

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MANEJO EM TEMPO REAL PARA O AUXÍLIO
A TOMADA DE DECISÃO EM HIDROPONIAS BASEADO EM INTERNET DAS
COISAS (IOT)**

**Luiz Fernando Picolo,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS),
luiz.picolo@ifms.edu.br**

**Danilo Adriano Mikucki,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS),
danilo.mikucki@ifms.edu.br**

**Daniel Zimmermann Mesquita,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS),
daniel.zimmermann@ifms.edu.br**

RESUMO

Hidroponia é uma técnica de cultivo sem solo que utiliza água contendo nutrientes (solução nutritiva). Neste sistema de cultivo, o fator de pH e condutividade elétrica (CE) precisam ser monitorados durante o período de crescimento, pois seu aumento ou sua redução podem acarretar perdas na produção. O sistema hidropônico requer uma área ampla, mas que, em áreas urbanas, devido a limitação de espaço, não podem ser instaladas apenas em um local. Assim, este trabalho traz a proposta de um sistema de monitoramento em tempo real para a coleta de dados das bancadas hidropônicas utilizando os conceitos de Internet das Coisas (IoT) com o objetivo de facilitar o manejo hidropônico para a obtenção de uma melhor produção.

Palavras-chave: Hidroponia; Internet das coisas; IoT.

1 INTRODUÇÃO

Em geral, as plantações mais comuns de hortaliças para usuários urbanos são realizadas diretamente no solo, por meio de pequenas hortas, jardins suspensos (vasos na parede), ou outros meios de plantio que demandam pouco espaço. Nessa atividade, torna-se necessário a troca constante do solo (substrato) em função da sua perda de minerais, algumas vezes pela sua baixa qualidade ou demais restrições do plantio. Obter solos qualificados em uma região urbana é uma atividade complexa, sendo muitas vezes a solução mais viável a compra deste em empresas especializadas (MOURA et al., 2019).

Assim, uma das alternativas para transpor esta limitação no cultivo deste tipo de alimento é a hidroponia. Hidroponia é um sistema de cultivo de plantas utilizando água (solução nutritiva) sem o uso de solo, enfatizando o atendimento das necessidades nutricionais das plantas. A hidroponia é muito eficiente em áreas com espaço verde limitado, fazendo deste tipo

de cultivo uma solução agrícola urbana (NURHASAN et al., 2018).

Porém, para se obter um bom aproveitamento do plantio, vários pontos devem ser monitorados. Por exemplo, o cultivo de alface depende de alguns fatores como os níveis do pH e da condutividade elétrica (CE). O nível de pH adequado para o alface deve permanecer entre 6,0 e 6,5, enquanto o nível de condutividade elétrica (CE) sugerido deve variar entre 0,8 e 1,2 miliSiemens/cm (PHUTTHISATHIAN et al, 2011). Os fatores de pH e CE precisa ser monitorar durante o período de crescimento, sendo que, caso não monitorados, podem causar falhas na colheita (DOMINGUES et al., 2012).

No entanto, as estufas hidropônicas em áreas urbanas, tratando-se do cultivo de médio ou grande escala, não podem ser colocadas apenas em um local devido a limitação de espaço, requerendo assim um sistema que monitore um grande número de estufas em locais separados, ou também, mais de um tanque de nutrição em uma ou várias estufas.

Assim, este trabalho traz a proposta de um sistema de manejo em tempo real para a coleta de dados das bancadas hidropônicas, utilizando os conceitos de Internet das Coisas (IoT) objetivando facilitar o controle da hidroponia para a obtenção de uma melhor produção. O conceito de Internet das Coisas pode-se definir como um ambiente de objetos físicos interconectados com a internet por meio de sensores, criando um ecossistema de computação onipresente, voltado para a facilitação do cotidiano das pessoas, introduzindo soluções funcionais nos processos do dia a dia. Segundo MADUSHANKI et al (2019), é essencial aumentar a produtividade dos processos agrícolas para melhorar a produtividade e a relação custo-benefício com as novas tecnologias, como a Internet das Coisas (IoT). Segundo os autores, a IoT pode tornar os processos da indústria agrícola mais eficientes, reduzindo a intervenção humana por meio da automação.

2 ARQUITETURA PROPOSTA

O sistema proposto consiste em quatro partes básicas (Figura 1). Os pontos de coleta de dados (sensores e microcontroladores), servidor REST (Representational State Transfer), banco de dados e interface de visualização (app mobile ou web)

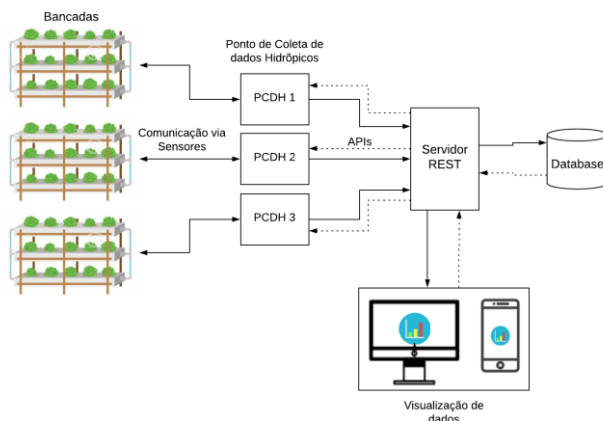
O PCDH (ponto de coleta de dados hidropônicos) tem como objetivo a captação dos dados originados por sensores presentes nas bancadas hidropônicas. O hardware de um PCDH consistira em um microcontrolador como a unidade central de processamento (CPU), um sensor de fluxo de água, sensor de temperatura e umidade, sensor de pH, sensor de condutividade elétrica (CE), módulo wifi para conexão com a internet e *display* de cristal líquido para

apresentação dos dados. Os sensores captam os dados e os transmitem para o microcontrolador que, por sua vez, os transmite via API para um servidor.

O Servidor Rest por sua vez contém todas as implementações (código, frameworks, entre outros) para a criação de um *Web Service*. Segundo a W3C um *Web Service* é um sistema de software projetado para oferecer suporte à interação interoperável entre máquina a máquina através de uma rede. O Servidor Rest também fará a conexão com o banco de dados. Este tem como responsabilidade o armazenamento de dados dos parâmetros de detecção enviados pelo PCDH ao Servidor.

A visualização de dados hidropônicos é feita por meio de um aplicativo móvel usado como interface do usuário para monitorar sensores e configurar os parâmetros hidropônicos desejados.

Figura 1: Arquitetura proposta



Fonte: Elaborado pelos autores

3 CONCLUSÃO

Este é um trabalho ainda em desenvolvimento, todos os pontos da arquitetura proposta estão em construção e fazem parte do projeto de pesquisa do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - *Campus* de Naviraí. Portanto, com este projeto espera-se proporcionar maiores benefícios para a área da agricultura, em especial a urbana, como o aumento da produção e a melhora na qualidade das plantas cultivadas.

REFERÊNCIAS

DOMINGUES, D. S. et al. Automated system developed to control pH and concentration of nutrient solution evaluated in hydroponic lettuce production. **Computers and electronics in agriculture**, v. 84, p. 53-61, 2012.

MADUSHANKI, A. A. R. et al. **Adoption of the Internet of Things (IoT) in agriculture and smart farming towards urban greening: A review**. 2019.

MAHAIDAYU, M. G. et al. **Nutrient Film Technique (NFT) hydroponic monitoring system based on wireless sensor network**. In: 2017 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (Comnetsat). IEEE, 2017. p. 81-84.

MOURA, C. R.; PIVOTTO, E. S.; SILVEIRA, G. C.; POSTAI, L.; SILVA, G. D. Desenvolvimento do projeto conceitual de um sistema para plantação hidropônica. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 6, n. 1, p. 84-96, 19 dez. 2019.

Nurhasan, U.; Prasetyo, A.; Lazuardi, G.; Rohadi, E. & Pradibta, H. Implementation IoT in System Monitoring Hydroponic Plant Water Circulation and Control. **International Journal of Engineering & Technology**, v. 7, n. 4.44, p. 122-126, 2018.

PHUTTHISATHIAN, A.; PANTASEN, N; MANEERAT, N. **Ontology-based nutrient solution control system for hydroponics**. In: 2011 First International Conference on Instrumentation, Measurement, Computer, Communication and Control. IEEE, 2011. p. 258-261.

W3C. **Web Services Architecture**. Disponível em:
<<https://www.w3.org/TR/ws-arch/>>. Acesso em: 5 set. 2020