

SMART GREENHOUSE: Automação Aplicada para Agricultura

Alunos:

Gabriel Matheus Fernandes Dias
Thiago Meireles Leite
Fernando dos Santos Garcia
Mateus Laurindo Silva

Etec Armando Pannunzio Sorocaba

Orientadores:

Profº Elvio Alexandrini Maciel

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma estufa automatizada com o objetivo de melhorar o controle das condições ambientais para o cultivo. O sistema é capaz de monitorar e controlar variáveis importantes como temperatura, umidade, ventilação e exaustão proporcional, garantindo um ambiente mais adequado para o crescimento das espécies cultivadas.

A estufa conta com controle de ventilação e exaustão em escala proporcional, permitindo ajustes mais precisos conforme a necessidade. Além disso, possui um sistema de irrigação automática, que contribui para o uso eficiente da água.

Outro diferencial é a integração com um sistema supervisório, que permite o acompanhamento em tempo real das condições e funcionamento da estufa por meio de um aplicativo no celular, facilitando o monitoramento e a tomada de decisão.

Dessa forma, o projeto demonstra como a automação pode ser aplicada para aumentar a eficiência, praticidade e controle em ambientes de cultivo.

Introdução

A automação tem sido amplamente aplicada em diversos setores, incluindo a agricultura, onde contribui para o aumento da eficiência, produtividade e controle dos processos. Nesse contexto, as estufas automatizadas surgem como uma alternativa para o monitoramento e controle das condições ambientais necessárias ao desenvolvimento das plantas. Variáveis como temperatura, umidade e ventilação influenciam diretamente o crescimento vegetal, tornando necessário o uso de sistemas capazes de realizar ajustes de forma contínua e precisa. O controle manual dessas condições pode ser impreciso e demandar constante supervisão, além de aumentar o consumo de recursos.

Diante desse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma estufa automatizada equipada com sensores e atuadores para monitoramento e controle ambiental. O sistema contempla ventilação, exaustão proporcional, irrigação automática e integração com uma plataforma supervisória para acompanhamento remoto em tempo real.

O projeto busca demonstrar a viabilidade da aplicação de técnicas de automação em ambientes de cultivo, contribuindo para maior praticidade, eficiência operacional e otimização do uso de recursos.

Objetivo

Desenvolver uma estufa automatizada capaz de monitorar e controlar, de forma eficiente, as variáveis ambientais de temperatura, umidade, exaustão proporcional e ventilação, visando otimizar as condições de cultivo e aumentar a eficiência do processo.

O Arduino Cloud é uma plataforma baseada em computação em nuvem que permite conectar dispositivos eletrônicos à internet, possibilitando o monitoramento e controle remoto de sensores e atuadores por meio de dashboards interativos.

A plataforma fornece uma interface amigável para visualização de dados em tempo real, armazenamento de informações e interação com dispositivos conectados, tornando-se uma ferramenta importante para aplicações de Internet das Coisas (IoT).

Considerações Finais

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma estufa automatizada capaz de monitorar e controlar variáveis ambientais essenciais ao cultivo, como temperatura, umidade e luminosidade. A partir da implementação do sistema, foi possível demonstrar a viabilidade da aplicação de técnicas de automação no controle de ambientes de cultivo, atendendo aos objetivos propostos.

A utilização de controle proporcional, sensores e sistemas embarcados contribuiu para ajustes mais precisos, enquanto a integração com o sistema supervisório possibilitou o acompanhamento em tempo real, agregando maior praticidade e controle ao processo.

Além disso, o projeto demonstrou benefícios relevantes, como a redução da necessidade de intervenção manual, maior estabilidade das condições ambientais e uso mais eficiente de recursos, especialmente no que se refere à irrigação. Esses fatores reforçam a importância da automação como ferramenta de apoio à produção agrícola.

Como limitações, destaca-se a necessidade de calibração mais refinada dos sensores e de ajustes nos parâmetros de controle, visando aprimorar o tempo de resposta do sistema em situações de variações mais abruptas. Tais aspectos indicam oportunidades de melhoria e aperfeiçoamento do projeto.

Como trabalhos futuros, recomenda-se o aprimoramento da arquitetura IoT já implementada, por meio da incorporação de recursos de armazenamento em nuvem, análise preditiva e algoritmos de controle mais avançados. Tais melhorias podem ampliar a autonomia operacional do sistema, favorecer a tomada de decisões baseada em dados e aumentar sua escalabilidade para aplicações de maior porte.

Dessa forma, conclui-se que a solução desenvolvida apresenta potencial para aplicação prática, contribuindo para a modernização de sistemas de cultivo e evidenciando a relevância da automação no contexto agrícola.

Referências

EMBRAPA. Cultivo em ambiente protegido: manejo de estufas agrícolas. Brasília: Embrapa, 2018.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro U. B. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. São Paulo: Érica, 2011.

ESPRESSIF SYSTEMS. ESP32 Technical Reference Manual. Disponível em: <https://www.espressif.com>. Acesso em: 4 maio 2026.

