

# Monitoramento de Dados via ESP e Visualização com Grafana

---

## **Cesar School**

Curso: Ciência da computação

Disciplina: Conectividade de redes

Autores: Gabriel Reis, Marília Santos, Lucas Fernandes

Professor(a): Jymmy Barreto

Data: 04/06/2025

## 1. Introdução

Este projeto visa demonstrar a aplicação prática da Internet das Coisas (IoT) por meio do monitoramento de dados utilizando um microcontrolador ESP e a visualização desses dados em tempo real através do Grafana. A comunicação entre os dispositivos é feita utilizando o protocolo MQTT, com o broker Aedes implementado no Node-RED. A motivação surge da necessidade de soluções acessíveis e eficientes para coleta e análise de dados. O principal objetivo é criar um sistema funcional e de baixo custo que possibilite a coleta, transmissão e exibição de dados em tempo real, nesse caso para o monitoramento de CO2 em locais fechados que tenham riscos, colocando a vida em risco.

## 2. Metodologia

### 2.1 Diagrama do Sistema

ESP → Wi-Fi → Node-RED (Aedes) → Grafana

### 2.2 Lista de Hardware e Software

Hardware:

- ESP32
- Computador(MV fazendo a parte da raspbarry)
- Usando o botão para simular a troca de nível do CO2
- Leds para fazer o registro do nível do CO2(Verde(Normal), Amarelo(Cuidado) e Vermelho(Perigo)).

Software:

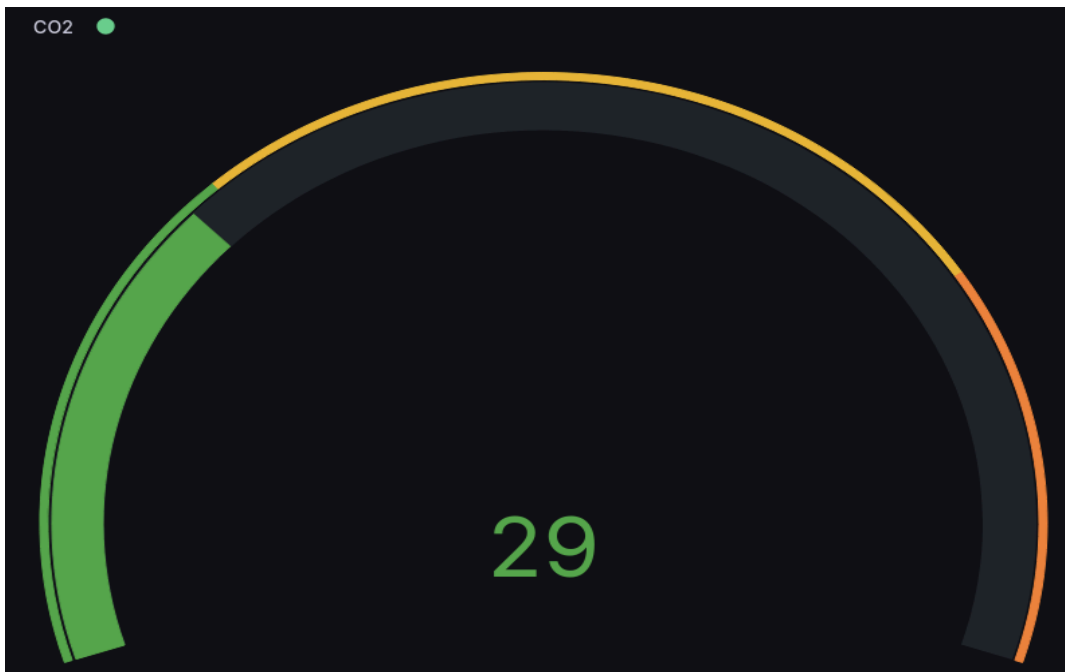
- Node-RED
- Broker MQTT Aedes
- Grafana
- PlatformIO

### 2.3 Fluxo de Comunicação

A ESP conecta-se ao Wi-Fi e envia dados via protocolo MQTT para o broker Aedes no Node-RED. O Node-RED processa os dados e os disponibiliza para visualização no Grafana. O fluxo de dados ocorre continuamente e pode ser monitorado em tempo real.

3. Resultados

3.1 Prints do Dashboard



3.2 Dados Coletados

●

⌚ Time	📊 Value
2025-06-04 01:15:36	28
2025-06-04 01:15:42	25
2025-06-04 01:15:42	25
2025-06-04 01:15:56	30
2025-06-04 01:15:57	28
2025-06-04 01:15:57	29
2025-06-04 01:15:57	30
2025-06-04 01:15:57	29
2025-06-04 01:15:58	30
2025-06-04 01:15:58	21
2025-06-04 01:15:58	20
2025-06-04 01:15:59	26
2025-06-04 01:15:59	28
2025-06-04 01:15:59	22

## 4. Conclusão

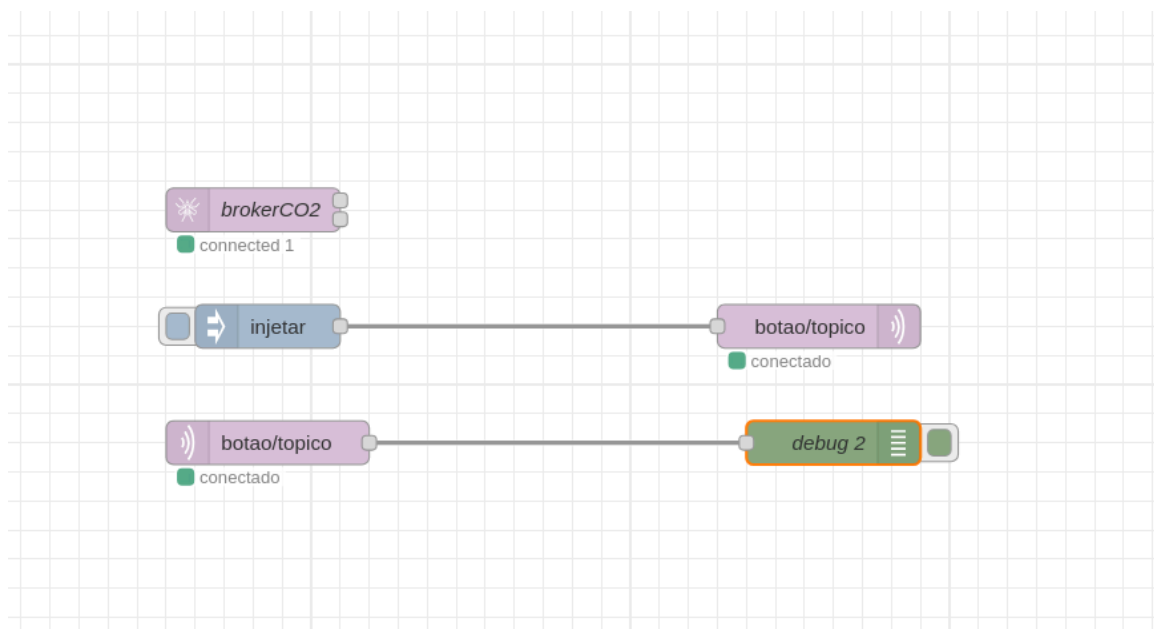
Durante o desenvolvimento do projeto, enfrentamos desafios como a configuração do broker MQTT e a integração com o Grafana. Entretanto, conseguimos implementar um sistema funcional, entendendo na prática o funcionamento do protocolo MQTT e a construção de dashboards. Como melhorias futuras, sugerimos a implementação de banco de dados para armazenar os dados historicamente, uso de múltiplos sensores e adição de notificações automatizadas.

## 5. Apêndice

### 5.1 Código da ESP

<https://github.com/grmp13/redes/tree/main/Firmware/src/main.c>

### 5.2 Configuração do Node-RED



## 5.3 Configuração do Broker

**Editar aedes broker nó**

Deletar Cancelar Feito

**Propriedades**

Nome brokerCO2

**Connection** Security

MQTT port 1883

WS bind port

WS port Enter Websocket port. Leave blank to disable Websocket support

☐ Enable secure (SSL/TLS) connection

Persistence Memory

Habilitar

## 5.4 Configuração do MQTT IN

**Editar mqtt in nó**

Deletar Cancelar Feito

**Propriedades**

Servidor mqttinCO2

Ação Assinar um tópico único

Tópico botao/topico

QoS 0

Saída auto-deteção(objeto JSON, cadeia de caracteres ou armazenamento temporário anali

Nome Nome

Habilitar

## 5.5 Configuração do MQTT OUT

The screenshot shows the Node-RED interface with the 'Fluxo 1' workspace. On the left, the 'comum' (common) category is expanded, showing nodes like inject, debug, complete, catch, status, link in, link call, link out, and comment. The 'função' (function) category is also expanded, showing function, switch, and change nodes. In the workspace, there are three nodes: 'brokerCO2' (MQTT broker), 'injetar' (inject), and 'botao/topico' (MQTT topic). The 'botao/topico' node is connected to the 'injetar' node. The 'brokerCO2' node is connected to the 'botao/topico' node. The status of 'brokerCO2' is 'connected 3' and 'botao/topico' is 'conectado'.

The 'Editar mqtt out nó' (Edit MQTT OUT node) dialog is open. It has buttons for 'Deletar' (Delete), 'Cancelar' (Cancel), and 'Feito' (Done). The 'Propriedades' (Properties) section includes:

- Servidor** (Server): mqttinCO2
- Tópico** (Topic): botao/topico
- QoS** (Quality of Service): 0
- Reter** (Retain): ☐
- Nome** (Name): Nome

A yellow tip box says: 'Dica: deixe o tópico, qos ou retenha em branco se quiser defini-los por meio das propriedades da mensagem.' (Tip: leave the topic, qos or retain blank if you want to define them by the message properties.)

At the bottom, there is a 'Habilitar' (Enable) checkbox.

## 5.6 Configuração do Debug vindo do output

The screenshot shows the Node-RED interface with the 'Fluxo 1' workspace. On the left, the 'comum' (common) category is expanded, showing nodes like inject, debug, complete, catch, status, link in, link call, link out, and comment. The 'função' (function) category is also expanded, showing function, switch, and change nodes. In the workspace, there are three nodes: 'brokerCO2' (MQTT broker), 'injetar' (inject), and 'botao/topico' (MQTT topic). The 'botao/topico' node is connected to the 'injetar' node. The 'brokerCO2' node is connected to the 'botao/topico' node. The status of 'brokerCO2' is 'connected 3' and 'botao/topico' is 'conectado'.

The 'Editar debug nó' (Edit Debug node) dialog is open. It has buttons for 'Deletar' (Delete), 'Cancelar' (Cancel), and 'Feito' (Done). The 'Propriedades' (Properties) section includes:

- Saída** (Output): msg.payload
- Para** (To): ☒ janela de depuração (debug window), ☐ console do sistema (system console), ☐ estado do nó (32 caracteres) (node status (32 characters))
- Nome** (Name): debug 2

At the bottom, there is a 'Habilitar' (Enable) checkbox.

On the right, the 'depurar' (debug) panel is open, showing a list of debug messages. The messages are filtered by 'todos os nós' (all nodes) and 'todos' (all). The messages are:

- 04/06/2025, 01:24:44 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
24
- 04/06/2025, 01:24:45 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
30
- 04/06/2025, 01:24:45 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
26
- 04/06/2025, 01:24:45 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
20
- 04/06/2025, 01:24:45 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
30
- 04/06/2025, 01:24:46 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
29
- 04/06/2025, 01:24:46 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
26
- 04/06/2025, 01:24:46 nó: debug 2  
botao/topico : msg.payload : number  
26

## 5.7 Configuração do MQTT no Grafana

Name ⓘ grafana-mqtt-datasource Default ☒

Before you can use the MQTT data source, you must configure it below or in the config file. For detailed instructions, [view the documentation](#).

Fields marked with \* are required

### Connection

URI \*

### Authentication

Username

Password

**Use TLS Client Auth**  
Enables TLS authentication using client cert configured in secure json data.  
☐

**Skip TLS Verification**  
When enabled, skips verification of the MQTT server's TLS certificate chain and host name.  
☒

**With CA Cert**  
Needed for verifying servers with self-signed TLS Certs.  
☐

## 5.7 Configuração do Grafana

Data source grafana-mqtt-datasol ⓘ > Q... MD = auto = 550 Interval = 30s Query inspector

▼ A (grafana-mqtt-datasource) [📄] [👁] [🗑] [⋮]

Topic botao/topico