

Centro Paula Souza
Etec Professor Alfredo de Barros Santos

Técnico em Eletromecânica

Sistema de Irrigação Automático

Natan Domingues Prudente de Toledo

Ricardo Ribeiro Junior

Thales Renan Monteiro Godoi

Thiago Vieira Amorim

A irrigação automática é uma tecnologia aplicada na agricultura e paisagismo que visa otimizar o fornecimento de água às plantas por meio de sistemas automatizados. Esses sistemas são compostos por sensores de umidade, controladores eletrônicos, válvulas e atuadores, que operam de forma programada ou responsiva a variáveis ambientais, como a umidade do solo, temperatura, radiação solar e previsões climáticas. Com o uso de algoritmos e, em algumas soluções, inteligência artificial, é possível ajustar a irrigação com precisão, conforme as necessidades hídricas de cada cultura.

A principal vantagem da irrigação automática é a economia de água, especialmente em regiões onde o recurso hídrico é escasso ou de difícil acesso. Ao aplicar somente a quantidade necessária de água, no momento ideal, evita-se o desperdício e os impactos ambientais causados pelo uso excessivo. Além disso, a automação contribui para o aumento da produtividade agrícola,

garantindo que as plantas recebam água de forma contínua e adequada, sem depender de ações manuais que podem ser imprecisas ou tardias.

Outro benefício importante está relacionado à redução de custos operacionais e ao aumento da eficiência do trabalho no campo. Sistemas automatizados exigem menos mão de obra, o que reduz despesas e minimiza erros humanos. Ainda, permitem o monitoramento remoto e o controle em tempo real, o que amplia as possibilidades de gestão inteligente e sustentável da irrigação.

Com o crescimento da agricultura de precisão e a demanda por soluções sustentáveis, a irrigação automática se destaca como uma ferramenta estratégica para enfrentar os desafios da produção de alimentos em escala global. Sua adoção representa um avanço significativo na busca por práticas agrícolas mais eficientes, econômicas e ambientalmente responsáveis.

(AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM)

Abstract: Automatic irrigation is a technology used in agriculture and landscaping that optimizes water supply to plants through automated systems. These systems consist of sensors, controllers, valves, and actuators, which can operate in a programmed manner or respond to environmental variables like soil moisture, temperature, solar radiation, and weather forecasts. Algorithms and, in some cases, AI allow for precise irrigation adjustments based on each crop's water needs.

Key benefits of automatic irrigation include water conservation, especially in water-scarce regions, by delivering only the necessary amount of water at the right time, reducing waste and environmental impact. It also boosts agricultural productivity by ensuring continuous and appropriate water supply, minimizing manual errors.

Furthermore, automated systems reduce operational costs, improve field efficiency, and enable remote monitoring and real-time control, promoting smart and sustainable irrigation management.

As precision agriculture grows and the demand for sustainable solutions increases, automatic irrigation becomes a strategic tool for global food production challenges. Its adoption represents a significant step towards more efficient, economical, and environmentally responsible agricultural practices.

Keywords: .Automatic. Irrigation. Sustainable. Economical

1. INTRODUÇÃO

Há milhares de anos a irrigação emergiu como uma solução prática para a agricultura em regiões com chuvas regulares ou escassas, com seus primeiros registros datando por volta de 6.000 a.C. nas antigas civilizações da mesopotâmia, onde eram desenvolvidas técnicas rudimentares para desviar água dos rios e irrigar plantações, facilitando o desenvolvimento dos povos.

A irrigação desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento das sociedades, especialmente nas primeiras civilizações. Ao permitir o cultivo em terras secas e garantir colheitas mais regulares, ela aumentou significativamente a produção de alimentos. Isso possibilitou a sedentarização dos povos que deixaram de ser nômades, gerando aumento populacional e uma maior complexidade social. Dessa forma a irrigação impulsionou o desenvolvimento de tecnologias, exigindo especialização do trabalho e o surgimento do comércio, promovendo avanço econômico e cultural.

No século XX, em um mundo cada vez mais modernizado, o sistema de irrigação automático surgiu como uma evolução das técnicas tradicionais, impulsionado pela necessidade de tornar o uso da água na agricultura mais eficiente e menos dependente do trabalho manual.

Com o avanço da eletrônica e da automação, surgiram sensores de umidade, de chuva e controladores inteligentes, que permitiram adaptar a irrigação as condições de solo e do clima.

A partir das décadas de 1980 e 1990, o uso de microprocessadores tornou esses sistemas mais acessíveis e precisos.

Hoje com tecnologias como internet e a inteligência artificial, é possível controlar a irrigação em tempo real por meio de aplicativos, tornando o processo ainda mais eficiente e sustentável.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. GERAL

- Realizar um estudo e pesquisa dos principais erros, falhas e dificuldades em um sistema de irrigação tradicional.
- Detectar e analisar erros e falhas no sistema manual.
- Desenvolver um sistema de irrigação automatizado afim de modernizar técnicas tradicionais

1.2.2. ESPECÍFICO

- Eficiência no uso da água, irrigando apenas quando necessário da automatização, evitando desperdício.
- Regularidade e precisão garantindo irrigação em horários ideais e volumes exatos, ajustando-se ao tipo de planta e clima.
- Reduzir a mão de obra
- Manter a umidade ideal no solo, diminuindo riscos de doenças causadas por irrigação inadequada, aumentando a produtividade e melhorando a saúde das plantas.
- Adaptar automaticamente a condições climáticas.
- Sustentabilidade

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Um sistema de irrigação automático é um conjunto tecnológico desenvolvido para realizar a irrigação de plantas de forma controlada e programada, sem a necessidade de intervenção manual constante.

Esse sistema é composto por elementos como, controladores, sensores e emissores de água (como aspersores ou gotejadores), que atuam em conjunto para garantir uma distribuição eficiente e uniforme da água. Além disso, o sistema pode ser adaptado a diferentes tipos de cultivo e escalas, sendo amplamente utilizado tanto em jardins residenciais quanto em grandes áreas agrícolas.

Esse tipo de sistema agrega positivamente na agricultura, pois promove a economia de recursos e o bem-estar.

2.2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho de conclusão de curso, foi adotado o desenvolvimento de um sistema de irrigação automático, com o intuito de promover economia, eficiência e praticidade na irrigação de plantas.

Realizamos como método de estudo uma pesquisa, onde foi possível detectar e analisar os principais erros, falhas e dificuldades presentes em um sistema de irrigação convencional.

Através dessa pesquisa detectamos que a maioria das falhas em um sistema de irrigação manual geralmente resultam de falhas humanas, como desatenção, falta de rotina ou desconhecimento das necessidades hídricas das plantas, nota-se também que a irrigação manual exige maior esforço físico e tempo, o que dificulta sua aplicação em áreas extensas ou em cultivos que exigem regularidade no fornecimento de água.

O projeto baseia-se também nas especificações da NR-17, com o intuito de reduzir o esforço físico (eliminando ou minimizando o trabalho manual, evitando esforços repetitivos que ocasionam em doenças ocupacionais como LER e DORT), melhorar as condições ambientais de trabalho (a NR-17 considera o ambiente térmico como um fator ergonômico, com um sistema automático o trabalhador não ficara exposto ao sol ou calor em excessivo), otimização da organização do trabalho (permite o melhor aproveitamento do tempo, possibilitando que os trabalhadores se concentrem em tarefas específicas ou

menos desgastantes), uso de tecnologias afim de promover bem estar (a NR-17 incentiva o uso de tecnologias que melhoram a ergonomia).

Dessa forma podemos concluir que o sistema de irrigação automático contribui para condições de trabalho mais saudáveis, além de trazer resultados positivos e inovadores.

3. FUNCIONAMENTO

O sistema de irrigação automático utiliza um microcontrolador (Arduino), programado para interpretar os dados recebidos e tomar decisões em tempo real. Quando atinge o horário programado o microcontrolador aciona um módulo relé, que por sua vez energiza uma bomba elétrica, conectada a um reservatório.

A água então é distribuída através dos gotejadores até o solo atingir a umidade ideal, momento em que a bomba desliga automaticamente, reduzindo significativamente o consumo de água e promovendo práticas sustentáveis na agricultura e na jardinagem.

3.1. COMPONENTES

Arduino Uno: o Arduino Uno é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto baseada no microcontrolador ATmega328P, sua principal função é a automação de processos por meio da coleta de dados e tomada de decisões programadas. Isso o torna especialmente útil em projetos de automação residencial, robótica, agricultura de precisão e monitoramento ambiental.

Imagem 1 – Arduino Uno



Fonte: MarkerHero.com

Display LCD 20x4: é uma tela de cristal líquido composta por 20 colunas e 4 linhas, ou seja, é capaz de exibir até 80 caracteres simultaneamente (20 caracteres por linha x 4 linhas). É um modelo alfanumérico, isto é, voltado principalmente para a exibição de letras, números e alguns símbolos especiais.

Esse tipo de display é baseado no controlador HD44780, um padrão da indústria que facilita a integração com microcontroladores como o Arduino.

Imagem 2 – Display LCD 20x4



Fonte : Tecnohallcomponentes.com.br

Relé Temporizador: o relé é um dispositivo eletromecânico ou eletrônico que realiza uma comutação (liga/desliga) após um determinado tempo predefinido.

Ele funciona de maneira semelhante a um relé convencional, mas com a adição de uma função de temporização, que permite controlar o momento em que o circuito será acionado ou desativado.

Imagem 3 – Relé Temporizador



Fonte: Mercado Livre

Bomba D'água: é o componente que efetivamente viabiliza a irrigação automatizada garantindo a movimentação eficiente da água desde a fonte até os pontos de distribuição no campo ou jardim.

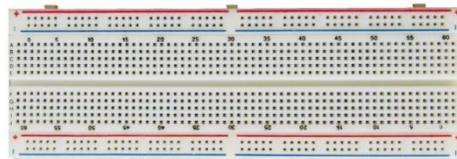
Imagem 4 – Bomba D'água



Fonte: Tecnotronics.com.br

Protoboard: o protoboard, também conhecido como placa de ensaio, é um componente essencial no desenvolvimento e testes de circuitos eletrônicos. Ele permite a montagem temporária de circuitos sem a necessidade de soldagem, facilitando a prototipagem, a correção de erros e a realização de experimentos com diferentes configurações.

Imagem 5 – Protoboard



Fonte: Eletrogate.com

Push Button: amplamente utilizado em projetos com Arduino para permitir a interação do usuário com o sistema. Trata-se de um interruptor momentâneo que, ao ser pressionado, estabelece uma conexão elétrica entre seus terminais, permitindo a passagem de corrente. Quando o botão é solto, a conexão é interrompida.

Resistor: é um dos componentes mais fundamentais da eletrônica, trata-se de um dispositivo passivo que tem como principal função limitar a passagem de corrente elétrica em um circuito. Ele é constituído por materiais que oferecem resistência à circulação dos elétrons, convertendo parte da energia elétrica em calor.

4. ORÇAMENTO

MATERIAIS	VALOR R\$	Quantidade	TOTAL DE GASTOS
ReléTemporizador	15,00	1	15,00
Arduino Uno	36,50	1	36,50
Protoboard	15,00	1	15,00
Bomba D'água	48,00	1	48,00
Display LCD	41,00	1	41,00
Fonte Adaptadora 12v	15,00	1	15,00
PushButton	20,00	1	20,00
Resistor	14,00	1	14,50
			204,50

Fonte: Autores

5. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento e implementação de um sistema de irrigação automático, foi possível comprovar a eficácia da automação na gestão eficiente de recursos hídricos. O sistema proposto demonstrou capacidade de fornecer água as plantas de forma precisa, no momento adequado e na quantidade necessária, contribuindo significativamente para o uso racional da água.

Além de promover a sustentabilidade ambiental, a automação reduziu a necessidade de intervenção humana constante, gerando economia de tempo e mão de obra. Também se observou um impacto positivo no desenvolvimento das plantas, evidenciando o potencial desse tipo de tecnologia para aumentar a produtividade em cultivos agrícolas e em ambientes urbanos.

Portanto, conclui-se que a adoção de sistemas automáticos de irrigação é uma alternativa viável, sustentável e eficiente, que pode ser amplamente aplicada em diferentes contextos, especialmente em um cenário onde a preservação dos recursos naturais é cada vez mais urgente.

5.1. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

REFERÊNCIAS

Microeletrônica – SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. Edição 6. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2011

Fundamentos de Eletrônica: Dispositivos Eletrônicos – FLOYD, Thomas L. Edição 7. São Paul. Pearson Prentice Hall. 2013

Arduino: Um Guia Para Iniciantes – BANZI, Massimo; SHILO, Michael. Edição 2. Rio de Janeiro. Novatec. 2015

Segurança e Medicina do Trabalho – Grupo Gen / Editora Atlas. Edição 79. 2017