

**Centro Paula Souza
Etec Professor Alfredo de Barros Santos
Curso Técnico em Mecânica**

SENSOR DE NÍVEL DE ÁGUA TIPO BOIA

**David Mike Almeida Silva
Fabio Rodrigues
Gabriel Ribeiro da Silva
Igor Augusto Oliveira de Moura
Igor Matheus Antônio dos Santos Moreira
Luigi Gonçalves de Oliveira**

Resumo;

Esse trabalho apresenta um protótipo tendo por finalidade facilitar a detecção do nível da água em um tanque, reservatório ou piscina, aumentando os fatores humanos e moderando nos acidentes nas mesmas. Com base em pesquisas e tópicos pesquisados pelos integrantes do grupo formado, foi realizado um levantamento bibliográfico, no qual se obteve parte do conhecimento para prosseguir com o projeto. Um sensor de nível de água tipo boia é um dispositivo que utiliza uma boia para detectar o nível da água, sendo assim, foi utilizado para esse projeto uma protoboard, que facilita por meio de programação no Arduino, o alerta que o sensor emite por conta das ondas produzidas pela água para um LCD, que também emite um alarme sonoro por um buzzer, assim alertando que há movimentos além dos necessários no local de funcionamento.

Palavras-chave: *Sensor de nível. Alarme sonoro.*

Summary

This work presents a prototype with the purpose of facilitating the detection of the water level in a tank, reservoir or swimming pool, increasing the human factors and moderating accidents in them. Based on research and topics researched by the members of the group, a bibliographical survey was conducted, in which part of the knowledge to proceed with the project was obtained. A buoy type water level sensor is a device that uses a buoy to detect the water level, thus, it was used for this project a protoboard, which facilitates through programming in the Arduino, the alert that the sensor emits on account of the waves produced by the water to an LCD, which also issues a sound alarm through a buzzer, thus alerting that there are movements beyond the necessary in the place of operation.

key-words: *Level sensor. Audio alarm.*

Introdução

Os sensores de nível de água tipo boia são dispositivos eletrônicos que são amplamente utilizados para medir e monitorar o nível de água em tanques, poços, reservatórios e outros sistemas de armazenamento de líquidos. Eles são chamados de "tipo boia" porque usam uma boia que flutua na superfície da água para indicar o nível de enchimento.

Esses sensores geralmente são compostos por uma boia, que pode ser feita de plástico, aço inoxidável ou outro material flutuante, um cabo ou haste que conecta a boia a um interruptor ou transdutor, e um dispositivo de medição ou controle que registra ou interpreta os sinais do sensor.

Quando a água sobe ou desce, a boia acompanha o movimento e aciona o interruptor ou o transdutor, que então envia um sinal elétrico para indicar o nível de água. Esse sinal pode ser usado para acionar uma bomba para encher ou esvaziar um tanque, acionar um alarme de nível alto ou baixo, ou registrar os dados de nível de água em um sistema de monitoramento.

Neste trabalho, o objetivo é desenvolver um sensor de nível de água tipo boia para aplicações casuais, que seja confiável, preciso e de baixo custo. Serão considerados os principais desafios associados a esse tipo de sensor, tais como a seleção dos materiais adequados. Portanto, o foco principal será para residências com presença de piscina em um local de lazer da área desejada, assim, sendo usado o Arduino com seus componentes para o funcionamento do projeto. (Figura 1)

Figura 1. Representação da placa Arduino.



Fonte: usinainfo

Desenvolvimento

A metodologia usada para a realização desse mecanismo é uma maneira

pouco utilizada no mercado. O Arduino ficará responsável por todo o sistema de funcionamento, sendo o principal componente do projeto, fazendo com que os outros componentes sejam eletronicamente eficazes para o uso do cliente. O intuito é utilizar a boia para captar o movimento das ondas em uma determinada frequência, através dos choques causados pela mesma. Portanto, haverá também um mecanismo de sensor, que irá ajudar a capturar as frequências das ondas, que por fim irá notificar no display com uma mensagem visual. No entanto, haverá um outro jeito de notificação que será sonoro, através do buzzer que irá ser implementado no protoboard.

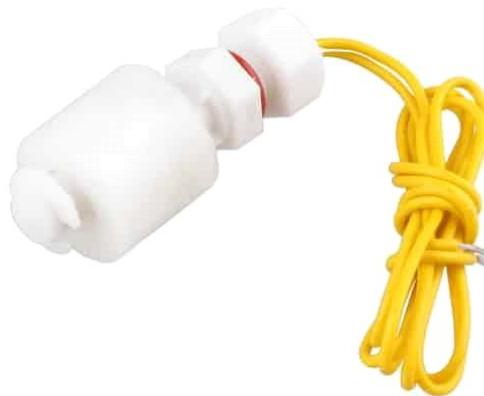
Pelo conhecimento adquirido na área elétrica e mais pesquisas feitas referentes ao funcionamento para provar que seria possível adequar à rede elétrica já existente na indústria. O mecanismo todo teria uma proteção para que não haja contato com a água, para não ocasionar em um curto circuito ou em algum outro problema que prejudicará o funcionamento do projeto ao todo.

1 Componentes

1.1 Boia de flutuação

Uma boia de flutuação é um dispositivo utilizado em sistemas de controle de nível de líquidos em tanques ou reservatórios. Ela é composta por uma boia que flutua no líquido e uma haste que é acionada quando a boia atinge determinado nível. (Figura 2)

Figura 2. Boia de flutuação



Fonte: usinainfo

1.2 Buzer 5v

O Buzzer Ativo 5V é um componente utilizado para emitir sinais sonoros. Este componente possui um circuito mais complexo que o Buzzer Passivo, porém seu uso é mais simples. Este Buzzer Ativo 5V conta um circuito oscilador que produz o som e só necessita de ser energizado. (Figura 3)

Figura 3. Buzer 5v

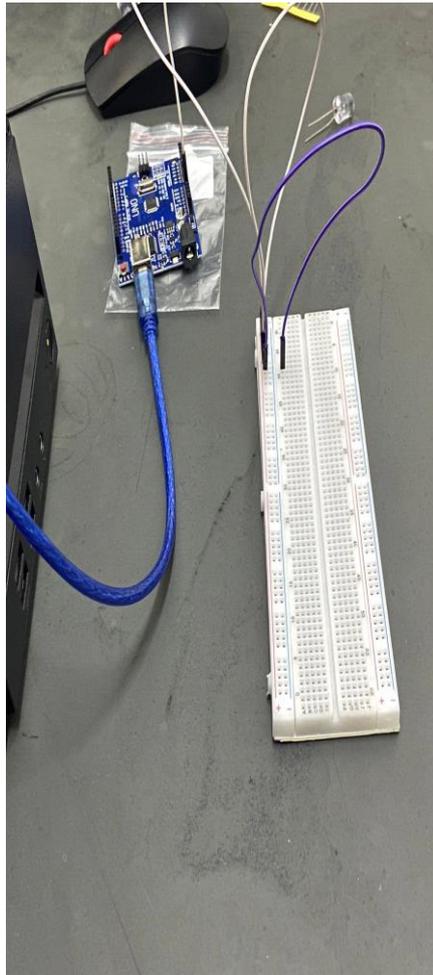


Fonte: usinainfo

1.3 Protoboard

Protoboard (ou ainda matriz de contatos ou placa de prototipagem) 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, com placas variando entre 830 e 6000 furos. (Figura 4)

Figura 4. Protoboard



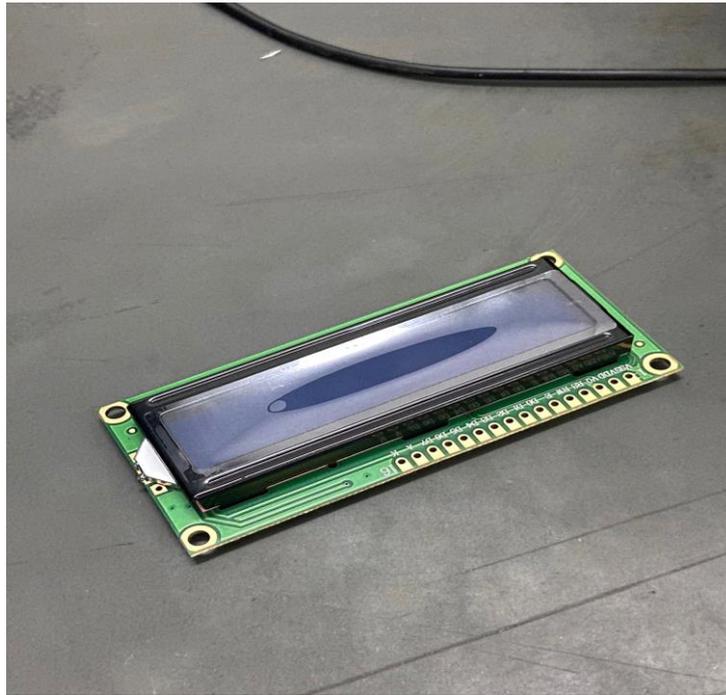
Fonte: próprio autor

1.4 Display LCD 16x2

O Display LCD 16x2 é um modelo de display vastamente utilizado em projetos onde se necessita uma interface homem-máquina (IHM). Ele é composto por 16 colunas e 2 linhas com a escrita na cor branca e sua backlight (luz de fundo) azul para exibição de caracteres, letras e números de forma clara e nítida, melhorando a visibilidade para quem recebe a informação.

O Display LCD 16x2 utiliza o controlador HD44780, utilizado em toda indústria de LCD's como base de interface que pode ser operado em 4 ou 8-bits paralelamente. (Figura 5)

Figura 5. Display LCD 16x2

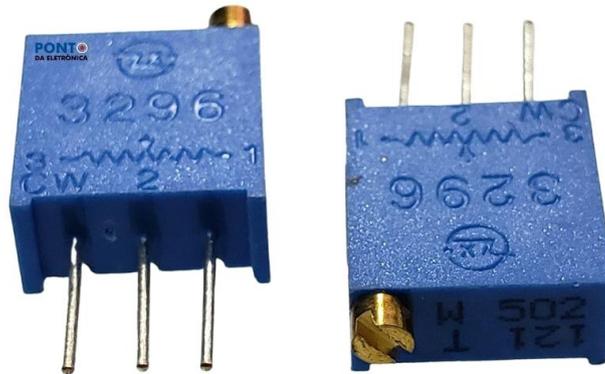


Fonte: próprio autor

1.5 Trimpot

É um potencializador em miniatura ajustável. Ele é ajustado quando instalado em algum dispositivo, e normalmente fica em local que o usuário não o veja, de modo que eventuais ajustes somente sejam feitos por técnicos. Eles são comuns em circuitos de precisão como componentes de áudio ou vídeo, e podem necessitar de ajustes quando o aparelho é consertado. Diferentemente de outros controles variáveis, os trimpots são montados diretamente na placa de circuitos, ajustados por uma pequena chave e projetado para uma pequena quantidade de ajustes em sua vida útil. (Figura 6)

Figura 6. Trimpot

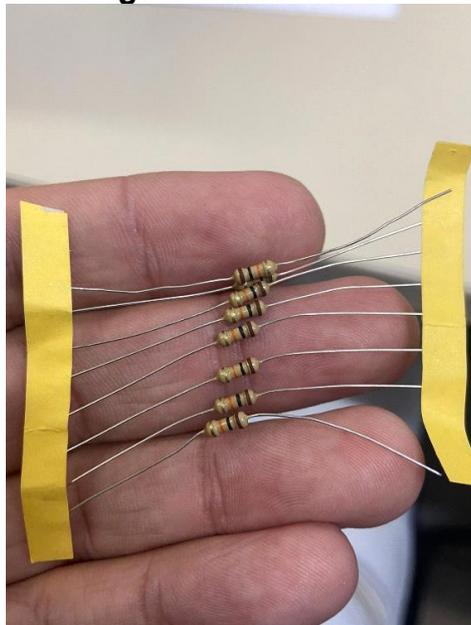


Fonte: usinainfo

1.6 Resistor

Resistores são componentes eletrônicos cuja principal função é limitar o fluxo de cargas elétricas por meio da conversão da energia elétrica em energia térmica. Os resistores são geralmente feitos a partir de materiais dielétricos, de grande resistência elétrica.

Figura 7. Resistores



Fonte: próprio autor

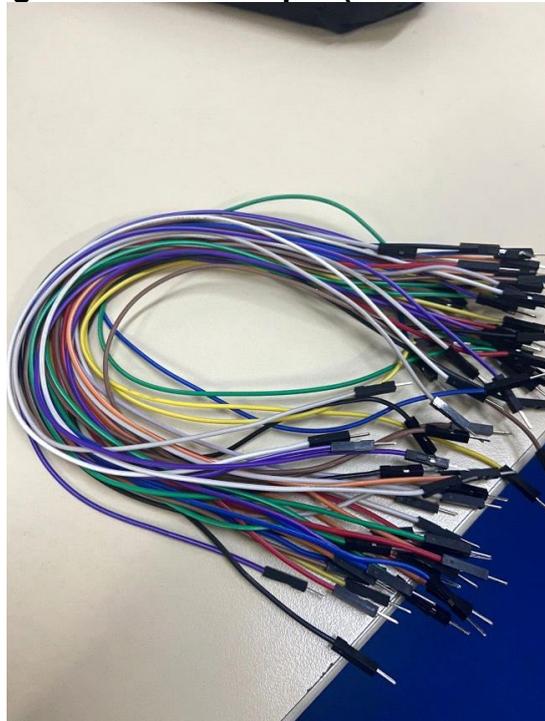
1.7 Cabo jumper (macho-macho)

O uso destes cabos é ideal para efetuar as conexões entre componentes eletrônicos nos seus projetos pessoais ou projetos de tcc da faculdade ou curso técnico seja com Arduino, NodeMCU ESP8266 ou outros microcontroladores. São 40 cabos no total, e as duas extremidades dos cabos possuem conexão macho. As pontas dos cabos são isoladas por um material não condutivo, garantido segurança na hora de efetuar as ligações. Os cabos são enviados lado a lado (grudados), porém podem ser destacados para uso individual. Logo, você não precisa prensar os cabos, fazer soldas ou “gambiarras” para efetuar as conexões no seu projeto. Os Cabos Jumpers Macho-macho são divididos em 10 cores diferentes, o que acaba por facilitar a identificação das conexões no seu projeto. Estes cabos aliados a uma protoboard (breadboard / matriz de contatos) torna seu projeto bem mais organizado.

Especificações:

- Conector: macho (ambas as extremidades)
- Secção do fio condutor: 24 AWG
- Comprimento de cada cabo: 20cm
- Largura do conector: 2,54mm (padrão protoboard)
- Cabos destacáveis
- Cores: Marrom, vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, violeta, cinza, branco e preto
- Peso: 32g

Figura 8. Cabo Jumper (Macho-macho)



Fonte: próprio autor

2 Metodologia

2.1 Fabricação;

- Seleção dos materiais: escolha da boia, do cabo, do interruptor e demais componentes necessários para montagem do sensor.
- Montagem da boia: fixação do cabo na boia, garantindo que a flutuação da boia não seja prejudicada.
- Montagem do interruptor: fixação do interruptor na extremidade do cabo, garantindo que ele seja acionado quando a boia atingir a altura desejada.
- Conexão elétrica: ligação do interruptor a um circuito elétrico que permita o controle do nível da água.

2.2 Calibração;

- Verificação do funcionamento: teste do sensor em um recipiente com água para garantir que a boia esteja flutuando livremente e o interruptor esteja acionado corretamente.
- Ajuste do nível de ativação: ajuste da posição do interruptor no cabo para que ele seja acionado no nível desejado de água.
- Verificação da linearidade: teste do sensor em diferentes alturas de água para garantir que a relação entre a altura da água e a posição da boia seja linear

2.3 Teste;

- Verificação do desempenho em condições de uso: teste do sensor em condições reais de uso, como em um recipiente com uma grande quantidade de água, para verificar se ele funciona corretamente.
- Verificação de durabilidade: teste do sensor em longo prazo para verificar a durabilidade e estabilidade das medições.
- Comparação com outros sensores: teste do sensor em conjunto com outros sensores de nível de água para verificar a sua precisão e confiabilidade em comparação com outras tecnologias.

2.4 Materiais necessários:

- Arduino Uno (ou qualquer outra placa Arduino)
- Sensor de nível de água (por exemplo, um sensor de nível de água por ultrassom)
- Protoboard
- Jumpers (cabos) para conexões

Passo 1: Conexões físicas Conecte o sensor de nível de água ao Arduino. Isso geralmente envolve conectar os fios de alimentação (VCC e GND) do sensor às respectivas portas do Arduino e conectar os fios de saída do sensor a uma porta digital ou recebido do Arduino, dependendo do tipo de sensor que você está utilizando. Consulte as especificações do seu sensor para saber como fazer as conexões corretamente.

Passo 2: Configuração do ambiente de desenvolvimento Certifique-se de ter o ambiente de desenvolvimento Arduino IDE instalado em seu computador. Você pode baixá-lo gratuitamente no site oficial do Arduino.

Passo 3: Programação do Arduino Abra o Arduino IDE e crie um novo sketch. Comece definindo as constantes para as portas que você está usando no Arduino para a leitura do sensor de nível de água. Por exemplo:

Figura 9. Programação 1

```
cpp Copiar código
const int sensorPin = A0; // Porta analógica A0 para leitura do sensor
```

Fonte: Usinainfo (2016)

Em seguida, no método **setup()**, configure a porta do sensor como entrada:

Figura 10. Programação 2

```
cpp Copiar código
void setup() {
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
```

Fonte: Usinainfo (2016)

No método **loop()**, você pode ler os valores do sensor e tomar decisões com base neles. Por exemplo, você pode imprimir o valor do sensor no Monitor Serial:

Figura 11. Programação 3

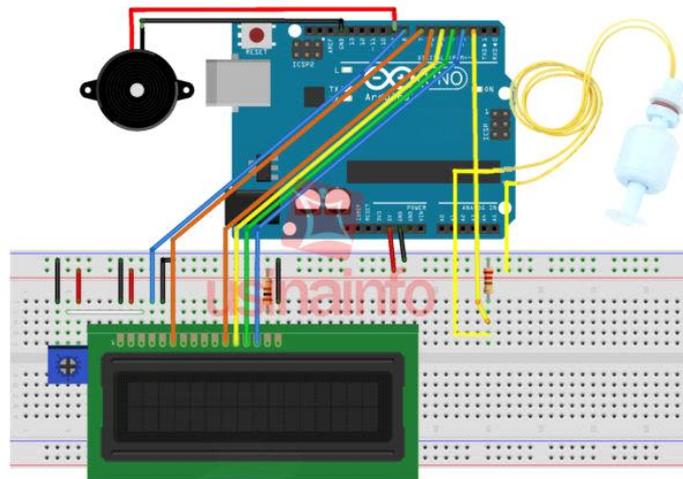
```
cpp Copiar código
void loop() {
  int sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println(sensorValue);
  delay(1000);
}
```

Fonte: Usinainfo (2016)

Passo 4: Upload do código Conecte o Arduino ao seu computador usando um cabo USB e compile o código. Verifique se você selecionou o tipo correto de placa e porta serial no Arduino IDE. Em seguida, faça o upload do código para o Arduino.

Passo 5: Teste Abra o Monitor Serial no Arduino IDE para ver os valores lidos do sensor de nível de água. Conforme a água subir ou descer, você deve ver os valores mudando.

Figura 12. Representação do projeto montado



Fonte: Usinainfo (2016)

2.5 Especificações

- Tensão de chaveamento (máx.): 100VDC;
- Corrente de chaveamento (máx.): 0,5A;
- Tensão do contato aberto (máx.): 220V DC;
- Resistência Contato (máx.): 100M Ohms;
- Temperatura de operação: -10 ~ +85°C;
- Extensão do fio: 35cm;
- Diâmetro da boia: 24mm;
- Diâmetro na rosca: 9,6mm;
- Comprimento total: 65mm;
- Peso: 16g.
- Peso com embalagem: 23g.

2.5.1 Funcionamento do código

Utilizamos o software do próprio componente Arduino, que irá nos possibilitar de realizar o funcionamento através dos comandos, que resultará no processo efetivo do projeto. (Figura 12)

Figura 13. Códigos de funcionamento

```

10 *****/
11 #include <LiquidCrystal.h>
12
13
14 LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);
15
16
17 int PinSensor = 8;
18 int VarSensor = 0;
19 int PinBuzzer = 9;
20
21 void setup()
22 {
23
24   lcd.begin(16, 2);
25   lcd.setCursor(0, 0);
26   lcd.print("Alarme por ");
27   lcd.setCursor(0, 1);
28   lcd.print("Movimento d'agua");
29   delay(3000);
30   lcd.clear();
31 }
32
33 void loop()
34 {
35   VarSensor = digitalRead(PinSensor);
36   lcd.setCursor(0, 0);
37   lcd.print("Agua sem ");
38   lcd.setCursor(0, 1);
39   lcd.print("movimento");
40
41   if (VarSensor == 1)
42   {
43     lcd.clear();
44     lcd.setCursor(0, 0);
45     lcd.print("Atencao!!!");
46     lcd.setCursor(0, 1);
47     lcd.print("Movimento n'Agua");
48     digitalWrite(PinBuzzer, HIGH);
49     delay(1000);
50     digitalWrite(PinBuzzer, LOW);
51   }
52
53   else
54   {
55     digitalWrite(PinBuzzer, LOW);
56   }
57   delay(500);
58 }

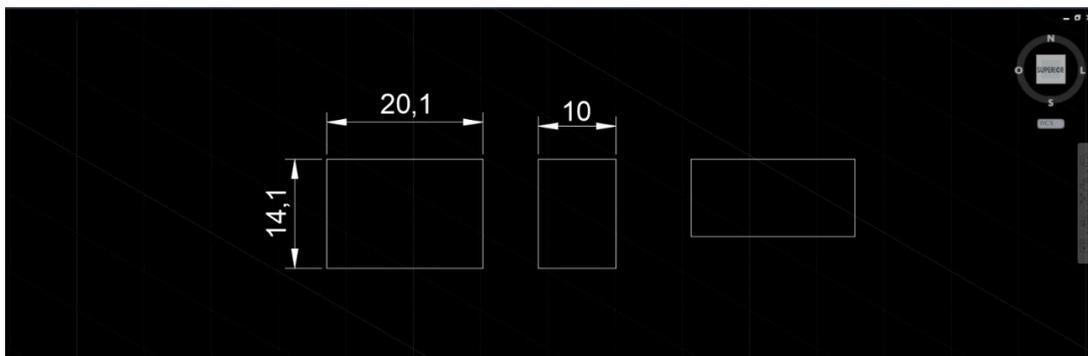
```

Fonte: Usinainfo (2016)

3 Dimensões dos componentes de suporte

Além dos componentes elétricos, também teremos os que darão sustentação para o funcionamento do projeto. Iremos utilizar um aquário para inserir a água, simulando uma piscina e uma cantoneira para dar suporte e sustentação para a boia.

Figura 14. Medidas do aquário

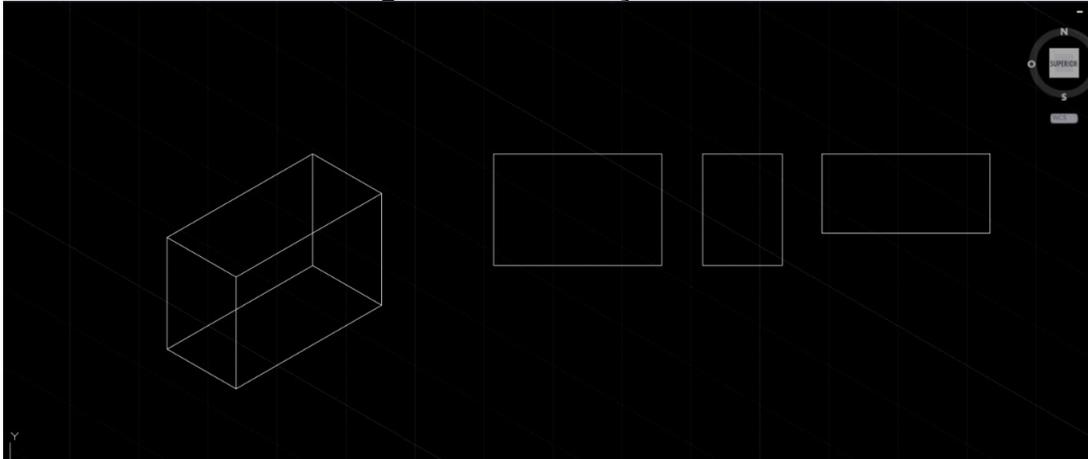


Fonte: Próprio autor

- Comprimento (c): 20,1cm = 201mm
- Largura (l): 10cm = 100mm
- Altura (h): 14,1cm = 141mm

Para fazer as medições, usamos uma simples régua de 30 centímetros. Portanto, para efetuar as condições e uma melhor visão do aquário, usamos um software apropriado para a montagem e simulação do mesmo, chamado de AutoCAD.

Figura 15. Simulação métrica

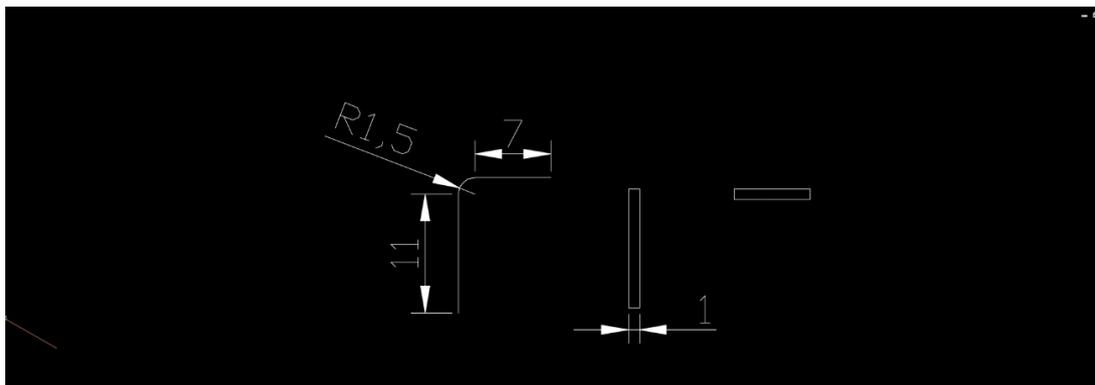


Fonte: Próprio autor

4 Suporte para a boia (Cantoneira)

Para a medição da cantoneira, também usamos uma simples régua de 30 centímetros. Com a ajuda do software AutoCAD, realizamos a medição para melhor facilidade na montagem.

Figura 16. Medição da cantoneira



Fonte: Próprio autor

- Comprimento (c): 7cm = 70mm
- Largura (l): 1cm = 1mm
- Altura (h): 11cm = 110mm
- Raio (r): 1,5

O uso da cantoneira vai ser essencial para o suporte da boia, sendo colocada na lateral do aquário, utilizando um material colante, que dará sustentação para a cantoneira.

5 Processos de fabricação

O processo de fabricação foi realizado na oficina e nos laboratórios de eletro da escola. Embora o projeto foi voltado para a parte elétrica, mas também não deixamos de realizarmos e efetuarmos a junção de duas placas de metal que foi fornecida pelo professor responsável, sendo concluído com o método da soldagem, com eletrodos. Portanto, usamos também um material para dar mais sustentação na soldagem, conhecido como durepóx.

Figura 17. Pintura da cantoneira



Fonte: próprio autor

Figura 18. Preparação para realizar o processo



Fonte: próprio autor

Como foi citado em algumas informações acima, usamos a oficina da escola para realizar o processo e montagem da cantoneira, utilizando duas placas de metal com tamanhos relativamente iguais, porém, ao decorrer do processo, usamos o esmeril para poder dar um acabamento na peça, para finalizar e concluir a cantoneira.

Figura 19. Modelo final para a sustentação dos componentes



Fonte: próprio autor

6 Epi's

Foram utilizados alguns epi's necessários para a realização do processo.

- Máscara de solda
- Óculos de proteção
- Luvas de proteção
- Avental de raspa
- Calçado de segurança

Segurança em soldagem e corte NR 18

A norma de segurança em soldagem e corte NR-18, como a própria descrição diz, estabelece as condições de trabalho e o ambiente na indústria da construção. Estabelece diretrizes administrativas, de planejamento e organização, com o objetivo de implementar medidas de controle e sistemas de segurança preventiva nos processos.

Na prática, é a norma de segurança em soldagem e corte NR 18 que diz quais são os procedimentos, dispositivos e atitudes a serem observados para cada uma das atividades desenvolvidas em um canteiro de obras.

7 Tabela de custos

	ITEM	PREÇO	QNTD	DETALHES
1	PROTOBOARD	R\$ 16,90	1 UN.	830 FUROS
2	CABO JUMPER	R\$ 19,00	40 UN.	FIO MACHO- MACHO
3	POTENCIOMETRO TRIMPOT	R\$ 2,25	1 UN.	50K 3362P
4	DISPLAY LCD	R\$ 22,99	1 UN.	16X2 ARDUINO
5	RESISTOR	R\$ 2,10	2 UN.	10K OHMS
6	SENSOR DE NIVEL DE AGUA	R\$ 21,90	1 UN.	TIPO BOIA PARA ARDUINO
7	PLACA ARDUINO UNO	R\$ 62,90	1 UN.	R3 ATMEGA328 SMD COM CABO PINO
8	BUZZER 5V	R\$ 5,53	1 UN.	SINAL BEEP ARDUINO
VALOR TOTAL:		R\$ 151,88		

Todos os componentes selecionados para o nosso projeto tiveram os custos abordados acima. Juntamente com os integrantes do grupo, buscamos os melhores preços, com base nas pesquisas dos determinados itens e que também não prejudicasse a renda dos integrantes.

8 Montagem dos componentes

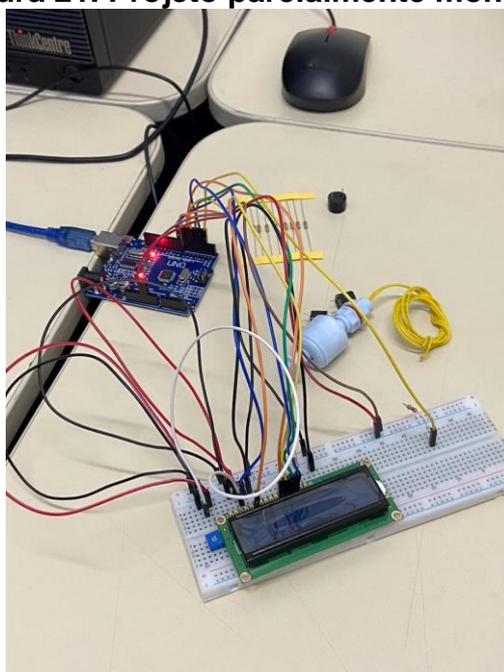
Após o processo de fabricação da cantoneira, utilizamos o tempo restante para focar na montagem do circuito. Portanto, tivemos algumas dificuldades em executar o projeto, mas felizmente tivemos persistência em buscar o melhor resultado e a conclusão da montagem.

Figura 20. Componentes avulsos



Fonte: próprio autor

Figura 21. Projeto parcialmente montado



Fonte: próprio autor

9 Conclusão

O Sensor de Nível de Água tipo Boia se apresenta como uma alternativa inovadora para a Automação Residencial, oferecendo segurança e prevenção contra acidentes fatais de maneira acessível. Trata-se de uma opção vantajosa entre as disponíveis no mercado, que certamente ajudará a tornar o ambiente residencial mais seguro.

10 Referências

MakerHero, como utilizar o display lcd. Disponível em:

<https://www.makerhero.com/blog/controlando-um-lcd-16x2-com-arduino/>

Usinainfo, base do projeto. Disponível em:

<https://www.usinainfo.com.br/blog/sensor-de-nivel-de-agua-tipo-boia/>

Tinkercad, simulação do projeto. Disponível em:

<https://www.tinkercad.com/>

Mercado Livre, aquisição dos componentes. Disponível em:

<https://www.mercadolivre.com.br>

Protoboard, componente com 830 furos. Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1771949168-protoboard-830-furos-breadboard-830-pontos-_JM#is_advertising=true&position=1&search_layout=grid&type=pad&tracking_id=fcc71a10-a0b3-4e3d-b51d-2b67e6490d83&is_advertising=true&ad_domain=VQCATCORE_LST&ad_position=1&ad_click_id=MmlyMGQyODEtNWQ2NS00YmI0LWFIZDUtMzdkMjNmM2M0YzNj

Cabo Jumper, componente responsável pelas ligações. Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1760114410-cabo-wire-jumper-30cm-40-fios-macho-macho-protoboard-arduino-_JM#position=20&search_layout=grid&type=item&tracking_id=5e924509-31cd-4ada-8068-6161a90c4d5d

Trimpot, potencializador. Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2817639034-10-pecas-trimpot-multivoltas-10k-25-voltas-3296w-103-_JM#is_advertising=true&position=1&search_layout=stack&type=pad&tracking_id=6acdf1c8-a2f9-45bb-bf48-2b27a9feba6a&is_advertising=true&ad_domain=VQCATCORE_LST&ad_position=1&ad_click_id=NGMxN2MyNjltMTU3Yi00YTczLWlzZDktZjM4OGY1YzRlM2Ux

Display LCD, componente responsável por alertar visualmente. Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2757652851-display-tela-lcd-16x2-1602-backlight-azul-arduino-rasp-c-nf->

[_JM#position=5&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b400f887-e2e7-424c-9534-99fbc3e56d27](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3321164382-resistor-1k-14w-x10-unidades-arduino-prototipagem-_JM#position=5&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b400f887-e2e7-424c-9534-99fbc3e56d27)

Resistor, componente responsável pela resistência elétrica. Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3321164382-resistor-1k-14w-x10-unidades-arduino-prototipagem->

[_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=21f39232-583d-4b8e-b954-d9e01c07539e](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3321164382-resistor-1k-14w-x10-unidades-arduino-prototipagem-_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=21f39232-583d-4b8e-b954-d9e01c07539e)

.

Sensor de nível, componente responsável pela detecção de excesso de água. Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1962338786-sensor-de-nivel-de-agua-tipo-boia-para-arduino->

[_JM#position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=4a05e7de-bdc2-4a82-86ff-7c2ef7b7bf2e](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1962338786-sensor-de-nivel-de-agua-tipo-boia-para-arduino-_JM#position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=4a05e7de-bdc2-4a82-86ff-7c2ef7b7bf2e)

Arduíno, componente principal responsável pelo funcionamento do projeto. Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3242910895-placa-compativel-arduino-uno-r3-atmega328-smd-com-cabo-pino->

[_JM#position=8&search_layout=grid&type=item&tracking_id=c710d246-13a7-4cbc-978f-7d829179359c](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3242910895-placa-compativel-arduino-uno-r3-atmega328-smd-com-cabo-pino-_JM#position=8&search_layout=grid&type=item&tracking_id=c710d246-13a7-4cbc-978f-7d829179359c)

Buzzer 5V, componente responsável pelo alerta sonoro. Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1386592270-buzzer-continuo-com-oscilador-5v-pic-arduino->

[_JM#position=11&search_layout=stack&type=item&tracking_id=11ff84e5-0373-429b-97a6-591664ffbd46](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1386592270-buzzer-continuo-com-oscilador-5v-pic-arduino-_JM#position=11&search_layout=stack&type=item&tracking_id=11ff84e5-0373-429b-97a6-591664ffbd46)