

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO**

**Técnico em Eletrotécnica**

**Fabricio de Souza**

**IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA RESIDENCIAL**

**São José do Rio Preto/ SP  
2025**

**Fabricio de Souza**

## **IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA RESIDENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Eletrotécnica da Etec Philadelpho Gouvêa Netto, orientado pelo Prof. Mario Kenji Tamura, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Eletrotécnica.

**São José do Rio Preto/ SP  
2025**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais por me darem o melhor presente de todos, a vida.

## RESUMO

A falta de informação e a crença sobre os custos elevados, impede que, muitas das atividades cotidianas dos nossos lares, poderiam ser menos dispendiosas em termos de tempo e até mesmo em alguns pontos, ecologicamente mais alinhados com as atuais necessidades globais. Visando esses pontos expostos, o projeto de irrigação automatizada residencial, visa demolir algumas crenças sobre a não automação residencial e também sobre a economia de água.

O intuito desse projeto é demonstrar que, com pouco investimento em automação, é possível alcançar resultados interessantes na gestão do tempo da rotina do lar visando também, contribuir de forma ativa, para a melhora do meio ambiente com a diminuição com o gasto de água.

O produto em questão, se caracteriza pela facilidade de manejo e adaptabilidade desde pequenas quantidades de vasos até a alguns metros quadros quadrados de um jardim residencial.

Palavras-chaves: irrigação automatizada. economia água. sustentabilidade

## **ABSTRACT**

Lack of information and the belief about high costs prevent many of our daily household activities from being less time-consuming and even, in some respects, more ecologically aligned with current global needs. Targeting these issues, the residential automated irrigation project aims to debunk some beliefs about not automating homes and also about water conservation.

The aim of this project is to demonstrate that, with a small investment in automation, it is possible to achieve interesting results in managing the time of household routines, while also actively contributing to environmental improvement by reducing water consumption.

The product in question is characterized by its ease of use and adaptability from small pots to a few square meters of a residential garden.

Keywords: automated irrigation, water conservation, sustainability

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Ilustração 1 - .....	9
Ilustração 2 - .....	10
Ilustração 3 - .....	11
Foto 1 - .....	12
Foto 2 - .....	13
Foto 3 - .....	15
Foto 4 - .....	16
Ilustração 4 - .....	20
Figura 1 – Arduino Uno.....	21
Figura 2 –Mini Bomba D´água .....	22
Figura 3 – Modulo Rele 5V .....	22
Figura 4 – Fonte Energia 9V .....	22
Figura 5 – Fonte Energia 9V .....	23
Figura 6 – Adaptador femea.....	23
Figura 7 – Jumpers.....	23
Figura 8 – Módulo Sensore Umidade.....	24
Figura 9 – Disjuntor Geral.....	24

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO – TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO - JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>19</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
3.1 GERAL .....	21
3.2 ESPECÍFICOS .....	21
<b>4. METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>26</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>7. CRONOGRAMA .....</b>	<b>30</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>

## **1. Introdução**

### **1.1. História e a importância da irrigação**

A irrigação, estuda o modo de remediar a insuficiência das chuvas, fornecendo às plantas, a água de que carecem para seu desenvolvimento, de forma a haver regularidade em seu ciclo de vida e nas colheitas.

Compreende-se as sêcas, como fenômenos naturais, que não possam ser evitados, porém seus efeitos devastadores, podem ser minorados em parte pela ação do homem.

Sabemos, que sob a influência do sol e da água, as materias minerais existentes no sólo, unem-se aos gáses da atmosféra, para nutrirem as plantas. Podemos aumentar o valor das colheitas em uma dada área de terreno, destruindo as hervas daninhas, reincorporandoas ao sólo, como adubo verde; também podemos melhorar sua capacidade, por meio de arações e adubações; entretanto tudo será nulo, se as plantas não encontrarem no sólo seus 300 a 400 quilogramas d'água, que lhes são indispensáveis para formar um quilograma de matéria sêca.

Sem água, o sólo é improdutivo, pois tanto os adubos como as substâncias minerais, não podem ser dissolvidos e serem absorvidos pelas plantas; portanto, se a água recebida pelo sólo, durante a época de chuva, é insuficiente para o desenvolvimento da lavoura no período de sêca. devemos por todos os meios possiveis ao nosso alcance, fornecê-la, aplicando as leis da irrigação.

Ela aumenta a força produtiva da terra, e salva suas colheitas da ruina total nos períodos de sêca; desde os tempos mais remotos, que os agricultures sabem ser a água o fator principal do poder produtivo da terra, a causa primordial da fertilidade do sólo, sendo o veiculo da alimentação das plantas, pois é ela que, dissolve os elementos mais essenciais á sua alimentação, existentes no sólo, conduzindo-os através seus canais para tôdas as regiões da planta.' .

Sem água, seria impossível a vida sóbre a terra, nunca teria existido o reino vegetal, e muito menos o animal. "Sem água, disse o grande Pasteur, cessaria a vida, porque, prontamente a terra estaria cheia de cadáveres".

Portanto a irrigação, estuda a distribuição da água no sólo cultivado, para benefício da sua plantação, como também para o seu melhoramento. Diz Leoy Beaulieer, que "as colheitas fornecidas pelas terras irrigadas, têm um valor muito mais considerável do que as obtidas nas mesmas regras, em terras não irrigadas".

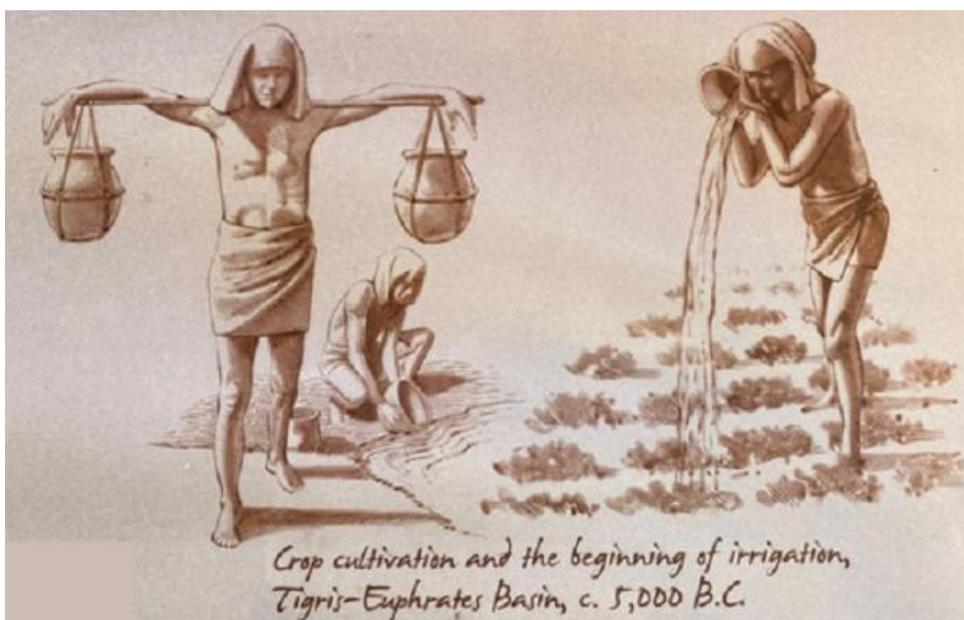
Quando bem aplicada é um dos pontos de maior importância para a fertilidade dos sólos, pois sabemos que a água pode enriquecer o sólo, adubando-o com as matérias dissolvidas e em suspensão em seu meio.

A irrigação, para não se tornar prejudicial, deve ser regulada segundo as culturas, a exigência do terreno e o clima; ela deve ser recorrida, somente quando se esgotaram todos os recursos para conservação de humidade no sólo.

Tão importante tem sido a irrigação para os povos da Terra, que vamos encontrar sua aplicação desde a aurora do mundo, fazendo parte de sua história econômica.

Nos mínimos recantos da história das civilizações antigas, encontramos o homem procurando minorar o efeito terrível das estiagens periódicas. Em nossos dias, com os progressos da engenharia e da técnica moderna, mais fácil se torna o homem minorar ou mesmo corrigir, essas anomalias climáticas. pois o desenvolvimento mecânico, nós torna áptos à execução rápida de grandes obras de canalização e barragens, capazes de proporcionar um sistema completo de irrigação e açudagem, bem como um melhor desenvolvimento agrícola.

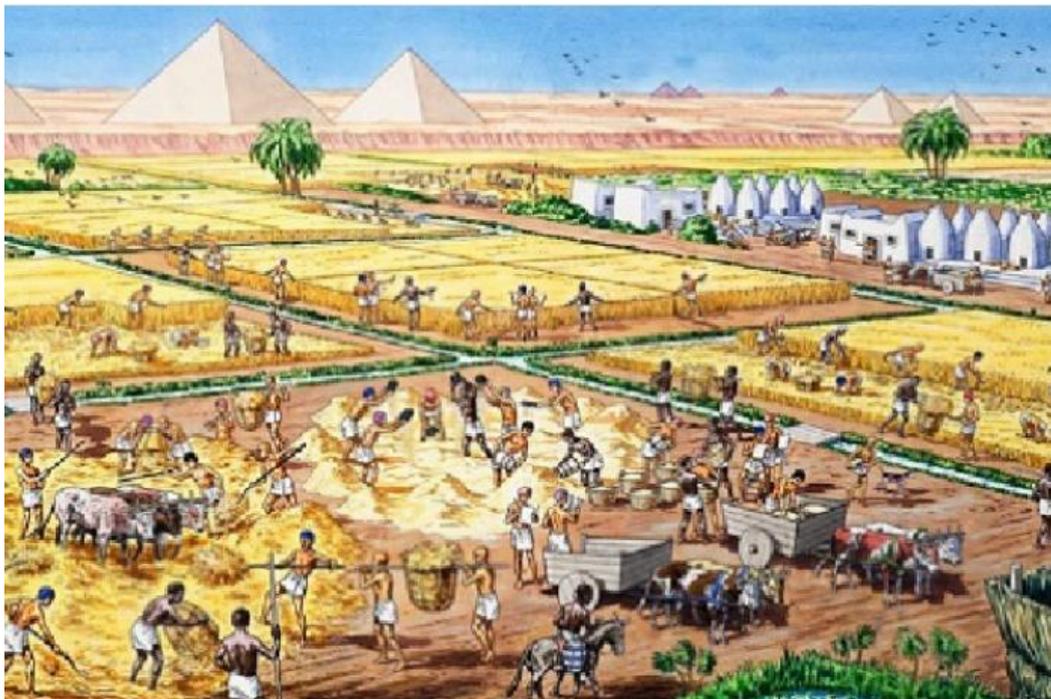
#### Ilustração 1: Primórdios da Irrigação



Como exemplo milenar temos o Egito, terra clássica da irrigação, onde pouco chove, motivo pelo qual não existem os telhados típicos das terras chuvosas, mas sim os terraços característicos dos países maometanos.

No Egito, além da irrigação natural efetuada pelas inundações periódicas do Nilo, trazendo os aluviões provenientes do Sudão Oriental, depositando-os sobre o solo, sendo um magnífico adubo, rico em matérias orgânicas, ácido fosfórico e potássio, a estes corpos deve-se a proverbial fertilidade do país dos faraós, tanto que se diz desde a antiguidade, "o Egito é uma dádiva do Nilo", que sem ele, não poderia ter prosperado, pois seria apenas uma continuação dos desertos norte-americanos.

Ilustração 2: Canais de irrigação no antigo Egito.



Fonte: <https://encurtador.com.br/Ly2u0>

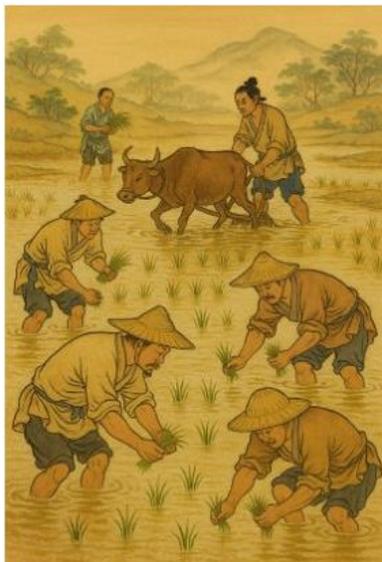
O Egito, em virtude de sua situação entre dois desertos, pela natureza do seu clima em que são raras as chuvas, e pela fertilidade do seu solo em consequência das inundações do Nilo, foi na antiguidade o país que mais importância ligou aos trabalhos hidráulicos, possuindo uma rede admirável de canais que se estendiam por todo o país; além disso, existia o célebre lago artificial Moeris, construído pelo faraó Amenemhat II, com dez léguas de perímetro, destinado a receber o excesso das águas nas cheias superabundantes, para sua distribuição nos períodos de seca.

Entre as obras hidráulicas relativamente recentes, podemos citar a grande represa do Nilo em Assuan, que trouxe grandes vantagens para o país, pois armazena a água necessária a irrigação dos campos egípcios durante os meses de abril a junho, que é quando o rio desce ao nível mais baixo.

Atestam os historiadores antigos, que na Mesopotâmia, isto é, na vasta planície que se estende entre os rios Tigre e Eufrates, havia um sem número de canais que distribuíam a água para a irrigação dos campos. Hoje a moderna represa de Hindieh, no Eufrates, não serve apenas para efeitos de irrigação, mas também para manter o principal canal do rio, sempre com o volume d'água necessário à navegação.

Também numa parte da Índia e na maior parte da China, vemos o método de irrigação, tão rádicado na mentalidade do seu povo, que um chinês não compreende como se possa pensar em organizar uma cultura de arroz, sem que em primeiro lugar, se tenha a água para quando se fizer necessária: possuem uma vasta rede de canais, muitos dos quais são navegáveis, constituindo obras gigantescas de que poucos têm conhecimento, existindo ainda hoje, verdadeiros rios cavados pela mão do homem, com centenas de quilômetros, atravessando até montanhas. como o Hoang-ho construído com finalidade de libertar a cidade de Kitcheú das enchentes do rio Hoang-ho através da serra de Long-Men.

Ilustração 3: Camponeses trabalhando no cultivo de arroz na China Antiga



Fonte <https://encurtador.com.br/XOtp0>

Grande parte da Itália, é fertilizada por mumeros canais que recebem as águas no verão, proveniente da liquefação da neve acumulada nas montanhas, levando a riqueza às várzeas do PÓ e Tessino, e ainda podem ser constatado por tôda parte, o

traço indelevel das construções romanas com finalidades agrícolas. Ainda se encontram aquedutos colossais cortando montanhas, transpondo vales para o abastecimento das cidades romanas.

Na Espanha existem construções dêste gênero que datam da época dos Mouros, como por exemplo o açude Alicante, o Canal Imperial de Aragão que retira as águas do Ebro, para finalidades agrícolas.

Foto 1: Aqueduto de Segóvia



Fonte: <https://encurtador.com.br/yqdbC>

Entre nós, a zona, determinada como o Nordeste Brasileiro, o qual "sofre das incertezas climatéricas, sofrendo com a sêca, cujo sertão se transforma numa verdadeira fornalha de Belzebú, onde tudo definha e morre, menos a esperança indômita do sertanejo, que aguarda os prenúncios das chuvas vindas do Piauí, descendente de lutadores desconhecidos na luta constante com as inclemências da natureza".

Na literatura nacional, encontramos a "A Bagaceira", com suas páginas cruciantes de esperança, em que o sertanejo procura manter-se fiel ao torrão cada vez mais ressequido pela inclemência do sól, até a última gôta d'água, sempre aguardando no amanhã a chuva salvadora; seguido da retirada desanimadora, representando uma verdadeira procissão de calvários.

O Ceará foi considerado o coração do Nordeste; e com justa razão afirmou Euclides da Cunha: "a sua miséria devemos um pouco da nossa opulência relativa; às suas desgraças a maior parte da nossa glória".

Sabemos muito bem que o flagélio das estiagens atingem periôdicamente, zonas que se dilatam por seis Estados da Federação, abrangendo vasta porção Pátria, a qual não se transformou em deserto. deve-se sômente à resistência física, à coragem, à atividade e ao espírito de. resignação do nordestino, visto o Nordeste abranger as mais chuvosas das chamadas terras sêca.

A criação de açudes, não são nada mais que grandes reservatórios d'agua, para a irrigação, podendo além de favorecer à agricultura regional, permitir o desenvolvimento da Piscicultura, tornando-se uma fonte de renda para os habitantes locais, como também por meio da evaporação, procurar melhorar com o tempo as condições climáticas da região; formação de pastagens para o gado, horticultura, melhorando com isso o standard de vida do habitante da região.

Foto 2: Açude de Boqueirão, na Paraíba



Fonte: <https://l1nk.dev/FHNTx>

Para o agricultor, que quizer se dedicar à irrigação, deve seguir os principios básicos para conseguir resultados satisfatórios :

1. Cultivar plantas adequadas ao terreno, ao clima e à região.
2. Não querer salvar pela irrigação, uma lavonra mal colocada, conduzindo a água com dispendio excessivo;

3. Preferir de antemão, terrenos pre-estudados e que mais facilmente se prestem ao fim almejado, visando sempre o lucro.

Produzir com a certeza absoluta de resultado, é o que nos permitirá o emprego judicioso das águas, pois de nada valerá produzir por "X" uma certa cultura, que se tenha de vender mais tarde por um preço mais baixo, pois seria a ruína do lavrador.

A importância da irrigação é fornecer água ao sólo, porém devemos observar de antemão se o mesmo está suficientemente húmido, isto é, si o mesmo se encontra no estado "sazão", por isto queremos dizer, o estado em que a terra comprimida forma torrões que se desmancham com certa facilidade.

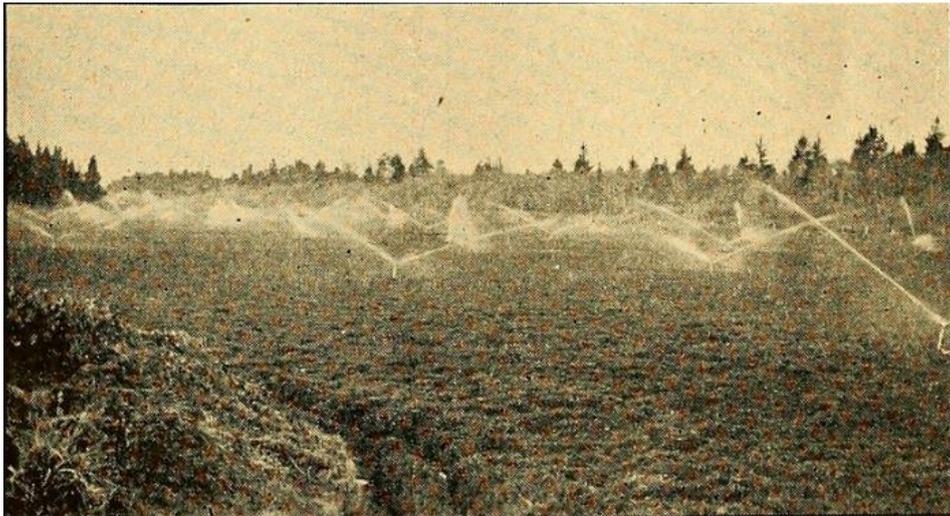
Ela não deverá ir além desse ponto, pois do contrário, o sólo ficará encharcado, o que será muito prejudicial para a lavoura, o qual é motivado pela irrigação excessiva e descontrolada, em virtude do mesmo não poder reter o excesso d'água, uma vez que o sólo só reterá a água necessária para saturar sua capacidade de embebição, que é uma função de sua textura e estrutura.

Para isto, é necessário que conheçamos a textura e estrutura do sólo, para não incorrerem em graves erros no ato da abertura dos canais, bem como na distribuição da água. Sabemos que os solos arenosos têm capacidade de maior absorção d'água, enquanto que os argilosos são solos de constituição mais compacta dificultando sua absorção em virtude da pequena textura de suas partículas, sendo por isso mais agregados, originando a maior ou menor porosidade do sólo, que não é outra coisa senão a expressão dos espaços contidos na unidade de volume. Portanto, quem almeja um fim, deve naturalmente utilizar-se dos meios adequados, para que a ação se desenvolva normalmente, sob pena de fracasso; para os que vivem da lavoura, nenhum há que possa auferir resultados mais remuneradores, e com menos capital, do que a irrigação aplicada racionalmente, por isto devemos frisar, que nenhum êxito cultural é possível quando as plantas não encontram no tempo oportuno e na quantidade do necessário, a água da qual depende seu desenvolvimento, em suas diversas fases, pois é indiscutível que as culturas realizadas a mercê do tempo, nas zonas de estações incertas, não oferecem uma produção certa e rendimentos constantes, em virtude de não permitirem regular a quantidade e a distribuição da água de acordo com as necessidades.

## 2. A origem da irrigação automatizada

A irrigação é uma prática agrícola milenar, cuja função principal sempre foi garantir o suprimento hídrico às culturas em regiões com irregularidade de chuvas ou em períodos de estiagem. Desde as primeiras civilizações, como os sumérios na Mesopotâmia, os egípcios às margens do rio Nilo e as sociedades do Vale do Indo, já se observava o desenvolvimento de técnicas rudimentares para controlar a água e direcioná-la aos cultivos. Esses povos utilizavam canais, comportas e mecanismos de gravidade que, apesar de manuais, podem ser considerados os precursores dos atuais sistemas de irrigação.

Foto 3: Aspersores Rain Bird.



Fonte: <https://encurtador.com.br/CYUGV>

Com o avanço da Revolução Industrial e a popularização das máquinas a vapor e, posteriormente, da eletricidade, novos dispositivos hidráulicos passaram a ser empregados na agricultura, permitindo maior eficiência e menor dependência do trabalho humano. No início do século XX, surgiram os primeiros sistemas de irrigação pressurizada, como o aspersor mecânico, que representou um marco para a irrigação moderna. Ainda assim, o controle permanecia manual, cabendo ao agricultor a responsabilidade de acionar, monitorar e desligar os sistemas.

A ideia de automação na irrigação ganhou força a partir da segunda metade do século XX, acompanhando o crescimento da eletrônica e da automação industrial. O desenvolvimento de sensores de umidade do solo, válvulas solenoides e controladores temporizados possibilitou a criação de sistemas capazes de operar com mínima intervenção humana. Dessa forma, iniciou-se uma nova etapa na irrigação, marcada pela utilização de dispositivos automáticos que regulavam a frequência, a quantidade e a duração da aplicação de água, reduzindo desperdícios e otimizando o uso de recursos hídricos.

Foto 4: Primeiro pivô central de irrigação, inventando por Frank Zybach em 1948 e patenado em 1952.



Fonte: <https://encurtador.com.br/CYUGV>

A evolução tecnológica das últimas décadas, aliada à popularização da informática e da microeletrônica, permitiu avanços ainda mais significativos. Hoje, a irrigação automatizada integra conceitos de agricultura de precisão, utilizando sensores remotos, sistemas de monitoramento via satélite, controladores programáveis e até algoritmos de inteligência artificial. Essas ferramentas permitem não apenas acionar o sistema de irrigação, mas também adequar a aplicação de água às condições climáticas, ao tipo de solo e às necessidades específicas de cada cultura.

Portanto, a origem da irrigação automatizada não pode ser atribuída a um único momento histórico, mas sim entendida como resultado de um processo evolutivo que acompanha o desenvolvimento humano: desde os métodos manuais das civilizações antigas até os atuais sistemas inteligentes de manejo hídrico. Esse percurso histórico reflete a busca contínua da humanidade por aumentar a eficiência agrícola, garantir segurança alimentar e preservar os recursos naturais.

Para um melhor entendimento cronológico, iremos pontuar abaixo algumas inovações que surgiram com o passar das décadas:

### **Primeiros Passos**

Décadas de 1950 e 1960: com a difusão da eletricidade rural, surgiram os primeiros sistemas de irrigação com motores elétricos para acionar bombas e pressurizar a água.

Nessa fase, o controle ainda era manual: o agricultor ligava e desligava a bomba, ajustando válvulas e registrando o tempo de irrigação.

### **Introdução de Componentes Elétricos de Controle**

Década de 1970: começaram a ser usados temporizadores eletromecânicos e relés, permitindo ligar e desligar sistemas em horários programados.

Essa evolução trouxe o conceito inicial de “irrigação automática”, embora de forma simples e rígida (programada no tempo, sem levar em conta condições climáticas).

### **Expansão com Eletrônica Analógica**

Década de 1980: a disseminação de circuitos eletrônicos analógicos possibilitou sistemas de irrigação mais sofisticados, com sensores de umidade do solo (tensiômetros, sensores resistivos) e controladores eletrônicos que ajustavam a irrigação conforme a necessidade da planta.

Isso reduziu desperdício de água e trouxe maior eficiência energética.

## **Automação Digital**

Década de 1990: os microcontroladores começaram a ser incorporados, permitindo o uso de programadores digitais e interfaces eletrônicas programáveis.

Surge a integração com sensores climáticos (chuva, vento, radiação solar) e sistemas modulares de irrigação.

### **Contexto Tecnológico Atual (ligação com o início)**

O que começou com relés, temporizadores e sensores simples evoluiu para sistemas baseados em microprocessadores, CLPs, redes sem fio, IoT (Internet das Coisas) e inteligência artificial.

Hoje, a irrigação automatizada pode:

- Controlar válvulas e bombas remotamente;
- Ajustar o fluxo de água em tempo real de acordo com dados do solo e clima;
- Integrar-se a plataformas digitais de gestão agrícola.

## 2.DESENVOLVIMENTO – JUSTIFICATIVAS

A crescente preocupação com o uso racional da água e a busca por soluções tecnológicas sustentáveis têm impulsionado o desenvolvimento de sistemas automatizados voltados para o setor residencial. Entre essas soluções, destaca-se a irrigação automatizada, que permite otimizar o uso de recursos hídricos, reduzir desperdícios e garantir maior eficiência no cuidado com jardins, hortas e áreas verdes domésticas.

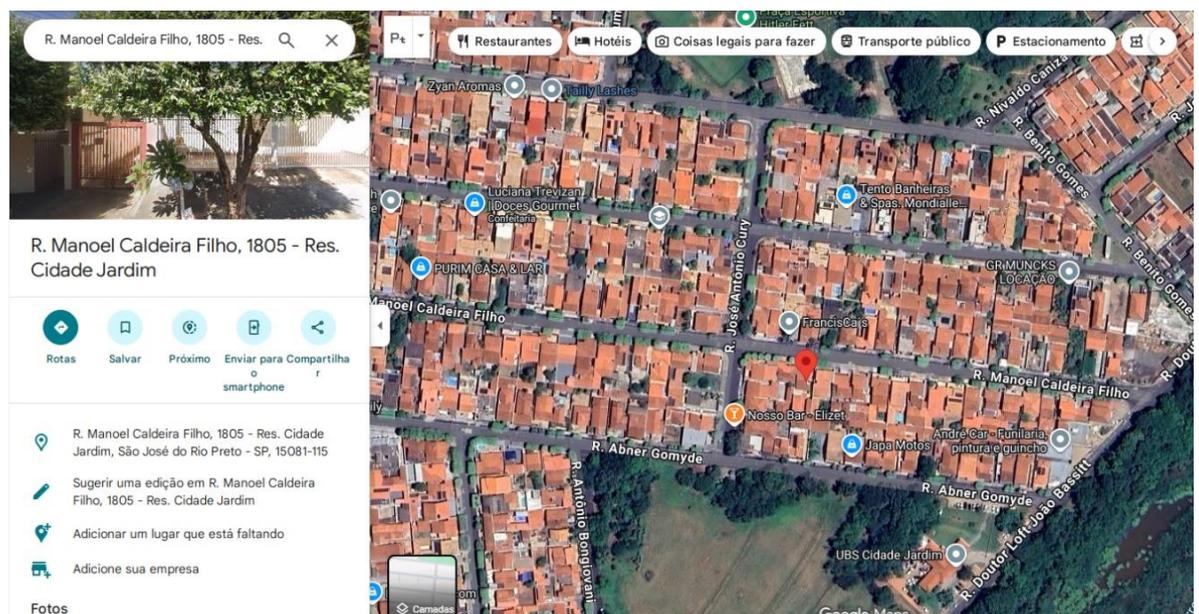
Em muitas residências, a irrigação ainda é realizada de forma manual, o que pode resultar em uso excessivo de água, irrigação em horários inadequados e aumento nos custos de consumo. Além disso, a rotina diária e o tempo limitado dos moradores frequentemente dificultam a manutenção adequada das plantas, comprometendo sua saúde e estética. Diante desse cenário, um sistema de irrigação automatizado surge como uma alternativa viável e moderna para garantir praticidade, economia e sustentabilidade.

A jornada de desenvolvimento do protótipo de irrigação automatizada residencial, embora coroada com sucesso técnico, revelou desafios significativos na percepção e aceitação do usuário potencial, os quais merecem destaque na justificativa deste trabalho. Observamos que a falta de informação inicial alimenta a crença, muitas vezes equivocada, sobre custos elevados de aquisição e implementação, criando uma barreira econômica percebida. Adicionalmente, a ausência de familiaridade com a tecnologia gera uma sensação de complexidade de uso, levando os usuários a superestimarem a dificuldade no manuseio e na programação do sistema. Identificamos também a persistência do mito da falta de tempo, onde os indivíduos receiam a necessidade de um grande investimento de tempo, seja na montagem inicial do aparelho ou nas eventuais manutenções do cronograma de rega, contrariando a própria proposta de automação do dispositivo. Por fim, as discussões sobre o protótipo trouxeram à tona dúvidas sobre sua efetividade real em diferentes cenários residenciais, bem como a preocupação latente com a falta de portabilidade, ou seja, a limitação percebida em transportá-lo ou adaptá-lo facilmente a outros ambientes da residência. Superar essas objeções e desmistificar esses receios será o foco principal para a futura comercialização e aceitação plena do sistema.

A aplicação de tecnologias de automação e sensores — como sensores de umidade do solo, microcontroladores e atuadores — permite que o sistema funcione de maneira inteligente, realizando a irrigação somente quando necessário e nos momentos mais adequados do dia. Essa abordagem contribui não apenas para o uso eficiente da água, mas também para a valorização de práticas sustentáveis e para a incorporação da Internet das Coisas (IoT) no ambiente doméstico.

Dessa forma, o desenvolvimento de um projeto de irrigação automatizada residencial de baixo custo justifica-se pela sua relevância social, ambiental e tecnológica, oferecendo uma solução prática, acessível e alinhada aos princípios da sustentabilidade e da inovação tecnológica.

Ilustração 4: Terreno onde se encontra o experimento



Fonte GoogleMaps

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. GERAL

O intuito com o desenvolvimento desse projeto, é demonstrar que com pouco investimento em automação é possível alcançar resultados interessantes na gestão do tempo na rotina do lar e também de uma economia no consumo de água.

### 3.2. ESPECÍFICOS

Para a irrigação utilizaremos os seguintes materiais; Disjuntor Geral

Arduino Uno

Mini Bomba d'água

Relê

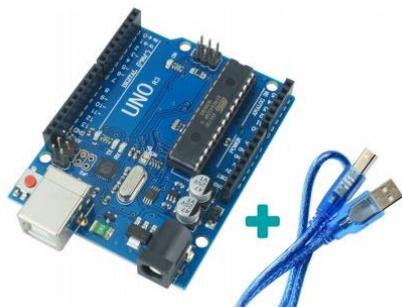
Fonte de Energia 12v

Fonte de Energia 9 V

Adaptador femea

Jumpers

Figura 1 – Arduino Uno



Fonte: <https://shre.ink/SHYw>

Figura 2 – Mini Bomba D'água



Fonte: <https://shre.ink/SHYG>

Figura 3 - Módulo Relé 5V 10A 1 Canal com Optoacoplador



Fonte: <https://shre.ink/SHYp>

Figura 4 – Fonte Alimentação 12VDC



Fonte: <https://shre.ink/SHPW>

Figura 5 - Fonte de Alimentação para Arduino 9VDC 1A



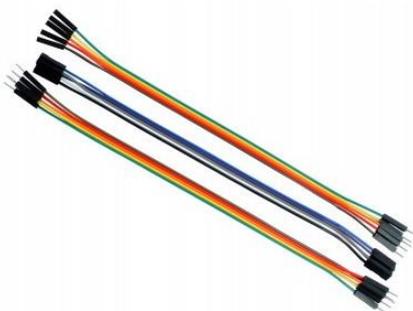
Fonte: <https://shre.ink/S9mo>

Figura 6 - Adaptador Fêmea com Bornes para plug P4 (2,1x5,5mm)



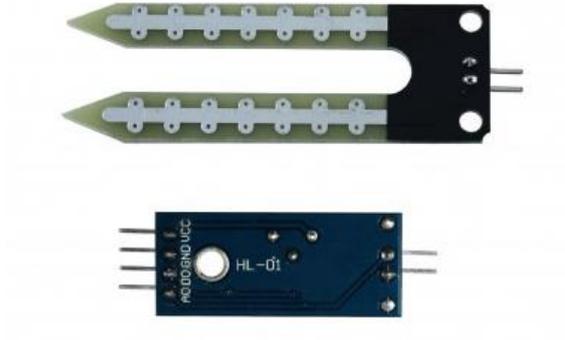
Fonte: <https://shre.ink/S9mz>

Figura 7 - Jumpers



Fonte: <https://shre.ink/S9mT>

Figura 8 – Modulo Sensor Umidade



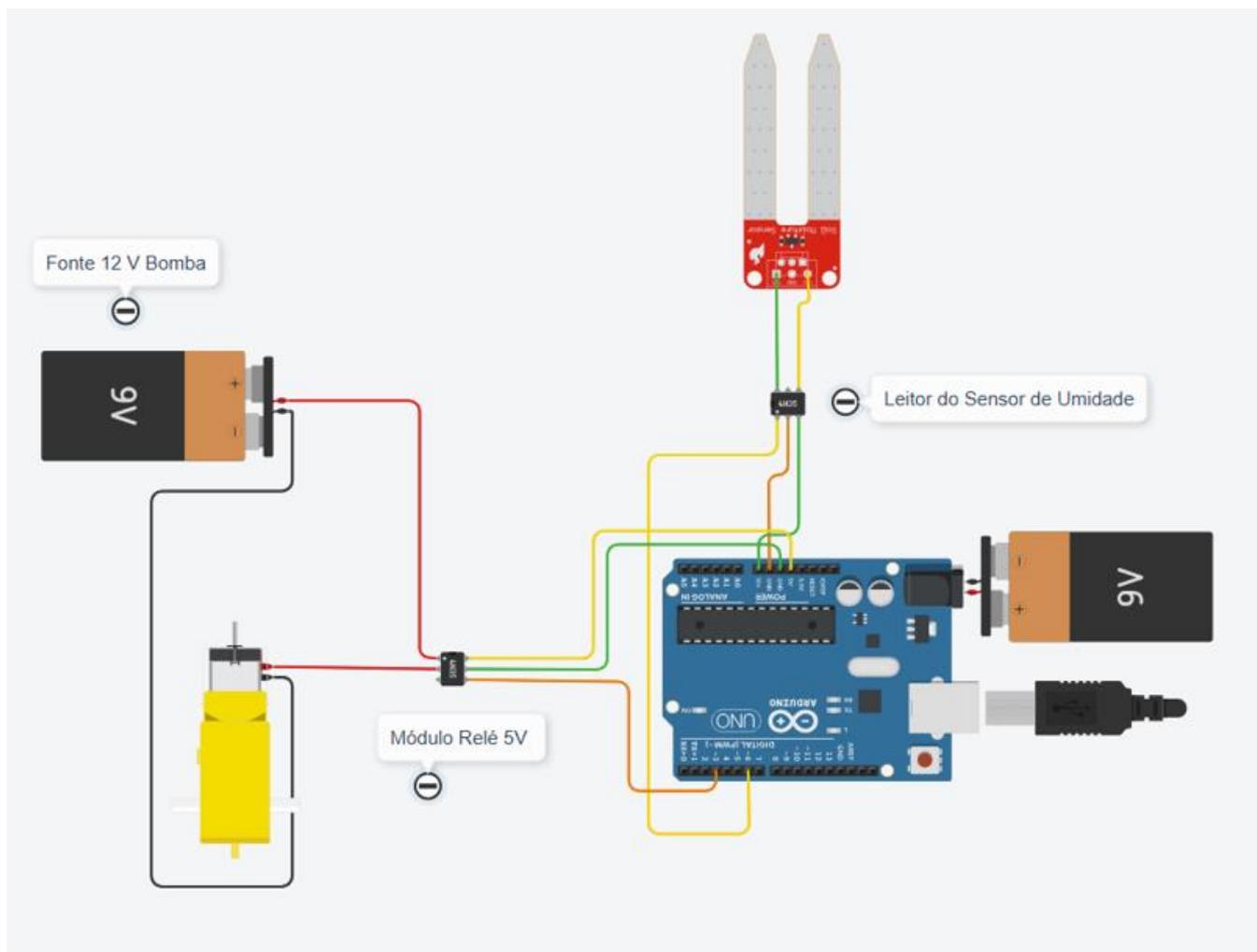
Fonte: <https://11nq.com/0dxyp>

Figura 9 – Disjuntor Geral



Fonte: <https://encurtador.com.br/xDNw>

Item	Quantidade	Preço	TOTAL
Arduino Uno R3 + Cabo USB	1	R\$ 82,18	R\$ 82,18
Disjuntor Geral	1	R\$ 15,29	R\$ 15,29
Mini Bomba de Água para Arduino RS-385	1	R\$ 23,37	R\$ 23,37
Módulo Relé 5V 10A 1 Canal com Optoacoplador	1	R\$ 9,10	R\$ 9,10
Fonte de Alimentação Chaveada 12VDC 1A	1	R\$ 20,43	R\$ 20,43
Fonte de Alimentação para Arduino 9VDC 1A	1	R\$ 15,68	R\$ 15,68
Adaptador Fêmea com Bornes para plug P4	1	R\$ 4,48	R\$ 4,48
Mix de Jumpers Premium Sortidos 20cm	1	R\$ 8,42	R\$ 8,42
FORNE : Autor Internet			<b>R\$ 178,95</b>

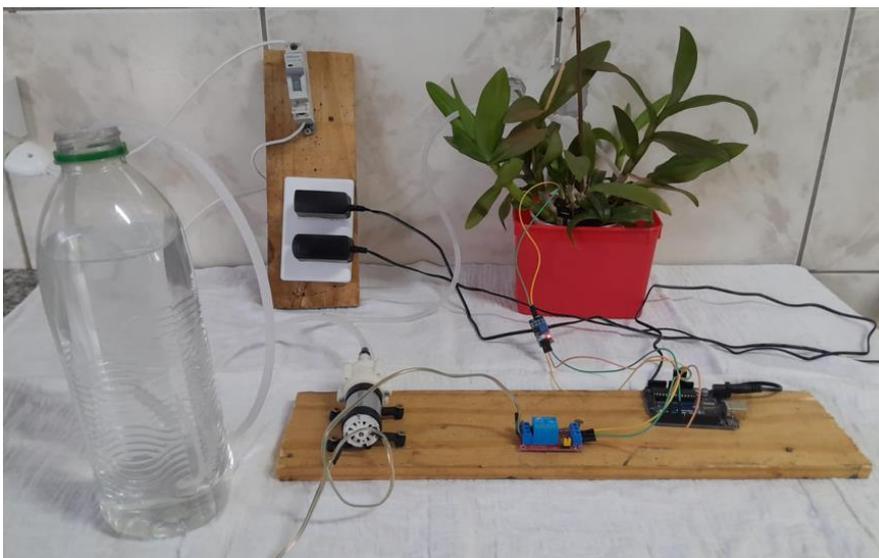


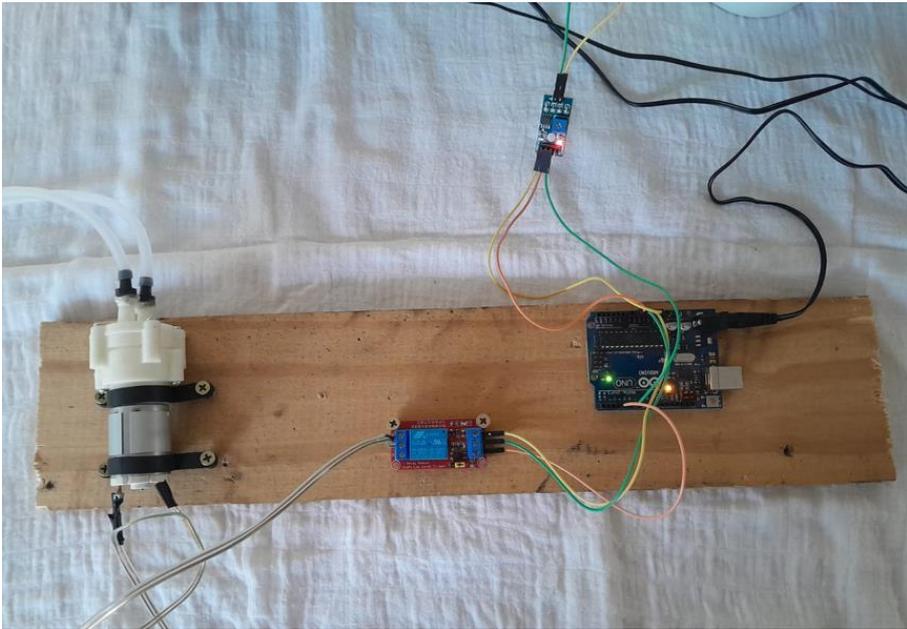
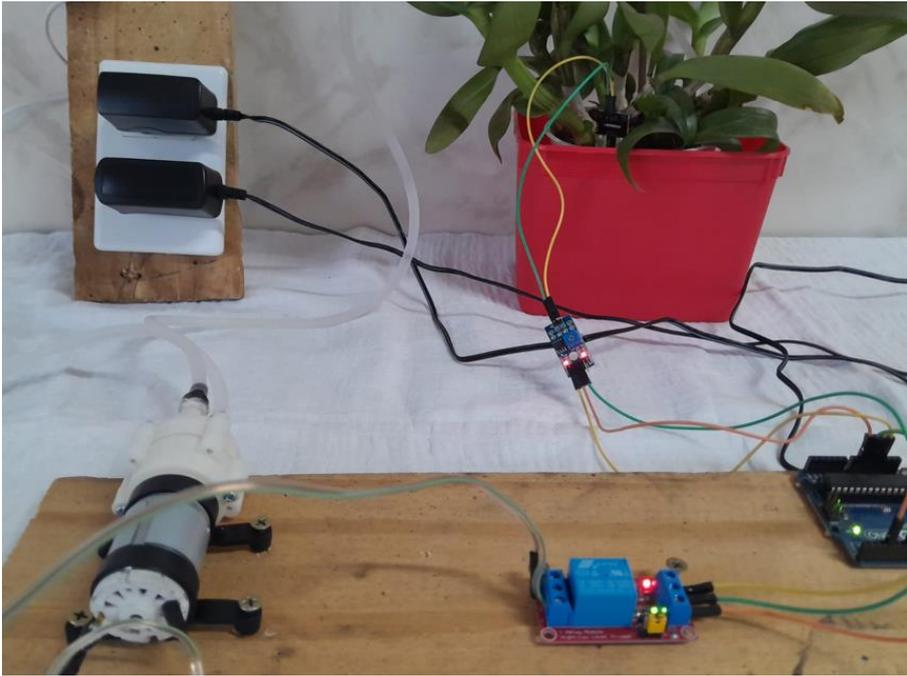
#### 4. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada neste projeto consistiu na elaboração e implementação de um sistema de irrigação automatizado voltado para uso residencial. Inicialmente, foi realizado o dimensionamento da área a ser irrigada, que, neste estudo, corresponde a um pequeno vaso, servindo como modelo experimental.

Em seguida, foi montado o circuito eletricoeletrônico de controle, utilizando componentes adequados e protegidos contra as intempéries, garantindo o funcionamento seguro e contínuo do sistema. A programação foi desenvolvida com base em sensores de umidade do solo, responsáveis por detectar os níveis de umidade e acionar automaticamente o sistema de irrigação quando necessário.

Durante o experimento, foi verificado os dados de consumo de água em diferentes intervalos de tempo, permitindo avaliar a eficiência do sistema e o potencial de redução no desperdício hídrico, que nesse caso foi de 10%. Os resultados obtidos servirão para verificar o desempenho do sistema proposto e sua viabilidade para aplicação em ambientes residenciais, além de servir para a base de referencia para possíveis adaptações para as mais diversas fontes de energia e adaptação para a OIT.





## 5. DISCUSSÃO

Com a implementação do sistema de irrigação automatizada residencial, espera-se comprovar uma redução significativa no consumo de água, em comparação aos métodos tradicionais de irrigação manual. O controle automatizado, baseado em sensores de umidade do solo e variáveis ambientais, permite que a irrigação ocorra apenas quando necessário, evitando o desperdício e garantindo o uso eficiente dos recursos hídricos.

Além disso, o projeto visa demonstrar que a automação do processo reduz substancialmente a necessidade de intervenção humana, tornando o sistema autônomo e confiável. Essa característica é especialmente relevante para usuários que não dispõem de tempo para monitorar constantemente a irrigação, assegurando que as plantas recebam a quantidade ideal de água, independentemente de fatores externos.

Outro ponto fundamental a ser analisado é a usabilidade do sistema, que deve apresentar uma interface simples e intuitiva, permitindo que qualquer pessoa — mesmo sem conhecimentos técnicos avançados — possa operá-lo de forma segura, prática e eficiente. A simplicidade de operação é um fator essencial para a popularização dessa tecnologia no ambiente doméstico, tornando-a acessível a um público amplo.

Por fim, busca-se comprovar que a automação residencial aplicada à irrigação contribui diretamente para a sustentabilidade ambiental e econômica, ao reduzir o consumo de água e energia, além de otimizar o tempo do usuário. Assim, o projeto pretende reforçar a importância da integração entre tecnologia e meio ambiente, apresentando uma solução viável, de baixo custo e alto impacto positivo para o uso consciente dos recursos naturais.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu demonstrar a viabilidade de aliar tecnologia e sustentabilidade por meio do desenvolvimento de um sistema de irrigação automatizada residencial de baixo custo e fácil implementação. A proposta mostrou que soluções tecnológicas acessíveis podem contribuir de forma significativa para o uso eficiente dos recursos hídricos, promovendo a redução do desperdício de água e, conseqüentemente, a diminuição dos custos de consumo em ambientes domésticos.

A implementação do protótipo evidenciou o potencial da automação como ferramenta de apoio à gestão racional da água, reforçando a importância da inovação tecnológica no contexto da sustentabilidade ambiental. Além disso, o sistema desenvolvido apresenta caráter modular e expansível, podendo ser aprimorado com a integração de fontes de energia renovável, como a energia solar, e com tecnologias inteligentes baseadas em IoT (Internet das Coisas), ampliando suas funcionalidades e autonomia.

Dessa forma, conclui-se que o projeto alcançou seus objetivos, comprovando que é possível unir eficiência, economia e consciência ambiental através de soluções tecnológicas acessíveis e sustentáveis. O estudo, portanto, contribui para a disseminação de práticas inovadoras voltadas à preservação dos recursos naturais e ao uso responsável da tecnologia no ambiente residencial.



## 8. REFERÊNCIAS

CALZAVARA, BATISTA BENITO. História e importância da irrigação. 1953. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/978196/1/Historia-e-importanciada-irrigacao.pdf>. Acesso em: 23 agosto 2025

GeminiAI.2025. <https://gemini.google.com/>

CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA” - Coleção Técnica da Apostila de Eletrônica.