

Investigação de Sistemas Hidropônicos Automatizados

RAMOS, G. F. A.; OLIVEIRA, M. L. C.;

ODS2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável

Ensino

Introdução

A hidroponia é uma técnica de cultivo sem solo que utiliza soluções nutritivas para o desenvolvimento das plantas, destacando-se pelo uso eficiente da água, maior controle sobre nutrientes e possibilidade de cultivo em espaços reduzidos. O desenvolvimento de projetos simples e de baixo custo nessa área amplia as possibilidades de aplicação em escolas, comunidades e pequenos produtores, contribuindo para a democratização do acesso à tecnologia. Além disso, sistemas hidropônicos acessíveis podem se tornar alternativas viáveis para o fortalecimento da segurança alimentar, favorecendo a produção de alimentos frescos em diferentes contextos urbanos e rurais.

Objetivos

Este projeto tem como objetivo investigar e executar etapas de construção de um sistema hidropônico automatizado utilizando Arduino, sensores e atuadores, unindo tecnologia, sustentabilidade e aprendizado interdisciplinar.

Material e Métodos

O desenvolvimento do sistema hidropônico foi realizado em etapas progressivas, começando pelos testes dos aspectos hidráulicos. Nessa fase, foi construído o canal de cultivo em tubo de PVC, o reservatório de solução nutritiva e o sistema de bombeamento, composto pela bomba multiestágio e pelas mangueiras responsáveis pela recirculação. Em seguida, buscou-se verificar o posicionamento adequado das plantas, garantindo que as raízes permanecem submersas e em contato direto com a solução nutritiva. Após essa etapa, foi implementado um NodeMCU V3, inicialmente programado para funcionar como temporizador da bomba hidráulica, controlando os intervalos de acionamento do fluxo. Como etapas futuras, está prevista a instalação de um sistema de ventilação com ventoinhas para controle da temperatura ambiente, a implementação de um sistema de umidificação para regular a umidade relativa do ar e a incorporação de sensores de pH e nível de água, ampliando a automação e o monitoramento do protótipo.

Até o momento, foi utilizado no projeto um microcontrolador NodeMCU V3 (com chip ESP8266), um sensor de umidade e temperatura ambiente DHT11, um módulo relé com um canal e uma placa de prototipagem para realizar as conexões elétricas entre os componentes.

Ações Desenvolvidas

O sistema foi construído utilizando um canal de cultivo em tubo de PVC, com duas tampas furadas para conexão das mangueiras e três furos para as mudas. O reservatório da solução nutritiva foi confeccionado a partir de um pote plástico, no qual foi instalada uma bomba hidráulica multiestágio (bomba sapo), responsável por impulsionar a solução nutritiva até o canal de cultivo, retornando em seguida ao reservatório para recirculação.

A automação do sistema foi implementada com um NodeMCU V3, responsável pelo gerenciamento dos sensores e atuadores e a conexão WiFi. Para o acionamento da bomba hidráulica, foi utilizado um módulo relé de 1 canal. Um sensor DHT11 foi integrado ao NodeMCU para monitorar a temperatura e umidade do ar.

Os dados coletados, bem como o tempo desde o último acionamento da bomba, são enviados pelo NodeMCU ao aplicativo Blynk, permitindo o acompanhamento remoto do funcionamento do sistema.



Figura 1: protótipo inicial de um sistema hidropônico automatizado com um NodeMCU, módulo relé e sensor DHT11.

Conclusões

O sistema hidráulico desenvolvido demonstrou-se funcional, garantindo a circulação da solução nutritiva entre o reservatório e o canal de cultivo. Entretanto, os testes indicaram a necessidade de ajustes no fluxo de retorno da água para otimizar a recirculação e evitar possíveis desperdícios. Também se verificou a importância de adicionar um filtro na mangueira de saída do canal de cultivo, medida essencial para impedir que partículas sólidas retornassem ao reservatório e colocassem em risco a integridade da bomba hidráulica. Essas adaptações contribuíram para o aperfeiçoamento do protótipo e mostraram pontos de atenção relevantes para futuros desenvolvimentos. Mesmo em sua primeira versão, o sistema apresentou resultados promissores, evidenciando o potencial de evolução do projeto em direção a um modelo de cultivo hidropônico automatizado, eficiente, sustentável e acessível. Além disso, a experiência reforça o caráter educativo da proposta, permitindo a integração de conhecimentos de eletrônica, programação e biologia aplicados à agricultura moderna.

Bibliografia

SANTOS, Esteicy Espanholo Kaus; VIEIRA, Gabriel Pires; CHAVES, Gedriana Gedro Orneles; MESQUITA, Daniel Zimmermann. Hidroponia caseira NFT de baixo custo. Naviraí: Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, 2020.