

Etec Paulino Botelho

**Habilitação Profissional em Técnicas de Nível Médio
Técnico Eletrotécnica**

Claudinei Pereira Rodrigues
Fernando Eduardo Martins
Talison Emanuel Santos Vieira
Vinicius Henrique Costa

COMPORTA AUTOMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Paulino Botelho, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Eletrotécnica.

Orientador: Prof. Valter César Govoni

SÃO CARLOS-SP
2023

RESUMO

O presente trabalho, se refere a um projeto de uma comporta de proteção contra enchentes a ser instalada em locais cuja incidência deste tipo de interperie é recorrente. O objetivo é automatizar a comporta de proteção contra enchentes, de forma simples e eficiente. Busca-se fazer-lo através de um sensor ultrassônico, que detectará a água que excede o nível máximo de segurança do local atingido. Metodologicamente, lança-se mão de bibliografia correlata ao tema, e produção de outras referências afins. Pretende-se neste processo se utilizar um micro-controlador que cuidará da parte do mecanismo da barreira de proteção. Desta forma, espera-se como resultado fomentar o controle do motor de passo que acionará a comporta e uma sirene de segurança para alertar sobre o evento. O resultado final de amostragem será a construção de um protótipo que simule tal ocorrência ou evento, permitindo assim, uma melhor compreensão da situação exposta.

Palavras –Chave: comporta de proteção, enchente, automação

ABSTRACT

The present work refers to a project for a flood protection gate to be installed in places where this type of storm is recurrent. The objective is to automate the flood protection gate, in a simple and efficient way. The aim is to do this using an ultrasonic sensor, which will detect water that exceeds the maximum safety level of the affected location. Methodologically, bibliography related to the topic is used, and other references are produced for purposes. In this process, the aim is to use a micro-controller that will take care of part of the protection barrier mechanism. In this way, the result is expected to promote control of the stepper motor that will activate the gate and a safety siren to alert about the event. The final result of sampling will be the construction of a prototype that simulates such an occurrence or event, thus allowing a better understanding of the exposed situation.

Keywords: protection gate, flood, automation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	04
OBJETIVOS.....	05
JUSTIFICATIVA.....	05
METODOLOGIA.....	05
RECORTE TEÓRICO.....	06
ENCHENTES, UM VELHO PROBLEMA: O CASO DE SAO CARLOS.....	06
A PROPOSTA.....	09
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERENCIAS	21

INTRODUÇÃO

O projeto trabalha na automatização da barreira de contenção de águas pluviais e acionamento de mecanismo de alerta, dessa forma o que era necessário uma pessoa para exercer a função de analisar o nível de risco e decidir sobre o fechamento ou não da comporta, agora não será mais necessário.

A intenção é criar programa para trabalhar juntamente com um sensor ultrassônico, onde quando detectado água em determinado nível, ele manda um sinal para o microcontrolador que em seguida acionará o sistema enviando esses dados para um equipamento sonoro no qual terá seu disparo. A principal ideia é substituir a mão-de-obra humana por um circuito eletrônico automático de fácil construção e entendimento para uma execução de uma função simples, dessa forma prevenindo danos as pessoas e aos bens.

A necessidade de contruir um elemento que auxílie na contenção de águas pluviais em dias com incidência de grandes índices pluviométricos, que neste caso, se direciona á cidade de São Carlos, dada a vivência e experiencias com esta problemática na rotina cotidiana do integrantes do grupo.

Contudo este dispositivo pode ser aplicado em estabelecimentos existentes em qualquer cidade, e especialmente, em abarcando estabelecimentos com os mais variados uso, sejam eles comerciais, residenciais, industrial, serviços e até mesmo institucionais, preconizando, desta forma, uma solução viável para mitigar e resolver os problemas justificados neste trabalho.

OBJETIVOS

- orientar uma proposta que auxilie na contenção de águas pluviais em dias com incidência de grandes índices pluviométricos;
- automatizar a comporta de proteção contra enchentes, de forma simples e eficiente;
- mediar a solução através de um sensor que detectara a água que excede o nível máximo de segurança;
- Implantar o dispositivo em estabelecimentos comerciais, residenciais, industrial, serviços e até mesmo institucionais;
- Buscar mitigar os problemas causados pelas enchentes no município de São Carlos, embora a proposta possa se aplicar para qualquer local e uso.

JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de se orientar uma proposta que auxilie na contenção de águas pluviais em dias com incidência de grandes índices pluviométricos, que neste caso, se direciona á cidade de São Carlos, dada a vivência e experiencias com esta problemática na rotina cotidiana dos integrantes do grupo.

Contudo este dispositivo pode ser aplicado em estabelecimentos existentes em qualquer cidade, e especialmente, em abarcando estabelecimentos com os mais variados uso, sejam eles comerciais, residenciais, industrial, serviços e até mesmo institucionais, preconizando desta forma, uma solução viável para mitigar e resolver os problemas supra mencionados e justificados.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa, trabalhar-se-á com:

- Levantamento fontes secundárias/revisão bibliográfica;
- Trabalho de pesquisa de campo exploratório (diagnóstico de campo de análise de controle de eventos-enchente).
- Trabalho prático com exploração de experimento(s)
- Conteúdo e material didático fornecido durante as aulas pelos docentes responsáveis pelas disciplinas afins.

RECORTE TEÓRICO

As referências aqui selecionadas para embasarem a pesquisa e ancorar os conceitos utilizados, corroboram com a temática aqui abordada e por isso, evidenciamos aquelas que mais diretamente estabelecem vínculos com questões já em andamento para desenvolvimento do projeto da pesquisa.

Outros referenciais teóricos serão incorporados à medida que se avançam e aprofunda no tema. Desta forma destacamos os referidos trabalhos e teóricos os quais tem sido utilizado na construção da pesquisa:

Utilizamos a obra “**Nas linhas do arduino. Programação wiring para não programadores**”, de autoria de KENSHIMA (2020), que trabalha ‘propostas de programação de arduino.

Foram utilizados também os materiais didáticos fornecidos durante as aulas pelos docentes responsáveis pelas disciplinas afins, como é o caso dos professores, Valter César Govoni; Wagner Cavazin e Maurílio Vilas Boas.

ENCHENTES, UM VELHO PROBLEMA: O CASO DE SÃO CARLOS

Em muitos municípios brasileiros, e até mesmo na esfera internacional, tem se observado os agravantes ligados às enchentes. Isso afeta não somente a rotina física dos habitantes, mas economicamente, e mesmo, emocional e psicologicamente aqueles que tem seus patrimônios e bens afetados.

Recorrentemente, tem se presenciado imagens da destruição provocada pelas fortes chuvas que se incidem sobre a cidade de São Carlos. De forma cíclica, este grande drama acontece cada vez com mais frequência e intensidade.

Contudo, apesar das intensas discussões e debates, as idéias e projetos, nada se tem solucionado até o momento, no sentido de orientar e conter aquilo que foi provocado pelo próprio homem ao longo de ininterruptas décadas, sobretudo pela urbanização desenfreada e a impermeabilização severa das cidades, anulação de leitos de rios e correços, desprezo com as nascentes, dentre outras atitudes nefastas que o homem tem provocado.

No caso de São Carlos, as enchentes estão atreladas ao conjunto dos fatores acima elencados, e os resultados podem ser observados nas imagens abaixo:





Imagens das enchentes na cidade de São Carlos
Fonte: CNN Brasil

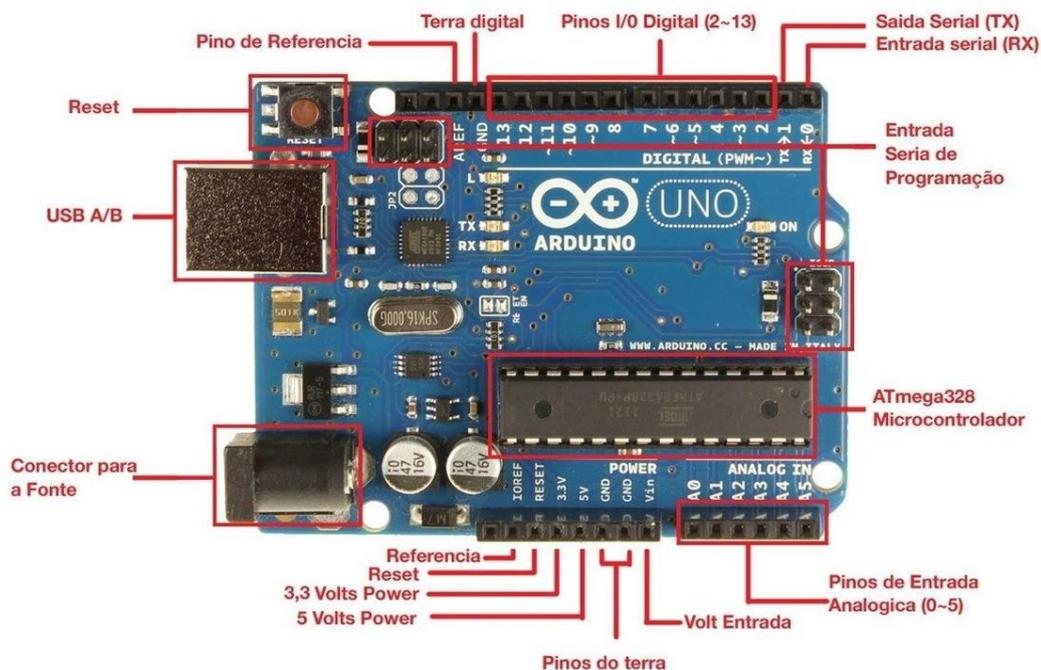
A PROPOSTA

Para elaboração do processo da proposta, foram utilizados os seguintes materiais:

Materiais utilizados no projeto:

- Arduíno Uno (micro controlador responsável por mandar todos os comandos para o funcionamento do projeto);
- Sensor Ultrassônico (responsável pela leitura ou detecção do nível da água);
- Motor de Passo (responsável pela elevação e recolhimento da barragem)
- Sirene (responsável pelo sinal sonoro de alerta aos demais comerciantes e / ou moradores);
- Drive A4988
- Capacitor Eletrolítico
- Fonte DC
- Caixa de MDF (responsável pela montagem da base do projeto);
- Molde desenvolvido em fibra de vidro (responsável pela simulação do espaço publico e privado);
- E V A (responsável pela caracterização da via, rio e calçada);
- Abrasivo de espuma (responsável pela simulação de grama);
- Fibra sintética (responsável pela simulação da nuvem);
- Chuveiro (responsável pela simulação de chuva);
- Bomba submersa groto HG380 (responsável pela circulação de água no projeto);

Arduino Uno



Especificações:

- Microcontrolador: ATmega328 (datasheet)
- Tensão de Operação: 5V
- Tensão de Entrada: 7-12V
- Portas Digitais: 14 (6 podem ser usadas como PWM)
- Portas Analógicas: 6
- Corrente Pinos I/O: 40mA
- Corrente Pinos 3,3V: 50mA
- Memória Flash: 32KB (0,5KB usado no bootloader)
- SRAM: 2KB
- EEPROM: 1KB
- Velocidade do Clock: 16MHz
- **Fonte:** Imagem e dados retirados da internet

Sensor Ultrassônico HC-SR04



Especificações:

- Tipo de sensor: Onda Sonora
- Tensão de trabalho: 5V DC
- Distância de detecção: 2 cm ~ 4m
- Nível lógico da saída quando obstáculo detectado: Nível lógico BAIXO
- Tipo de saída: Digital, 1 ou 0
- Circuito integrado controlador: LM393
- Ângulo de detecção: 35°
- LEDs: Verde - Sensor ativado, Vermelho - Sensor alimentado
- Conexão: Conector macho header 2.5

Fonte: Imagem e dados retirados da internet

Motor de Passo Nema 17



Especificações: Fonte: Imagem retirada da internet.

Buzzer (Sirene)

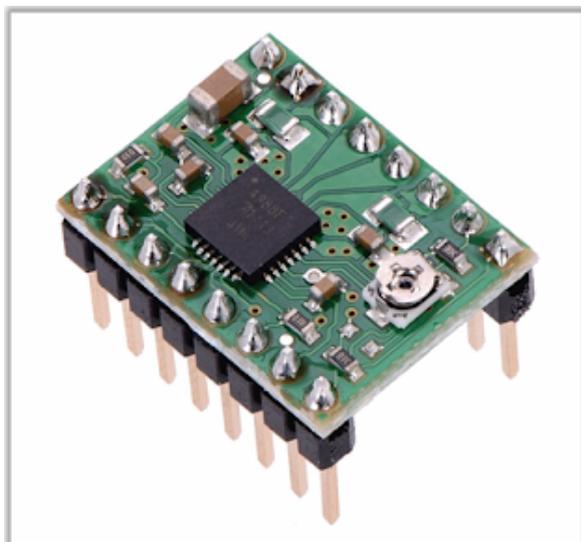


Especificações:

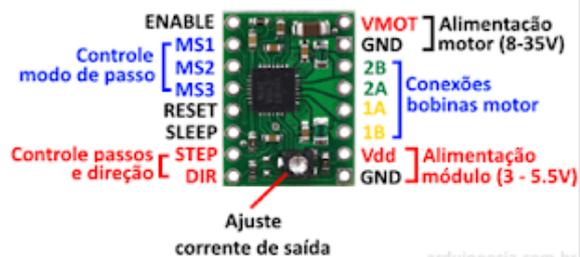
- Buzzer tipo ativo
- Tensão de operação: 4 à 8VDC
- Corrente de operação: 30mA
- Saída de som mínima (a 10cm): 85dB
- Frequência de ressonância: 2300±300 Hz
- Material: ABS
- Tensão : 5V

Fonte: Imagem e dados retirados da internet

Drive A4988



Pinagem A4988

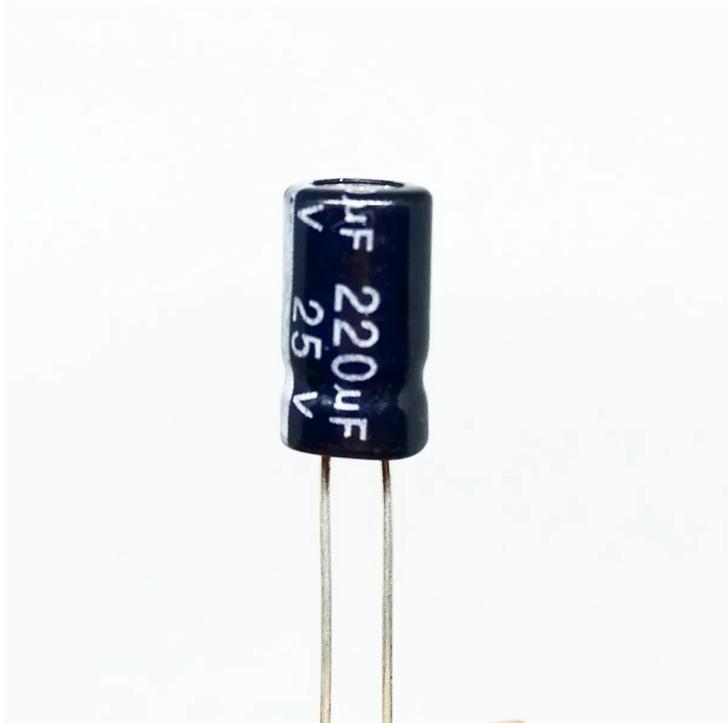


Modos de passo

- Passo completo
- Meio passo
- Quatro etapas
- Oito etapas
- Dezesesseis etapas

Fonte: Imagem e dados retirados da internet

Capacitor Eletrolítico



Especificações:

- Capacitância: 220 μ F (220mF)
- Voltagem: 25v
- Marca: Chong
- Informações adicionais: 105°C
- Tamanho caneca: 6x11 (mm)

Fonte: Imagem e dados retirados da internet

Caixa de MDF



Especificações :

Fonte: Autoria Própria

Chuveiro Reciclado



Fonte: Imagem retirada da internet

Bomba Submersa

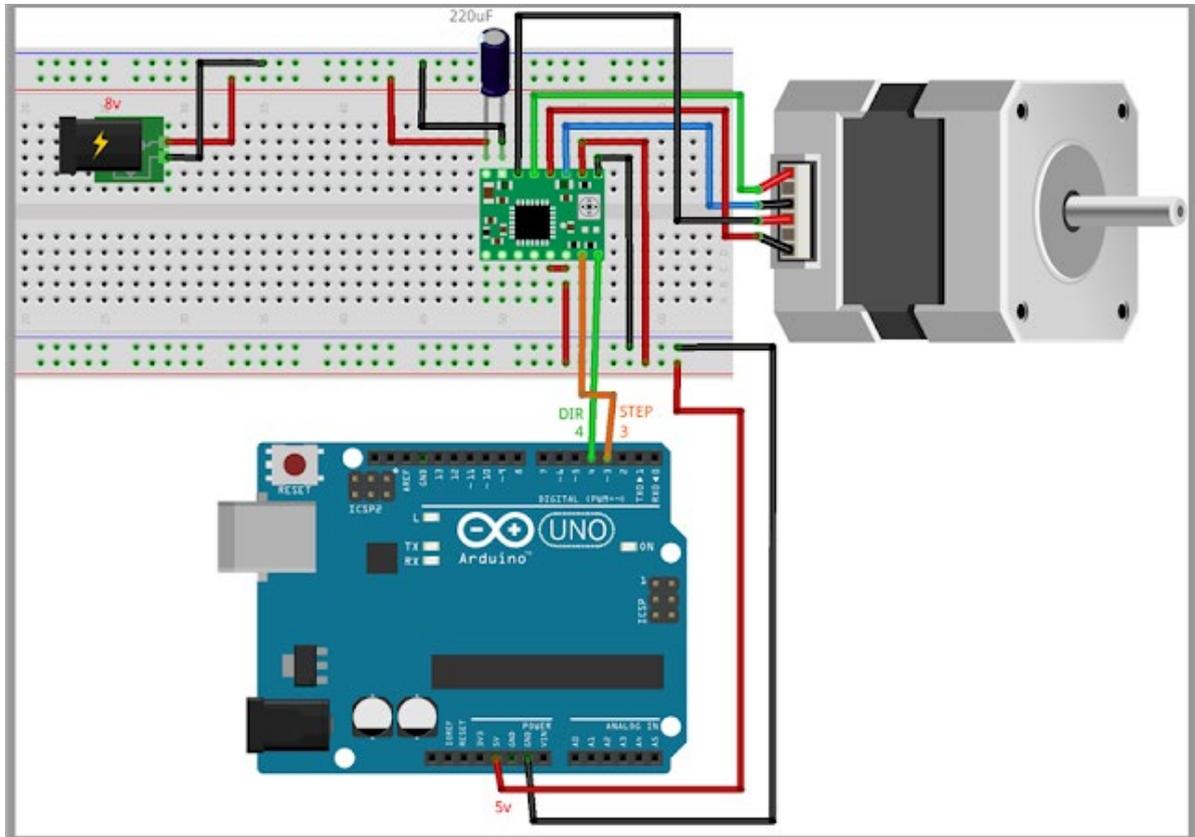


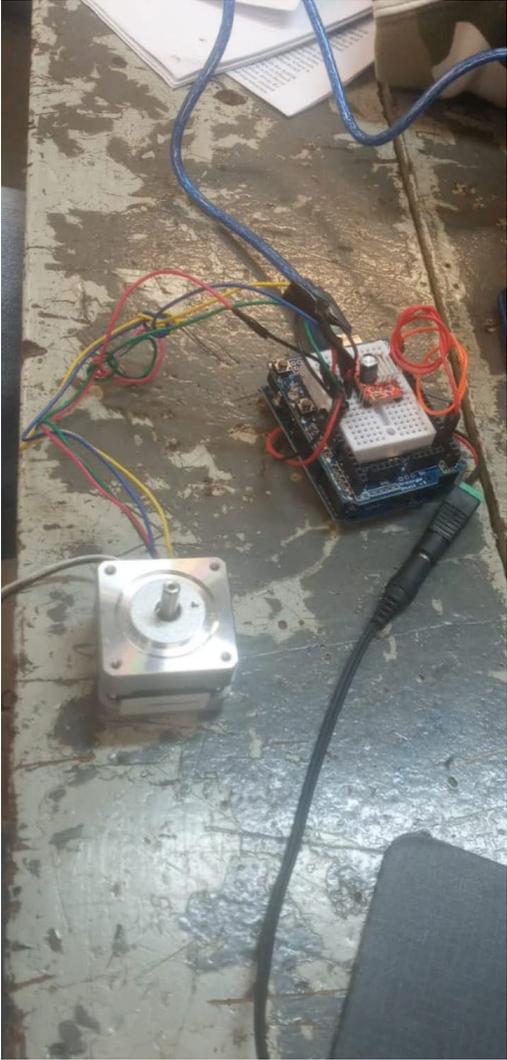
Especificações:

- Estilo : Submersible
- Dimensões do item C x L x A : 35 x 35 x 40 milímetros
- Fonte de alimentação : Elétrico com fio
- Taxa de fluxo máxima : 220 Litros por hora

Fonte: Imagem e dados retirados da internet

Programação:







Imagens- processo de execução do experimento
Fonte: Fernando Martins-2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que através desta proposta, quando implantada no âmbito real, irá não apenas solucionar, mas evitar os problemas decorrentes das enchentes, melhorando o potencial de vendas, no caso dos empreendimentos comerciais, manter o ritmo de atendimento, no caso dos estabelecimentos prestadores de serviço, moradia estavel, e assim sucessivamente, mesmo nos dias mais difíceis, inclusive, tirando toda sobrecarga emocional no âmbito negativo que os problemas oriundos das enchentes traz para os habitantes.

REFERENCIAS

KENSHIMA, G. **Nas linhas do arduino. Programação wiring para não programadores.** Novatec.2020

Sites acessados:

Links:

Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/defesa-civil.html> Acesso: Nov/2023

Disponível em: <https://www.defesacivil.sp.gov.br>

Acesso: Nov/2023

Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/chuva-arrasta-carros->

[durante-alagamento-em-sao-carlos-sp-veja-imagens/](#)

Acesso: Nov/202