



## **Automação de Irrigação por Gotejamento**

Carlos Takasaki

Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

[10921005028@mackenzista.com.br](mailto:10921005028@mackenzista.com.br)

Eduardo Silva

Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

[10921010153@mackenzista.com.br](mailto:10921010153@mackenzista.com.br)

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo, SP, Brasil

### **Resumo**

Este artigo descreve o projeto para elaboração de um sistema de irrigação por gotejamento automatizado, usando sensores para captar a umidade da terra e ligar o sistema de irrigação apenas quando houver necessidade real, evitando desperdício de água e doenças em decorrência do excesso ou falta de umidade.

### **Abstract**

**This article describes the project for the development of an automated drip irrigation system, using sensors to capture soil moisture and make the irrigation system work only when there is real need, avoiding waste of water and diseases due to excess or lack of soil moisture.**

### **01. Introdução**

O sistema de irrigação por gotejamento é considerado hoje o método mais eficiente e sustentável para fornecimento de água e nutrientes para as plantas. Este sistema é usado em fazendas, estufas comerciais e jardins residenciais, principalmente em áreas de aguda escassez de água.

A irrigação por gotejamento surgiu na China antiga, mas evoluiu significativamente após 1960 com o uso do emissor de plástico como meio de liberação da água e a criação da empresa Netafim, uma das principais líderes do mercado.

O objetivo deste projeto é desenvolver, por meio da IoT (*Internet of Things*), um sistema para automatizar a liberação da água de acordo com a necessidade da planta ou do cultivo, utilizando sensores para monitorar o nível de umidade do solo e, com isso, melhorar o nível de sustentabilidade desse sistema (melhor qualidade no uso da água), evitar doenças causadas pelo excesso ou pela falta de água e procurar um resultado com relação custo/benefício melhor.



## 02. Materiais

São utilizados os seguintes materiais para este projeto:

- a) Sensor de umidade do solo com bluetooth Lianai;



- b) Plug de tomada inteligente 16A com conexão Wi-Fi e bluetooth ELG (placa circuito interno com relê e módulo Wi-Fi integrado);



- c) Válvula solenóide;



- d) Mangueira de irrigação por gotejamento (micro gota);





## 03. Método

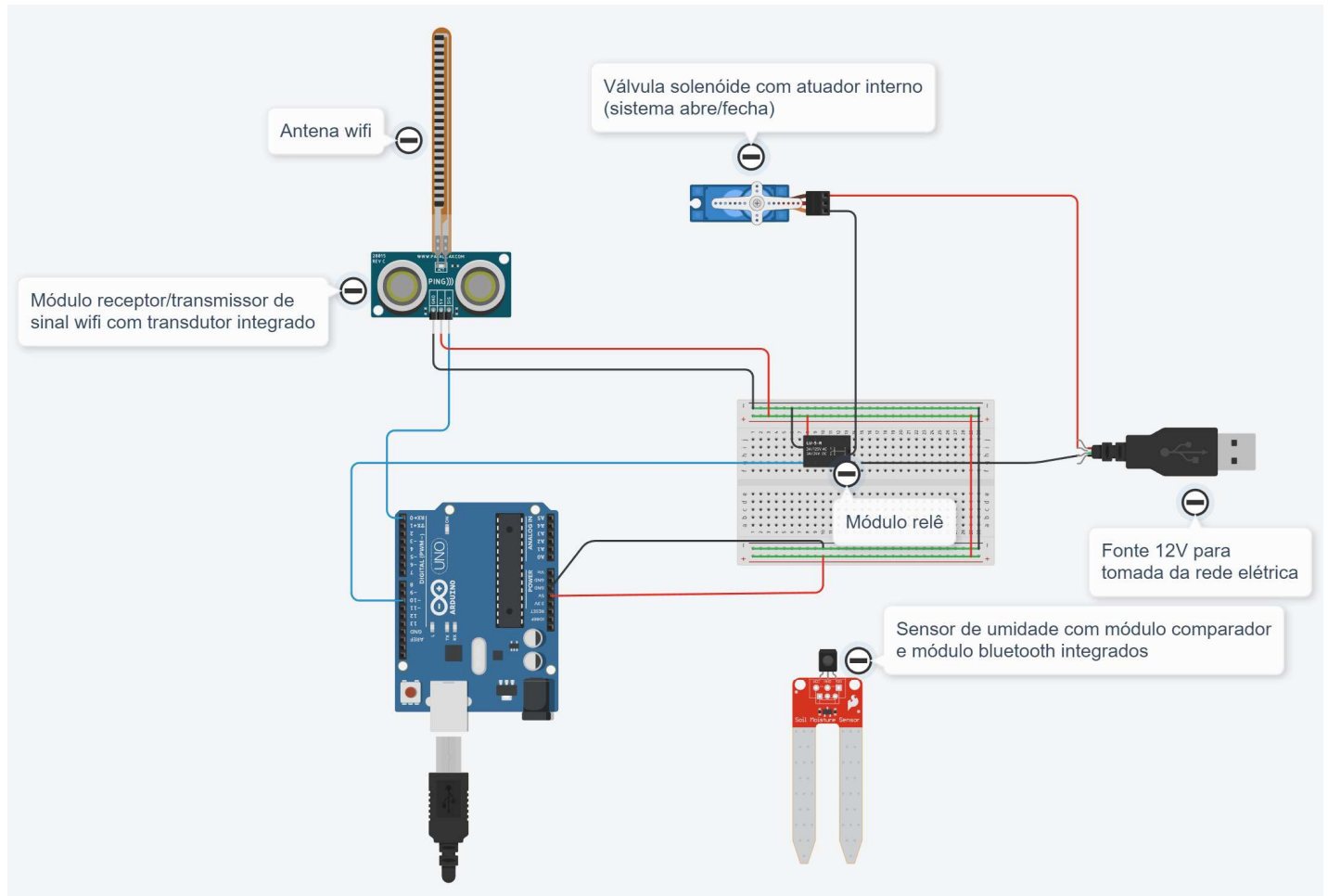
O sistema de irrigação por gotejamento construído funcionará da seguinte maneira:

- Sensor de umidade fixado em um ponto do jardim e funciona com três baterias alcalinas de 1,5V cada.
- O sensor possui uma placa integrada para verificar o nível de umidade do solo e poderá se conectar através de ondas de rádio Bluetooth com o plug de tomada inteligente.
- O sensor será programado para acionar quando for detectado nível de umidade do solo em 40%.
- O plug de tomada inteligente possui placa integrada com relê e módulos Wi-Fi e Bluetooth.
- O plug da válvula solenóide está conectado ao plug elétrico da válvula solenóide.
- O módulo relê funciona como uma chave liga/desliga de passagem de energia elétrica para a válvula solenóide e, ao receber o comando correto, possibilita o fluxo elétrico.
- A válvula solenóide possui um atuador (êmbolo) que, ao receber o fluxo elétrico, se move e libera a passagem de água por ela (este êmbolo permanece fechado enquanto não recebe energia elétrica;
- A válvula está conectada a uma fonte 12V que converte a eletricidade recebida da rede da concessionária.
- A água é proveniente da rede da concessionária (possui pressão própria) e será transportada pela mangueira de gotejamento, irrigando o solo abaixo dos gotejadores por dispersão da água, sendo mais eficiente no seu uso.

Obs: As linhas em vermelho representam falhas no funcionamento de parte do projeto, onde o sensor deveria atuar como “start” do sistema. Assim, foi improvisado o início do funcionamento através do plug de tomada inteligente.



## 04. Design do Projeto



Obs: 1) No desenho do projeto no tinkercad, foram utilizadas as imagens de peças disponíveis e, em alguns casos, adaptadas para a função pertinente e identificadas com observações escritas.

2) O módulo wifi, o módulo relê e a placa do desenho acima representam o plug da tomada inteligente.



## 05. Código do Projeto

```
#Para sistema de irrigação
float AnalogOutput = 0;
float voltage = 0;
int LeituraSensor = 0;

void setup() {
    pinMode(pinDigital, INPUT);
    pinMode(pinRelay, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    AnalogOutput = analogRead(pinAnalog);
    LeituraSensor = digitalRead(pinDigital);
    float voltage = AnalogOutput * (5.0 / 1023.0);
    Serial.println("Sainda analog");
    Serial.println(voltage);
    Serial.println("Sainda digital");
    Serial.println(LeituraSensor);

    if(LeituraSensor == HIGH) {
        digitalWrite(pinRelay, LOW);
    } else {
        digitalWrite(pinRelay, HIGH);
    }
    delay(2000);
}
```

```
#Para placa wifi
void setup () {
    Heltec.begin(true, true, true, true, BAND);
}

void loop () {
    Serial.print("Envio de pacote:");
    Serial.println(contador);

    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(digitalRead(12));
    LoRa.endPacket();
}

char st;
void setup () {
    Heltec.begin(true, true, true, true, BAND);
    pinMode(12, OUTPUT);
}

void loop () {
    int packetSize = LoRa.parsePacket();

    if(packetSize) {
        Serial.print("Pacote recebido ");

        while(LoRa.available ()) {
            st = (char)LoRa.read ();
            Serial.println(st);
        }

        Serial.print("com RSSI");
        Serial.println(LoRa.packetRssi());
    }
}
```

Obs: Os códigos acima foram mantidos como representação do funcionamento do plug da tomada inteligente e sua conexão wifi.



## 06. Resultados

- 1) O sensor adquirido não funcionou em sua conexão bluetooth e não houve tempo hábil para substituí-lo.



- 2) Para continuação do projeto, foi iniciado o sistema com funcionamento através do plug de tomada inteligente (ELG), que possui módulos relê e wifi internos. Através de um adaptador para tomada elétrica, foi conectada a fonte da válvula solenóide.



A conexão wifi foi efetuada entre o plug da tomada inteligente e o celular através de rede wifi padrão de 2,4GHz e por app “ELG CONNECT”.

- 3) Em operação, o sistema funcionou com perfeição, sendo a resposta do sistema (plug de tomada e válvula solenóide) imediata ao comando executado no celular. O tempo para que ocorresse gotejamento em toda a mangueira (20m) demorou cerca de quarenta e cinco segundos após o início do funcionamento do sistema.
- 4) O desligamento do sistema foi executado pelo celular com precisão.

Obs: a) Link para o vídeo: <https://youtu.be/jkzE4VMPw2U>

b) Link para o projeto no github: <https://github.com/carlos-takasaki/projeto-irrigacao.git>



## 07. Conclusão

Apesar do projeto não ter obtido o resultado esperado, já que houve o imprevisto de falha na comunicação bluetooth do sensor de umidade do solo, o sistema de irrigação automatizada e conectada funcionou com o uso de um plug de tomada inteligente com wifi.

Assim, foi verificado que o uso compartilhado de equipamentos conectado por rede wifi em irrigação residencial é possível e útil, já que se pode controlar o tempo de irrigação periódica combinada com prognósticos de chuva, automatizando o trabalho sem a necessidade de serviços manuais e com menos desperdício de água.

O projeto inicial com o uso de placa Arduino R3 e sensor de umidade relacionado foi modificado por equipamentos mais resistentes à exposição à poeira, umidade, chuva etc., sendo que esses equipamentos instalados continuarão a ser utilizados para irrigação automatizada e conectada residencial.

Por fim, o uso de sistemas de irrigação automatizados e conectados podem ser interessantes para uso tanto residencial como em larga escala (plantações comerciais), dependendo do planejamento da implantação, localização do projeto, da existência de equipamentos resistentes e capacitados para a real necessidade de sua utilização e, principalmente, do custo-benefício de sua montagem.

## Referências.

01. NETAFIM. *Irrigação por gotejamento*. [2023]:  
<<https://www.netafim.com.br/irrigacao-por-gotejamento>>
02. GARDEN GUIDES. *The history of drip irrigation*. [2017]:  
<<https://www.gardenguides.com/135481-history-sprinkler-systems.html>>
03. Amazon:  
<<https://www.amazon.com.br>>
04. Tinkercad:  
<<https://www.tinkercad.com>>
05. Usinainfo:  
<<https://www.usinainfo.com.br>>
06. Embarcados:  
<<https://www.embarcados.com.br>>
07. Arduino:  
<<https://www.arduino.cc>>