

# Diagramas de Arquitetura e Fluxo — MVP ESG Agro

O sistema MVP ESG Agro é composto por quatro camadas principais: **Dispositivo**, **Comunicação**, **Nuvem** e **Dashboard**.

Na camada de **Dispositivo**, os sensores MQ-3, DHT11 e de umidade do solo estão conectados ao ESP8266, responsável por coletar e processar as leituras. O módulo relé e o motor ou bomba completam o conjunto, permitindo que o sistema atue fisicamente de forma automatizada.

A camada de **Comunicação** realiza a troca de informações entre o dispositivo e a nuvem por meio de Wi-Fi, utilizando protocolos HTTP ou MQTT. As leituras são enviadas periodicamente, em formato JSON, para o servidor na nuvem, enquanto comandos de controle podem retornar ao dispositivo, formando um ciclo completo de dados.

Na **Nuvem**, o backend em Node.js com Express recebe e armazena as medições no banco de dados InfluxDB ou Firebase Realtime Database. Essa camada também processa regras automatizadas, como o acionamento do motor quando a umidade do solo está abaixo de determinado limite. O banco de dados mantém registros históricos e fornece informações em tempo real ao painel de visualização.

A camada de **Dashboard** é implementada no Grafana, conectada diretamente ao banco de dados. Ela exibe gráficos, indicadores e alertas de desempenho ambiental, além de mostrar o estado atual do motor e das leituras dos sensores. O painel pode ser integrado à aplicação web principal, fornecendo uma visão centralizada e atualizada do sistema.

O **fluxo de dados** segue o sentido:

**Sensores → ESP8266 → API → Banco de Dados → Grafana / Dashboard**,  
enquanto o fluxo inverso de controle percorre:

**Dashboard → API → ESP8266 → Relé → Motor/Bomba**.

O sistema utiliza HTTP ou MQTT para comunicação bidirecional, com mensagens de uplink transmitindo dados dos sensores e downlink enviando comandos de automação. Essa integração garante monitoramento contínuo, respostas automáticas e visualização em tempo real do desempenho ambiental da lavoura.

SEGUIRE ABAIXO MEU DIAGRAMA VISUAL:

