



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática



CURSO: Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

POLO DE APOIO PRESENCIAL: Higienópolis - SP

SEMESTRE:

COMPONENTE CURRICULAR / TEMA: OBJ_INT_CONT_A04 - Aplicando conhecimento

NOME COMPLETO DO ALUNO: Weller José Ribeiro

TIA: 109 19004389

NOME DO PROFESSOR:

OBJ_INT_CONT_A04 - Aplicando conhecimento



Controle de umidade em vasos de cultivo de orquídeas

Weller José Ribeiro, Prof. Wilian França Costa

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

Weller.ribeiro@gmail.com, wilan.costa@mackenzie.br

Abstract.

This article describes a project, which aims to provide orchid growers with a solution to help them in one of the most critical points in the cultivation of this plant, which is proper watering, such as epiphytic plants: plants that grow on others, without, however, feed on their substance. The grower's biggest challenge is to simulate their natural environment in pots, without which plants neither thrive nor flourish. And, substrate moisture is one of the main points, varying from 60% to 80% moisture content, depending on the plant and its natural environment, so this control is extremely important. Any change to more or less, beyond this range, can lead to plant loss.

Resumo.

Este artigo descreve um projeto, que tem como objetivo, propiciar aos cultivadores de orquídeas, uma solução que os auxiliem em um dos pontos mais críticos do cultivo desta planta, que é a rega adequada, como plantas epífitas: plantas que crescem sobre outras, sem, porém, se alimentarem da substância destas. O maior desafio do cultivador é simular nos vasos o seu ambiente natural, sem o qual, as plantas não prosperam e nem florescem. E, a umidade do substrato é um dos pontos principais, variando entre 60% a 80% o teor de umidade, dependendo da planta e de seu ambiente natural, por isso, é de extrema importância este controle. Qualquer alteração para mais ou menos, além desta faixa, pode levar a perda da planta.

Introdução

A orquídea sendo uma planta ornamental das mais valorizadas comercialmente, possuindo um mercado muito abrangente, além das lojas que comercializam as mais diversas espécies, tem os Orquidários que produzem e comercializam as mais variadas plantas tanto as espécies como as híbridas, sendo que, alguns se especializaram em determinadas espécies como por exemplo os “Vandários”, especializados em orquídeas Vandas, que é um gênero na família das orquídeas (figura 1).



Figura 1: Nome científico: *Vanda*

Os consumidores destas plantas em sua maioria são verdadeiros colecionadores, cultivando as mais diversas espécies, geralmente em suas próprias residências, e com necessidades diferentes em seus cultivos de níveis de umidade, o que pode se tornar uma grande dificuldade para os principiantes e até mesmo os mais experientes, proporcionar um controle adequado deste nível de umidade.

Neste contexto, propomos o desenvolvimento de uma interface residencial Wi-Fi embarcada com um monitor que em conjunto com a plataforma Arduino, forneceremos as informações sobre as condições de umidade do substrato. Através do Wi-Fi residencial, este software receberá os dados coletados em tempo real, disponibilizando aos usuários as informações processadas para que o mesmo possa efetuar as correções necessárias para o pleno desenvolvimento das plantas. Palavras chaves: Microcontrolador Arduino, Sensores de Solo, Umidade e Orquídeas.

Materiais e Métodos

O Arduino é uma plataforma de computação física de código aberto, com base em uma placa (hardware) que pode compreender o ambiente ao receber a entrada de uma variedade de sensores e pode afetar seus arredores por luzes de controle, motores e outros atuadores. O Microcontrolador na placa é programado usando a linguagem de programação Arduino (baseada em Wiring) e o ambiente de desenvolvimento Arduino (baseada em processamento). Projetos Arduino podem comunicar se com softwares rodando em um computador.

As placas podem ser construídas a mão ou compradas pré-montadas; o software pode ser baixado gratuitamente.

Conforme Monteiro Junior, Nunes e Celinski

O Arduino UNO é uma placa que é composta por 14 pinos digitais que podem ser utilizados como entrada e/ou saída, sendo que desses 14 pinos, 6 deles podem ser utilizados como saída PWM que é um tipo de sinal eletrônico para controle de motor por largura de pulso, ainda tem mais 6 pinos de entrada para sinais analógicos, possui conexão USB e um conector para ligação da fonte de energia, um conector para programação e um botão de reset para reiniciar a placa.

Veja na imagem abaixo a explicação detalhada do Arduino UNO.

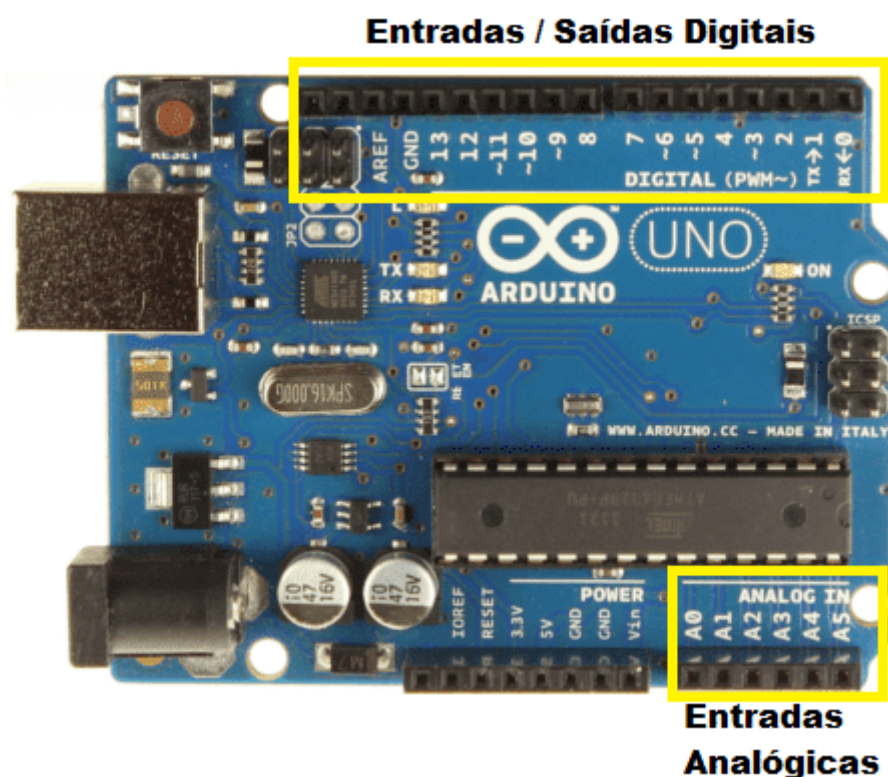


Figura 2: Pinos de entrada e saída no Arduino UNO R3

Fonte: <https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>

Os sensores são dispositivos físicos ou químicos que fornecem um retorno através de impulso elétrico, podendo ser analógico, digital, de série, entre outros. Os sensores utilizados nesse projeto são do tipo físico, sendo um para o solo (Sensor de Umidade do Solo Higrômetro).

O trabalho sobre os resultados de leituras do sensor de condutividade elétrica do solo, teve como objetivo estudar o cultivo de orquídeas com uma precisão melhorada na questão da umidade relativa dos vasos em que são cultivadas, tendo a possibilidade de fazer uso do Microcontrolador para obter medidas de solo sensor de condutividade elétrica.

Outro ponto importante é a verificação da estimativa da quantidade de água a ser utilizada, pela variação da capacitância elétrica do solo que vem sendo estudada.

Vêm sendo desenvolvidos por causa da ascensão da tecnologia eletrônica, com o objetivo de avaliar sensores capacitivos desenvolvidos para monitorar o teor de

umidade do solo. O sensor de umidade deve ser preciso, pois quando o solo estiver seco a correção da umidade deve ser inicializada.

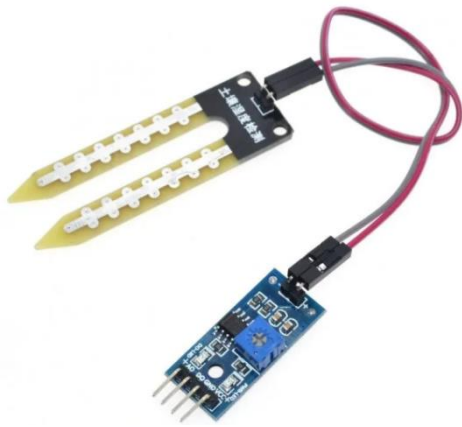


Figura 3: Sensor de umidade do solo

Este sensor é ideal para fazer a leitura da umidade do solo onde estiver instalado e informar ao Microcontrolador como um Arduino. A partir daí podemos programar o Arduino para abrir uma válvula para fazer a irrigação das plantas. Quando o solo está seco a saída do sensor fica em estado alto / nível lógico 1, e quando o solo está úmido a saída do sensor fica em estado baixo / nível lógico 0.

O limite entre seco e úmido pode ser ajustado através do potenciômetro presente no sensor que ajustará o ponto exato em que a saída digital D0 alternará seu estado / nível lógico. Uma opção para se ter uma resolução melhor é utilizar a saída analógica A0 e conectar a um conversor AD ou entrada analógica como um presente em placas Arduino.

Este sensor utiliza duas pontas de prova para passar a corrente pelo solo e sua leitura é baseada na resistência elétrica resultante. Quanto mais água no solo, mais baixa é a resistência do solo e mais fácil fica a condução entre as pontas de prova. Quando o solo está seco, a condutividade é baixa, logo a resistência é alta.

O Kit Protoboard conta com os itens necessários para a montagem de um protótipo na Protoboard, contando com a Protoboard (matriz de contato), os jumpers de ligação e a fonte ajustável de Protoboard, que fornece as tensões necessárias para os componentes eletrônicos.

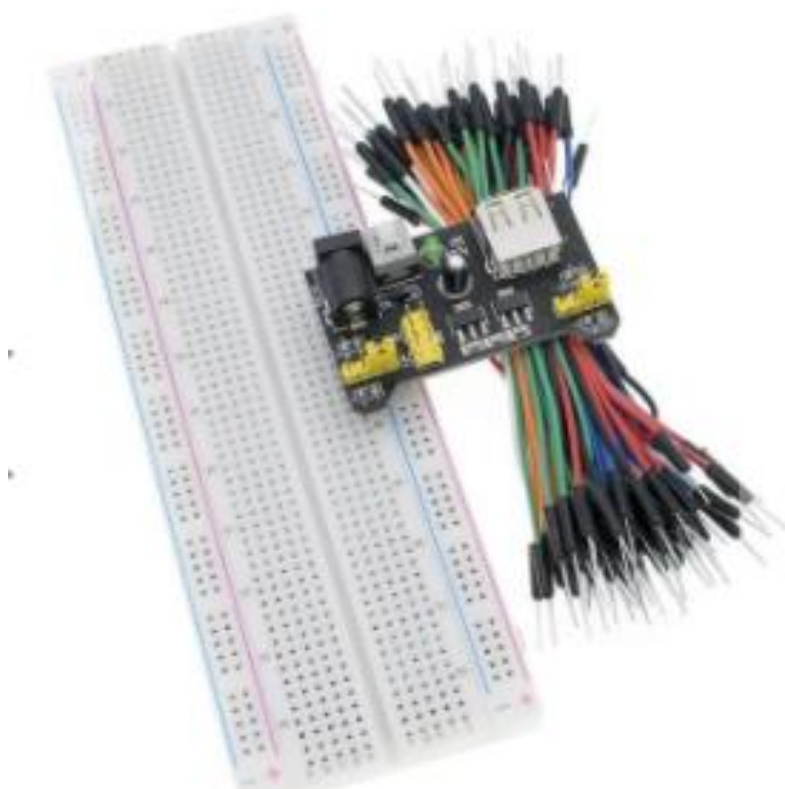


Figura 4: **Kit Protoboard**

Neste projeto, utilizam-se orquídeas plantadas em vasos para controle automático de umidade, sendo inseridos sensores de umidade do solo (figura 6). Os recursos utilizados no projeto estão relacionados no quadro 1:

Recursos utilizados	
2	Sensor de umidade do solo
1	Servo motor
1	DC Mini bomba d'água
1	Módulo de relé de canal único
1	Adaptador de 12 volts DC
1	Mangueira
1	Plataforma Arduino Uno
1	Placa Arduino Shield Ethernet
1	Protoboard mini 140 pinos
1	Roteador Wi-Fi
1	Notebook
1	Celular com tecnologia Android

Quadro 1. Recursos utilizados

Modelo de montagem

Diagrama de Fritzing

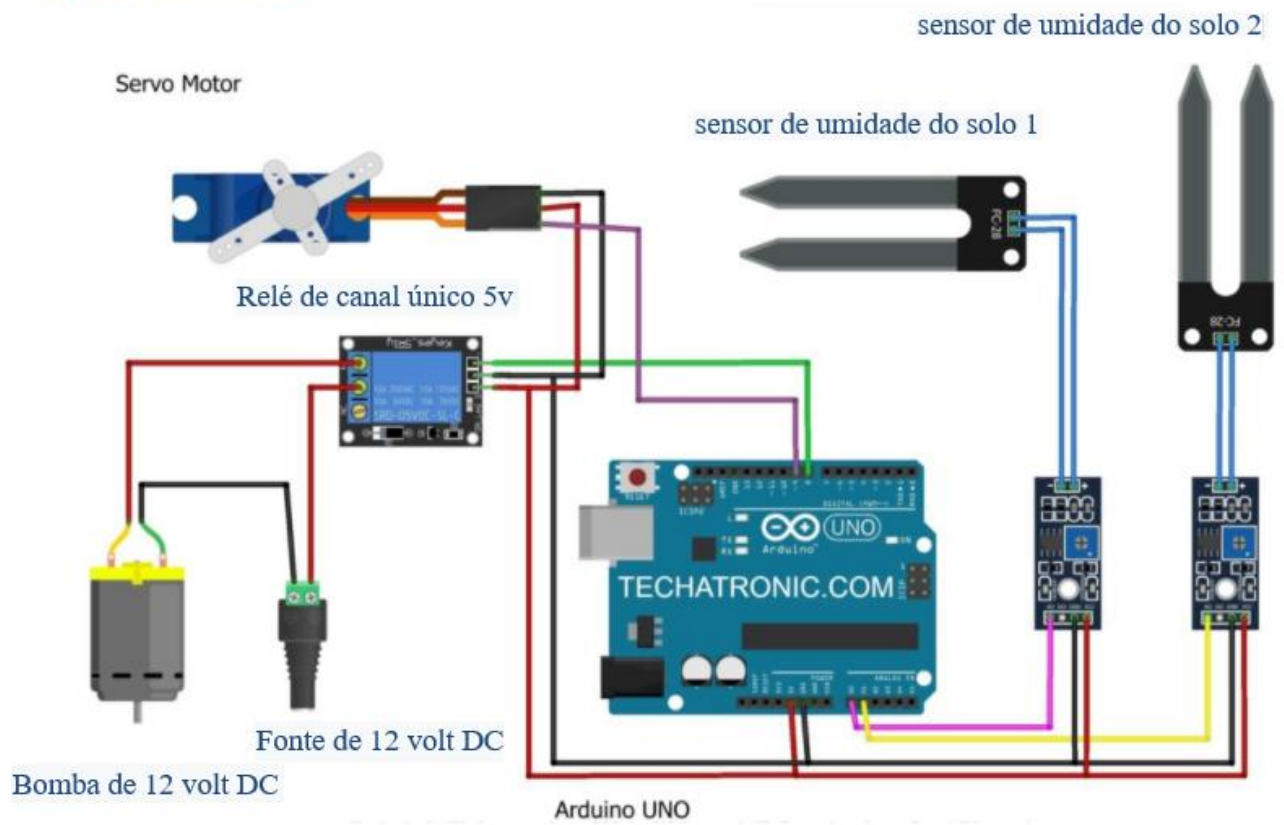


Tabela de Conexão

GND	GND
Bomba de água	Módulo de relé de canal único
Terminal 1	Normalmente aberto
	Comum
	Normalmente fechado
Terminal 2	GND
Arduino UNO	Módulo de Relé
	Normalmente aberto
VCC	Comum
	Normalmente fechado

Funcionamento

Os sensores de umidade do solo fazem medição do vaso de orquídeas denominado Vaso. A umidade do substrato captada pelos sensores é enviada para a placa Arduino que verifica se a umidade do Substrato é condizente com a umidade necessária para a orquídea sobreviver. Os dados coletados são recebidos pela plataforma de prototipagem Arduino e enviados para roteador wi-fi Ethernet, que é responsável por enviá-los através desta conexão para o celular do cliente com tecnologia android, informando-o sobre a situação atual da irrigação da planta. (Figura 5).

Como estamos usando um sensor de umidade do solo que,

- Detecta o teor de umidade no solo.
- Envie esses dados para o Arduino que estamos usando.
- Os sensores de umidade do solo podem enviar dados em ambos. Tanto em analógico como em digital.
- Portanto, estamos usando os dados analógicos aqui para obter a precisão no projeto.
- Nós inserimos o sensor de umidade do solo no solo e o conectamos ao Arduino e o sensor envia os dados para o Arduino sobre a umidade dentro do solo. os dados.
- De acordo com a condição fornecida no programa. Se o sensor de umidade do solo não detectar umidade ou detectar muito pouca umidade, a bomba dará partida e regará as plantas.
- A tubulação de água é conectada ao servo motor que gira de acordo com a necessidade.
- Se houver duas culturas A e B. e se A tiver menos quantidade de umidade, o servo motor gira em direção à cultura A.
- E começa a regar e quando encher vai rodar para a cultura B. este é mais um benefício deste projeto.

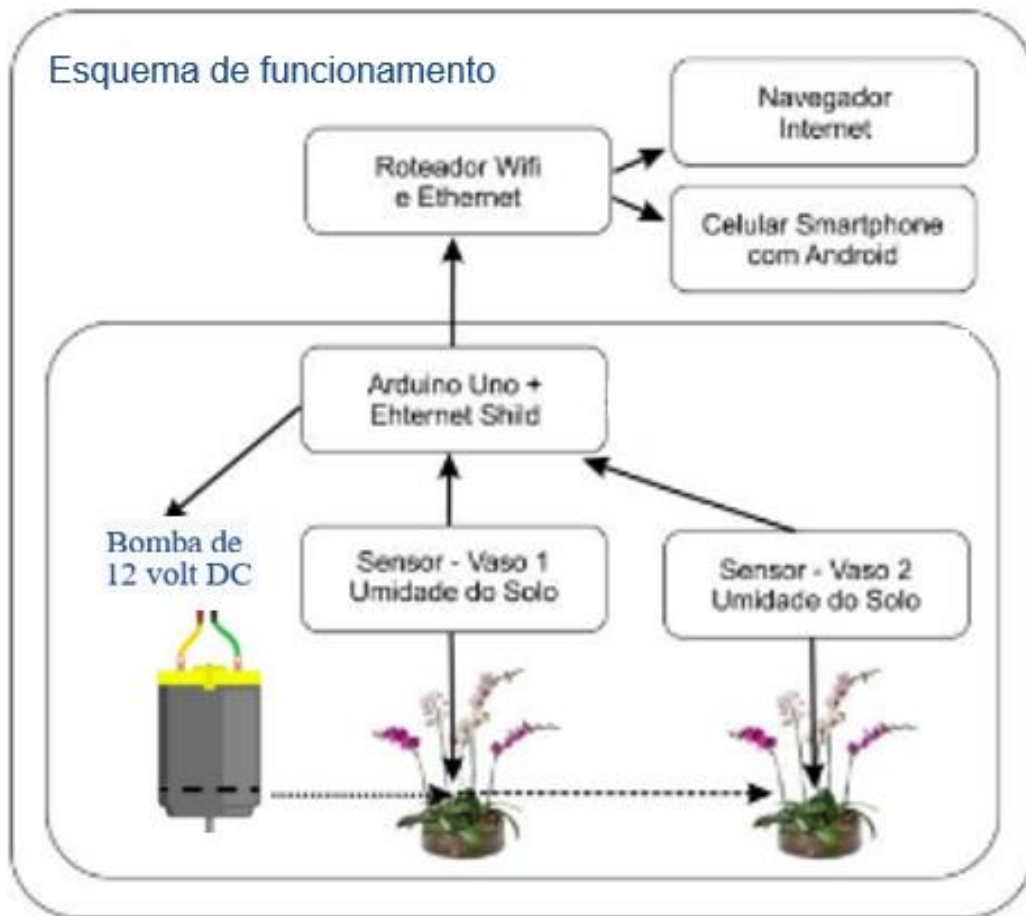


Figura 5. Esquema de funcionamento do projeto de irrigação de orquídeas.

Comunicação com a internet via protocolo MQTT

O que é MQTT:

O acrônimo MQTT significa Message Queuing Telemetry Transport; um protocolo criado pela IBM em 1999. Esse protocolo muito leve permite a comunicação bi-direcional (não como o protocolo HTTP, mas a seu modo específico) para coleta de dados e gerenciamento de dispositivos da Internet das Coisas. De modo similar, o gerenciamento de dispositivos complexos é feito com TR-069 e fico meditando a respeito; poderiam esses dispositivos (roteadores, switches, outros equipamentos de telecom). O protocolo utiliza uma arquitetura publish/subscribe, em contraste ao request/response do protocolo web HTTP. Desse modo é possível empurrar mensagens ao client e com uma boa implementação de lógica, fazer um belo gerenciamento dos dispositivos da sua nuvem. Uma outra característica que chama a atenção é a capacidade de buffering que, ainda que haja uma desconexão com o broker por qualquer razão, ao retornar a conexão os clients recebem as informações do tempo de indisponibilidade.

Instalando as bibliotecas do MQTT, você deverá acessar os menus da IDE do Arduino na ordem Sketch->Include Library->Manage Libraries e então escolher a biblioteca que deseja utilizar, digitando “MQTT” na caixa de pesquisa. Eu escolho a biblioteca que aparece em segundo, logo abaixo da biblioteca da Adafruit. No menu File->Examples você deve encontrar o sub-menu CMMC MQTT Connector, onde diversos exemplos estão dispostos.

Plataforma de programação:

A IDE do Arduino é um ambiente de desenvolvimento integrado. Em outras palavras, é um espaço onde você tem tudo que precisa para programar sua placa baseada nessa plataforma escrevendo seus códigos de maneira satisfatória, rápida e eficiente. A maioria das coisas que você quiser criar, pode ser feita através desse programa.

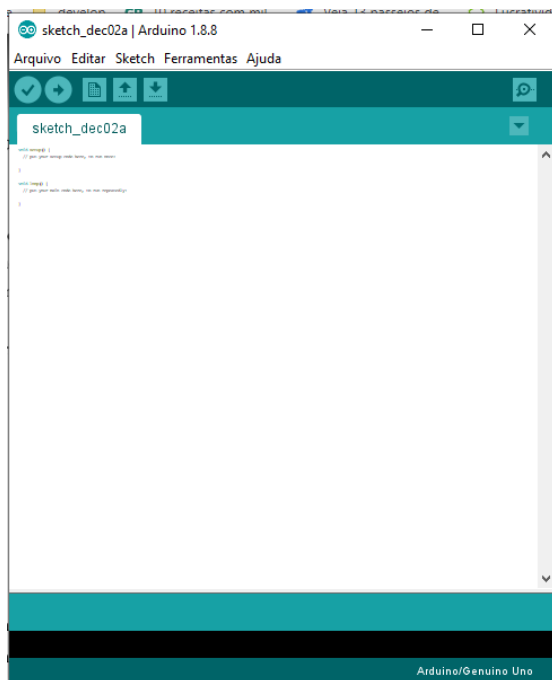


Figura 6 – IDE Arduino

Código de Programação:

```
#include <Servo.h> // biblioteca servo

Servo myservo;

int m=0;

int n=0;

int pos = 0;

void setup()

{

    // coloque seu código de configuração aqui, para executar uma vez:

    pinMode(A0, INPUT_PULLUP);      // Sensor de umidade do solo 1 PIN A0
```

```

pinMode(A1, INPUT_PULLUP);      // Sensor de umidade do solo 1 PIN A1
pinMode(8,OUTPUT);              // Módulo de Relé PIN D8
Serial.begin(9600);             // Taxa de Buart do Sensor
myservo.attach(9);              // Servo PIN D9
digitalWrite(8, HIGH);          // Relé normalmente alto para condição DESLIGADA
}
void loop()
{
    // coloque seu código principal aqui, para executar repetidamente:
    int m= analogRead(A0);        // Sensor de umidade do solo 1 PIN A0
    int n= analogRead(A1);        // Sensor de umidade do solo 1 PIN A1
    Serial.println(m);
    delay(10);
    Serial.println(n);
    delay(200);
    if (m>=980)
    {
        myservo.write(90);        // diga ao servo para ir para a posição na variável 'pos'
        digitalWrite(8, LOW);     // Retransmissão ON
        delay(1000);
    }
    else if(m<=970)
    {
        digitalWrite(8, HIGH);    // Retransmissão ON
    }
    if (n>=980)
    {
        myservo.write(0);         // diga ao servo para ir para a posição na variável 'pos'
        digitalWrite(8, LOW);     // Retransmissão ON
        delay(1000);
    }
    else if(n<=970)
    {
        digitalWrite(8, HIGH);    // Retransmissão OFF
    }
}

```

```

    }
else
{
    digitalWrite(8, HIGH); // Retransmissão OFF
}
}

```

Resultados

Foram realizados testes com duas plantas do tipo orquídeas, sendo uma plantada em um vaso de barro (denominado vaso1) e a segunda em um vaso de plástico (vaso2). Os sensores de umidade do solo foram inseridos no substrato de cada planta, bem próximo à sua raiz, conforme destacam as Figuras 7 e 8.



Figura 7. Sensor de umidade do solo inserido no substrato do Vaso1.



Figura 8. Sensores inseridos no Vaso 1 e Vaso 2.

O clima na região de São Paulo, onde foi realizado o teste, nesta época do ano, é quente e seco, geralmente com temperaturas acima dos 25 graus durante o dia e com baixa umidade relativa do ar, por volta de 35. Esse índice é bem abaixo do recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) que define o ideal em torno de 50% a 80%. Se a umidade do solo estiver em um nível acima do necessário, o controlador Arduino envia um pulso (sinal) para a válvula solenoide que ativa o fluxo de água corrente da torneira e, através de um aspersor inserido na mangueira, faz a irrigação das plantas. (Figura 9).



Figura 9. Foto do funcionamento do projeto.



Figura 10. Irrigação das plantas

Resultado do projeto disponível em:

Link para o vídeo-demonstração no **Youtube** de sua [apresentação](https://youtu.be/hn_bUHS7WcU) do funcionamento do projeto:

https://youtu.be/hn_bUHS7WcU

Link para um repositório em [github.http](https://github.com/wellerjribeiro/ProjetoIrrigacao.git) (contendo a documentação do projeto apresentado)

<https://github.com/wellerjribeiro/ProjetoIrrigacao.git>

Conclusões

Este projeto efetuou uma abordagem comprovando que a irrigação de planta ornamentais, no nosso caso, as orquídeas, como sendo viável e muito eficaz. Identificamos no decorrer da execução do projeto, o melhor tipo de aspersor e a temperatura e umidade mais adequada para efetuarmos a irrigação. Constatamos também que os tipos de vasos influenciam no cultivo das plantas, impactando na sua produção e comercialização. O vaso de barro absorve boa parte da água e retém por menos tempo a umidade. A irrigação das orquídeas é realizada em dia alternados, por volta de três minutos, dependendo da temperatura do ambiente e umidade do ar. Os fatores climáticos podem alterar os parâmetros de base de irrigação do projeto, mas é um fator que pode ser facilmente adaptado à região em que se pretende cultivar a orquídea.

Referências

COLIBRI, orquídeas: Noções básicas de cultivo, Disponível em https://www.colibriorquideas.com.br/pagina-Dicas_de_Cultivo

ORQUIDARIO 4 estações: disponível em <https://www.orquidario4e.com.br>

Arduino. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>

Monteiro, M.J. Nunes, R. O., Celinski, V.G. Comparison of the Responses of ILw Cost letrical Soil Sensors, and a Arduino Microcontroller Platform.

Protocolo MQTT o padrão para mensagens IoT: <http://mqtt.org/>