

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO POR SETORES COM USO de IoT

RAFAEL AUGUSTO DE REZENDE NETO¹, CARLOS RENATO BORGES DOS SANTOS², ANA FLÁVIA PEIXOTO DE CAMARGOS³

¹ Graduando em Ciência da Computação, IFMG – Campus Formiga, (37) 3322-8432, rafaneto38@gmail.com

² Prof. Dr., Instituto Federal de Minas Gerais – campus Formiga (NEPE), (37) 3322-8432, carlos.renato@ifmg.edu.br

³ Profa. Dra., Instituto Federal de Minas Gerais – campus Formiga (NEPE), (37) 3322-8432, anaflavia@ifmg.edu.br

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo apresentar um sistema de irrigação automatizado de baixo custo para pequenos e médios produtores, com uso de Internet das Coisas (IoT). Para isto, um microcontrolador com conexão *Wi-Fi* é utilizado para permitir ao usuário a autonomia de programar a irrigação para diferentes setores, conforme a necessidade hídrica em cada um deles. Utiliza-se também um banco de dados em tempo real oferecido pelo Google Firebase para armazenar os dados programados pelo usuário, bem como um *website* hospedado nos servidores da Google para acompanhar e gerenciar todo o sistema de irrigação. Como resultado, foi possível realizar irrigações em diversos setores através da parametrização do sistema *WEB*, o qual foi utilizado para controle e visualização das informações do sistema em tempo real pelo usuário.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, automatização, IoT

SECTOR IRRIGATION SYSTEM AUTOMATED WITH IoT

ABSTRACT: In this work, a low-cost automated irrigation system for small and medium producers was implemented, using Internet of Things (IoT). The project was developed using a microcontroller with Wi-Fi connection, responsible for allowing the user the autonomy to program irrigation for different sectors, according to the water needs in each one. A real-time database offered by Google Firebase was used to store the data programmed by the user, as well as a website hosted on Google's servers to monitor and manage the entire irrigation system. As a result, it was possible to carry out irrigations in several sectors through the parameterization of the WEB system, which was used to control and view the system information in real time by the user.

KEYWORDS: irrigation, automation, IoT

INTRODUÇÃO: As plantas podem ser submetidas ao estresse ambiental que afetam seu desenvolvimento ou crescimento, impactando a produtividade. Entre os vários fatores limitantes da produção vegetal, o estresse hídrico é o de maior destaque, pois altera o metabolismo das plantas e pode atingir grandes áreas cultiváveis (SIMÕES; REISSER Jr., 2014). Para suprir esta limitação, utiliza-se a irrigação que é uma prática agrícola composta por um conjunto de equipamentos e técnicas, que visa alta produção, qualidade e padronização dos produtos, modernização dos sistemas de produção, diminuição dos custos de produção, etc. Segundo Embrapa (2001) existem quatro métodos de irrigação: irrigação

por superfície, por aspersão, localizada e, por fim, a subirrigação. Estes métodos podem atender à grande variação de solos, climas, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas, além de serem utilizados conforme as limitações e a relação água-solo-planta ideal para cada região (BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS, 2020). A criação de novos sistemas de irrigação automatizados para o controle da agricultura vem sendo estudado há anos, com um vasto mercado nesta área, todavia ele se torna de difícil acesso para pequenos e médios agricultores considerando o alto custo das tecnologias (SILVA *et al.*, 2007). Diante desses altos valores de mercado, este trabalho se justifica e tem como objetivo construir um protótipo de baixo custo de um sistema de irrigação, o qual será implementado com uso da plataforma ESP8266 (ESPRESSIF, 2020). Será utilizado neste trabalho a Internet das Coisas (IoT) para controlar as variáveis de processo e torná-las acessíveis aos usuários no seu dia a dia, através da rede mundial de computadores (OLIVEIRA, 2017).

MATERIAL E MÉTODOS: Utilizou-se neste trabalho os *softwares* e *hardwares* utilizados no desenvolvimento deste trabalho. A coluna “Item” refere-se ao tipo e à versão do material e, a coluna “Descrição”, refere-se à descrição do material e onde o mesmo foi utilizado.

TABELA 1. Materiais utilizados.

MATERIAIS	
Item	Descrição
Google Chrome versão 69.0	Navegador, utilizado para visualização do <i>website</i> .
PhpStorm versão 2019.3.1	IDE utilizada para codificação <i>web</i> .
Arduino IDE versão 1.8.33.0	IDE utilizada para codificação da placa ESP8266.
Módulo Wi-Fi ESP8266 NodeMCU	Microcontrolador.

Para o desenvolvimento do sistema de irrigação automatizado foi utilizado a plataforma ESP8266 a qual tem como principal característica estabelecer a conexão com o *Wi-Fi* para tornar o sistema mais inteligente (ESPRESSIF, 2020; FREITAS, 2019). Esta plataforma é responsável por coletar as variáveis mensuráveis e controlar a umidade do solo e a irrigação nas plantações. As principais etapas podem ser visualizadas no diagrama de blocos abaixo (Figura 1).

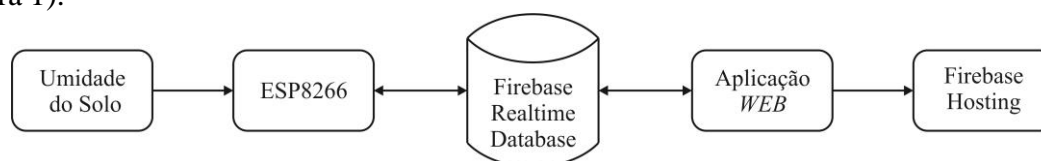


FIGURA 1. Diagrama de blocos esquemático do trabalho.

Além do controle, foi desenvolvido um sistema *WEB* que permite o acesso e a interação do usuário em tempo real. Dessa forma, o usuário pode gerenciar e monitorar todo o sistema de irrigação, podendo definir os dias da semana, os horários por dia e a duração da irrigação, para cada setor em particular. A irrigação por setorização é importante pois, dependendo do tipo da plantação e da necessidade da espécie cultivada, a mesma pode mudar bastante ao longo dos dias e do plantio. Para desenvolver os códigos e fazer o *upload* na placa ESP8266, foi utilizado a IDE do Arduino (ARDUINO, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O sistema de irrigação automatizado permite ao usuário uma experiência em tempo real, através de um *website* hospedado nos servidores da Google (FIREBASE HOSTING, 2020). Toda operação realizada pelo usuário é feita diretamente via aplicação *WEB*, a qual é responsável por enviar e receber informações de um banco de dados

disponibilizado pela empresa Google (FIREBASE REALTIME DATABASE, 2020), no formato JSON. O sistema *WEB* poderá ser acessado através da tela de *login* (Figura 2), com dados de usuários previamente cadastrados. Esta autenticação do usuário é importante e torna o acesso restrito a quem possui credenciais cadastradas no banco de dados.

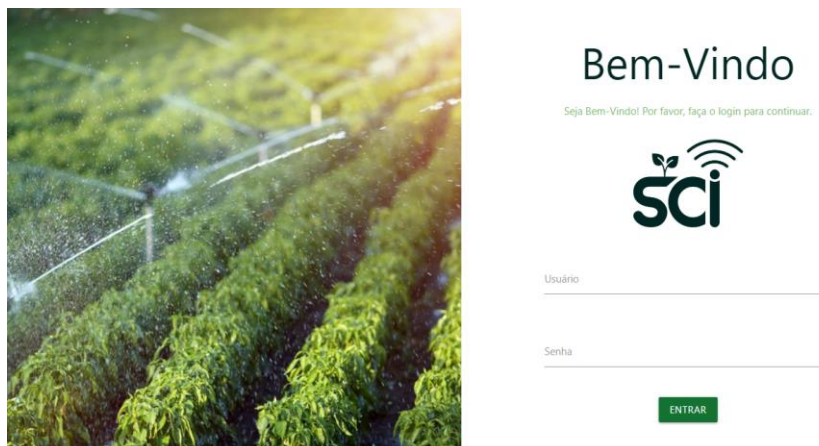


FIGURA 2. Tela de *Login* do sistema.

Já dentro do sistema *WEB*, é exibido o *dashboard* contendo informações importantes de cada setor do plantio, como por exemplo: a umidade do solo atual, gráfico com histórico da mesma, horários e duração da irrigação e última irrigação realizada (Figura 3).

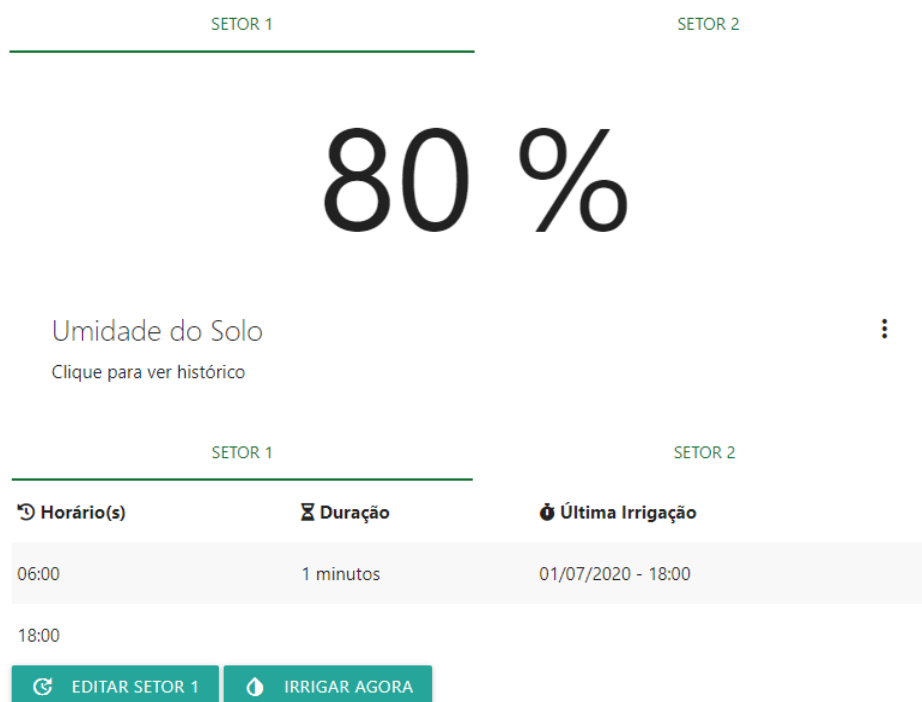


FIGURA 3. *Dashboard* do sistema.

Além disso, o usuário pode pressionar o botão de edição do setor escolhido e, então, ser direcionado para a tela de alteração dos dados de irrigação (Figura 4). Nesta tela o usuário poderá programar o setor escolhido conforme a necessidade do plantio. Assim, ele poderá estabelecer os dias da semana em que o sistema irá irrigar, além dos horários diários e também a duração em minutos.

FIGURA 4. Tela de alteração dos dados de irrigação.

CONCLUSÕES: Neste trabalho foi implementado um protótipo de um sistema de irrigação automatizado de baixo custo, voltado para produtores rurais de pequeno e médio porte. O sistema permite ao usuário realizar a programação por setores de produção, pois a irrigação pode variar dependendo do tipo do plantio e da umidade do solo. O sistema *WEB* desenvolvido também permite o acesso em tempo real pelo usuário, bem como controlar o dia, as horas de irrigação por dia e sua duração. Todas as informações são enviadas para um banco de dados e as variáveis são controladas pelo microcontrolador, conforme definido previamente pelo usuário. Todas as informações podem ser armazenadas durante 30 dias ou mais, de acordo com o critério adotado pelo usuário.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem o setor de Pesquisa e Extensão do IFMG - Campus Formiga pelo suporte técnico.

REFERÊNCIAS:

- ARDUINO. Arduino. 2020. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 12 mai. 2020.
- BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS (org.). **Irrigação, uma prática que aumenta a produtividade no campo**. [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://boaspraticasagronicas.com.br/boas-praticas/irrigacao/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.
- EMBRAPA. Circular Técnica. **Seleção do Sistema de Irrigação**. 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/13774/1/Circ_14.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2020.
- ESPRESSIF. Disponível em: <<https://www.espressif.com/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- FIREBASE HOSTING. Hospedagem na Web. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/hosting>>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- FIREBASE REALTIME DATABASE. Firebase Realtime Database. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/realtime-database>>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- FREITAS, Gilson. **Arduino e Firebase: Crie seu próprio Dashboard para monitorar e controlar sua placa de "Arduino ESP8266 12E" com o banco de dados "Google Firebase"**. E-book. 2019. 151 pp.
- OLIVEIRA, Sérgio. **Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi**. Editora: Novatec. 2017. 240 pp.
- SILVA, Irene Lúcia Silva da *et al.* Sistema de Irrigação Automatizado Baseado na Umidade do Solo. **Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM)**, Belém, PA, 2007.
- SIMÕES, Fabiano; REISSER Jr., Carlos. Irrigação. In: SIMÕES, Fabiano *et al.* **Pessegueiro**. 1. ed. [S. l.]: Embrapa, 2014. cap. 14.