

MVP ESG Agro — Protótipo Funcional com IoT

Aluno: Willian Botelho Alves Maciel
Curso: Tecnologia em Big Data no Agronegócio
Tema: Monitoramento Sustentável com IoT

Tema Geral

O projeto MVP ESG Agro propõe o desenvolvimento de uma plataforma IoT para monitoramento sustentável no agronegócio. O sistema coleta dados ambientais via sensores e envia as informações para um dashboard ESG, ajudando produtores a reduzir consumo e emissões, promovendo eficiência energética e hídrica.

Objetivos de Aprendizagem

- Desenvolver e testar o hardware IoT (ESP32, DHT22, MQ-135, HC-SR04).
- Configurar a comunicação via Wi-Fi e MQTT.
- Integrar o envio dos dados ao painel ESG Agro.
- Demonstrar o funcionamento prático do sistema.

Desenvolvimento do Hardware

Tipo	Componente	Função no Projeto
Microcontrolador	ESP32	Cérebro do sistema, coleta e envia dados via Wi-Fi.
Sensor DHT22	Temperatura e Umidade	Monitora microclima da lavoura.
Sensor MQ-135	Qualidade do Ar	Estima emissões e fertilizantes nitrogenados.
Sensor HC-SR04	Distância / Nível de Água	Mede o nível de reservatórios.
Atuadores	Relé, Servo, LEDs, Buzzer	Controlam irrigação e alertas.

Comunicação IoT — Wi-Fi e MQTT

```
#include  
#include  
#include "DHT.h"
```

```

#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

const char* ssid = "SEU_WIFI";
const char* password = "SENHA_WIFI";
const char* mqttServer = "broker.hivemq.com";
const int mqttPort = 1883;
const char* topic = "esgagro/dados";

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  dht.begin();
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) delay(500);
  client.setServer(mqttServer, mqttPort);
}

void loop() {
  if (!client.connected()) client.connect("ESGAgro_ESP32");
  float temp = dht.readTemperature();
  float umid = dht.readHumidity();
  float gas = analogRead(34);
  String dados = "{" + "temperatura:" + String(temp) + "," + "umidade:" + String(umid) + "," + "co2e:" + String(gas) + "}";
  client.publish(topic, dados.c_str());
  delay(5000);
}

```

■ Testes e Integração com Dashboard ESG Agro

Os testes validaram a comunicação IoT via MQTT e a atuação dos sensores e atuadores. O sistema transmite dados de temperatura, umidade e qualidade do ar em tempo real, integrando com o dashboard ESG Agro. O painel exibe KPIs, gráficos e alertas automáticos, auxiliando o agricultor a melhorar seu ESG Score.



■ Conclusão

O MVP ESG Agro demonstra o potencial da IoT para impulsionar a sustentabilidade no agronegócio. O protótipo validou a coleta e transmissão de dados ambientais, consolidando uma base sólida para futuras expansões, como machine learning e integração com APIs de carbono.