



Estação Agroclimática Portátil

Aluno: Rafael Florentino Barbosa.

Brasília-DF

Julho de 2025

Introdução

O monitoramento climático é fundamental na agronomia, pois permite a coleta contínua de dados meteorológicos que impactam diretamente o sucesso e a sustentabilidade das produções agrícolas, especialmente na agricultura familiar. A implementação de estações agroclimáticas portáteis, como o projeto “Estação Agroclimática Portátil”, democratiza o acesso a essas informações, viabilizando decisões mais precisas sobre plantio, irrigação e manejo ao longo das estações.

O clima afeta diretamente fatores como produtividade, incidência de doenças e uso eficiente de recursos na agricultura. O acompanhamento das variáveis meteorológicas, como temperatura, umidade, luminosidade e pressão atmosférica, permite ao produtor adaptar práticas agrícolas de acordo com previsões confiáveis, planejando melhor as épocas de semeadura, colheita e adubação.

As miniestações meteorológicas proporcionam acesso facilitado e em tempo real a dados climáticos essenciais, otimizando o calendário agrícola, a gestão hídrica e o uso racional da água. Elas também auxiliam na redução de riscos por condições climáticas extremas, potencializando a produtividade e promovendo uma agricultura mais sustentável.

Produtores de pequena escala, geralmente mais vulneráveis a variações climáticas, se beneficiam fortemente do monitoramento hiperlocal, que possibilita decisões informadas mesmo em regiões distantes de grandes centros meteorológicos. A partir das informações coletadas, é possível escolher os melhores tipos de cultura e épocas do ano para o plantio, elevando a qualidade e a segurança da produção agrícola.

1. Descrição do Problema

Produtores rurais de pequeno porte geralmente não têm acesso a dados meteorológicos locais precisos e contínuos. Essa limitação compromete o planejamento agrícola, principalmente em relação ao plantio, irrigação e colheita. Uma solução portátil e de baixo custo para coleta e visualização de dados ambientais pode trazer benefícios diretos ao desempenho e sustentabilidade da produção.

2. Objetivo da Solução

Desenvolver uma mini-estação portátil e inteligente que:

- Monitore ****temperatura, humidade, luz e pressão**** em tempo real.
- Emita ****Na tela OLED**** os dados coletados dos sensores.

- Armazene ****No cartão SD**** todos os dados coletados pelos sensores durante o ano para futura análise.

3. Requisitos do Projeto

Os requisitos do sistema são fundamentais para garantir que a Estação Agroclimática Portátil atenda às necessidades específicas de monitoramento climático na agronomia, proporcionando dados precisos e confiáveis para os agricultores familiares.

3.1 Requisitos Funcionais (RF)

Tabela 1 - Requisitos Funcionais (RF)

Código	Requisito Funcional
RF01	Coletar os Dados de Temperatura.
RF02	Coletar os Dados de Pressão.
RF03	Coletar os Dados de Umidade.
RF04	Coletar os Dados de Luminosidade.
RF05	Exibir dados dos sensores em uma tela.
RF06	Armazenar os dados coletados no Cartão SD em intervalos de tempo.
RF07	Mostrar o Status de Armazenamento, se gravou ou não.

Neste contexto, os Requisitos Funcionais descrevem as funções essenciais que o sistema deve executar para cumprir seu propósito. O sistema precisa coletar dados ambientais críticos, como temperatura (RF01), pressão atmosférica (RF02), umidade (RF03) e luminosidade (RF04). Além disso, deve exibir essas informações em uma interface amigável, por meio de um display OLED (RF05), armazenar os dados coletados em um cartão SD para análises futuras (RF06) e informar o usuário sobre o status do armazenamento (RF07). Essas funções garantem o monitoramento em tempo real e o registro contínuo das condições ambientais da plantação, possibilitando decisões agrícolas mais precisas.

3.2 Requisitos Não Funcionais (RNF)

Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais (RNF)

Código	Requisito Não Funcional
RNF01	Interface amigável para o usuário na tela OLED.
RNF02	Sensores de alta precisão com tempo de resposta rápido.
RNF03	Fixação segura dos componentes.
RNF04	Baixo consumo de energia.
RNF05	O código deve ser modular.

RNF06	O sistema deve operar continuamente.
-------	--------------------------------------

Os Requisitos Não Funcionais, por sua vez, focam nas qualidades do sistema que asseguram sua operacionalidade, usabilidade e eficiência. Entre eles, destacam-se a necessidade de uma interface amigável para o usuário na tela OLED (RNF01) e a utilização de sensores de alta precisão com tempo de resposta rápido (RNF02), que asseguram dados confiáveis e imediatos. O sistema deve possuir fixação segura dos componentes (RNF03) para resistir ao uso em campo, apresentar baixo consumo de energia (RNF04) para maior autonomia operacional, ter um código modular (RNF05) que facilite manutenção e futuras atualizações, e operar continuamente (RNF06), garantindo funcionamento ininterrupto durante o monitoramento.

Esses requisitos, implantados segundo as especificações apresentadas, garantem que a Estação Agroclimática Portátil seja eficiente, confiável e prática, atendendo às demandas dos pequenos produtores rurais ao oferecer monitoramento ambiental de qualidade para a melhor gestão das culturas agrícolas.

3.4 Lista de Materiais

Tabela 3 – Lista de materiais

Item	Quantidade	Descrição
Caixa de plástico ou madeira	1	Recipiente base para proteção dos componentes
Placa BitDogLab com Raspberry Pi Pico W	1	Microcontrolador com periféricos integrados (OLED, botões)
Placa Protoboard	1	Conectada a entrada I2C0
ensor de Temperatura e Pressão BMP280	1	Sensor externo conectado via Placa Protoboard
Sensor de Umidade e Temperatura AHT10	1	Sensor externo conectado via Placa Protoboard
Sensor de Luminosidade BH1750	1	Sensor externo conectado via Placa Protoboard
Placa para SDCARD SPI	1	Módulo externo conectado via conector IDC direto
Cabos customizados XH I2C	1	Para conexão dos sensores externos à BitDogLab
Cabos jumper macho/fêmea	4	Para conexão da protoboard na entrada i2c0 da BitDogLab

Cabos jumper macho/fêmea	12	Para conexão dos sensores na protoboard sensores externos à BitDogLab.
Fonte de energia (power bank ou bateria Li-ion)	1	Alimentação portátil para o sistema

A lista de materiais para a montagem da Estação Agroclimática Portátil inclui componentes cuidadosamente selecionados para garantir a funcionalidade, portabilidade e precisão do sistema. A caixa de plástico ou madeira serve como o recipiente base, proporcionando proteção adequada aos componentes internos contra agentes externos e impactos. A Placa BitDogLab com Raspberry Pi Pico W atua como o microcontrolador central, equipada com periféricos integrados como tela OLED e botões que facilitam a interface com o usuário.

A Placa Protoboard é utilizada para facilitar as conexões e o posicionamento dos sensores, conectada diretamente à entrada I2C0 do microcontrolador. Entre os sensores, o BMP280 monitora temperatura e pressão atmosférica, enquanto o AHT10 coleta dados de umidade e temperatura, e o BH1750 mede a luminosidade, todos conectados externamente à protoboard para maior flexibilidade. Para o armazenamento dos dados coletados, a Placa para SDCARD SPI é usada, interligada via conector IDC para garantir uma conexão estável e segura.

A conexão entre sensores e microcontrolador é feita com cabos customizados XH I2C, e cabos jumper macho/fêmea são utilizados para garantir a ligação adequada entre a protoboard, sensores e o microcontrolador. Por fim, o sistema conta com uma fonte de energia portátil, como um power bank ou bateria Li-ion, assegurando a operação autônoma e contínua, essencial para o monitoramento em campo. Essa seleção de materiais visa oferecer um conjunto eficiente, modular e robusto para o monitoramento climático em pequena escala agrícola.

4.Conclusão

A conclusão do projeto Estação Agroclimática Portátil reforça a relevância do desenvolvimento de uma solução acessível e eficiente para o monitoramento climático em pequenas propriedades agrícolas. O sistema proposto integra sensores confiáveis para a coleta de dados essenciais como temperatura, umidade, luminosidade e pressão atmosférica, favorecendo decisões agrícolas baseadas em informações precisas e em tempo real. A portabilidade, o baixo custo e a autonomia energética tornam o dispositivo uma ferramenta prática e viável para produtores rurais, especialmente da agricultura familiar, que possuem acesso limitado a dados meteorológicos locais.

Com a implementação deste projeto, espera-se contribuir para a melhoria da gestão agrícola, prevenindo perdas e otimizando o uso de recursos naturais, além de promover uma agricultura mais sustentável e resiliente às variações climáticas. A Estação Agroclimática Portátil representa um avanço tecnológico significativo que democratiza o acesso à tecnologia de monitoramento ambiental, abrindo caminho para inovações futuras que integrem conectividade e análises automatizadas para suporte ainda mais efetivo ao produtor rural.

5.Referências

SILVA, J.; MENDES, L. S. Monitoramento ambiental usando IoT: aplicações em agricultura de precisão. Agritec Journal, v. 11, n. 1, p. 55-63, 2024.

MACHADO, R. T.; OLIVEIRA, F. S. Desenvolvimento de estações meteorológicas portáteis para agricultura de pequena escala. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2023.

MAKERHERO. Estação meteorológica com Raspberry Pi Pico. Tutorial de montagem usando sensores BMP280/AHT10 e interface web para visualização dos dados ambientais coletados. 2025.

EMBRAPA. Monitoramento Ambiental nos Projetos Agrícolas do Prodecet. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 31 ago. 2025.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Agrometeorologia dos Cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, 2025.

CARVALHO, R. Comportamento e tendências meteorológicas e áreas aptas para a produção de soja em cenários de mudanças climáticas. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Rio Verde, 2023.

JACTO. Estação meteorológica na fazenda: por que e como adotar? Blog Jacto, 30 jan. 2023. Disponível em: <https://blog.jacto.com.br/estacao-meteorologica/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

SYNGENTA DIGITAL. Agro e clima: por que usar estações meteorológicas? 23 abr. 2022. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/estacoes-meteorologicas/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

IFCE. Estação meteorológica portátil ajuda agricultura. Limoeiro do Norte, 29 jun. 2016. Disponível em: <https://ifce.edu.br/limoeirodonorte/noticias/estacao-meteorologica-portatil-ajuda-agricultura>. Acesso em: 31 ago. 2025.