

ETEC ARMANDO PANNUNZIO

**PEDRO ALAN VERDUGO DA SILVA
MAICON WILLIAM RODRIGUES MODESTO
ROBERTO MENDES RAINHA
TIAGO FRIOLI CARDOZO
THIAGO DE PAULA SOUZA
VALESKA DE MELLO PONCE
WANDERSON PEREIRA DE MELO**

SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICA

SOROCABA

2021

ETEC ARMANDO PANNUNZIO

PEDRO ALAN VERDUGO DA SILVA
MAICON WILLIAM RODRIGUES MODESTO
ROBERTO MENDES RAINHA
TIAGO FRIOLI CARDOZO
THIAGO DE PAULA SOUZA
VALESKA DE MELLO PONCE
WANDERSON PEREIRA DE MELO

SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Técnico em Automação industrial da ETEC Armando Pannunzio, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Automação Industrial.

PROFESSOR MILTON CESAR BILBAU

Sorocaba

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

Pedro Alan Verdugo Da Silva
Maicon William Rodrigues Modesto
Roberto Mendes Rainha
Tiago Frioli Cardozo
Thiago De Paula Souza
Valeska De Mello Ponce
Wanderson Pereira De Melo

SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Automação Industrial da Etec Armando Pannunzio, como requisito parcial para obtenção do Título de Técnico em Automação Industrial. Orientado pelo Professor **MILTON BILBAU**.

Aprovado em: / /

BANCA DE VALIDAÇÃO

Professor

Assinatura: _____

Professor

Assinatura: _____

Professor

Assinatura: _____

TERMO DE AUTENTICIDADE

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no Curso Técnico de Automação Industrial, período noturno, na ETEC Armando Pannunzio, no município de Sorocaba, declaramos ter pleno conhecimento dos regulamentos para realização do Trabalho de Conclusão de Curso do Centro Paula Souza. Declaramos ainda, que o trabalho apresentado **sistema automatizado de irrigado automática** é resultado do nosso próprio esforço e que não há cópia de obras literárias impressas ou eletrônicas.

Sorocaba, 09 de Dezembro de 2021.

NOME	ASSINATURA
Pedro Alan Verdugo da Silva RG 52008069-5	
Maicon William Rodrigues Modesto RG 48948060-3	
Roberto Mendes Rainha RG 25677249-6	
Tiago Frioli Cardozo RG 42839690-2	
Thiago de Paula Souza RG 57113016-1	
Valeska de Mello Ponce RG 46767323-8	
Wanderson Pereira de Melo RG 33351410-5	

Ciência dos Professores Orientadores responsáveis:

<u>MILTON BILBAU</u>	<u>Assinatura:</u>	<u>Data:</u>
----------------------	--------------------	--------------

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no Curso Técnico de Automação Industrial período noturno, na ETEC Armando Pannunzio, no município de Sorocaba, na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores da Obra, **Sistema Automatizado De Irrigação Automática**, 09 de Dezembro de 2021, autorizamos o Centro Paula Souza reproduzir integral ou parcialmente o trabalho e/ou disponibilizá-lo em ambientes virtuais.

Sorocaba, 09 de Dezembro de 2021.

<u>NOME</u>	<u>ASSINATURA</u>
Pedro Alan Verdugo da Silva RG 52008069-5	
Maicon William Rodrigues Modesto RG 48948060-3	
Roberto Mendes Rainha RG 25677249-6	
Tiago Frioli Cardozo RG 42839690-2	
Thiago de Paula Souza RG 57113016-1	
Valeska de Mello Ponce RG 46767323-8	
Wanderson Pereira de Melo RG 33351410-5	

Dedico este trabalho a todo o curso de Automação Industrial da ETEC Armando Pannunzio, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeado por dele ter feito parte.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do curso de Automação Industrial que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo vosso profissionalismo.

“O insucesso é apenas uma oportunidade
para recomeçar com mais inteligência.”
(Henry Ford)

RESUMO

O Sistema Automatizado De Irrigação Automática tem a finalidade de apresentar uma melhoria nas áreas de agronegócio, sustentabilidade e automação residencial. O projeto consiste em automatizar o processo agrícola de irrigação manual, trazendo uma nova opção ao mercado, ou seja, um irrigador automático com uma cisterna afim de servir de usar como suprimento principal a água da chuva, onde no qual o projeto tem a finalidade de não ser custoso e ser altamente sustentável.

O sistema é constituído basicamente por uma cisterna, que irá captar a água da chuva, uma caixa d'água, válvulas solenoides para permitir a vazão de água, bomba d'água, gotejador para um melhor controle da quantidade de água injetada, um Arduino uno, onde estará toda a lógica do processo, relés, sensores de umidade, para medirem a umidade do solo, protoboard, mangueiras, LEDs, resistores e um display LCD para exibir ao usuário todo o processo realizado.

Palavras-chave: Arduino; Sistema de irrigação; Sensor de umidade; Resistores; Válvula; Gotejador.

ABSTRACT

The Automated Automatic Irrigation System are intended to present an improvement in the areas of agribusiness, sustainability, and residential automation. The project has an idea to automating the agricultural process of manual irrigation, bringing a new option to the market, that is, an automatic irrigator with a cistern to use rainwater as the main supply, where the project is intended to be cheap and highly sustainable.

The system basically consists of a cistern, which will capture rainwater, a water tank, solenoid valves to allow water flow, water pump, dripper for better control of the amount of injected water, an Arduino uno, where all the process logic will be, relays, moisture sensors to measure soil moisture, protoboard, hoses, LEDs, resistors, and an LCD display to show the user the entire process.

Keywords: Arduino; irrigation system; Soil moisture sensor; Resistors; Valve; Dripper.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Croquis reservatório	15
Figura 2: Croquis irrigação	15
Figura 3: Croquis sensor de umidade	16
Figura 4: Croquis caixa d'água	16
Figura 5: Croquis sistema.....	17
Figura 6: Montagem do Projeto	17
Figura 7: Leds de exemplo	18
Figura 8: Arduino Uno	19
Figura 9: Modulo Relé	21
Figura 10: Válvula Solenoide.....	22
Figura 11: Protoboard	23
Figura 12: Cisterna de agua de chuva	24
Figura 13: Gotejador	25
Figura 14: Bomba d'água periférica	26
Figura 15: Leds de exemplo.....	27
Figura 16: Resistor	27
Figura 17: Display LCD	28
Figura 18: Arduino IDE	29
Figura 19: Display Nova Leitura	30
Figura 20: Display Aguardando	31
Figura 21: Display Umidade do Solo	31
Figura 22: Display Regando as Plantas	32

LISTA DE SILAS E ABREVIATURAS

IDE – Integrated Development Environment;

LED – Light emmitter diode;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	15
2.1	Materiais Utilizados	19
2.1.1	Arduino (Microcontrolador).....	19
2.1.2	Sensor de Umidade do Solo.....	20
2.1.3	Modulo Relé.....	21
2.1.4	Válvula Solenoide.....	22
2.1.5	Mangueira.....	22
2.1.6	Caixa D'água.....	23
2.1.7	Protoboard.....	23
2.1.8	Cisterna.....	24
2.1.9	Gotejador	25
2.1.10	Bomba D'água.....	26
2.1.11	LED.....	27
2.1.12	Resistores.....	27
2.1.13	Display LCD.....	28
2.2	Softwares Utilizados.....	29
2.2.1	TinkerCad.....	29
2.2.2	Arduino IDE	29
2.3	Programação.....	30
2.4	Áreas Abrangentes Do Projeto.....	33
2.5	Impactos do Desperdício de Água	34
2.5.1	Sustentabilidade	34
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
4	REFERÊNCIAS	36
5	ANEXO.....	38

1 INTRODUÇÃO

O projeto “Irrigador automatizado” foi pensado, principalmente, para facilitar o processo agrícola de irrigação – Otimizando o processo de manuseio agrícola, obtendo-se assim os resultados na economia de tempo, monetária, hídrica, eliminando o desgaste físico da irrigação manual. De acordo com seu funcionamento, observamos que, atingimos o objetivo de sustentabilidade.

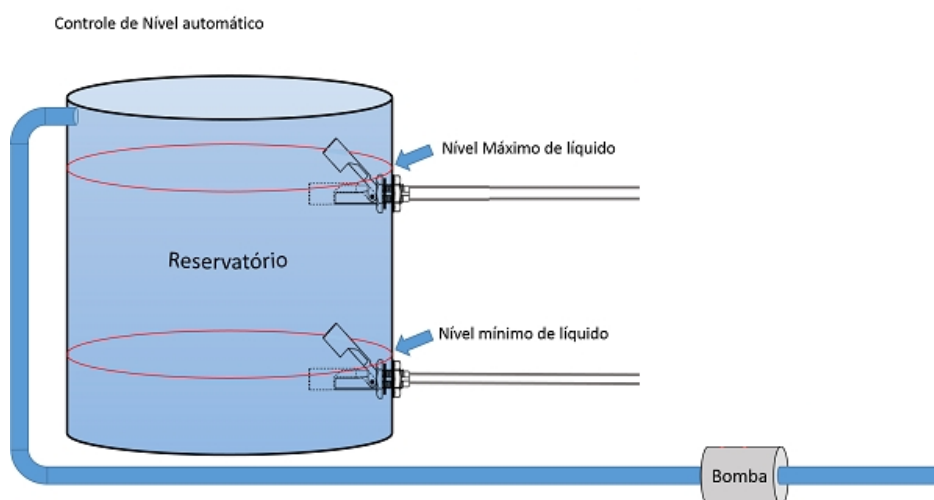
Por ser simples de montar, o projeto também é barato pois com poucos componentes. Sua aplicação pode ser usada nos mais diversos ambientes como em um quintal, estufa, plantação, lavoura. Ou seja, onde haja a necessidade de irrigação.

A eficiência desse equipamento é muito boa e sua manutenção é barata e fácil. Acompanhada a isso, a confiabilidade dele é uma de suas melhores qualidades. Sua funcionalidade é simples e objetiva; o sensor coleta a umidade do solo e se comunica com o controlador que executa os atuadores. As vantagens de ter um equipamento deste é grande pois ele traz maior produtividade agrícola, custo-benefício, gestão do tempo, pontualidade e segurança, através de seu funcionamento automático e simples, ou seja, uma melhoria notável nos ambientes.

2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

A cisterna irá captar a água da chuva e haverá um segundo recipiente que será de água externa (caixa d'água).

Figura 1: Croquis reservatório



Fonte: Compilação do autor, 2021.

Quando o sistema acusar nível baixo de umidade, através do sensor de umidade de solo instalado no circuito, ele irá acionar a irrigação de “segundos em segundos”, onde ele aciona a válvula e em seguida a bomba, para que mande a água para a solo escolhido seja ele um quintal, estufa, plantação ou uma lavoura.

Figura 2: Croquis irrigação



Fonte: Google imagens, 2021.

Ele efetua o processo de verificação do sistema para identificar a quantidade de água, se o solo estiver adequado ele não irrigará conforme o programado para o sistema.

Figura 3: Croquis sensor de umidade



Fonte: Google imagens, 2021.

Se não haver água suficiente na cisterna, irá acionar a válvula da caixa d'água e então a partir do momento que atingir o que foi programado, ele normaliza no sistema e o led (*light emitter diode*) faz a mudança de cor e o "sistema entra em estabilidade".

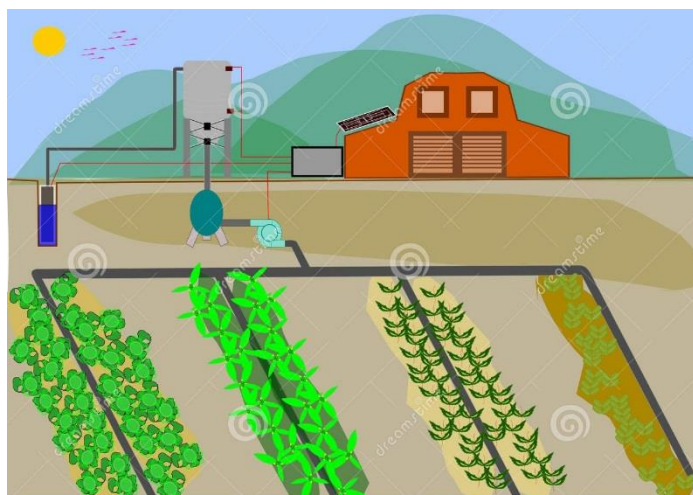
Figura 4: Croquis caixa d'água



Fonte: Compilação do autor, 2021.

O Sensor de umidade do solo ficará acoplado dentro da plantação e estará conectado no Arduino, que aciona todo o processo, em que o atuador é a bomba e o Arduino liga a bomba para jogar água na plantação.

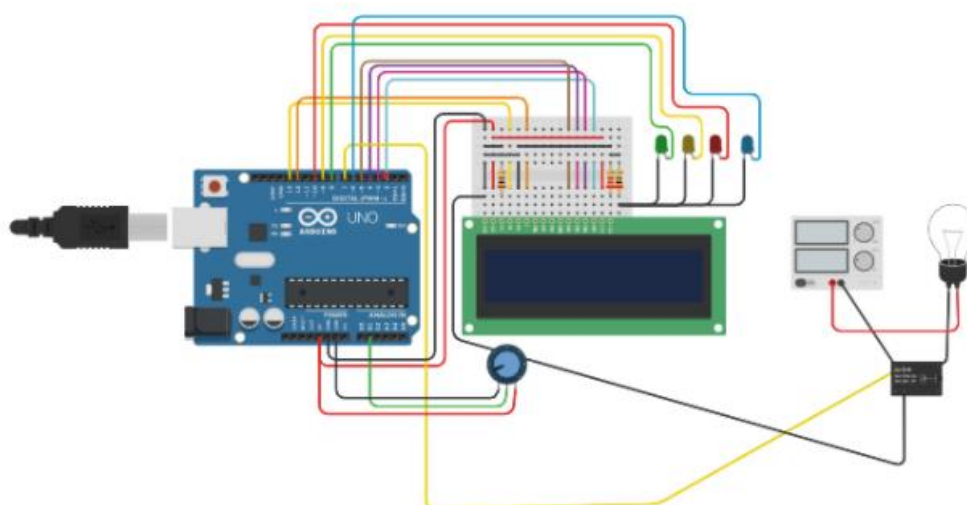
Figura 5: Croquis sistema



Fonte: Compilação do autor, 2021.

Então nós temos um sensor de umidade do solo e o módulo relê como atuador onde há quatro leds ligados na protoboard para indicar a situação do solo, led 1 (nível da água baixo), led 2 (nível da água médio) e led 3 (nível ideal), led 4 (aguardando nova leitura). E todo esse processo é programado no Arduino com a quantidade adequada de umidificação para cada caso.

Figura 6: Montagem do Projeto



Fonte: Própria, 2021

A montagem do sistema foi realizada através do software TinkerCad a fim de melhorar a visualização do circuito.

Como visto na montagem do projeto (Figura 1) o TinkerCad não há um sensor de umidade do solo, então foi trocado por um potenciômetro para alternar os valores, assim simulando o sensor de umidade do solo, e ao invés da válvula solenoide foi inserido uma lâmpada acionada por relê, assim facilitando a percepção de quando o sistema de irrigação é ativo, o mesmo quando aceso significa que a válvula solenoide é ativada.

Pode-se observar que o display se altera constantemente para o estado atual do projeto seja ele qual for.

Figura 7: Leds de exemplo



Fonte: Google imagens, 2021.

Conforme a programação cada led, possui a sua função o vermelho por exemplo indica que o solo está em estado crítico, o azul está efetuando a leitura para iniciar o processo, o verde está com o solo adequado e o amarelo está com o solo moderado.

O programa feito é de acordo com o tipo de vegetação que está sendo solicitada, ela é adaptável para efetuar qualquer tipo de alteração.

2.1 Materiais Utilizados

2.1.1 Arduino (Microcontrolador)

Arduíno é uma placa de prototipagem eletrônica de código aberto. “É um sistema que pode interagir com o ambiente por meio de hardware e software e pode ser conectado a um computador ou uma rede para o recebimento ou envio de dados” (Coutinho, Thiago, 2020).

O Arduino Uno (Figura 3) é uma plataforma de prototipagem que possibilita o desenvolvimento dos mais diversos projetos robóticos, atuando como um tipo de cérebro eletrônico programável de simplificada utilização, com diversas portas para conexões com módulos e sensores.

Figura 8: Arduino Uno



Fonte: www.filipeflop.com

O Arduino tem sido o cérebro de milhares de projetos, desde objetos comuns até instrumentos científicos complexos. Largamente usado para fins acadêmicos e altamente indicado para realização de projetos que necessitem de um microcontrolador, e graças a plataforma de código aberto, suas contribuições somaram uma incrível quantidade de conhecimento acessível que pode ser de grande ajuda para novatos e especialistas.

O Arduino foi selecionado para fazer parte do nosso projeto devido sua facilidade, flexibilidade e acessibilidade, em especial o Arduino Uno R3 que atende todas as nossas expectativas.

2.1.2 Sensor de Umidade do Solo

O sensor de umidade do solo é um módulo que detecta a resistividade da terra, ou seja, são sensores que medem as variações de umidade do solo.

“Existem basicamente dois modelos de sensores de solo: os resistivos e os capacitivos. Os sensores de solo resistivos identificam a mudança de resistência elétrica no solo: quanto maior a concentração de água, maior será sua condutividade, logo menor será sua resistência” (Castro, Giovanni, 2021).

No projeto utilizamos um sensor de umidade de solo resistivo onde ele funciona com dois eletrodos para conduzir a corrente elétrica pelo solo, assim realizando a leitura da umidade por comparação a resistência elétrica do solo. O fato de que a água diminui a resistência, faz com que o solo seco conduza com mais dificuldade a eletricidade, pois a água diminui a resistência, enquanto o solo seco conduz com mais dificuldade como assim mostrado na (Figura 2).

Suas pontas vão dentro do solo, para efetuar a melhor leitura do processo, em que irá efetuar o processo que no final vai enviar as informações para o Arduino, assim fazendo com que ele inicie todo o processo do código.

2.1.3 Modulo Relé

O modulo relé ou relé eletrônico por ser um dispositivo eletromecânico, tem como vantagem poder isolar inteiramente o circuito de controle do circuito controlado, realiza funções complexas de comutação e pode controlar correntes nos dois sentidos, é resistente a surtos e ruídos, não provoca correntes de fugas. (Minutos Seguros, 2018).

Figura 9: Modulo Relé



Fonte: Google imagens, 2021.

O relê no nosso projeto tem como finalidade de servir como um disjuntor a fim de acionar a válvula solenoide.

2.1.4 Válvula Solenoide

A válvula solenoide é um dispositivo com acionamento elétrico que libera ou bloqueia o fluxo de um fluido, que pode ser água, ar comprimido, gás, óleo. A válvula é composta por dois componentes básicos que são o corpo, onde passa o fluido; e a bobina, responsável pelo acionamento elétrico da parte mecânica da válvula. Dessa forma, uma válvula solenoide é basicamente um registro elétrico.

Figura 10: Válvula Solenoide



Fonte: Google imagens, 2021.

No projeto a válvula solenoide tem como função servir de interruptor, para a vazão de água, o relé a ativa e ela libera a vazão de água

2.1.5 Mangueira

No projeto a mangueira foi utilizada a fim de servir para transportar o líquido desejado ao seu destino.

“Uma Mangueira é um artefacto compósito de borracha e outros materiais, que tem a forma de um tubo, de determinado diâmetro e comprimento, e a sua função é a de transportar produtos sólidos, líquidos ou gasosos ou suas combinações, de um local para outro, por sucção ou por descarga (forçada, por compressão, ou gravítica).” (Ciência e Tecnologia da Borracha, 2021).

2.1.6 Caixa D'água

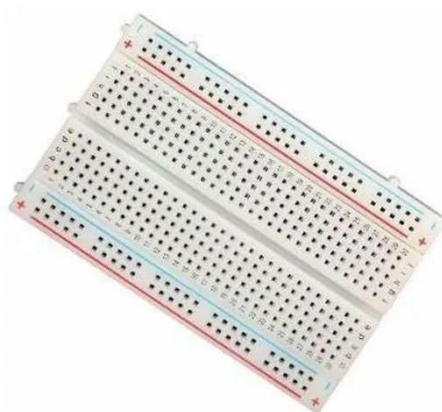
Uma caixa d'água possui um dispositivo que pode funcionar por gravidade ou com uma bomba, que extrai água da rua ou de outro reservatório. Pode usar, também, um dispositivo conhecido como boia, que regula o nível em determinada altura, nunca alto a ponto de transbordar, nem baixo a ponto de faltar água. A caixa d'água possui uma saída na parte inferior para o imóvel e outra saída, na parte de cima o vertedouro, popularmente chamado de ladrão, no qual sai o excesso para evitar o transbordamento. Sua função em nosso projeto é armazenar água.

2.1.7 Protoboard

No projeto foi utilizado a protoboard para efetuar as ligações entre os componentes, de forma rápida e segura.

“Também conhecida como matriz de contatos ou placa de prototipagem, a protoboard é uma placa que possui furos e conexões internas para montagem de circuitos, utilizada para testes com componentes eletrônicos. Sua maior vantagem de uso é que ele dispensa a necessidade de solda para conectar tais circuitos. Em outras palavras, a protoboard é uma placa de ensaio que serve como um protótipo de um aparelho eletrônico, com uma matriz de contatos que possibilita construir circuitos de teste sem que haja necessidade de solda e, assim, garantindo segurança e agilidade em diferentes atividades.” (MultiComercial, 2020).

Figura 11: Protoboard



Fonte: Google imagens, 2021.

2.1.8 Cisterna

No Projeto a cisterna é utilizada como forma de captação de água da chuva.

“A Cisterna é um reservatório usado, principalmente, para águas pluviais (provenientes da chuva) e que tem como grande diferencial a possibilidade de ser enterrada, já que seu material é ideal para isso. Dessa forma, a água armazenada nela pode ser usada para uma série de funções domésticas, como limpeza de pisos e calçadas, irrigação de jardins, descargas, entre outras atividades secundárias.” (Efizi, 2017).

As principais vantagens de ter uma cisterna é sua economia, isso porque o usuário deixa de usar a água da caixa de água para usos domésticos, como por exemplo usaremos a cisterna para servir como o principal alimentador. “Com isso, é possível pagar até 50% menos na conta d’água.” (Efizi, 2017).

Figura 12: Cisterna de agua de chuva



Fonte: Google imagens, 2021.

2.1.9 Gotejador

No projeto o gotejador é utilizado como um dispositivo que tem como sua função umedecer o solo, liberando gotas de águas para os vegetais.

“O gotejador é um dos principais emissores de água no sistema de irrigação. Seu objetivo é manter o nível de umidade no solo, conforme a precisão do plantio. Simplificando, o gotejador é um sistema de irrigação que transforma o fluxo da água em pequenas gotas.” (AGROJET, 2020).

Essa é A forma mais eficiente de fornecer água e nutrientes as plantas porque entrega as quantidades ideais de acordo com as fases do seu cultivo, no momento certo e diretamente na raiz da planta. Assim possibilitando economizar recursos do cultivo e alcançar de seu máximo rendimento.

Figura 13: Gotejador



Fonte: Google imagens, 2021.

2.1.10 Bomba D'água

No projeto será utilizado a bomba periférica, que é indicada para locais de até sete metros de profundidade, e oferece um ótimo desempenho. Outra vantagem é que não há o retorno da água.

“A bomba d'água é um equipamento amplamente utilizado quando é necessário realizar a transferência de grandes volumes de água de um local para outro. Normalmente, ela é conectada a canos que viabilizam essa passagem e, além disso, possui a função de pressurizar a água.” (Degraus, 2019).

A finalidade da bomba no nosso projeto será de enviar a água da cisterna e/ou caixa d'água para a plantação, desconsiderando assim o fator de pressão por gravidade.

Figura 14: Bomba d'água periférica



Fonte: Compilação do autor, 2021.

2.1.11 LED

É um componente eletrônico semicondutor LED, mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz. O componente mais importante de um LED é o chip semicondutor responsável pela geração de luz.

Figura 15: Leds de exemplo



Fonte: Google imagens, 2021.

No nosso projeto ele tem o intuito de efetuar a identificação do processo em execução onde suas etapas são identificadas pelas colorações dos leds.

2.1.12 Resistores

“O resistor é um componente elétrico passivo que tem a função primária de limitar o fluxo da corrente elétrica em um circuito.” (Mattede, Henriquez, 2021).

Figura 16: Resistor



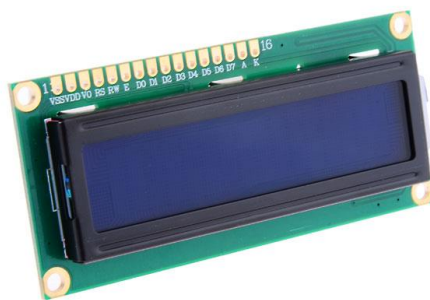
Fonte: Google imagens, 2021.

No projeto o resistor tem a função de adequar a corrente elétrica conforme a necessidade do componente escolhido.

2.1.13 Display LCD

A tela de cristal líquido ou LCD (*liquid crystal display*) é um monitor leve e fino, sem partes móveis. Consiste de um líquido polarizador da luz, eletricamente controlado, que se encontra comprimido dentro de celas entre duas lâminas transparentes polarizadoras. Os eixos polarizadores das duas lâminas estão alinhados perpendicularmente entre si. Cada cela é provida de contatos elétricos que permitem que um campo elétrico possa ser aplicado ao líquido no interior. (Redação Ofina, 2008).

Figura 17: Display LCD



Fonte: Google imagens, 2021.

Seu objetivo é exibir imagens, vídeos, palavras e símbolos, tudo quanto for recurso visual pode ser exibido por um display LCD. No caso do nosso projeto, o display lcd irá ter a função de especificar em qual estágio está o funcionamento do sistema.

2.2 Softwares Utilizados

2.2.1 TinkerCad

“O Tinkercad é uma ferramenta online de design de modelos 3D em CAD e também de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk.” (Prado, Thiago, 2018).

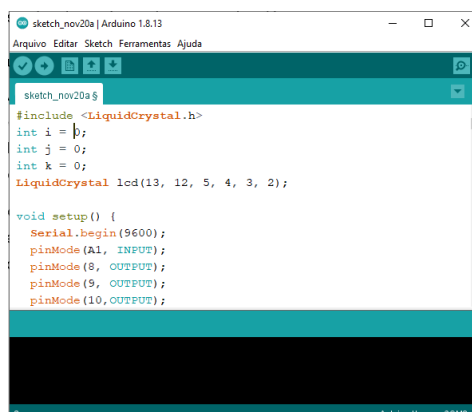
Devido ser gratuito e fácil de usar, o projeto foi idealizado a partir deste software, infelizmente o software em questão não tinha os exatos componentes que compõem nosso projeto, como por exemplo o sensor de umidade, que foi substituído por um potenciômetro a fim de representar os valores obtidos pelo sensor de umidade, outro exemplo foi a válvula solenoide que também não estava entre os componentes do software, então foi substituído por uma lâmpada, a fim de representar a válvula solenoide sendo ativa após o acionamento do relé.

2.2.2 Arduino IDE

O Arduino IDE é um programa de software de código aberto que permite aos usuários escrever e fazer upload de código dentro de um ambiente de trabalho em tempo real. O sistema além de ter uma vasta biblioteca é totalmente compatível com qualquer placa de software e multiplataforma, sendo Windows, Linux e Mac Os X.

O software Arduino IDE foi escolhido devido sua praticidade e facilidade em desenvolver código para a placa Arduino seleciona, com poucas configurações foi efetuado todo o processo de iniciar a programação no mesmo, assim fazendo com que esteja tudo nos conformes.

Figura 18: Arduino IDE



Fonte: Própria, 2021.

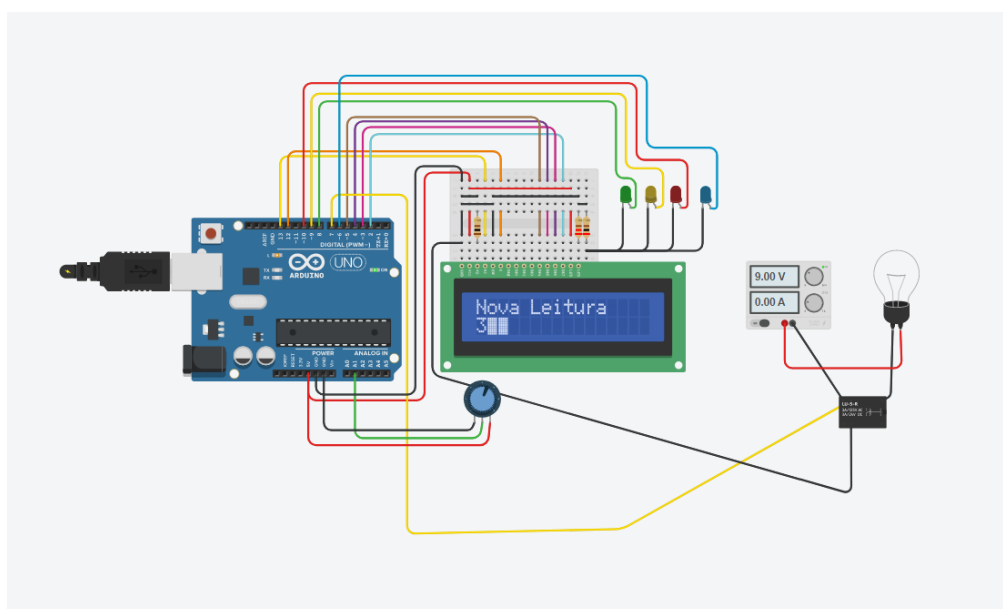
2.3 Programação

A programação foi realizada no IDE (*Integrated Development Environment*) do Arduino IDE, conforme está descrito no ANEXO – A, (Código fonte do arduino).

O programa é executado constantemente enquanto a placa utilizada ainda estiver energizada, é realizado diversas verificações do solo com base em números fixos pré-determinados pelo programador.

O código realiza a verificação do solo por três segundos e mostra no display lcd “Nova Leitura” e logo abaixo a contagem dos segundos restantes.

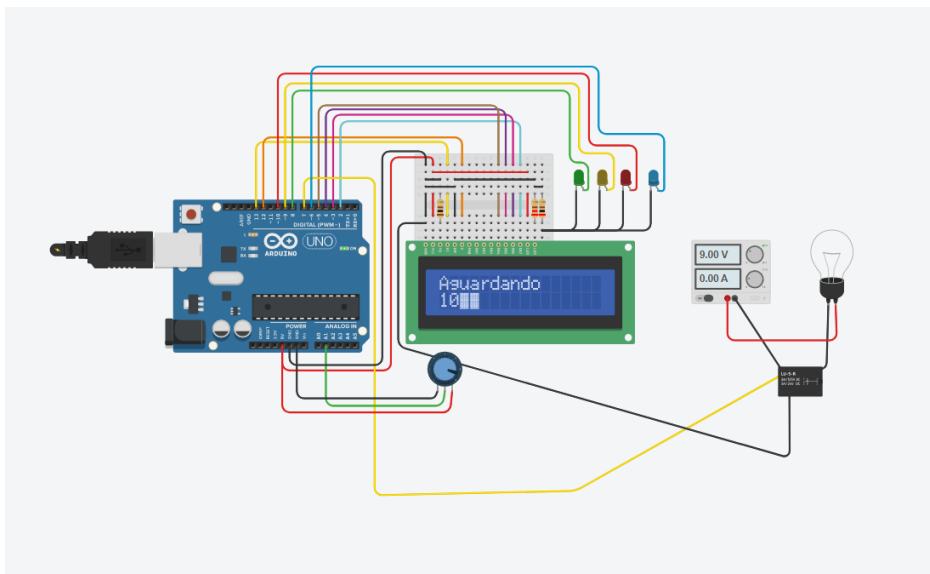
Figura 19: Display Nova Leitura



Fonte: Própria, 2021.

Após a verificação do solo, caso ele já esteja com a porcentagem de umidade do solo alta, o programa aguarda dez segundos e mostra no display lcd “Aguardando” e abaixo a contagem restante, assim como também o led azul piscará conforme a contagem.

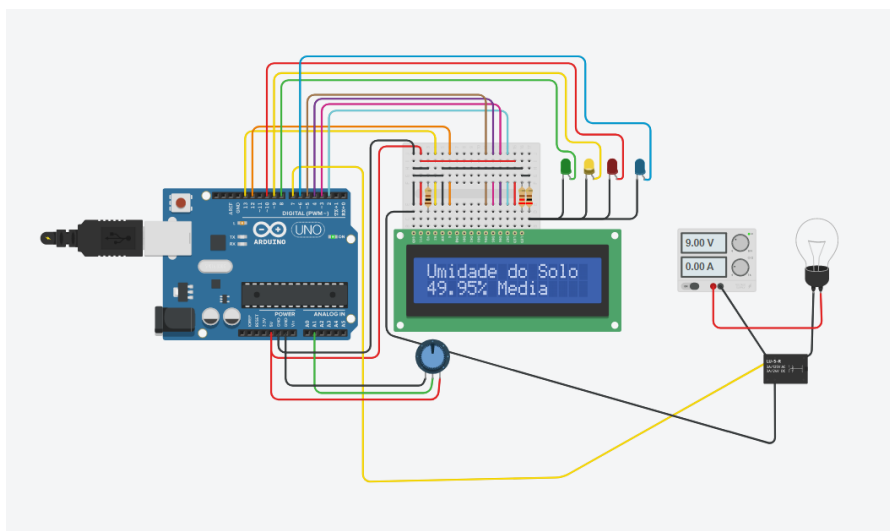
Figura 20: Display Aguardando



Fonte: Própria, 2021.

Observa-se que em seguida da verificação, há uma condicional caso a porcentagem de umidade do solo esteja na média, assim acendendo o led amarelo e exibindo no display “Umidade do Solo” e abaixo vemos a porcentagem referente com a mensagem “Media” ao lado. Também há de se observar que em seguida ele aciona a lâmpada, que representa a válvula solenoide, fazendo com que permita a vazão de água, é possível observar também que é exibido no display “Regando as Plantas” em baixo a contagem de três segundos.

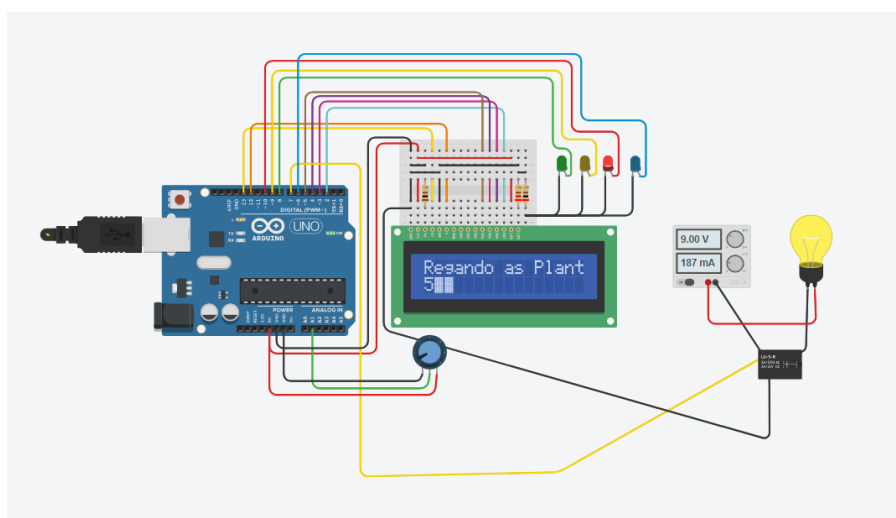
Figura 21: Display Umidade do Solo



Fonte: Própria, 2021.

A lógica de cada condicionador está interligada em seus números predefinidos pelo programador, conforme está descrito no ANEXO – A, (Código fonte do arduino). na linha 28 do código é observável, que caso o número registrado pelo sensor de umidade do solo for menor que 40 ele além de limpar e reconfigurar o display lcd ele mostra no display “Umidade do Solo” e abaixo a porcentagem referente com a mensagem “Baixa” ao lado, assim fazendo com que ele acione o relê, e consequentemente ligue a válvula solenoide a deixando nesse estado por cinco segundos.

Figura 22: Display Regando as Plantas



Fonte: Própria, 2021.

2.4 Áreas Abrangentes Do Projeto

O Projeto de Irrigação Automatizada tem a finalidade de reutilizar a água da chuva a fim de evitar desperdício.

O projeto se aplica em diversas áreas como o agronegócio, sustentabilidade e automação residencial, assim facilitando o processo de irrigação manual, além da adição de uma cisterna para a reutilização de água.

O Sistema Automatizado De Irrigação Automática atinge a área de agronegócio devido a sua influência em atividades agrícolas, a fim de auxiliar o agricultor no sistema do seu plantio. Com isso o agricultor é recompensado com menos gastos desnecessários.

O Sistema visa pela área de sustentabilidade devido o reaproveitamento de água com a cisterna e seu baixo custo de obtenção dos equipamentos e manutenção dele.

A automação residencial é uma das áreas abrangentes do projeto porque se é pensado a longo prazo vale muito a pena, os gastos gerados pelo mal uso da água pode acarretar perdas monetárias, quando o usuário resolve realizar a rega de suas plantas em seus jardins ou hortas, o mesmo tende a desperdiçar água e se desgastar com o trabalho manual realizado, o projeto visa facilitar a vida do usuário.

2.5 Impactos do Desperdício de Água

Há muitos tipos de desperdício de água como por exemplo o desperdício de água em indústrias onde há casos de vazamento ou manejo incorreto na captação de sistemas locais de abastecimento.

“Outro tipo de desperdício de água acontece na agricultura. Em muitos casos, sistemas inadequados de irrigação ou aproveitamento fazem com que boa parte da água empregada nas lavouras não seja aproveitada, tanto pelo uso incorreto quanto pelas altas taxas de evaporação.” (PENA, Rodolfo F. Alves)

O Sistema Automatizado De Irrigação Automática tem o intuito de diminuir os desperdícios em processos de irrigação incorreta. Ele visa a utilização do reaproveitamento de água captada pela cisterna, assim evitando desperdícios nos processos de irrigação.

Segundo o blog useaguadachuva.com

“A Cisterna Vertical é a maneira más fácil de aproveitar a água da chuva em residências. Esse sistema de captação de água da chuva não demanda grandes obras e não precisa de grandes investimentos para sua implantação.” (USEAGUADECHUVA, 2021).

2.5.1 Sustentabilidade

“A sustentabilidade envolve atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações também satisfazerem suas necessidades.” (FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas).

Segundo o texto acima a sustentabilidade é uma maneira de ver e agir no mundo, visto que não é do feitio da sustentabilidade interromper o desenvolvimento no geral, mas sim ela age como uma forma de pensamento, fazendo com que as pessoas pensem sobre suas ações e como podem diminuir os impactos ambientais causados pelos seres humanos.

“A sustentabilidade serve como alternativa para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo que permite aos seres humanos e sociedades soluções ecológicas de desenvolvimento.” (Significados, 2021).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o sistema automatizado de irrigação automática, pretende-se atingir o esperado do sistema aonde ele irá além de irrigar automaticamente a plantação selecionada, ele vai utilizar a captação de água da chuva pela cisterna, a fim de otimizar o processo de manuseio agrícola, assim obtendo como resultado economia em tempo, monetário e hídrico, além de que nosso projeto tem a ênfase em eliminar o desgaste físico utilizado da irrigação manual.

Conforme a realização da programação é possível observar que ao atingir o valor da umidificação baixo e médio o sistema acionará a bomba d'água para que possa iniciar o processo de umidificação dependendo do estado do solo, caso esteja com a umidade relativamente baixa ele irrigará por cinco segundos, entretanto caso o solo apresente uma porcentagem média ele irrigará por três segundos assim estabilizando o sistema.

O projeto é voltado para área de sustentabilidade, onde se espera obter uma maior economia do recurso hídrico com a reutilização da água devido a um sistema de captação de água da chuva.

4 REFERÊNCIAS

USEAGUADECHUVA, 2021. “Maneira prática para captação de água da chuva em residências”. Disponível em: <www.blog.useaguadechuva.com/cisterna-vertical>. Acesso em: 30 de março de 2021.

Coutinho, Thiago, 2020. “O que é Arduino”; Voitto. Disponível em: <www.voitto.com.br/blog/artigo/arduino-o-que-e>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

Castro, Giovanni, 2021. “Leitura da Umidade do Solo”; RoboCore. Disponível em: <www.robocore.net/tutoriais/leitura-umidade-solo>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

Minutos Seguros, 2018. “O que são os relés automotivos e qual a sua função”. Disponível em: <<https://www.minutoseguros.com.br/blog/relés-automotivos>>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

Ciência e Tecnologia da Borracha, 2021. “O que é uma mangueira e pra que serve”. Disponível em: <<https://www.ctborracha.com/borracha-sintese-historica/aplicacoes/mangueiras/o-que-e-uma-mangueira-e-para-que-serve>>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

MultiComercial, 2020. “SAIBA O QUE É PROTOBOARD E QUAL SUA UTILIDADE”. Disponível em: <<https://blog.multcomercial.com.br/saiba-o-que-e-protoboard-e-qual-sua-utilidade/>>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

Efizi, 2017. “CISTERNA: A SOLUÇÃO PARA APROVEITAR A ÁGUA DA CHUVA E ECONOMIZAR NA CONTA”. Disponível em: <<https://efizi.com.br/cisterna-solucao-para-aproveitar-agua-da-chuva-e-economizar-na-conta>>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

Degraus, 2019. “Conheça os tipos de bombas d’água e saiba como usá-los”. Disponível em: <<https://www.degraus.com.br/conheca-os-tipos-de-bombas-dagua-e-saiba-como-usa-los>>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

AGROJET, 2020. “Conheças as principais características dos gotejadores”. Disponível em: <<https://www.agrojet.com.br/conhecas-as-principais-caracteristicas-dos-gotejadores>>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

Redação Ofina, 2008. "O que é LCD? Liquid crystal display"; Oficina da Net. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/artigo/1262/o_que_e_lcd_liquid_crystal_display>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

Mattede, Henriquez, 2021. "O que é um resistor"; Mundo da Eletrica. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-um-resistor>>. Acessado em: 01 de dez. de 2021.

Prado, Thiago, 2018. "Tinkercad: ferramenta online e gratuita de simulação de circuitos elétricos"; Embarcados. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/tinkercad>>. Acessado em 01 de dez. de 2021.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Desperdício de água"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/desperdicio-agua.htm>>. Acesso em 02 de dezembro de 2021.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "O que é sustentabilidade?"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-sustentabilidade.htm>>. Acesso em 02 de dezembro de 2021;

Significados, 2021. "Significado de Sustentabilidade". Disponível em: <<https://www.significados.com.br/sustentabilidade>>. Acesso em 02 de dez. de 2021.

5 ANEXO

ANEXO A – Código fonte do arduino

```
#include <LiquidCrystal.h>

int i = 0;
int j = 0;
int k = 0;
LiquidCrystal lcd(13, 12, 5, 4, 3, 2);

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    pinMode(A1, INPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
    pinMode(9, OUTPUT);
    pinMode(10, OUTPUT);
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(6, OUTPUT);
    lcd.begin(16, 2);
}

void loop()
{
    float saida = analogRead(A1);
    saida = (saida / 1023);
    saida = saida * 100.;
    if (saida <= 40)
    {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Umidade do Solo");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(saida);
        lcd.print("% Baixa ");
        digitalWrite(10, HIGH);
        digitalWrite(9, LOW);
        digitalWrite(8, LOW);
        delay(1000); //esperar 5 segundos
        // ligar agua
        for (i = 3; i >= 1; i -= 1)
        {
            lcd.clear();
```

```

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Ligando a Agua");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(i);
    delay(500); //esperar 2,5 segundos
}
// REGANDO
for (i = 5; i >= 0; i -= 1)
{
    digitalWrite(7, HIGH);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Regando as Plantas");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(i);
    delay(500); //esperar 2,5 segundos
}
digitalWrite(7, LOW);
for (k = 3; k >= 0; k -= 1)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Nova Leitura");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(k);
    digitalWrite(10, HIGH);
    delay(350); // esperar 1,75 segundos
    digitalWrite(10, LOW);
    delay(350); // esperar 1,75 segundos
}
}

if (saida > 40 && saida <= 75)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Umidade do Solo");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(saida);
    lcd.print("% Media ");
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(9, HIGH);

```

```

digitalWrite(8, LOW);
delay(1000); //esperar 5 segundos
// ligar agua
lcd.clear();

for (i = 3; i >= 1; i -= 1)
{

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Ligando a Agua");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(i);
    delay(1000); // esperar 5 segundos
}

// REGANDO
for (i = 3; i >= 0; i -= 1)
{
    digitalWrite(7, HIGH);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Regando as Plantas");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(i);
    delay(1000); // esperar 5 segundos
}
digitalWrite(7, LOW);
for (k = 3; k >= 0; k -= 1)
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Nova Leitura");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.println(k);
    digitalWrite(9, HIGH);
    delay(350); // esperar 1,75 segundos
    digitalWrite(9, LOW);
    delay(350); // esperar 1,75 segundos
}
}
if (saida > 75)
{

```



```
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Umidade do Solo");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print(saida);  
lcd.print("% Alta ");  
digitalWrite(8, HIGH);  
digitalWrite(9, LOW);  
digitalWrite(10, LOW);  
delay(3000);  
digitalWrite(10, LOW);  
digitalWrite(9, LOW);  
digitalWrite(8, LOW);  
//pisca led azul  
for (j = 10; j >= 0; j -= 1)  
{  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("Aguardando");  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.println(j);  
  digitalWrite(6, HIGH);  
  delay(350); // esperar 1,75 segundos  
  digitalWrite(6, LOW);  
  delay(350); // esperar 1,75 segundos  
}  
}  
}
```