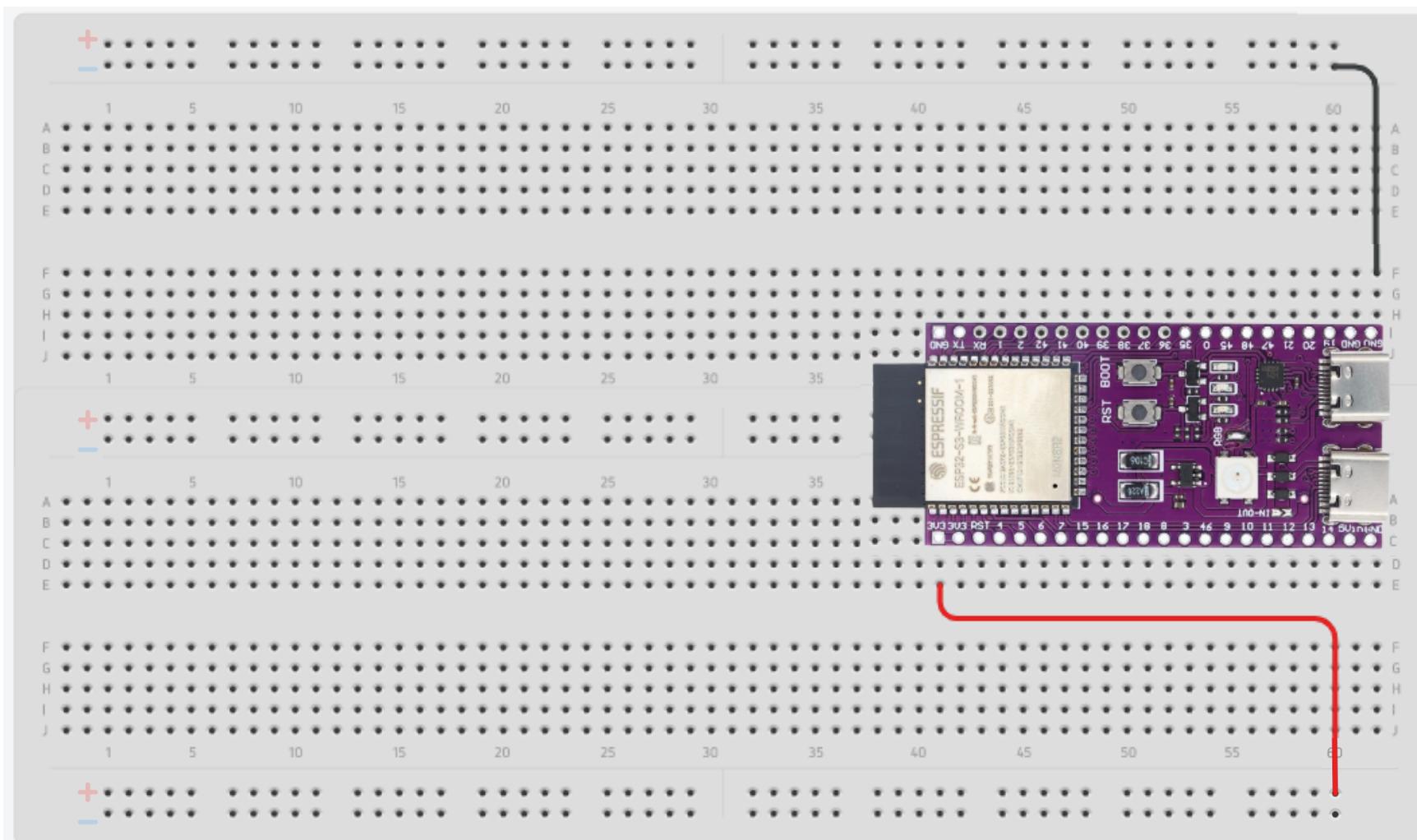
Após as ligações faz-se necessário definir os polos positivos e negativos da placa, identificados pelos fios vermelhos e preto, respectivamente. Siga os passos abaixo acompanhando com a imagem 13.

1. Conecte uma ponta do jumper MXM vermelho no 3.3V do ESP32S3 e a outra ponta no positivo da placa.
2. Conecte uma ponta do jumper MXM preto no GND do ESP32S3 e a outra ponta no negativo da placa.





Figura 13 : Lista Componentes Externos

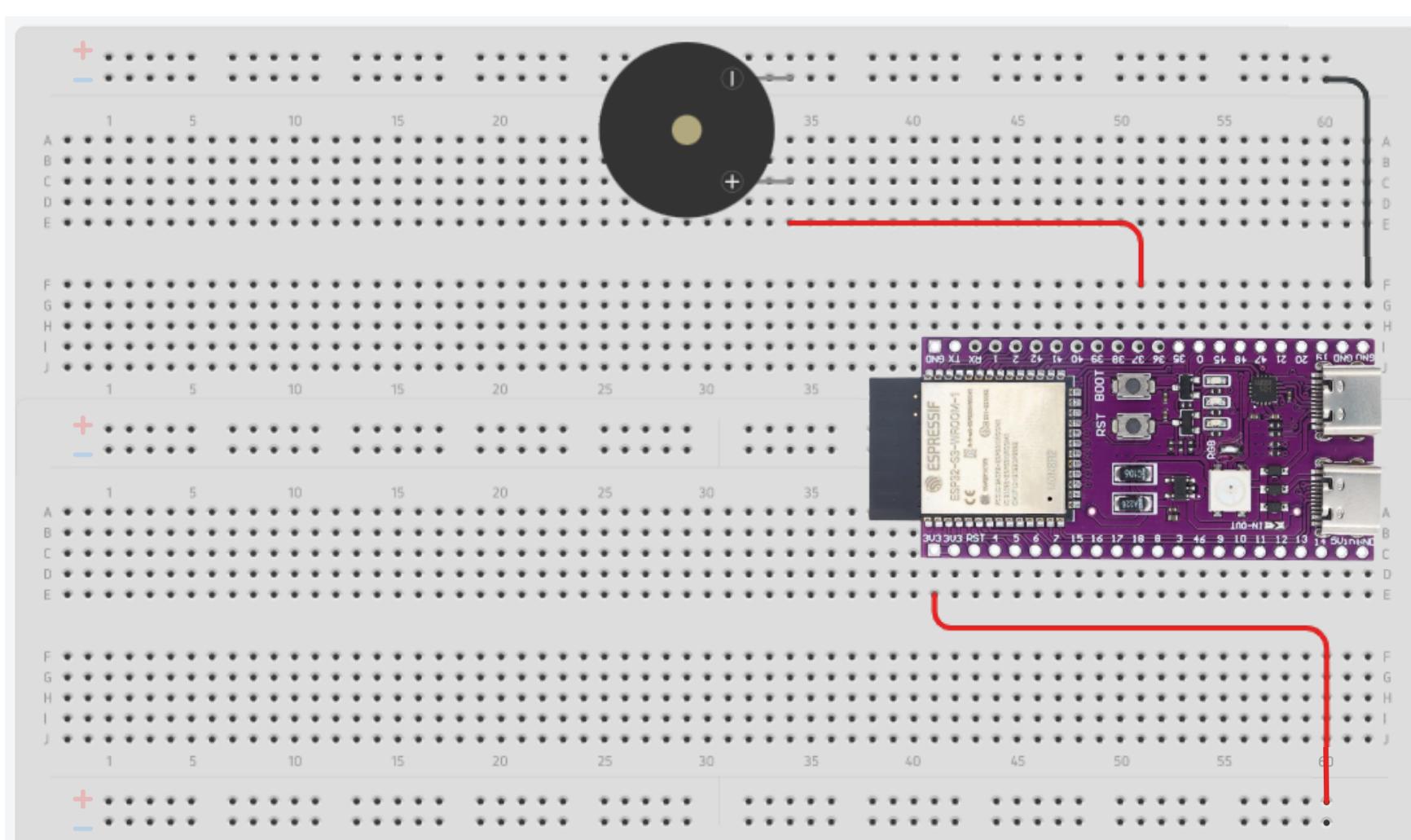


Fonte: Autoria Própria

### PASSO 3 :

O segundo componente a ser conectado na placa é o buzzer, responsável pelo feedback auditivo da solução, onde o lado positivo ligado na protoboard, na mesma linha do pino do elemento, conecta-se por meio de um jumper MXM na porta 37 do ESP32S3. Já o lado negativo é conectado um lado do jumper MXM no equipamento e o outro lado na parte negativa energizada no passo anterior. Sua montagem pode ser visualizada na imagem 14 abaixo.

Figura 14 : Lista Componentes Externos



Fonte: Autoria Própria



## PASSO 4 :

Se faz necessário apresentar ao usuário feedbacks a respeito do uso do equipamento, utiliza-se portanto três leds. Segue-se os passos necessários para a montagem adequada do circuito, podendo ser visualizado na figura 15:

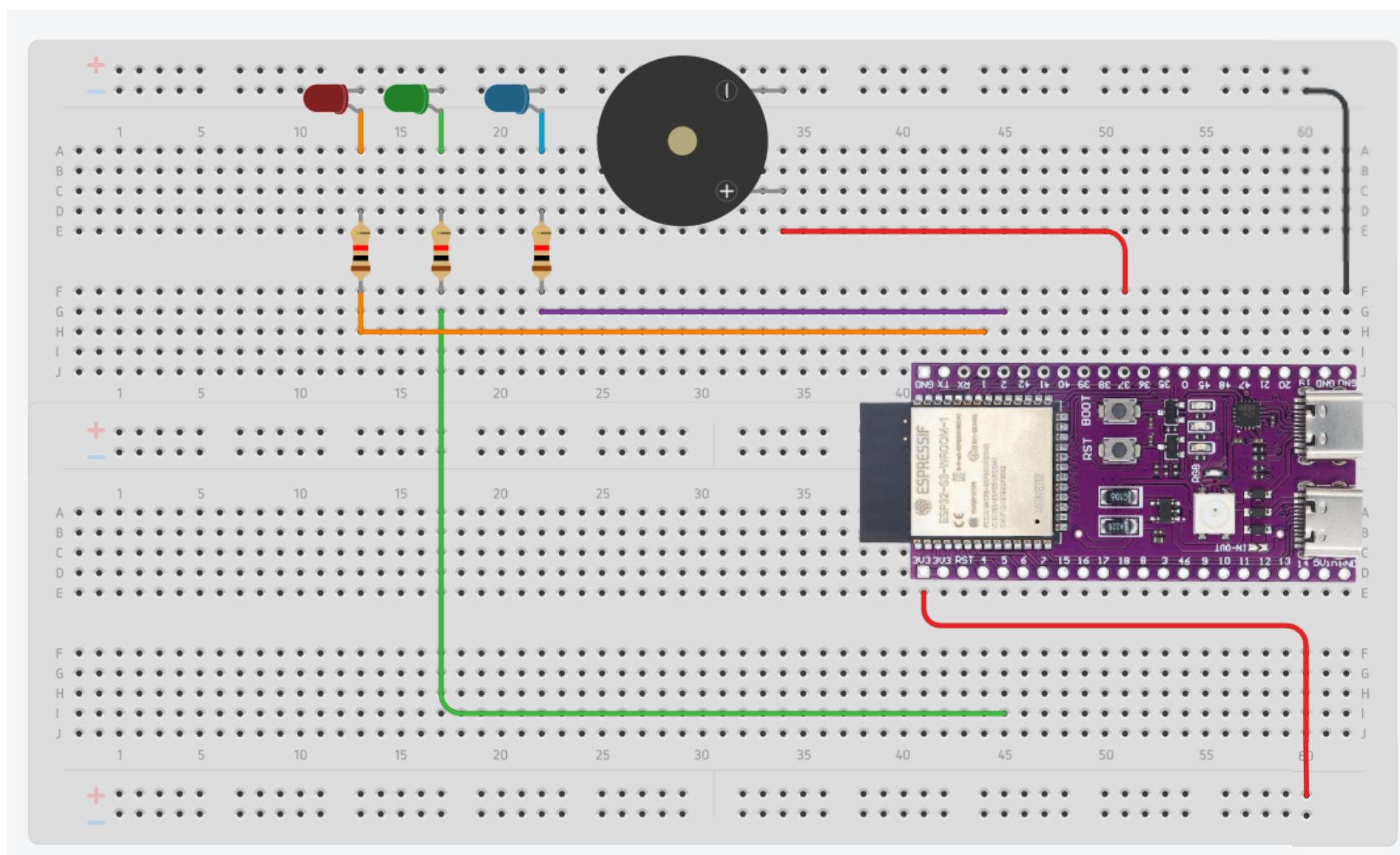
1.LED VERDE: Sinaliza que leitura está sendo realizada, sua ligação é a perna positiva do led em um resistor de  $1k\Omega$ , e a negativa no negativo da placa explicado anteriormente.

A outra perna do resistor deve ser ligada por meio de um jumper MXM para a porta 5 do ESP32S3.

2.LED VERMELHO: Conexão com o WIFI não está realizada adequadamente, sua ligação é a perna positiva do led em um resistor de  $1k\Omega$ , e a negativa no negativo da placa explicado anteriormente. A outra perna do resistor deve ser ligada por meio de um jumper MXM para a porta 3 do ESP32S3.

3.LED AZUL: Para mostrar que o sistema está em funcionamento, sua ligação é a perna positiva do led em um resistor de  $1k\Omega$ , e a negativa no negativo da placa explicado anteriormente. A outra perna do resistor deve ser ligada por meio de um jumper MXM para a porta 2 do ESP32S3.

*Figura 16 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

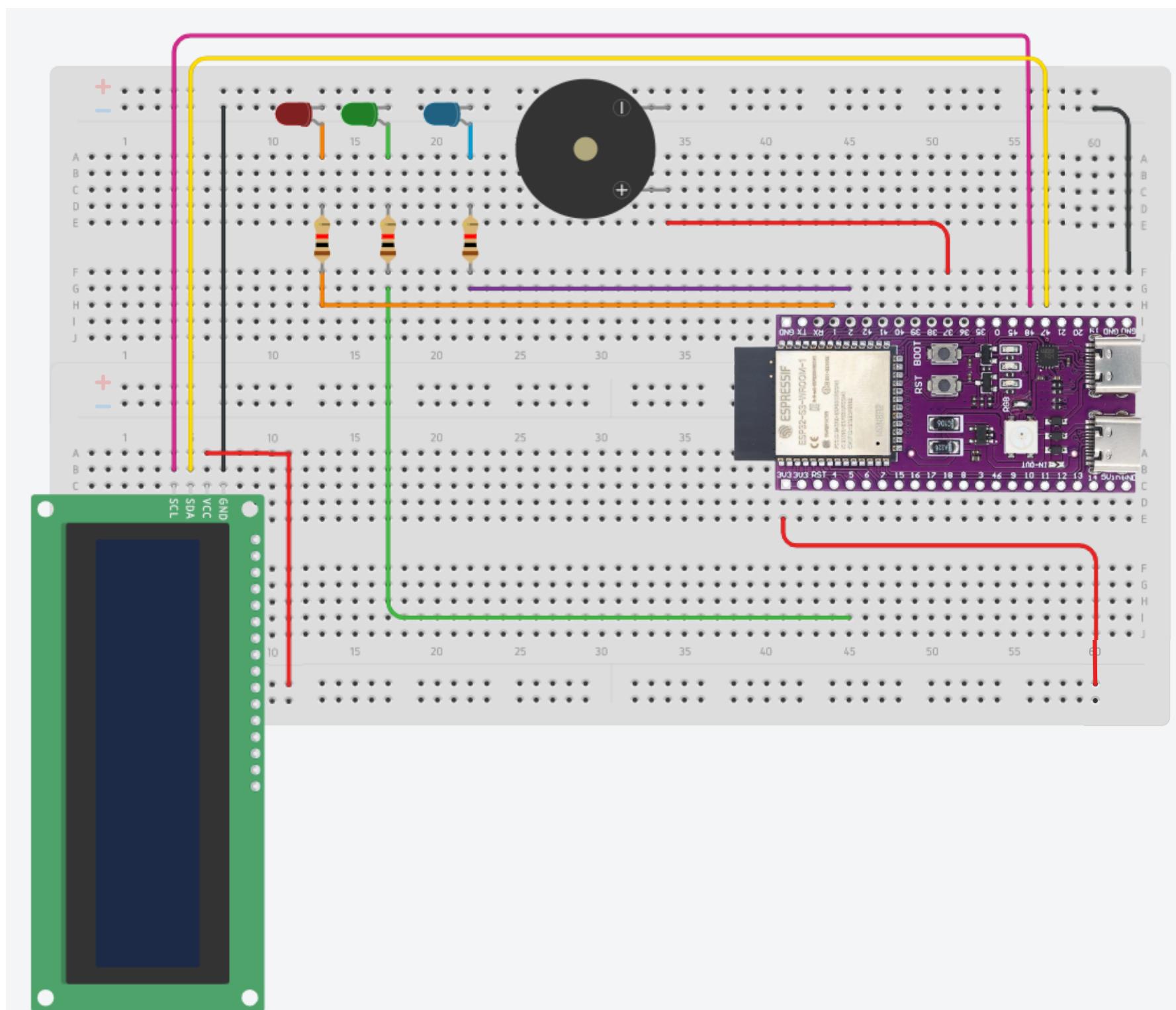


## PASSO 5 :

Para apresentar o feedback visual de forma escrita, utiliza-se o display LCD 16X2 com módulo acoplado. Suas ligações de forma ideal são descritas abaixo e podem ser visualizadas na figura 17.

- 1.Pino GND: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha negativa da placa (GND) energizada anteriormente.
- 2.Pino VCC: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha positiva da placa (3.3V) energizada anteriormente.
- 3.Pino SDA: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 47 do ESP32S3.
- 4.Pino SCL: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 48 do ESP32S3.

*Figura 17 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

## PASSO 6 :

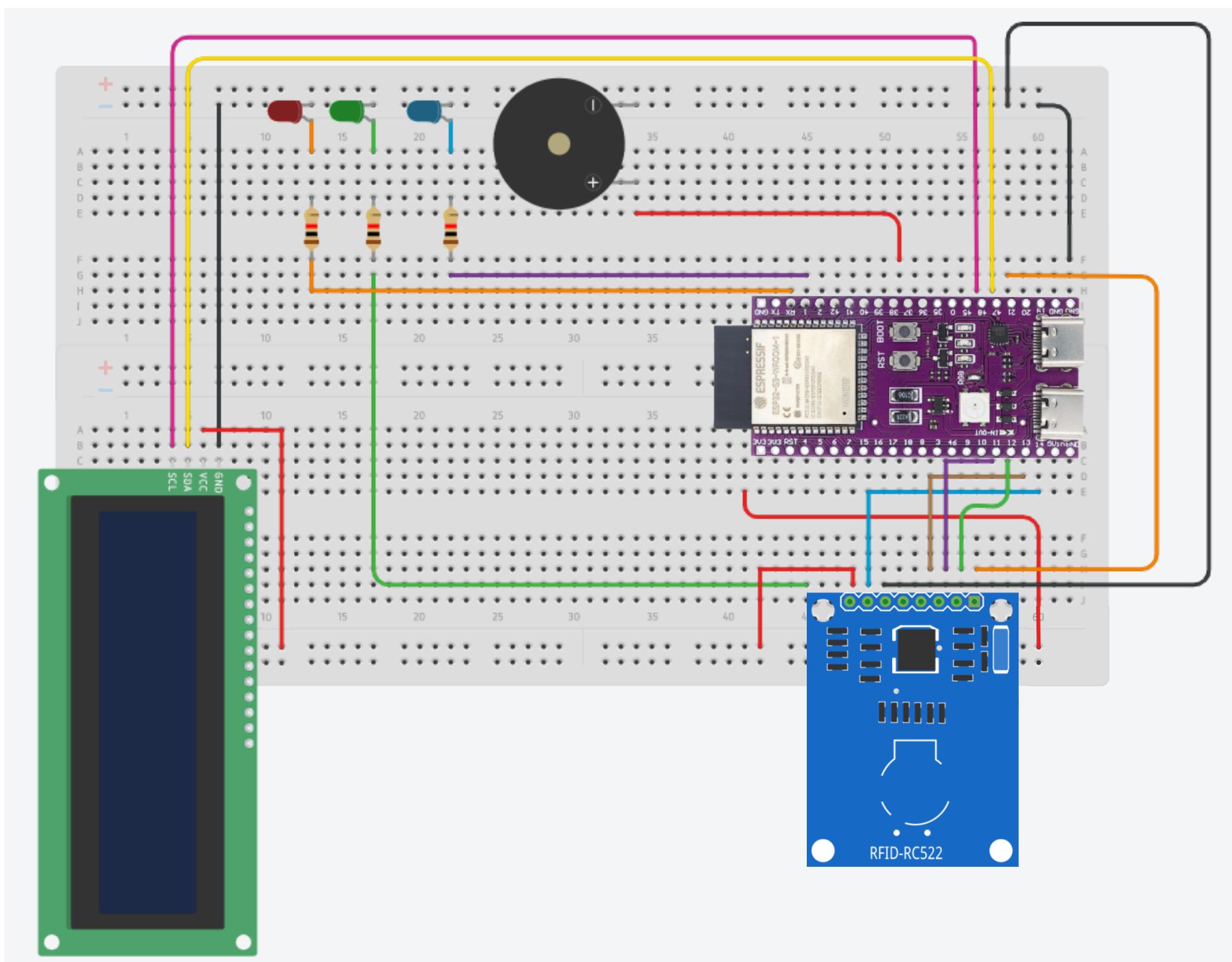
Para conseguir identificar as tags RFID é necessário um leitor, tal leitor fica localizado na placa e de seus 8 pinos, 7 são conectados no circuito para apresentar uma ligação ideal e um bom funcionamento. As ligações serão descritas abaixo e sua representação pode ser visualizada na figura 18 abaixo.





- 1.Pino SDA : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 21 do ESP32S3.
  - 2.Pino SCK : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 12 do ESP32S3.
  - 3.Pino MOSI : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 11 do ESP32S3.
  - 4.Pino MISOI : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 13 do ESP32S3.
  - 5.Pino RQ : *Não conecta no circuito.*
  - 6.Pino GND : Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha negativa da placa (GND) energizada anteriormente.
  - 7.Pino RST : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 14 do ESP32S3.
  - 8.Pino 3.3V : Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha positiva da placa (3.3V) energizada anteriormente.

*Figura 18 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

A montagem do circuito está completa, conecte o cabo USBC na porta do ESP32S3 conecte-a no computador e descarregue o código de leitura para que o circuito funcione como previsto. Após o carregamento, tire-o do computador e conecte-o a fonte de energia bivolt.



---

09

GUIA DE  
MONTAGEM  
(GRAVAÇÃO RFID)

---



## 8. GUIA DE MONTAGEM - GRAVAÇÃO RFID

Nesta sessão apresenta-se todos os componentes e recursos utilizados para o desenvolvimento da solução, explicando passo a passo de sua montagem e quais componentes foram utilizados para a aplicação ideal esquematizada, para a gravação dos dispositivos cadastrados. A montagem se dá a partir do passo 3 do GUIA DE MONTAGEM - LEITURA RFID.

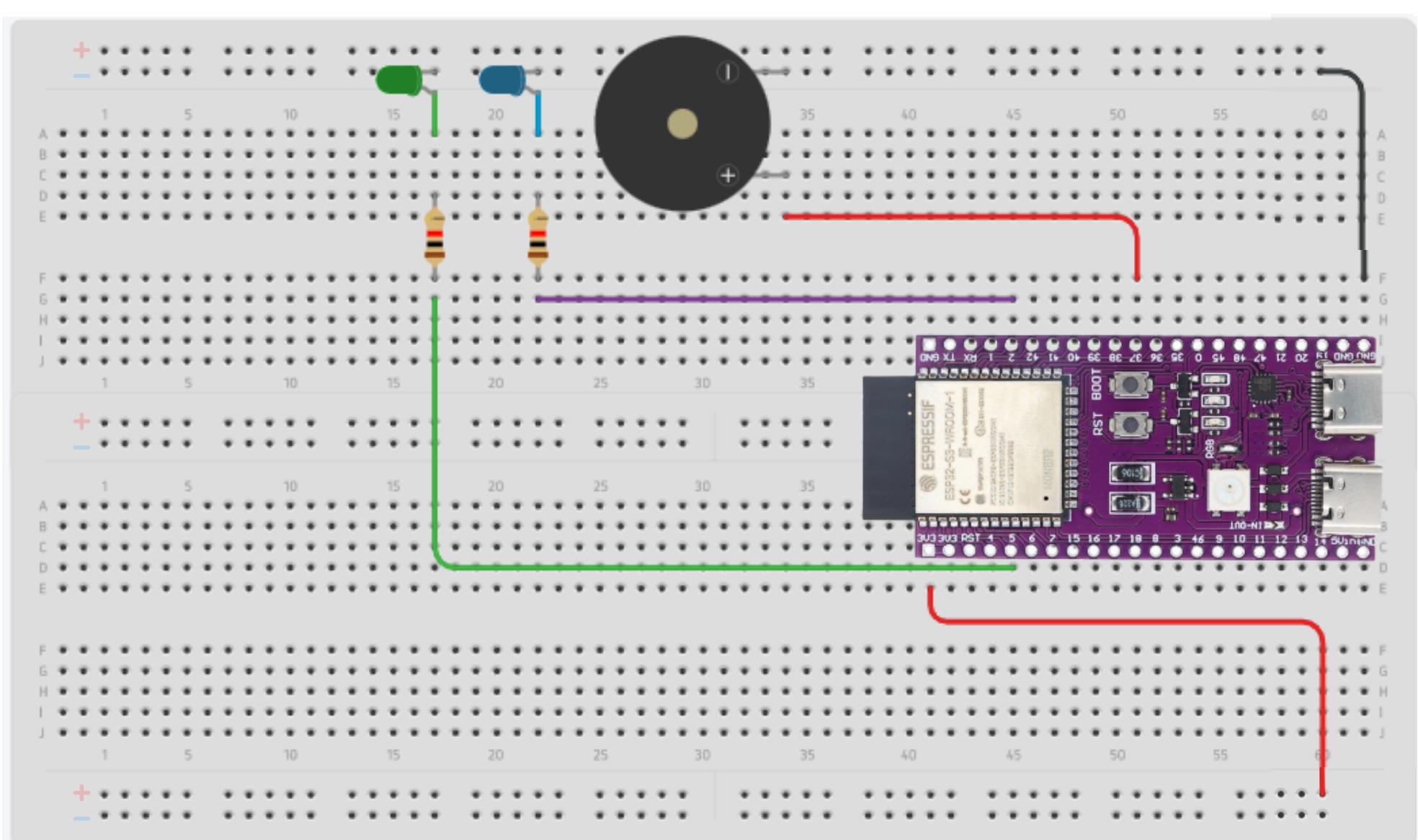
### PASSO 1:

Se faz necessário apresentar ao usuário feedbacks a respeito do uso do equipamento, utiliza-se portanto três leds. Segue-se os passos necessários para a montagem adequada do circuito, podendo ser visualizado na figura 19:

1.LED VERDE: Sinaliza que leitura está sendo realizada, sua ligação é a perna positiva do led em um resistor de  $1k\Omega$ , e a negativa no negativo da placa explicado anteriormente. A outra perna do resistor deve ser ligada por meio de um jumper MXM para a porta 5 do ESP32S3.

2.LED AZUL: Para mostrar que o sistema está em funcionamento, sua ligação é a perna positiva do led em um resistor de  $1k\Omega$ , e a negativa no negativo da placa explicado anteriormente. A outra perna do resistor deve ser ligada por meio de um jumper MXM para a porta 2 do ESP32S3.

*Figura 19 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

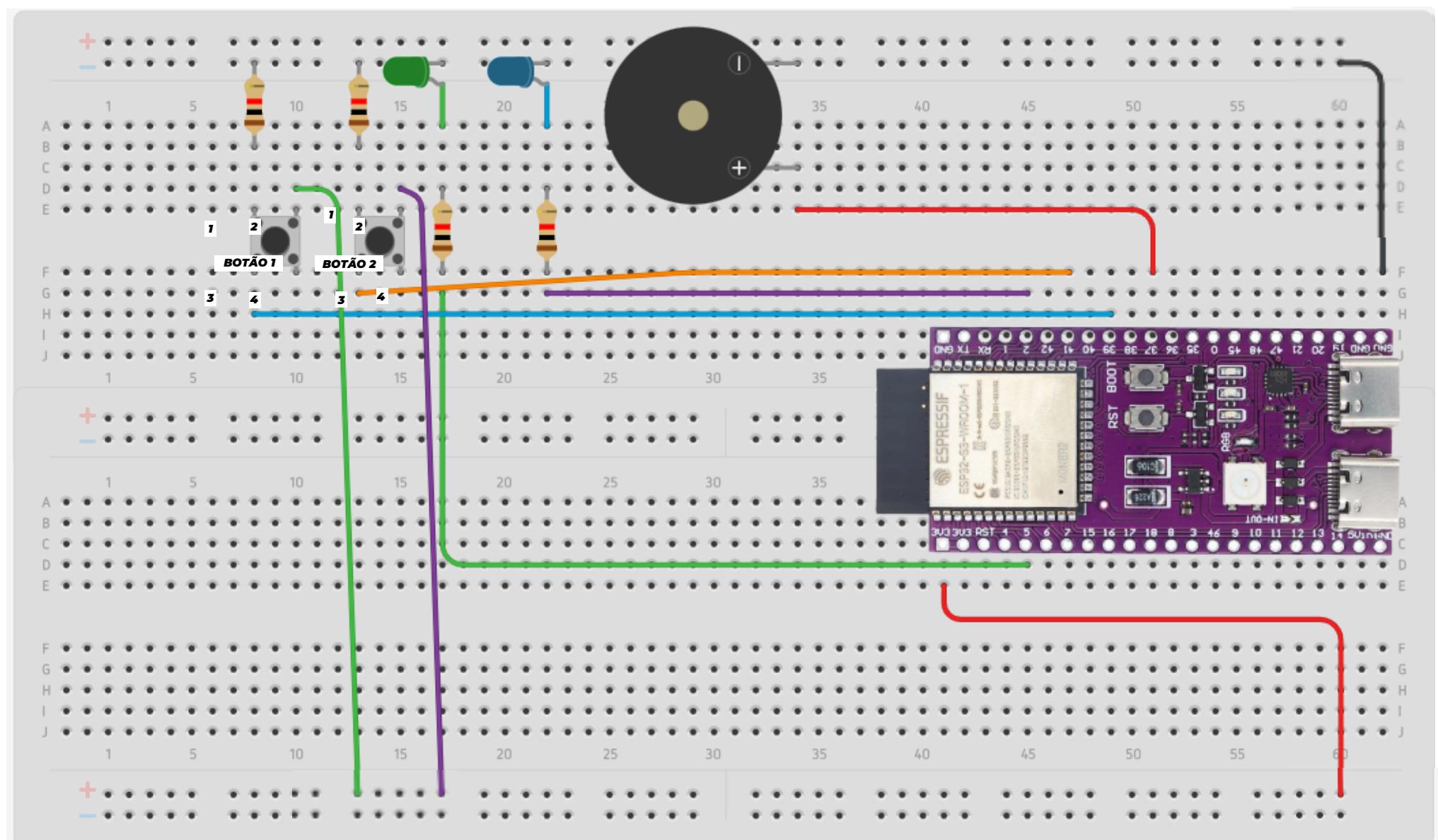


# PASSO 2:

Para ser possível selecionar o método que deseja que o código funcione, utilizou-se dois botões, um para realizar a leitura e um para a gravação. Segue-se os passos necessários para a montagem adequada do circuito, podendo ser visualizado na figura 20:

1. BOTÃO 1: Pino 1, liga em uma perna do resistor de  $1\text{k}\Omega$ ; Pino 2, Liga com auxílio de um jumper (MxM) na porta GPIO 3.3V do ESP32S3; Pino 3, liga com auxílio de um jumper (MxM) na porta GPIO 39 do ESP32S3; O último pino (4), não possui ligações. A segunda perna do resistor, é ligada no GPIO GND do ESP32S3.
  2. BOTÃO 2: Pino 1, liga em uma perna do resistor de  $1\text{k}\Omega$ ; Pino 2, Liga com auxílio de um jumper (MxM) na porta GPIO 3.3V do ESP32S3; Pino 3, liga com auxílio de um jumper (MxM) na porta GPIO 41 do ESP32S3; O último pino (4), não possui ligações; A segunda perna do resistor, é ligada no GPIO GND do ESP32S3.

## *Figura 20 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

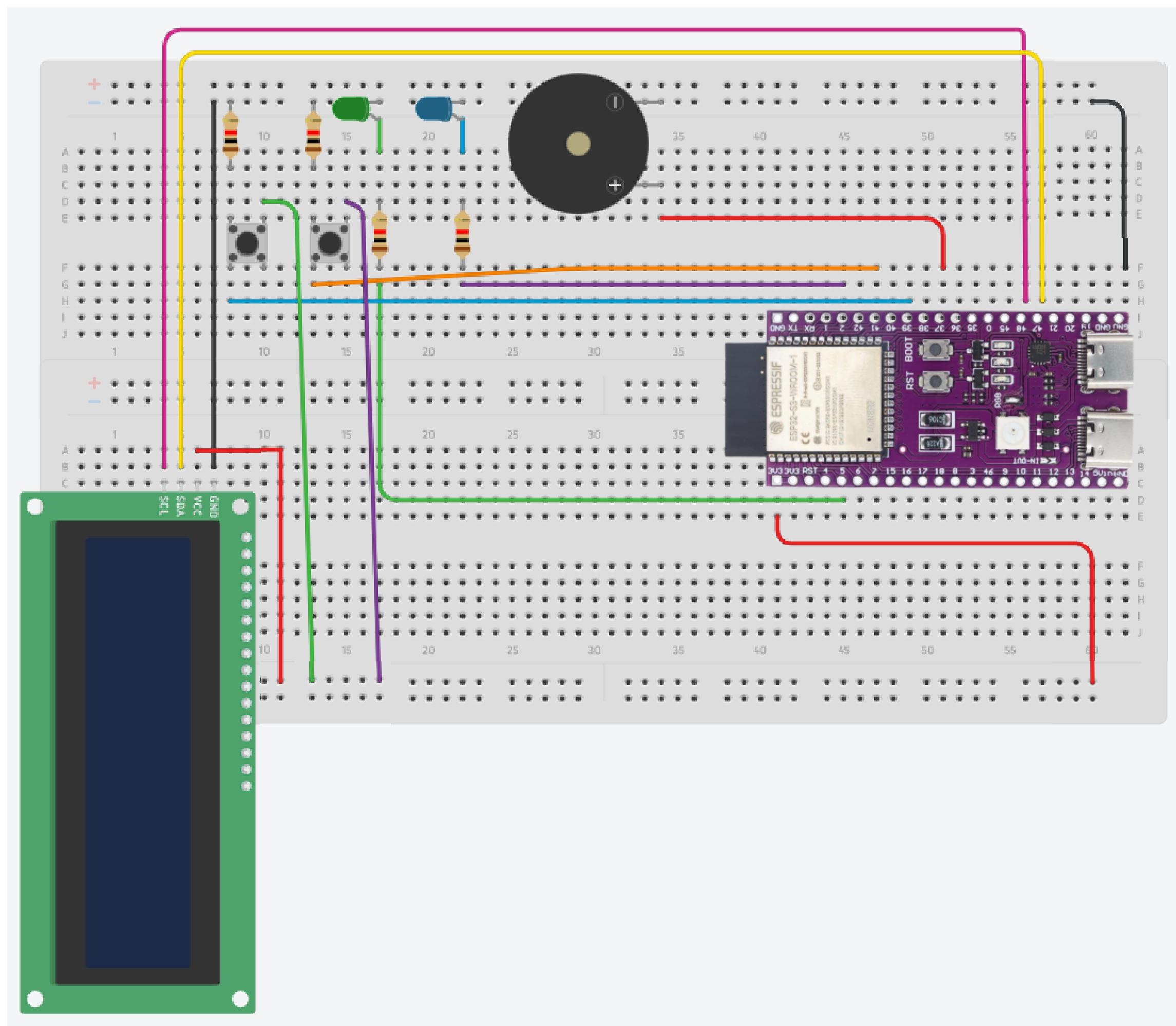


## PASSO 3:

Para apresentar o feedback visual de forma escrita, utiliza-se o display LCD 16X2 com módulo acoplado. Suas ligações de forma ideal são descritas abaixo e podem ser visualizadas na figura 21.

1. Pino GND: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha negativa da placa (GND) energizada anteriormente.
2. Pino VCC: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha positiva da placa (3.3V) energizada anteriormente.
3. Pino SDA: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 47 do ESP32S3.
4. Pino SCL: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 48 do ESP32S3.

*Figura 21 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

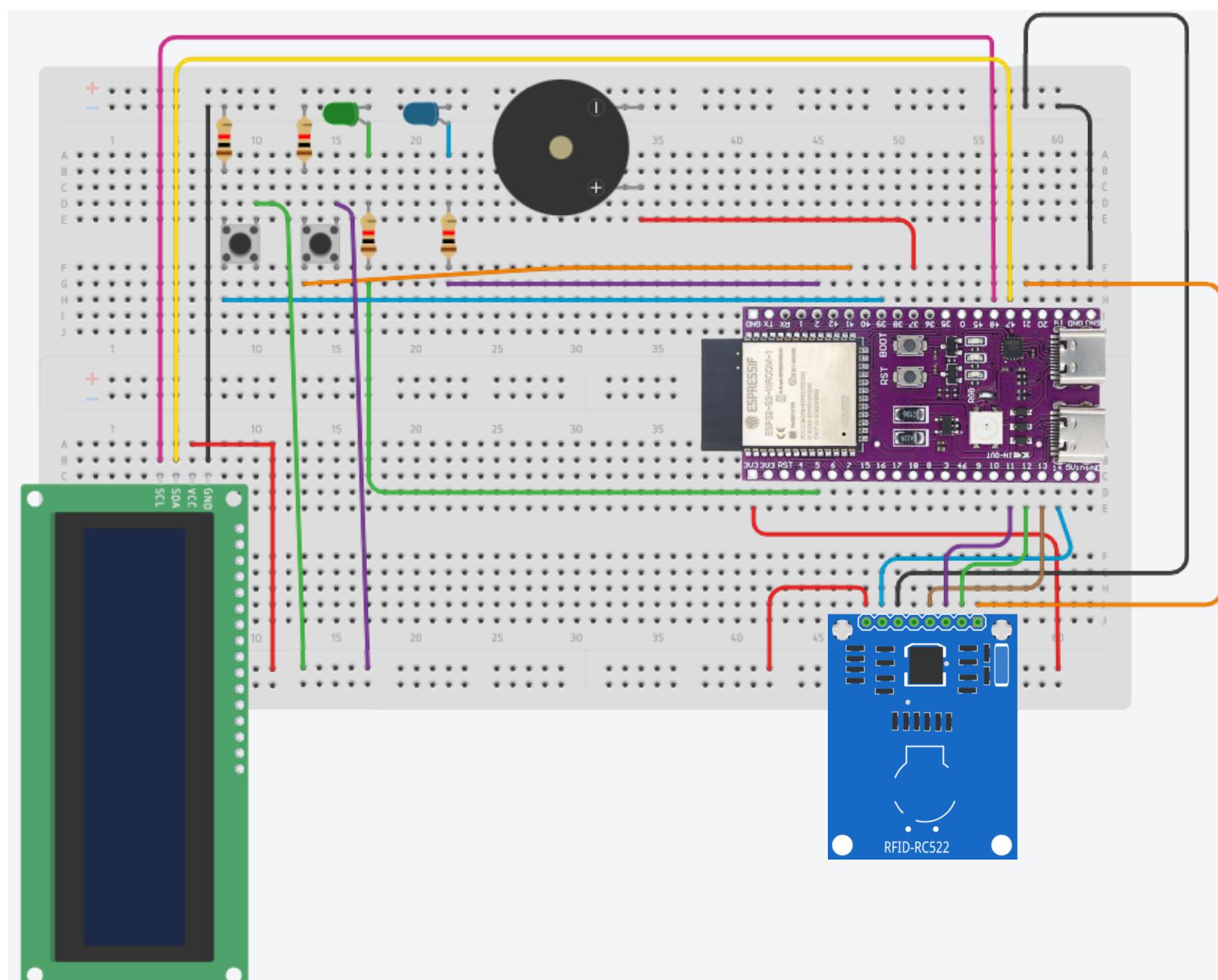


## PASSO 4 :

Para conseguir identificar as tags RFID é necessário um leitor, tal leitor fica localizado na placa e de seus 8 pinos, 7 são conectados no circuito para apresentar uma ligação ideal e um bom funcionamento. As ligações serão descritas abaixo e sua representação pode ser visualizada na figura 22 abaixo.

- 1.Pino SDA : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 21 do ESP32S3.
- 2.Pino SCK : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 12 do ESP32S3.
- 3.Pino MOSI : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 11 do ESP32S3.
- 4.Pino MISOI : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 13 do ESP32S3.
- 5.Pino RQ : *Não conecta no circuito.*
- 6.Pino GND : Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha negativa da placa (GND) energizada anteriormente.
- 7.Pino RST : Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 14 do ESP32S3.
- 8.Pino 3.3V : Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha positiva da placa (3.3V) energizada anteriormente.

*Figura 22 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

---

**10**

**GUIA DE  
MONTAGEM  
(ESP COM ESP)**

---



## 9. GUIA DE MONTAGEM - ESP COM ESP

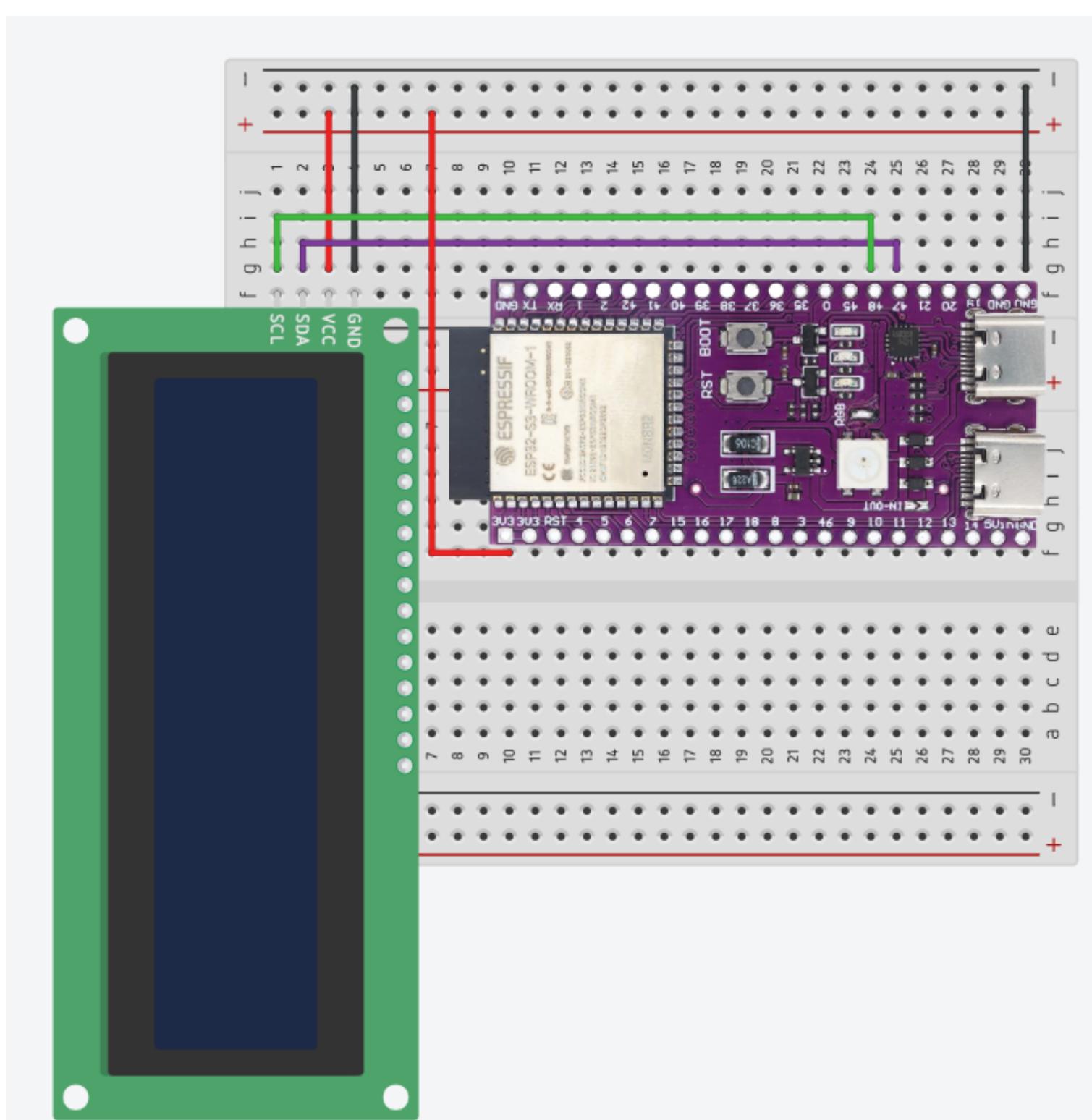
Nesta sessão apresenta-se todos os componentes e recursos utilizados para o desenvolvimento da solução, aplicando a montagem do circuito para o código de distância entre dispositivos de ESP para ESP, utilizando FTM ((Fine Time Measurement) ), explicando passo a passo de sua montagem e quais componentes foram utilizados para a aplicação ideal esquematizada. OBS: Utiliza essa montagem tanto para o código do ponto quanto do cliente.

### PASSO 5 :

Para apresentar o feedback visual de forma escrita, utiliza-se o display LCD 16X2 com módulo acoplado. Suas ligações de forma ideal são descritas abaixo e podem ser visualizadas na figura 23.

- 1.Pino GND: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha negativa da placa (GND).
- 2.Pino VCC: Conecta-se por meio de um jumper FXM na linha positiva da placa (3.3V).
- 3.Pino SDA: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 47 do ESP32S3.
- 4.Pino SCL: Conecta-se por meio de um jumper FXM na porta 48 do ESP32S3.

*Figura 23 : Lista Componentes Externos*



*Fonte: Autoria Própria*

---

11

# POSICIONAMENTO

---

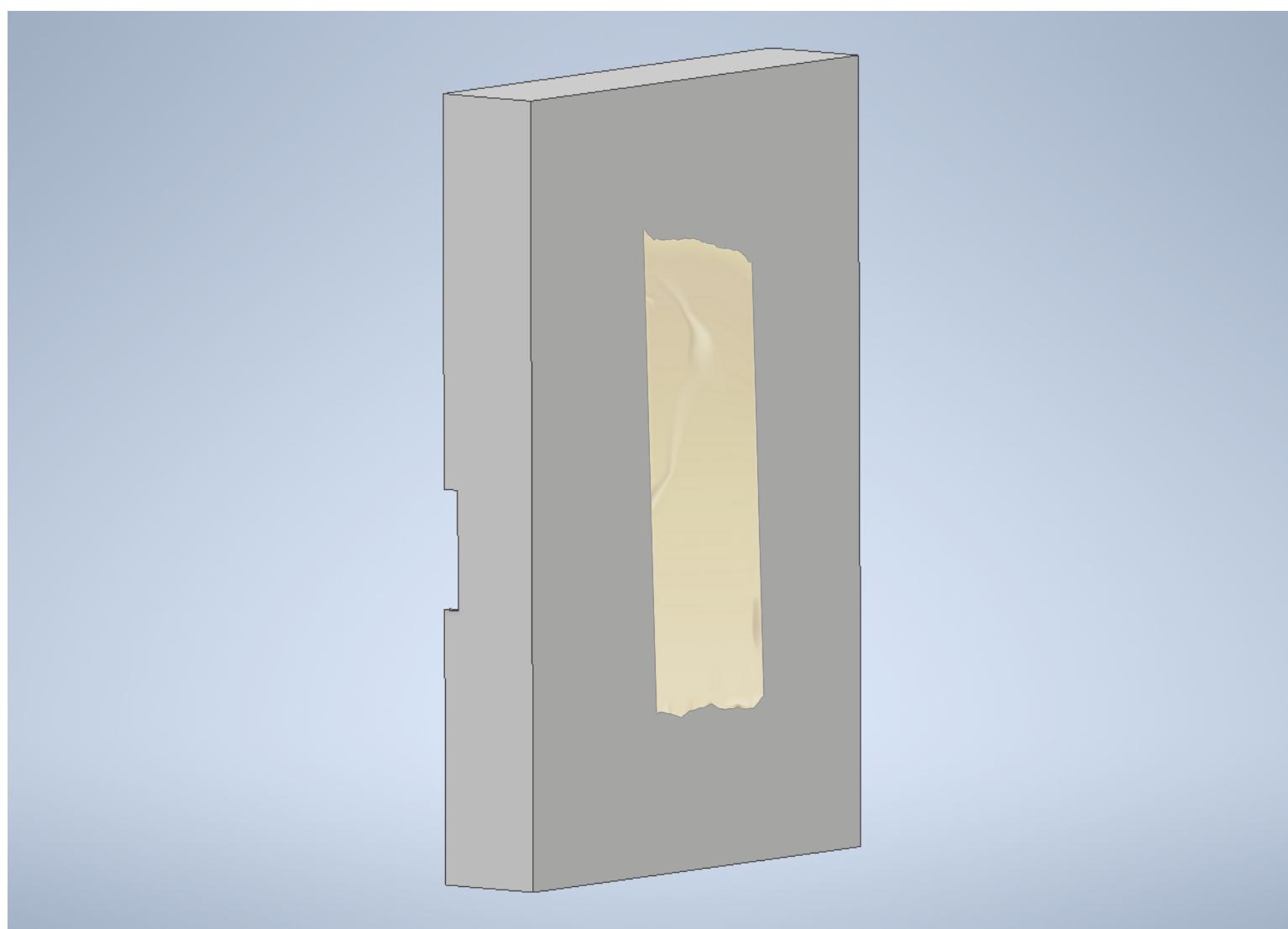


## 11. POSICIONAMENTO

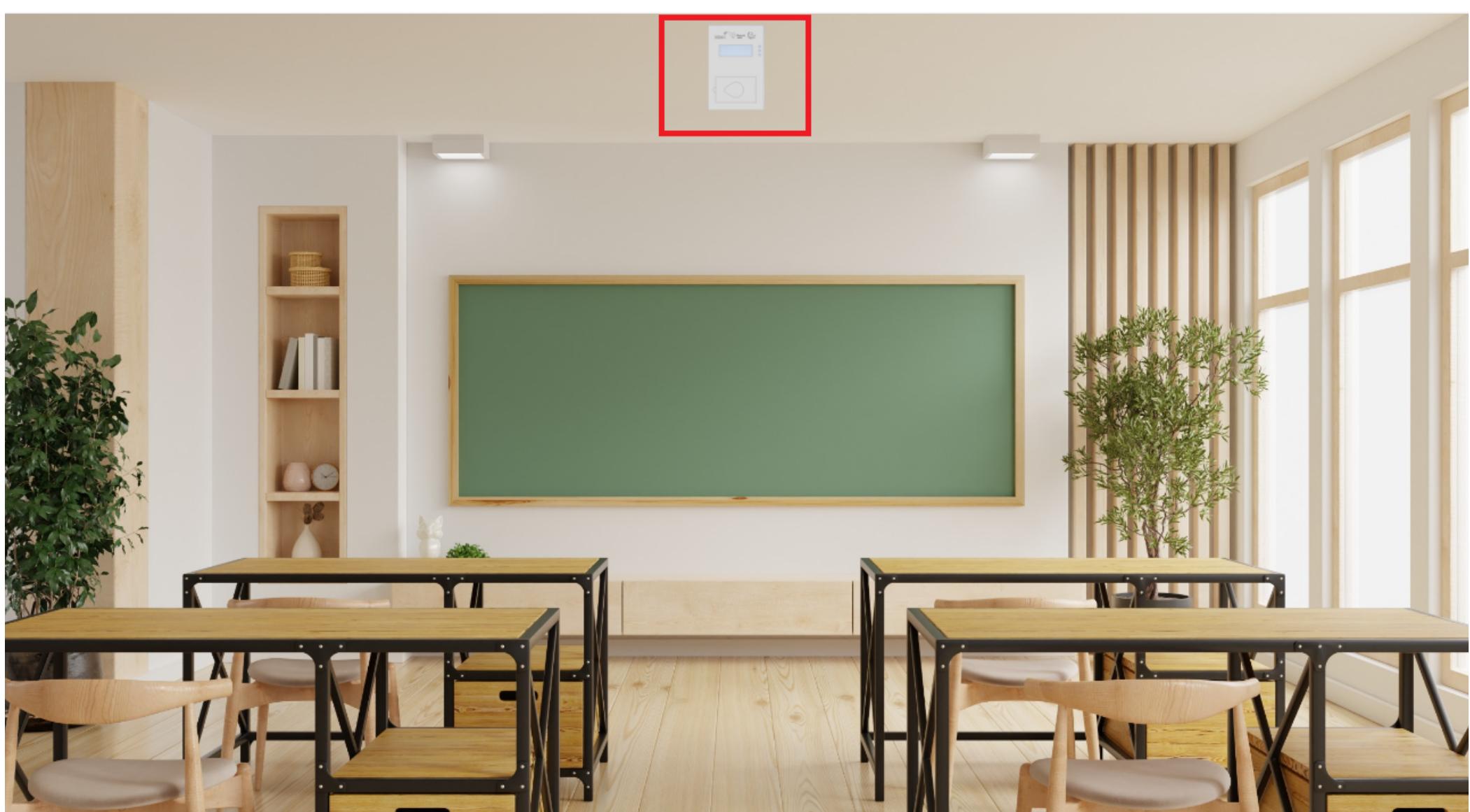
Nesta sessão apresenta-se passo-a-passo de como realizar o posicionamento adequado do projeto, dentro de um ambiente da Beacon School.

OBS: Lembrando que para qualquer ambiente, o processo de instalação será o mesmo.

1. Pegue a case já com os componentes montados, vire-a na parte traseira e cole uma boa quantidade de fita adesiva de sua preferencia, contanto que fique fixo.

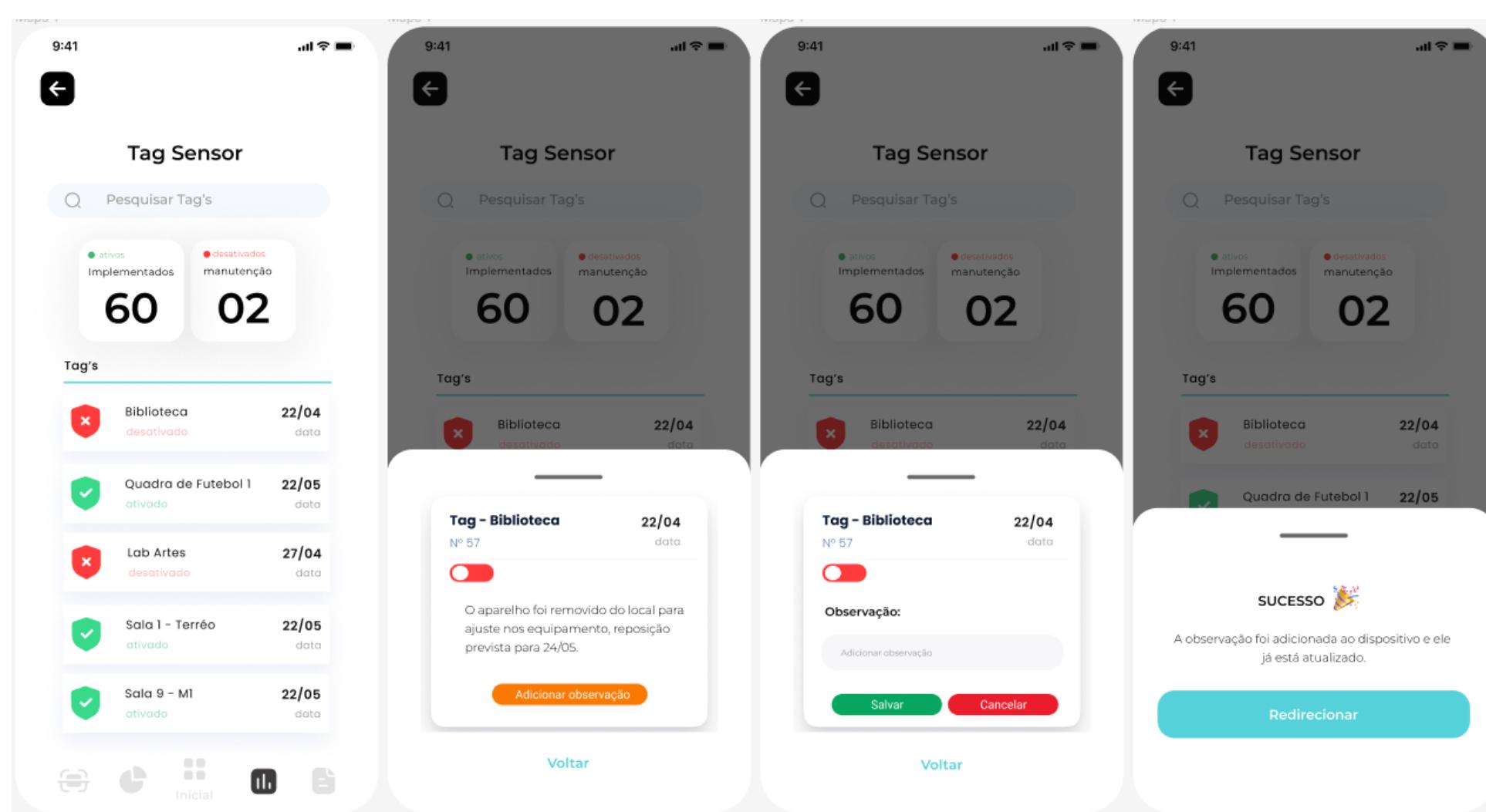


2. Entre no ambiente no qual você deseja instalar o aparelho, e o posicione no centro, prendendo-o no teto. Conecte-a na tomada e já estará funcionando e em comunicação com a plataforma web.





3. Para realizar a manipulação do estado do dispositivo, ocorre por meio da página "Tag Sensor", onde é listado todos os ESP'S conectados na instituição, quais estão em funcionamento e quais estão desativados.



## 11.1. DADOS PARA IMPLIMENTAÇÃO

Segue abaixo na tabela, uma descrição dos dados relevantes para a implementação e utilização dos dispositivos na instituição.

OBS: Utilizou-se um limite de dispositivos para 255 por ID, ou seja, cada sala de aula localiza até 255 dispositivos dentro dela.

### Dados para implementação

Limite de dispositivos	255
Limite de alcance	12 metros
Tamanho das salas de aula	8.10 x 5.85



# DESENVOLVEDORES DA SOLUÇÃO

INTELI 2022



**Beny**  
Frid



**Felipe**  
Gomes Rodrigues



**Giovanna**  
Furlan Torres



**Rodrigo**  
Campos Rodrigues



**Marcelo**  
Gomes Feitoza



**Kil**  
Mateus Gomes

**POR INTELI**

Manual de instruções