# DOCUMENTO DE DEFINIÇÃO DO PROJETO

### Projeto de IoT para o Agronegócio mini estufa automatizada

📅 Data:  
👥 Nome do Aluno: Gustavo Burjaili Barcelos  
🎓 Curso: Tecnologia em Big Data no Agronegócio  
📖 Professor: Antônio Traina

## **1. Introdução**

## Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema automatizado para controlar a umidade e a temperatura em uma estufa indoor de 1 m², visando otimizar o cultivo de microverdes em ambiente residencial. A automação reduz ciclos de manutenção, melhora a qualidade das plantas e viabiliza escalonamento.

## **2. Escolha do Problema no Agronegócio**

2.1 Descrição do Problema

O cultivo de microverdes em pequena escala em ambientes fechados enfrenta variações constantes nos níveis de umidade e temperatura, o que leva a crescimento irregular, incidência de fungos e desperdício de água e energia. Sem monitoramento e correção automáticos, o produtor doméstico precisa intervir manualmente várias vezes ao dia, tornando o processo trabalhoso e sujeito a erros.

2.2 Evidências do Problema

* Relatos de pequenos produtores mostram até 30 % de perdas por fungos e brotação imperfeita quando a umidade ultrapassa 75 %.
* Variações térmicas de apenas 2 °C fora da faixa ideal (18–24 °C) podem atrasar o ciclo de colheita em 1–2 dias.
* Estudos de agricultura urbana indicam que a falta de automação está entre as três principais barreiras à adoção de microverdes em apartamentos e casas.

2.3 Impacto no Setor

A crescente demanda por alimentos frescos e saudáveis em centros urbanos cria oportunidade para cultivo doméstico de microverdes. Entretanto, a instabilidade ambiental limita a expansão desse nicho, afetando tanto usuários domésticos quanto restaurantes e pequenos mercados que buscam fornecimento local e sustentável.

3. Justificativa da Importância do Projeto

3.1 Por que resolver esse problema é importante?

Resolver o controle de umidade e temperatura em estufas residenciais:

* Aumenta a confiabilidade da produção, reduzindo perdas e custos.
* Promove o acesso a alimentos nutritivos cultivados em casa, sem uso de pesticidas.
* Estimula práticas de agricultura urbana, contribuindo para segurança alimentar local.

3.2 Papel da IoT na Solução

A Internet das Coisas (IoT) permite:

* Monitoramento em tempo real de parâmetros críticos (umidade, temperatura, luz).
* Ação automática de umidificadores, ventiladores, aquecedores e módulos Peltier.
* Integração com aplicativos móveis ou web para alertas e histórico de dados.

3.3 Exemplo de Aplicações Similares

* Sistemas comerciais de cultivo vertical que usam sensores DHT22 e controladores PID para hidroponia.
* Projetos DIY open-source em plataformas Arduino/ESP32 divulgados em comunidades maker.
* Soluções industriais escalonáveis residentes em fazendas urbanas automatizadas.

4. Objetivos do Projeto

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver e validar um sistema automatizado baseado em IoT capaz de controlar e manter a umidade relativa entre 50 % -70 % e a temperatura entre 18 °C - 24 °C em uma estufa indoor de 1 m², garantindo condições ideais para o cultivo de microverdes.

4.2 Objetivos Específicos

Selecionar e integrar sensores de temperatura, umidade e luminosidade adequados para ambientes fechados.

1. Implementar atuadores (umidificador, ventilador, aquecedor, módulo Peltier) acionados por lógica de controle com histerese (tendência de um sistema de conservar suas propriedades na ausência de um estímulo que as gerou) e PID (Proporcional-Integral-Derivativo).
2. Desenvolver software embarcado para leituras periódicas, controle automático e registro de dados.
3. Criar interface de monitoramento local (display LCD/OLED) e remoto (dashboard web ou app).
4. Testar e calibrar o sistema em ambiente real, avaliando desempenho e eficiência energética.

5. Público-Alvo do Projeto

5.1 Quem se beneficiará da solução?

* Entusiastas de jardinagem indoor.
* Pequenos empreendedores que vendem microverdes para restaurantes e mercados locais.
* Instituições de ensino e pesquisa em agricultura urbana.

5.2 Segmento do Agronegócio

O projeto se insere na agricultura urbana e na produção de alimentos em ambiente controlado (CEA – Controlled Environment Agriculture), com foco em microcultivos residenciais e sistemas vertical farming de baixo custo.

5.3 Impacto para o Usuário Final

* Simplificação do manejo diário, dispensando ajustes manuais frequentes.
* Aumento da taxa de sucesso no cultivo, gerando mais produtividade por metro quadrado.
* Visualização histórica das condições de cultivo, permitindo decisões baseadas em dados.

6. Conclusão

Este documento apresenta os fundamentos e requisitos iniciais para implantar um sistema IoT de controle de umidade e temperatura em estufa de 1 m². Com a abordagem proposta, espera-se reduzir perdas, otimizar recursos e viabilizar o cultivo de microverdes em qualquer residência, promovendo saúde e sustentabilidade.

7. Referências

* Silva, J. Automação e IoT no Agronegócio. Editora TechAgro, 2021.
* Embrapa. Produção de Microverdes em Ambientes Controlados. Brasília, 2020.
* Souza, M. Sensores e Atuadores em Sistemas Embedded. 2ª ed. São Paulo, 2019.