



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática



Sistema de irrigação automatizado

Renan Alvaro Guirado, Diana Almeida, Arthur Ono Ruivo Basile Vidal

¹Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brasil

Professor Wallace Rodrigues - 1165744@mackenzie.br

31906923@mackenzista.com.br, 41750071@mackenzista.com.br,
32040636@mackenzista.com.br }

Abstract. *This article describes an intelligent irrigation control model, verifying soil information, determining the ideal time for plant irrigation. The use of technology in the agricultural sector is growing more and more, facilitating and improving the productivity of various types of crops. Through the project, irrigation management will become much more simplified, bringing a cheap, accurate and affordable product.*

Resumo. *Este artigo descreve um modelo de controle de irrigação inteligente e automatizado, verificando as informações do solo, determinando o momento ideal para a irrigação de plantas. O uso da tecnologia no setor agrícola está crescendo cada vez mais, facilitando e melhorando a produtividade de vários tipos de culturas. Através do projeto, o manejo da irrigação irá ficar muito mais simplificado, trazendo um produto barato, preciso e acessível.*

1. Introdução

O progresso agrícola é interligado ao avanço da população, como também a dependência perante aos fenômenos ambientais, que no Brasil, sempre foi algo bem diversificado, devido a grande extensão territorial, levando a questão fundamental sobre a irrigação para o desenvolvimento de qualquer tipo de produção. O setor agrícola é essencial para o sustento de muitas famílias, pelo simples fato dela trazer o alimento que é consumido diariamente para todos os seres humanos. Esse setor é considerado um dos que mais consomem água, levando a um desperdício na maioria dos casos, devido a falha humanas e não humanas. Assim, é essencial possuir um sistema de irrigação viável ao orçamento para auxílio na agricultura, garantindo benefícios, como o menor impacto ao meio ambiente.

Segundo a Organização das Nações Humanas(ONU), o mecanismo da irrigação equivale a 70% de toda água potável do mundo, onde o resto é dividido entre a indústria e o uso doméstico. O Brasil é considerado um dos países que possui mais água potável no mundo, devido a grande extensão do rio Amazonas, mas com uma grande desigualdade na divisão entre as regiões. Seguindo no caminho brasileiro, a irrigação se tornou desde sempre

fundamental para a agricultura, devido aos poucos recursos de determinados locais no país, trazendo e garantindo boas condições de produção e cultivo. (FERREIRA, 2011). As técnicas de irrigação surgiram na antiguidade em busca de ocasionar um uso ideal da água perante a agricultura ou cultivo de plantas, fazendo com que gerasse a condição do uso inteligente para evitar qualquer tipo de desperdício ou a falta do mesmo.(CASTRO, 2003)

A forma da irrigação também influencia na questão do desenvolvimento da plantação, pois a falta e o excesso são prejudiciais, onde cada uma leva a uma questão diferente. O meio termo é o ideal em todas as circunstâncias, na qual se deve existir uma quantidade pré determinada necessária em relação ao tipo de solo,clima e produção.

A partir dos fatores acima, identificamos que é necessário que cada vez mais, exista a forma sustentável e racional dos recursos natuais.

Portanto, o objetivo do projeto é desenvolver um mecanismo para irrigação automática, trazendo um maior benefício a produtor e ao meio ambiente, trazendo uma melhor qualidade do cultivo, produtividade, retorno econômico e sem fazer o desperdício de água.

2. Materiais e Métodos

Nesta seção será discutido a proposta do trabalho no qual foi desenvolvido, os objetivos, materiais utilizados e o processo de desenvolvimento. A aplicação fará o uso do protocolo MQTT para o monitoramento dos dados.

2.1 MQTT

Após uma pesquisa sobre o uso do protocolo MQTT, decidimos pela construção de um sistema de irrigação automatizado, para facilitar a vida de muitos agricultores. O MQTT ele foi desenvolvido pela IBM no final dos anos 90. É basicamente baseado para criar a comunicação M2M(Machine to Machine) e é dividido entre as seguintes partes: publisher(Disponibiliza a informação), subscriber(Receber a informação) e broker(Servidor MQTT na nuvem).

Para esse projeto utilizaremos os materiais listados na tabela abaixo:

Tabela 1: Materiais que serão utilizados no projeto

Componentes	Quantidade
Arduino UNO	1
Sensor de solo	1
1x módulo relé 5v	1
Jumpers	10

Mini bomba de água	1
Mangueiras de aquário 7mm	1
Protoboard 400 pinos	1
Fonte de alimentação 12V	1
Vaso com terra e planta	1

- **Arduino UNO**



O Arduino fará o controle de outro Sistema. É nesse dispositivo que está implementado o código responsável para o funcionamento do sistema de irrigação.

- **Sensor de Humidade do solo – Higrômetro**



Utilizado para a detecção de variações de umidade no solo que necessita (ou não) de irrigação.

- **Módulo Relé – 5V**



Controla o acionamento da bomba através da recepção de um sinal booleano.

- **Bomba de água 12V**



Possui a função de fazer a liberação do fluxo de água para a superfície, caso a umidade do solo esteja abaixo do ideal (60%) e necessita realizar a irrigação.

- **Fonte de alimentação 12V**



Fonte de alimentação elétrica para o módulo relé e a bomba de água.

- **Vaso com terra e planta**



Objeto que o sistema vai alimentar com água.

2.2 Métodos

Após a definição de todos componentes e requisitos, o primeiro passo é a criação de um fluxograma para termos como base para a montagem do projeto. Assim, o fluxograma faz com que de uma maneira didática um melhor entendimento de todo o projeto, antes da montagem de qualquer porte de hardware, pois traz uma melhor visualização dos componentes e apresentação de uma forma geral. De uma forma visual, fica mais fácil o entendimento do sistema de uma forma geral, como também dos encaixes dos

componentes em busca do seu real funcionamento. O fluxograma criado para o projeto de irrigação inteligente está disponível abaixo:

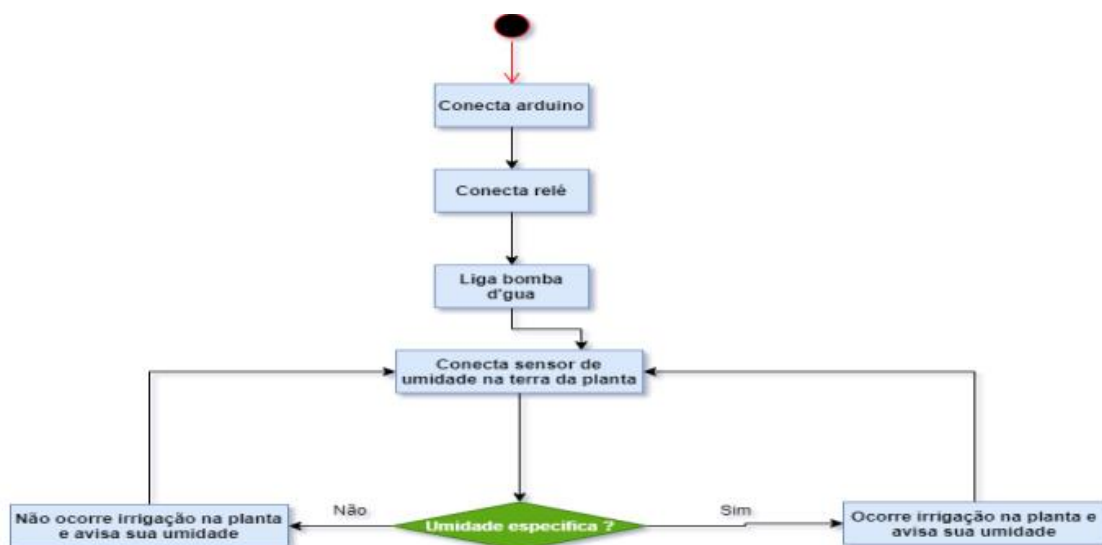


Figura 10. Diagrama de atividade de decisão

Fonte: Elaborado pelos autores

Entendemos após o curso de objetos inteligentes, que cada componente de uma forma prática possui sua função específica através da programação. Assim, essas funções armazenam um desempenho que é dependente das outras, fazendo com que a interação em conjunto dos

componentes traga o funcionamento esperado em relação ao sistema, trazendo a sua base em sua programação. Abaixo, temos visualmente como o diagrama do projeto:

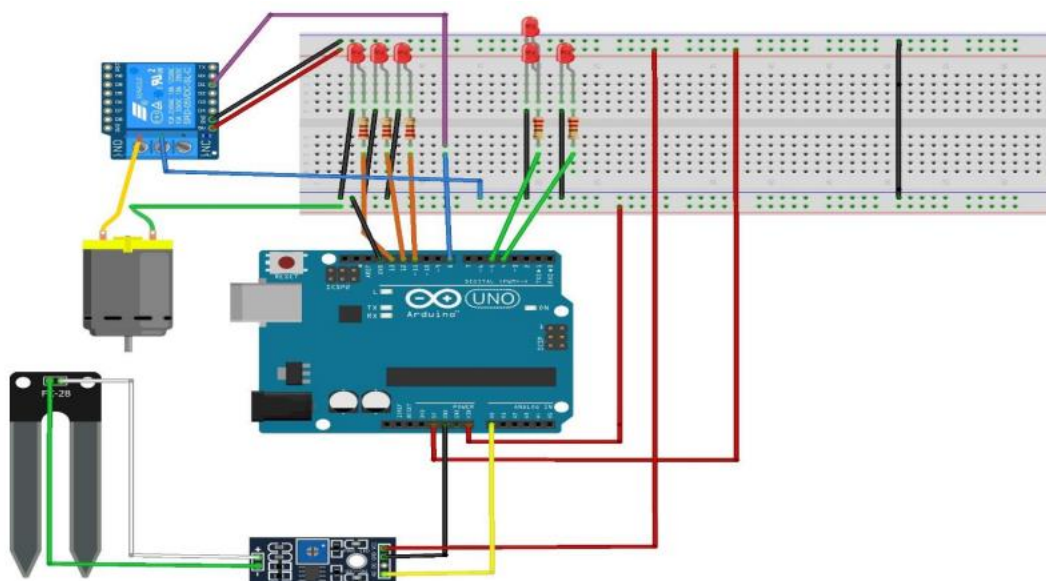


Figura 11. Fluxograma

Fonte: Elaborado pelos autores

Nesse fluxograma, sobre a montagem em relação aos componentes do hardware, podemos identificar e entender de uma forma prática e visual como foi montado para ocorrer o funcionamento dele. Os LEDs indicam o acionamento da ligação do Arduino, fazendo a ligação com o Arduino e o módulo relé. O módulo relé terá a função de atuador para fazer a ligação com a bomba d'água, levando a irrigação até a terra da planta, onde o acionamento dessa bomba por um tempo determinado, devido a um valor específico da umidade. Portanto, essas ligações refletem-se nas funções específicas que cada componente possui, fazendo com que atinja o seu funcionamento adequadamente.

3. Resultados

O funcionamento correto desse sistema de irrigação, foi baseado em alguns princípios, como por exemplo da automação usando a Internet das Coisas (IOT), mas como também em relação aos benefícios do resultado que foi planejado para ser atingido ao cultivo de plantas. Contudo, ele atinge não somente a qualidade do levantamento em relação a umidade do solo, mas como também os aspectos financeiros e sociais, fazendo com que o do no do cultivo, possa diminuir os gastos em relação a manutenção com um sistema automático, diminuindo o percentual do modo manual. A montagem em relação a um agricultor, pode ser considerada não muito difícil, já que o primeiro passo é escolher o terreno ou um pequeno local, como uma simples planta, onde o experimento terá como início, a colocação do sensor de umidade dentro da terra, a bomba d'água junto com um recipiente de água, para que ela possa levar o caminho através de uma mangueira água ao solo desejado. Note-se, que as ligações devem estar

seguindo o modelo feito na experiência do protótipo através da alimentação pela energia com os módulos USBs.

Os principais problemas enfrentados foram em relação à conexão com o protocolo MQTT, e consequentemente com o Node Red e API, tivemos essa dificuldade pelo motivo de não sabermos que seria necessário um ESP32 para conectar o dispositivo à internet, e com isso, realizar as conexões devidas. Assim, tivemos que buscar novas alternativas, como vídeos e sites específicos, como forma de complemento dos conceitos aprendidos na matéria de objetos inteligentes. Portanto, o sistema de irrigação inteligente poderá ser monitorado por qualquer pessoa e a qualquer momento, onde ela deverá estar conectada a internet. Abaixo, está o link do vídeo que contém uma demonstração do projeto [<https://youtu.be/pBG-1Lvlwpk>] e o repositório no GitHub, que deve ser acessado pelo seguinte link: <https://github.com/renanguirado/projeto-arduino>

4. Conclusões

A automação em relação a IoT está crescendo cada vez mais no mundo, já que a internet das coisas estão nos auxiliando em todos os momentos, desde o mais simples até o mais complexo. Pensando dessa forma, o nosso projeto de criar um sistema de irrigação automático, foi bastante importante para criar uma maior colaboração e alternativa para os cuidados das plantas, trazendo uma facilidade da automação para as pessoas que gostam de plantas e que não possuem muito tempo para cuidar com uma maior dedicação por falta de tempo e/ou conhecimento. Assim, atingimos o nosso principal objetivo que era o seu funcionamento, mesmo com as dificuldades encontradas durante o processo, atingindo com sucesso o nosso público final. Em relação ao protocolo MQTT, tivemos dificuldades na sua implantação, fazendo com que não atingisse o propósito final da disciplina. Sobre as vantagens do projeto, podemos citar o conhecimento da plataforma e dessa prática de automação de uma forma geral, onde o nosso tema atinge um determinado público alvo, fazendo com que conseguíssemos ajudar ainda mais novas pessoas. Agora partindo em relação as desvantagens, não existiu, pois o projeto consegue ajudar várias pessoas, mesmo com as dificuldades. Para um futuro, pensamos em dar novas melhorias e funcionalidades para o nosso projeto, fazendo com que atinja ainda mais espaço, juntamente com a inserção do protocolo MQTT, Node Red e API da forma correta.

5. Referências

ARDUINO ÔMEGA. Arduino Uno R3. Disponível:

<<https://www.arduinomega.com.br/arduino-uno-r3>> Acesso em 30 de março de 2021.

ARDUINO ÔMEGA. Jumpers Femea/Femea. Disponível em:

<<https://www.arduinomega.com.br/jumpers-femea-femea-x40-unidades-30cm>> Acesso em 30 de março de 2021

ARDUINO ÔMEGA. Jumpers Macho/Femea. Disponível em Arduino Ômega:

<<https://www.arduinomega.com.br/jumpers-macho-femea-x40-unidades>>. Acesso em 30 de março de 2021

ARDUINO ÔMEGA. Jumpers Macho/Macho. Disponível em:

<<https://www.arduinomega.com.br/jumpers-machomacho-65-unidades>>. Acesso em 30 de março de 2021

ARDUINO ÔMEGA. Mini Bomba de Água RS-385. Disponível em:

<<https://www.arduinomega.com.br/mini-bomba-de-agua-rs-385-alto-fluxo>>. Acesso em 30 de março de 2021

ARDUINO ÔMEGA. Módulo Relé 5V 2 Canais. Disponível em:

<<https://www.arduinomega.com.br/modulo-rele-5v-2-canaais>>. Acesso em 30 de março de 2021

ARDUINO ÔMEGA. Módulo sensor de umidade do solo. Disponível em:

<<https://www.arduinomega.com.br/modulo-sensor-de-umidade-de-solo>>. Acesso em 30 de março de 2021

BAÚ DA ELETRÔNICA. Fonte 12V. Disponível em:

<<https://www.baudaeletronica.com.br/fonte-bivolt-12v-1a.html>>. Acesso em 30 de março de 2021

BAÚ DA ELETRÔNICA. Protoboard 400 pontos. Disponível em:

<<https://www.baudaeletronica.com.br/protoboard-400-pontos.html>>. Acesso em 30 de março de 2021.

BAÚ DA ELETRÔNICA. Sistema de irrigação com arduino UNO. 25 de Julho de 2017.

Disponível em Baú da eletrônica: <<http://blog.baudaeletronica.com.br/sistema-de-irrigacaocom-arduino/>>. Acesso em 20 de março de 2021

BERTOLETI, Pedro. Controle e Monitoramento IoT com NodeMCU e MQTT. 30 de Maio de 2016. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/controle-monitoramento-iotnodemcu-e-mqtt/>>. Acesso em 03 de março de 2021.

FAÇA UM CONTROLE DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE COM ARDUINO.

GUIMARÃES, Flavio. Produção: Brincando com Ideias. 31 de jan. de 2019. Disponível

em:<<https://www.youtube.com/watch?v=BDwgDO3MgDs>>. Acesso 26 de Março de 2021

MEDEIROS, P. Sistema de irrigação automatizado para plantas caseiras. 2018. Disponível

em:<https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1199/1/MONOGRAFIA_SistemaIriga%C3%A7%C3%A3oAutomatizado.pdf>. Acesso em 26 de março de 2021

OLIVEIRA, R AND CORIOLANO, D. Sistema de irrigação automatizado na produção de abacaxi utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica arduino. Disponível em:

<<https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/947/1/Rog%C3%A9rio%20Santos%20Oliveira.pdf>>. Acesso em 26 de Março de 2021

PRECOLÂNDIA. Bacia 5L Branca - Plasvale. Disponível em:

<<https://www.precolandia.com.br/bacia-5l-branca-plasvale/p452750?gclid=Cj0KCQjw7pKFBhDUARIsAFUoMDYvWDbnWpFLRVLXC2VFoJURX>

MlbMGh8gmqj5U3COjE6r9xAIfL4PMaAoKWEALw_wcB>. Acesso em 19 de Maio 2021