

# **IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA: sistema de irrigação temporizado** **AUTOMATED IRRIGATION: timed irrigation system**

Fabricio Santos Andrade

Graduando em Automação Industrial pela Fatec Bauru

Dr. Tiago Aparecido Vicentin

Eletrônica e Automação Industrial. Docente na Fatec Bauru

E-mail:

## **RESUMO**

Plantações de grande ou pequeno porte exigem tempo e esforço constante para manutenção, requerendo assistência humana, gerando custos e por vezes riscos a saúde, assim como aumentando as possibilidades de falhas de manejo. Com a crescente demanda de alimentos e matérias primas de origem orgânica, tornaram-se necessários meios de cultivos rápidos e práticos, com o intuito de suprir tais necessidades. Este projeto visa a automação de um sistema de irrigação que pode ser desenvolvido por meio de uma torneira solenoide, um *timer program* e uma mangueira com furos devidamente espaçados ou válvulas aspersoras ou gotejadores com vazão de água regulada aplicado na irrigação de cultivos com intuito de suprir sua demanda hídrica diária. Tendo como principal benefício por meio dessa proposta de automação, a redução do tempo despendido para irrigação somado a menor necessidade de mão de obra para manutenção, evitando desperdícios de recursos. Sistemas de irrigação automatizada são essenciais em plantações com grandes variações de porte e área ocupada, portanto o mais simples processo se comprova útil em virtude do esforço economizado. Concluindo o nível de importância dos procedimentos de automação visível nesse projeto, evitando custos elevados e perda de tempo.

**Palavras-chave:** Irrigação. Automatizada. Automática. Vazão D'água.

## **ABSTRACT**

*Large or small plantations require time and constant effort for maintenance, requiring human assistance, generating costs and sometimes health risks, as well as increasing the possibilities of handling failures. With the growing demand for organic food and raw materials, quick and practical means of cultivation have become necessary in order to meet these needs. This project aims to automate an irrigation system that can be developed by means of a solenoid tap, a timer program and a hose with properly spaced holes or sprinkler or drip valves with regulated water flow applied*

*in the irrigation of cultivars in order to supply daily water demand. With the main benefit through this automation proposal, the reduction of time spent on irrigation plus the reduced need for labor for maintenance, avoiding waste of resources. Automated irrigation systems are essential in plantations with large variations in size and occupied area, so the simplest process proves useful in view of the effort saved. Concluding the level of importance of the automation procedures visible in this project, avoiding high costs and lost time.*

**Keywords:** *Irrigation. Automated. Automatic. Water Flow.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o crescente avanço da urbanização e o resultante afastamento do cidadão comum dos meios de vida do campo, tornou-se prática habitual o cultivo de algumas espécies de plantas em casa, grandes centros urbanos de pedra e metal agora estão adquirindo traços verdes por intenção dos moradores.

Geralmente são plantas pequenas como temperos, flores ornamentais que adicionam cores, cheiros e aromas distintas ao cotidiano. Tais espécimes necessitam de atenção, pois fora de seus respectivos ambientes naturais torna-se difícil sua sobrevivência por espontaneidade.

Tecnicamente, para sustento de formas de vida independente do seu ambiente, são necessários prover parâmetros que adéquem os requisitos de sobrevivência do ser em questão, no caso de espécimes vegetais temos os níveis de luz solar, ar fresco, solo balanceado em nutrientes e sendo tão importante quanto, se não o mais importante requisito, as quantidades água aplicada ao solo.

Ainda na lógica urbana é comum a falta de tempo e mão de obra para os devidos cuidados desses organismos, visando suprir essa necessidade, um sistema automatizado de irrigação proporciona a mais eficiente solução, com grande custo-benefício e prática instalação. A questão resultante é o como tal sistema deve ser elaborado e aplicado.

O presente projeto apresenta um modo simples e eficiente para solução desse problema, assim como permite a regulação de vaso e horário de acionamento, garantido a versatilidade do sistema para vários tipos de cultivo.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **a. Botânica**

O reino vegetal é complexo e rico em espécies, tais características tornam necessário a devida adequação na quantidade de elementos fundamentais como água, luz solar, solo, entre outros. Pois espécimes mais sensíveis perecem facilmente em ambientes falhos nesses elementos. De acordo com Borges (2016)

*“Uma planta tem mais ou menos as mesmas necessidades que nós: luz, água, ar, nutrição e calor. A importância relativa de cada um desses fatores varia consideravelmente conforme as plantas, mas dentro de uma mesma espécie as exigências permanecem as mesmas, quer a planta cresça em sua floresta natal, quer esteja cativa num apartamento.”*

Plantas de diferentes espécies com tamanhos variados possuem necessidades específicas, um sistema de irrigação artificial eficiente deve ser capaz de suprir demandas desiguais de água para todos os organismos desejados.

Em geral, a maioria das culturas se desenvolve muito bem a potenciais matriciais de água do solo a níveis próximos da capacidade de campo, isto é, próximo de -6 kPa, -10 kPa e -30kPa para solos arenosos, francos e argilosos, respectivamente. (COELHO; FILHO; DE OLIVEIRA, 2005), entretanto cada região pode mudar consideravelmente o tipo de solo e a forma com que o mesmo armazena água; o que não dispensa estudos e levantamentos específicos das características do solo em regiões onde se deseja implantar sistemas de irrigação.

## 2.1 Regas

No caso do grupo de plantas ornamentais existe pouco consenso sobre o momento correto para irrigação, muitos métodos foram estudados, mas como cada espécie apresenta exigências diferenciadas as conclusões são escassas. A irrigação pode ser regida pelo monitoramento da umidade do solo, do substrato ou das condições ambientais que determinam a evapotranspiração. Inclusive não é comum para o caso de plantas ornamentais o uso do tato na obtenção da umidade do solo. A exemplo da informação apontada por Casa e Jardim (2020).

*“A frequência de regas varia conforme a quantidade de insolação e vento no local, a estação do ano e as necessidades de cada espécie. Este teste nunca falha: afunde o dedo na terra e sinta o substrato. Se não estiver úmido, é hora de regar.”*

Esse método gera um problema, pois essa sensibilidade certamente pode variar de pessoa para pessoa. De forma mínima o que pode ser feito é com o auxílio da automação, poder controlar a quantidade de água aplicada no solo, que é aplicada diariamente nos vasos ou canteiros onde está plantada a variedade, seja essa ornamental ou comestível.

De fato, o grande desafio é estimar a quantidade de água a ser depositada nos vasos e canteiros, devido à heterogeneidade de plantas utilizadas em jardinagem e as inúmeras interações existentes no sistema água solo planta atmosfera.

Um guia elaborado por Jardineiro (2020), apresenta no tocante a irrigação, que há, não só a necessidade de se conhecer as plantas de um jardim, mais sim, todo os elementos físicos que o compõe, sendo que o segredo para ajustar a quantidade de água que uma planta necessita está em observar a interação da mesma com os

elementos de solo, luminosidade, clima de origem da espécie unidos a informações da própria espécie como por exemplo o período vegetativo. Portanto, o presente trabalho pretende apontar uma solução para o ato de disponibilizar água de forma automática em um jardim, não é objetivo desse trabalho definir manejo de irrigação para jardinagem, essa tarefa deverá ser elaborada por um profissional de jardinagem ou por pessoas conhecedoras das interações acima citadas. Esse profissional deverá programar as rotinas de regas a fim de manter o bom desenvolvimento do jardim ou da área onde se pretende aplicar essa solução.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Materiais**

Visando o baixo e custo e fácil execução o projeto apresentado foi realizado com peças e componentes comuns, facilmente encontrados em lojas virtuais ou físicas de jardinagem, elétrica e hidráulica. Os seguintes itens foram usados para a confecção do sistema.

##### **3.1.1 Válvula Solenoide**

A válvula solenoide é uma válvula eletromecânica controlada, semelhante a uma "torneira elétrica". Ela recebe o nome de solenoide devido ao seu componente principal ser uma bobina elétrica com um núcleo ferromagnético móvel no centro, sendo este núcleo chamado de êmbolo. Em uma posição de repouso, o êmbolo tampa um pequeno orifício por onde é capaz de circular um fluido. Quando uma corrente elétrica circula através da bobina, esta corrente cria um campo magnético que por sua vez exerce uma força no êmbolo. Como resultado, o êmbolo é puxado em direção ao centro da bobina de modo que o orifício se abre e este é o princípio básico que é usado para abrir e fechar uma válvula solenoide.

Figura 1 – Válvula Solenoide



Fonte: Casairriga (2020)

##### **3.1.2 Temporizador Digital**

Temporizadores digitais são ideais para quem precisa programar equipamentos eletrônicos para ligar ou desligar, pois permitem a programação do fluxo de corrente elétrica por determinado sistema, sendo possível ativar e desativar um conjunto de componentes em intervalos de tempo pré-determinados sem a presença de um controlador adicional.

Figura 2 – Temporizador Digital



Fonte: Google Imagens (2020)

### 3.1.3 Engate Rápido Para Mangueira

Muito útil para sistemas domésticos, esta válvula plástica torna mais fácil e prática a instalação do sistema, favorecendo também a manutenção pois é facilmente adquirida em lojas ou sites de equipamentos hidráulicos.

Figura 3 - Engate Rápido para Mangueira



Fonte: Jardineiros.net (2020)

### **i. Gotejador com regulagem de vazão**

Eliminando o risco de perda das mangueiras ou tubos por furos que danificam o material, o gotejador de vazão regulável pode ser aplicado a cada 20cm e de lados alternados, com vazão de 0 a 40 litros/hora (especificação fornecida pelo fabricante e exclusiva do modelo utilizado) e ainda com ajuste específico em cada unidade o que permite que o mesmo duto alimente plantas diferentes.

Figura 4 – Gotejador



Fonte: Paiol Verde Garden Center (2020)

### **ii. Mangueira ou tubo principal**

Figura 5 – Mangueira



Fonte: Google Imagens (2020)

## 4. EXECUÇÃO

### a. Sistema Hidráulico

Representando a maior parte do sistema de irrigação, a parte hidráulica deve ser facilmente instalada e operada, permitindo adaptações para ambientes e plantas sempre que necessário.

Consiste de uma mangueira de jardim ou tubo flexível de diâmetro calculado de acordo com a necessidade da área instalada, chegando em vasos ou canteiros, onde é instalado um gotejador regulável que distribui um volume de água específico para cada planta, todo esse conjunto parte de um mesmo ponto controlado pela válvula solenoide que alterna o fluxo de água quando acionada.

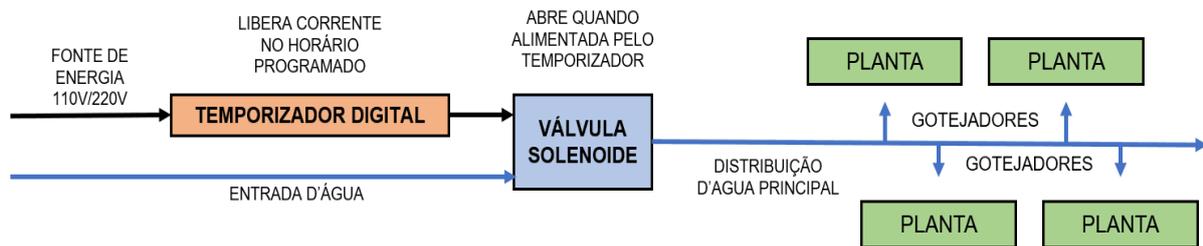
A correta montagem das conexões, assim como instalação dos gotejadores garante a eficiência do sistema.

### 4.2 Sistema Elétrico

Parte responsável pelo acionamento e controle do fluxo de água, o sistema elétrico deve ser instalado de forma segura e prática, evitando acidentes ou falhas. A melhor forma para a montagem varia de acordo com o local de instalação, mas no geral é utilizado um par de terminais de encaixe em latão para conexão do cabo de alimentação na válvula solenoide, sendo na outra extremidade desse cabo montada uma tomada de dois pinos conectada ao temporizador digital, que ligado à rede de energia e devidamente programado acionará o conjunto permitindo o fluxo de água.

É altamente aconselhável que esse sistema seja montado em uma caixa plástica fixada próxima da fonte de energia, para facilitar a manutenção.

Figura 6 - Diagrama de fluxo do sistema



Fonte: O autor (2020)

## 5. CONCLUSÃO

Um conjunto de irrigação versátil, de fácil instalação e manutenção que pode ser instalado em diferentes culturas e áreas. O sistema é composto por poucas quantidades de peças e componentes, o que acaba facilitando a manutenção e a montagem, reduzindo o tempo de trabalho, não exigindo elevado nível de conhecimento técnico para isso. Podendo ser construído e reparado em pouco tempo, com a devida atenção aos detalhes práticos, todos os componentes permanecem operantes por longo período. O consumo geral de água vai depender do cultivar. O consumo de energia é baixo e de custo-benefício aceitável, eliminando a necessidade de atenção humana quando bem regulado. O trabalho que geralmente demandaria horas de serviço para correta irrigação manual de um jardim, pode ser feito por esse sistema de forma automática. Tal sistema foi projetado para vários tipos de plantio: hortas, vasos, campos de flores e afins.

## REFERÊNCIAS

JEFFERSON - ENGENHARIA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS. A história das válvulas solenoides. Disponível em <https://www.jefferson.ind.br/conteudo/fabricantes-de-valvulas-solenoides.html>. Acesso em 25 nov. 2019.

INSTITUTO NCB. Como Funciona O Solenoide (MEC095). Disponível em: <https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/3890-mec095>. Acesso em: 25 nov. 2019.

Válvula Solenoide 3/4" – 110 Volts. Disponível em: <https://casairriga.com.br/produto/valvula-solenoide-110-volts-para-agua-1-2/>

Temporizador Timer Digital - Liga/Desliga 24 Horas Bivolt. Disponível em: <https://www.americanas.com.br/produto/16495890/temporizador-timer-digital-liga-desliga-24-horas-bivolt>

Conector para Engate Rápido em Mangueiras 1/2", 5/8" e 3/4". Disponível em: <https://www.jardineiros.net/conector-para-engate-rapido-em-mangueiras-1-2-5-8-3-4>

Kit 50 unidades - Gotejador ajustável 0 - 40 l/h vermelho Irritec. Disponível em: <https://www.paiolverde.com.br/gotejador-ajustavel-vermelho-irritec>

CURSOS CPT. Irrigação: Relação Entre Solo, Água, Clima E Planta. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-irrigacao-agricultura/artigos/irrigacao-relacao-entre-solo-agua-clima-e-planta>. Acesso em: 25 nov. 2019.

CITYSYSTEMS. Como Funciona a Válvula Solenoide e Quais São os Tipos Existentes? Disponível em <https://www.citysystems.com.br/valvula-solenoide/>. Acesso em: 17/06/2020.

DECORLUX. Entenda como um Temporizador pode ser importante para o seu dia a dia. Disponível em <https://www.decorlux.com.br/saiba-mais-sobre-temporizadores/>. Acesso em: 17/06/2020.

COELHO, Eugênio Ferreira; COELHO FILHO, Maurício Antônio; OLIVEIRA, SL de. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. Bahia Agrícola, v. 7, n. 1, p. 57-60, 2005.

BELLÉ, Soeni. Irrigação de plantas ornamentais. Plantas Ornamentais: aspectos para a produção. 2ª Ed. Passo Fundo: Editora da UPF, p. 101-106, 2008

Descubra a quantidade certa de rega. Disponível em: <https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Paisagismo/noticia/2017/02/descubra-quantidade-certa-de-rega.html>. Acesso em: 17/06/2020.

Como regar as plantas – O Guia definitivo. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/como-regar-as-plantas-o-guia-definitivo.html>. Acesso em: 17/06/2020.