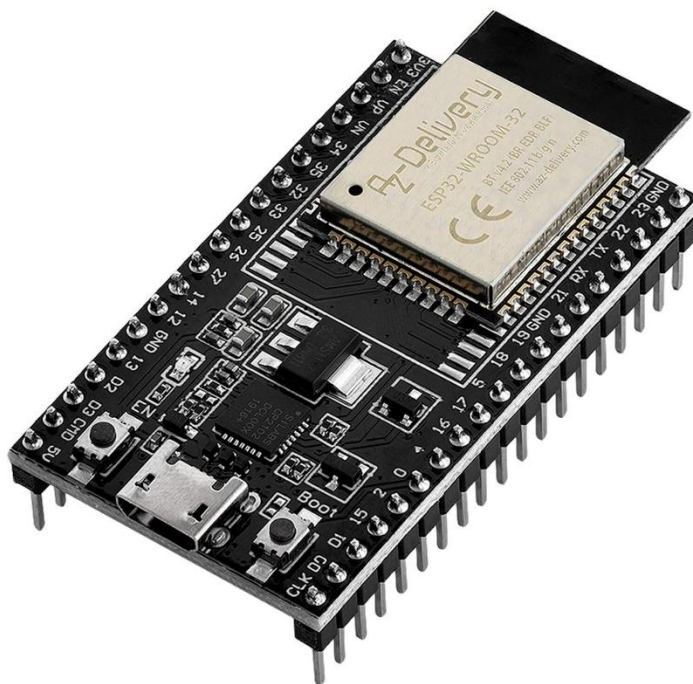


## TP2- ESP32



### Projeto

#### **Estação Meteorológica**

Cláudio Coelho - Nrº 22106474

Lucas Martins – Nrº 22103318

2023/2024

**Docente: Prof. Eng.º Melo Pereira**

## Índice

<b>Introdução .....</b>	<b>3</b>
Componentes utilizados .....	4
Bibliotecas.....	5
Implementação.....	6
Diagrama do Projeto.....	7
Resultados Obtidos.....	8
Possíveis Aplicações.....	11
<b>Conclusão.....</b>	<b>12</b>
<b>Webgrafia .....</b>	<b>13</b>

## Introdução

A monitorização das condições meteorológicas são essenciais em diversas áreas, desde a agricultura, turismo, navegação, até à simples gestão do nosso dia à dia. Neste projeto desenvolvemos uma Estação Meteorológica utilizando o microcontrolador ESP32.

O ESP32 oferece uma solução sólida e prática para construir dispositivos de Internet das Coisas (IoT). A utilização de sensores meteorológicos de alta precisão com a capacidade de processamento do ESP32, a estação meteorológica desenvolvida neste projeto é capaz de fornecer informações detalhadas sobre temperatura, luminosidade, humidade e chuva.

O projeto não se limita apenas ao desenvolvimento de uma estação meteorológica funcional, mas também aprofunda os conceitos fundamentais de hardware e software. Apresentaremos informação detalhada dos componentes, da configuração do ESP32 para comunicação sem fio, a implementação de sensores e a implementação de um ambiente de software Blynk para visualização e análise dos dados obtidos.

Com a informação e conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de projetos deste género, são adquiridos conhecimentos práticos de IoT, programação e aplicações práticas no âmbito meteorológico, contribuindo para o enriquecimento académico e profissional de todos os envolvidos.

Poderá consultar toda a informação e ficheiros do projeto (relatório, código, fotografias e vídeos) na página web criada para o projeto no link [www.iot.claudiocoelho.com](http://www.iot.claudiocoelho.com).

## Componentes utilizados

- 1x DOIT esp32 Devkit V1
- 2x Breadboard
- Cabos macho-macho
- 4x Botões
- 1x Sensor de Chuva
- 1x DHT11
- 1x MH Photoresistor Light Sensor Module (Sensor de LDR)
- 1x Display LCD 16x2 com adaptador I2C
- Telemóvel



Figura 1 - DOIT esp32 Devkit V1.

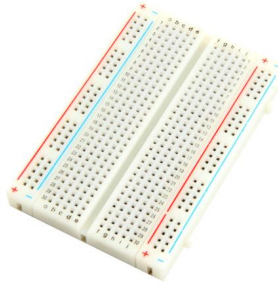


Figura 2 – Breadboard.



Figura 3 – Cabo macho-macho.



Figura 4 – Botões.

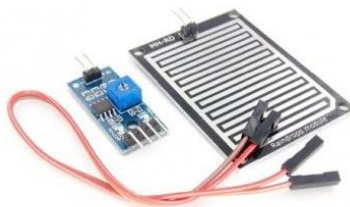


Figura 5 – Sensor de Chuva Raindrop.

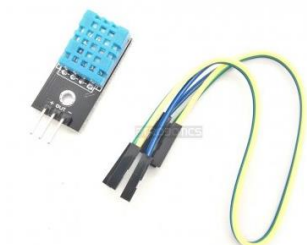


Figura 6 – DHT11 Photosensitive Sensor.



Figura 7 – MH Photoresistor Light Sensor Module.



Figura 8 – Display 16x2 I2C LCD.

## Bibliotecas

- DHT Sensor Library: Biblioteca que permite obter os valores de humidade e temperatura captados por um sensor DHT.
  - <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/dht-sensor-library/>
- Wire: Biblioteca utilizada para permitir a comunicação do esp32 com dispositivos I2C/TWI.
  - <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/wire/>
- WiFi: Biblioteca utilizada para possibilitar a conexão do esp32 a uma rede local ou à Internet.
  - <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/wifi/>
- LiquidCrystal\_I2C: Biblioteca que permite o controlo de displays LCD com adaptador I2C.
  - [https://github.com/johnrickman/LiquidCrystal\\_I2C](https://github.com/johnrickman/LiquidCrystal_I2C)
- BlynkSimpleEsp32: Biblioteca utilizada para permitir a comunicação do esp32 com a plataforma Blynk.
  - <https://github.com/blynkkk/blynk-library/tree/master>

## Implementação

Com o intuito de criar uma estação meteorológica utilizando um ESP32 foi necessária uma metodologia baseada em testes. No início da implementação deste projeto, decidiu-se apenas ler os valores captados pelos sensores utilizados e fazer print dos mesmos no Serial Monitor sendo que de forma a testar se os mesmos estavam a funcionar corretamente foram-se causando pequenas interferências para verificar como os valores captados pelos mesmos variavam.

Após verificar o correto funcionamento dos sensores, criaram-se funções para a leitura e exposição dos valores obtidos, isto foi seguido pela decisão de utilizar a plataforma Blynk para o mesmo fim. Nesta plataforma foi necessário definir como a mesma deveria mostrar os valores obtidos; isto envolveu escolher a unidade de cada valor, o valor máximo e mínimo que o mesmo pode assumir, o pino virtual associado a este e o tipo de variável e o número de casas decimais que iriam ser mostradas. No final, decidiu-se que todos os valores enviados para o Blynk seriam do tipo double, apresentariam 2 casas decimais e estariam limitados a assumir valores de 0 a 100.

As limitações implementadas no Blynk revelaram-se problemáticas para valores obtidos pelos sensores da chuva e de LDR uma vez que ambos podem assumir valores entre 0 e 4095 e quanto mais baixo o valor mais intenso seria o objeto de leitura do mesmo. Para superar este problema foi necessário utilizar a função `map()` a qual permitiu remapear os valores obtidos nestes sensores limitando-os entre 0 e 100 e fazendo com que quanto mais próxima a leitura fosse de 4095 mais próxima a mesma estaria de 0 e quanto mais próxima a leitura fosse de 0 mais próximo a mesma estaria de 100. Após o tratamento dos valores obtidos os mesmos seriam enviados para a plataforma Blynk.

A fase final deste projeto consistiu na implementação de um display LCD 16x2 com adaptador I2C que mostra os resultados para tal foram utilizadas as funções `print()` e `setCursor()` disponibilizadas pela biblioteca `LiquidCrystal_I2C`. Após garantir o bom funcionamento do display decidiu-se que apenas uma leitura seria mostrada por vez para tal criou-se um booleano associado a cada leitura e uma condição que mostra apenas uma leitura se o booleano que lhe está associado for verdadeiro. Para impedir que múltiplas leituras surgissem no LCD em rápida sucessão definiu-se que apenas um booleano iria assumir o valor `true` de cada vez, os valores destes booleanos podem ser alterados ao carregar num de quatro botões montados numa breadboard cada um deste associado a uma leitura sendo que ao carregar num deles o booleano associado a este é alterado para verdadeiro e os restantes alterados para falso.

## Diagrama do Projeto

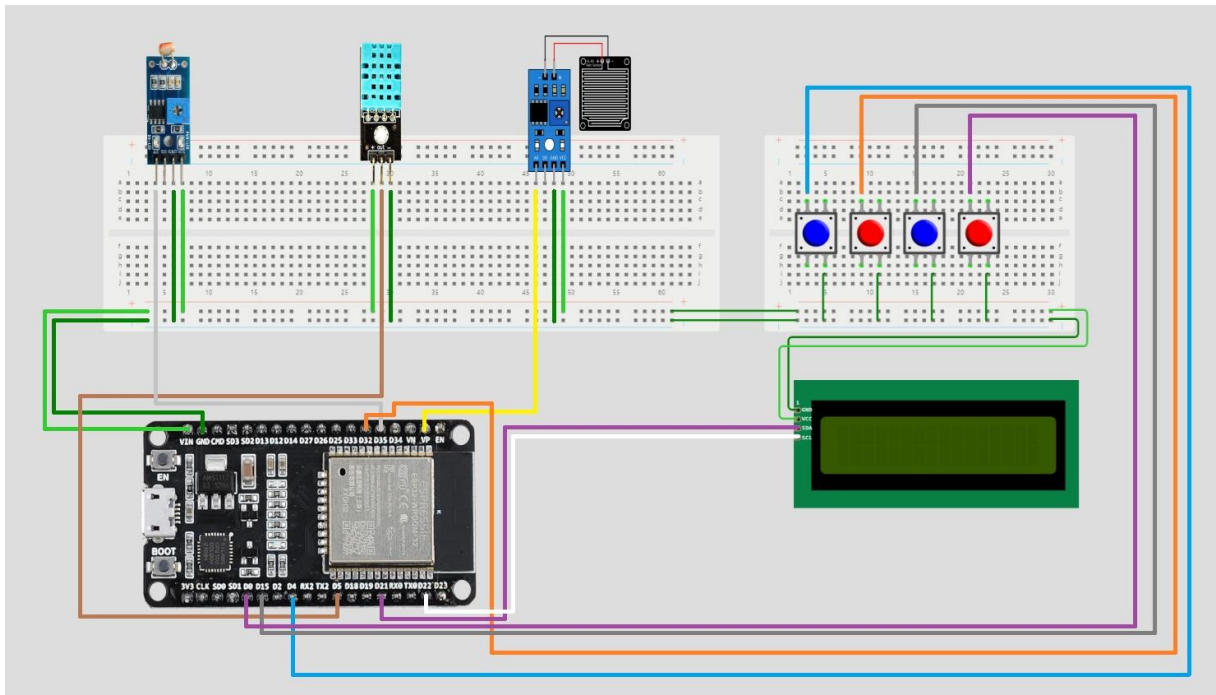


Figura 9 – Diagrama do projetos..

## Resultados Obtidos

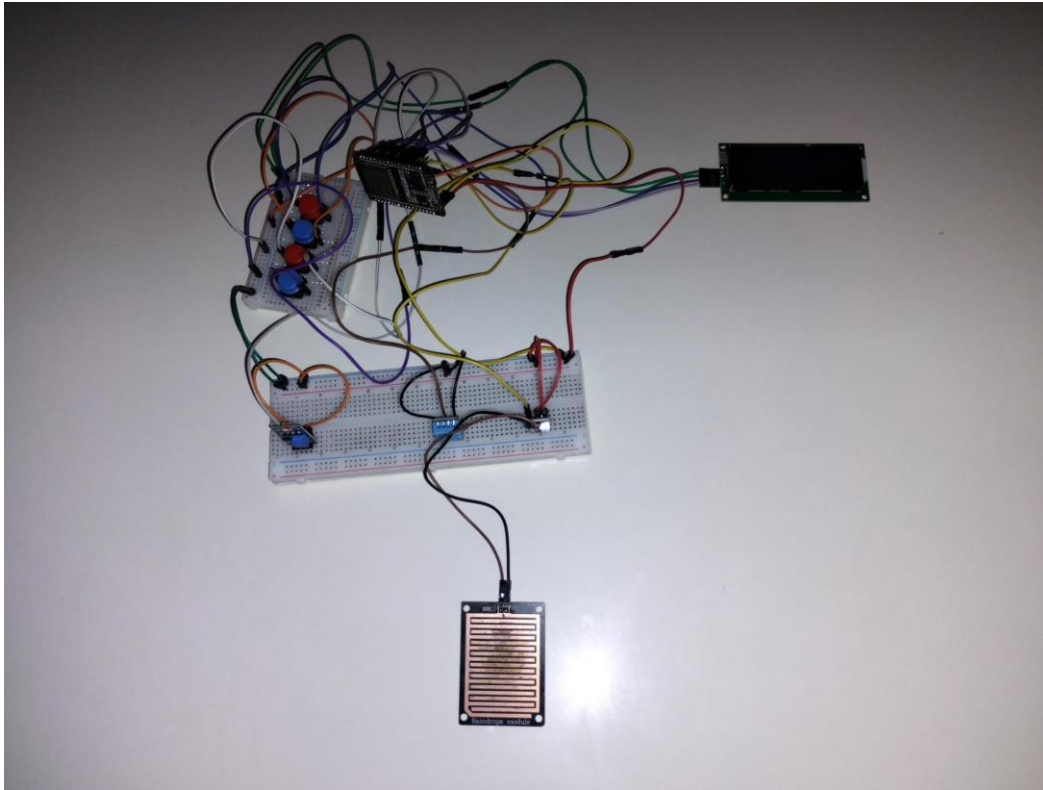


Figura 10 – Montagem do projeto.



Figura 11 – Output do sensor de temperatura..





Figura 12 – Output do sensor de luminosidade..



Figura 13 – Output do sensor de chuva.



Figura 14 – Output do sensor de humidade.

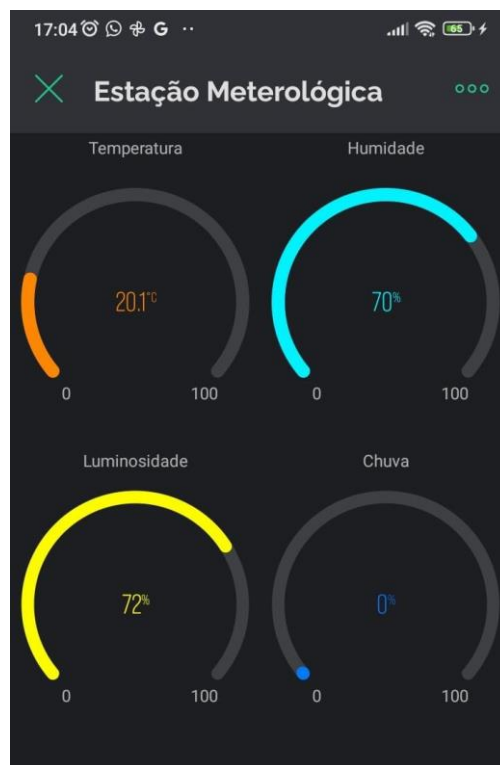


Figura 15 – Output da App Blynk..

### Possíveis Aplicações

- Estação Meteorológica;
- Dispositivo de leitura de sensores;
- Sistemas de segurança.

## Conclusão

O Futuro será um futuro informado e conectado fornecendo aos utilizadores da tecnologia informações precisas ao segundo, tudo graças à emergente tecnologia de dispositivos IoT, como por exemplo, a plataforma ESP32.

Com este projeto foi possível obter uma visão clara do potencial revolucionário da integração entre tecnologia e a monitorização ambiental. A capacidade do ESP32 em gerir uma rede de sensores meteorológicos proporcionou não apenas uma estação funcional, mas um instrumento preciso e acessível para a obtenção de dados meteorológicos em tempo real.

Ao longo deste projeto, exploramos minuciosamente as escolhas de hardware, desde a seleção criteriosa dos sensores até a integração eficiente dos mesmos com a plataforma ESP32. A configuração para a comunicação sem fios, a criação de uma interface de utilizador intuitiva e a análise dos dados obtidos foram elementos cruciais que contribuíram para o êxito do projeto.

Mais do que uma simples estação meteorológica, o desenvolvimento deste projeto permitiu-nos explorar a grande variedade aplicacional do ESP32 e da tecnologia IoT no contexto meteorológico.

Este projeto contribuiu para fortalecer as nossas competências na utilização de tecnologias IoT, na programação de dispositivo e hardware e contribuindo também para a conscientização da importância da tecnologia na compreensão do nosso ambiente. Este projeto representa um passo significativo em direção a um futuro meteorológico conectado, onde a tecnologia é utilizada não apenas para registar dados da natureza, mas também nos alertando para um futuro mais sustentável e informado.

## Webgrafia

### **Sensor DHT11**

[https://www.youtube.com/watch?v=K98h51XuqBE&list=PL9LvcY9iaJ\\_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=K98h51XuqBE&list=PL9LvcY9iaJ_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=3)

### **Sensor LDR**

[https://www.youtube.com/watch?v=Va-psZoTBkY&list=PL9LvcY9iaJ\\_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=4](https://www.youtube.com/watch?v=Va-psZoTBkY&list=PL9LvcY9iaJ_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=4)

### **Sensor de chuva**

[https://www.youtube.com/watch?v=H62xzxl-4A0&list=PL9LvcY9iaJ\\_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=H62xzxl-4A0&list=PL9LvcY9iaJ_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=5)

### **Implementação de uma Estação Meteorológica**

[https://www.youtube.com/watch?v=N38VBr4i0tI&list=PL9LvcY9iaJ\\_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=3&t=378s](https://www.youtube.com/watch?v=N38VBr4i0tI&list=PL9LvcY9iaJ_pvo435QoZAzvPvPQay8GZs&index=3&t=378s)

### **Implementação de uma Estação Meteorológica**

<https://srituhobby.com/how-to-make-a-weather-monitoring-system-with-esp32-board/>

### **Integração da plataforma Blynk com o ESP32**

[https://www.youtube.com/watch?v=W1xG\\_XJb0FU](https://www.youtube.com/watch?v=W1xG_XJb0FU)

### **Comunidade Blynk**

<https://community.blynk.cc/t/problem-sending-sensor-data-to-blynk/63042/21>