

HORTEC - HORTA TECNOLÓGICA MONITORADA

Gustavo V. B. Souza¹, Prof. Dr. Fabio B. Tonin², Prof. Dr. Marcelo Denadai², Prof. Prof. Dr. Ricardo Rall², André C. Gabriel¹, Aroldo de S. Cyneu⁴, Cristiano B. Silva³, Davi R. de Miranda¹, Gustavo H. Apolinario³



¹Aluno do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – FATEC Botucatu

²Docente da FATEC Botucatu

³Aluno do curso de Agronegócio – FATEC Botucatu

⁴Aluno do curso de Produção Industrial – FATEC Botucatu

INTRODUÇÃO

Sistemas de irrigação são importantes na agricultura. Com a evolução das tecnologias é possível fazer o monitoramento da irrigação à distância com custo relativamente baixo. HORTEC é um projeto multidisciplinar que está em desenvolvimento na FATEC – Botucatu. Neste projeto são utilizados microprocessadores ESP-32, ESP32-CAM e sensores para monitorar a irrigação, temperatura e umidade. Os dados são enviados para o site Horta 2.0, <https://horta.gvsoftwares.com.br> onde é possível visualizar as informações em forma de gráficos para facilitar a interpretação e identificação de possíveis falhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O canteiro experimental possui dimensões de 2 x 0.9 metros. Recebeu calagem e adubação segundo recomendado para a cultura da alface (RAIJ et al., 1997) com base nos resultados da análise química do solo. O sistema de baixo custo utilizado foi originalmente criado pelos professores da Universidade Federal Rural, Leonardo Médiici e Daniel de Carvalho (Globo Rural, 2017) e utiliza vela de filtro, pressostato de máquina de lavar, mangueira de nível transparente e válvula solenoide.

Para monitorar o referido sistema, utiliza-se três sensores conectados ao ESP-32: sensor de voltagem que é ligado em paralelo à válvula solenoide para identificar se está ligada ou não; sensor DHC11 para obter temperatura e umidade do ar e o módulo do sensor de umidade do solo, que identifica se está saindo água pelo gotejador. Já o ESP32-CAM tira fotos de 30 em 30 minutos ou quando solicitado pelo usuário administrador.

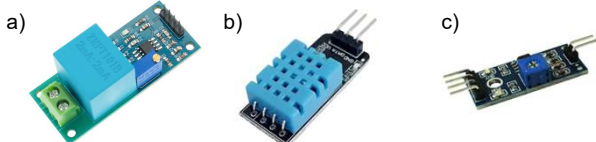


Figura 1: a) Sensor de voltagem para identificar a tensão na válvula solenoide; b) Sensor DHC11 para obter temperatura e umidade do ar e c) Módulo do sensor de umidade do solo.

Os códigos utilizados nos microprocessadores ESP32 e ESP32-CAM, bem como o esquema de ligação estão disponíveis no site HORTA 2.0. (2024)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto está em constante melhorarias e os primeiros resultados são promissores para que ocorra um monitoramento eficiente.

Na Figura 2 é possível observar a última foto tirada automaticamente pelo ESP32-CAM. Adicionalmente existe o botão Time-lapse que exibe uma sequência de fotos, sendo possível observar o crescimento das plantas no decorrer dos dias.



Figura 2: ESP32-CAM tira fotos de 30 em 30 minutos do canteiro experimental de alfaces.

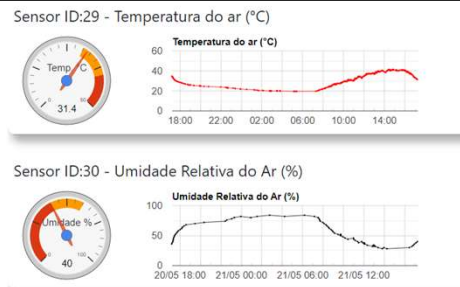


Figura 3: Gráficos da temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) em função do tempo e visores com o último valor recebido.

A temperatura (°C) e a umidade relativa do ar (%) são exibidas na Figura 3, onde os visores da esquerda indicam os últimos valores recebidos. De maneira geral, à noite a umidade do ar eleva-se e a temperatura cai.

Para otimizar o envio de dados, que são obtidos a cada segundo, o próximo valor só é enviado se existir uma diferença significativa ao comparar com o último valor registrado. Com esta abordagem evita-se o envio de informações pouco relevantes e conseqüentemente melhora a eficiência do sistema.

Sensor ID:31 - Sensor de Água (sim/não)



Sensor ID:32 - Abertura da Válvula Solenoide (Sim/Não)

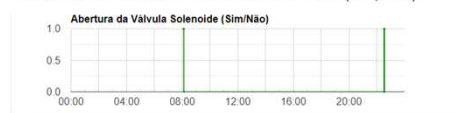


Figura 4: Gráfico do sensor de água e da abertura da válvula solenoide em função do tempo.

No monitoramento exibido na Figura 4, é possível verificar o acionamento da válvula solenoide e se realmente saiu água. Observa-se que no referido período a irrigação ocorreu duas vezes aproximadamente às 8h e 22h30. Ao analisar os dois gráficos constata-se que a válvula solenoide abriu e a irrigação ocorreu com sucesso. Neste sentido, evita o deslocamento desnecessário de funcionários e melhora a logística na produção. Adicionalmente, é possível observar se ocorreram falhas e tomar as devidas providências.

CONCLUSÕES

O protótipo está em desenvolvimento, mas já é possível obter valores em "tempo real" (atualizados de 5 em 5 segundos) para identificar possíveis falhas ou vazamentos. A grande vantagem deste sistema é a autonomia na criação do código dentro do ESP-32 para satisfazer as necessidades de cada cultura ou empresa.

Para facilitar o acesso ao sistema nos celulares Android, o aplicativo está disponível no Google Play Store (ver QR-Code ao lado). Após instalado, basta colocar no campo "ID" o número 10 e clicar em "Carregar".

Download



APP Horta 2.0

REFERÊNCIAS

Globo Rural - Equipamento ajuda pequenos agricultores a economizar na irrigação. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2017/03/equipamento-ajuda-pequenos-agricultores-economizar-na-irrigacao.html>. Acesso em: 21/05/2024.

HORTA 2.0. Disponível em: <https://horta.gvsoftwares.com.br>. Acesso em: 21/05/2024.

RAIJ, B. van et al. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Boletim Técnico - 100, 2ª ed., Instituto Agronômico de Campinas - IAC. Campinas. 1997. 285p.