

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PHILADELPHO GOUVEA NETTO
Técnico em Eletrotécnica**

**Jefferson Marcos Rodrigues Da Silva
Valter Donizete Cavarzan
Vinícius José Da Silva Carvalho**

MEDIDOR DE NIVEL EM CAIXA D'ÁGUA

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP
2021**

**Jefferson Marcos Rodrigues Da Silva
Valter Donizete Cavarzan
Vinícius José Da Silva Carvalho**

MEDIDOR DE NIVEL EM CAIXA D'ÁGUA

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

**São José do Rio Preto – SP
2021**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me proporcionar capacidade, empenho e resiliência para vencer mais essa etapa e me permitir estar aqui, gostaria de agradecer imensamente minha família, que sempre estiveram ao meu lado e se esforçaram tanto para que eu pudesse chegar até esse momento, agradecimento especial a equipe de professores da Etec Philadelpho Gouvea Netto por todo o apoio e paciência, agradecimento pelo professores por todo conhecimento, apoio, orientação, paciência, carinho, disciplina, disponibilidade e por permitir ser seu aluno. Apesar do curso conturbado devido a pandemia, conseguimos superar as dificuldades e concluir o curso, agradecimento também aos meus amigos de sala que estiveram comigo durante essa jornada.

RESUMO

Nosso projeto nasceu com a conversa dos integrantes da equipe mencionarem o problema com o grande desperdício de energia e água nas suas lavouras, e a constante manutenção da bomba da caixa D'água. Conversamos em equipe e assim veio a ideia de montarmos a caixa d'água com sensores que permite ter o controle do nível de água que tem dentro da caixa. Permite também controlar o fluxo de água que dá suporte á bomba evitando a queima da mesma e assim colaborando com a crise da falta de água que é um problema mundial.

O objetivo do projeto é redução de custos com energia, redução de manutenção com o equipamento e desperdício de água.

Palavra Chave: autonomia e praticidade conscientização, economia e preservação.

ABSTRACT

Our project was born from the conversation of the team members mentioning the problem with the great waste of energy and water in their crops, and the constant maintenance of the water tank pump. We talked as a team and so came the idea of assembling the water tank with sensors that allow us to control the water level inside the tank. It also allows controlling the flow of water that supports the pump, preventing it from burning and thus collaborating with the water shortage crisis, which is a worldwide problem.

The aim of the project is to reduce energy costs, reduce equipment maintenance and waste water.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1.INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2.DESENVOLVIMENTO..... | 6 |
| 2.1 componentes elétricos..... | 7 |
| 2.2 valvula de fluxo..... | 7 |
| 2.3 tipos de bombas | 8 |
| 2.4 contatores | 9 |
| 2.5 rele térmico | 10 |
| 2.6 disjuntores | 11 |
| 2.7 diagrama unifilares | 13 |
| 2.8 lista de componentes | 16 |
| 2.9 fotos de desenvolvimento do projeto | 17 |
| 3 CONCLUSÃO | 18 |

INTRODUÇÃO

Como principal fator como exigência para o desenvolvimento de um trabalho de conclusão de curso (TCC) para a qualificação e obtenção do título de técnico em eletrotécnica, que será oferecido pela escola Técnica Philadelpho Gouvêa Netto da cidade de São José do Rio Preto, localizada no estado de São Paulo. O projeto desenvolvido tem como finalidade a redução de custos com energia, redução de manutenção com o equipamento e desperdício de água. Conversamos em equipe e assim veio a ideia de montarmos a caixa d'água com sensores que permite ter o controle do nível de água que tem dentro da caixa. Permite também controlar o fluxo de água que dá suporte á bomba evitando a queima da mesma e assim colaborando com a crise da falta de água que é um problema mundial. Sistema de automação e monitoramento de nível de água em reservatórios, através de um painel com indicadores luminosos de led.

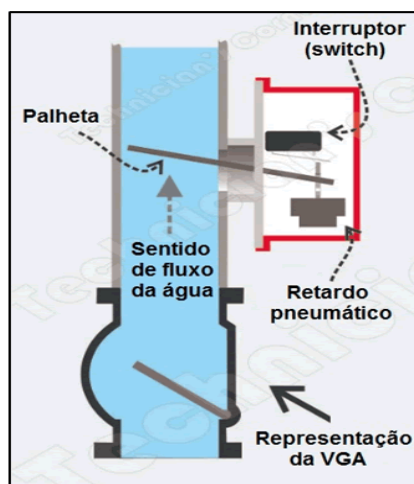
Dez leds dispostos em sequência vertical em um painel, indicando o nível de água que poderá ser descrito por porcentagem ou volume d'água (litros). O sistema do comando é dotado de um disjuntor termomagnético, um relé falta de fase, um contator, um relé térmico, um temporizador, uma chave seletora 3 posições. Ao selecionar a posição manual o sinal da chave seletora aciona a bobina do contator passando pelos relés falta de fase e térmico, assim ligando a bamba d'água.

Ao selecionar a posição automático o sinal passa pelas proteções e vai para o controlador de nível eletrônico, se houver sinal de retorno, será acionado a bobina do relé de tempo ao qual pelo seu chaveamento normal fechado acionará o contator por 3 segundos e fará o chaveamento para o normal aberto enviando o sinal para a chave de fluxo, o qual só ligará o contator se houver fluxo de água senão desliga o sistema protegendo a bamba d'água.

DESENVOLVIMENTO

2.1 - Componentes elétricos

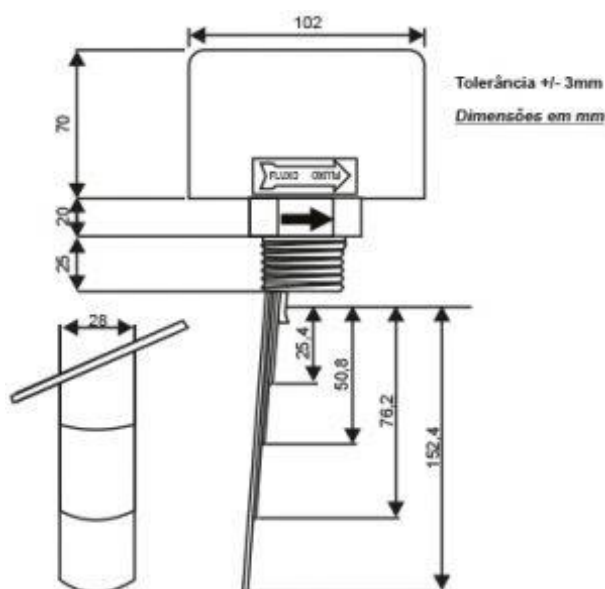
2.2 - Figura 1: válvula de fluxo



Fonte: <https://www.americanas.com.br/busca/chave-de-fluxo>



Fonte: <https://www.magazineluiza.com.br/chave-de-fluxo-para-agua-tipo-palheta-cibracon/p/hj0ck8j123/cj/aceh/>



Fonte: <http://catalogo.salvicasagrande.com.br/catalogos/dimensional/diversos/chave-de-fluxo/chave-de-fluxo-em-liquidos-nao-corrosivos>

A chave de fluxo de água é utilizada para ar-condicionado, equipamentos de refrigeração, sistemas de bombeamento, para prevenção de incêndio, resfriamento de máquinas, motores, fornos, bombeamento em geral e em sistemas de controle de vazão de líquidos. Aplicada como sensor para indicar a presença/ausência, queda/aumento de vazão no fluxo do líquido dentro da tubulação convencional, a chave de fluxo de água atua sempre como um dispositivo complementar de segurança e proteção para ligar e desligar alarmes, motores, compressores, máquinas, bombas d'água, sinalização em painéis de controle etc. Ajudando a detectar eventuais problemas, como por exemplo: aquecimento indevido, quebra de correia, mancal, obstrução na tubulação, cavitação, entre outros. A chave de fluxo de água é indicada para água natural, gelada, salmoura, óleo ou qualquer líquido com viscosidade

semelhante a água e que não possua elementos corrosivos ao latão e borracha nitrílica. A chave de fluxo de água nunca deve ser usada como dispositivo único de segurança e proteção. Recomenda-se o uso de outros dispositivos para trabalhar em conjunto.

2.3 - Figura 2: tipos de bombas d'água

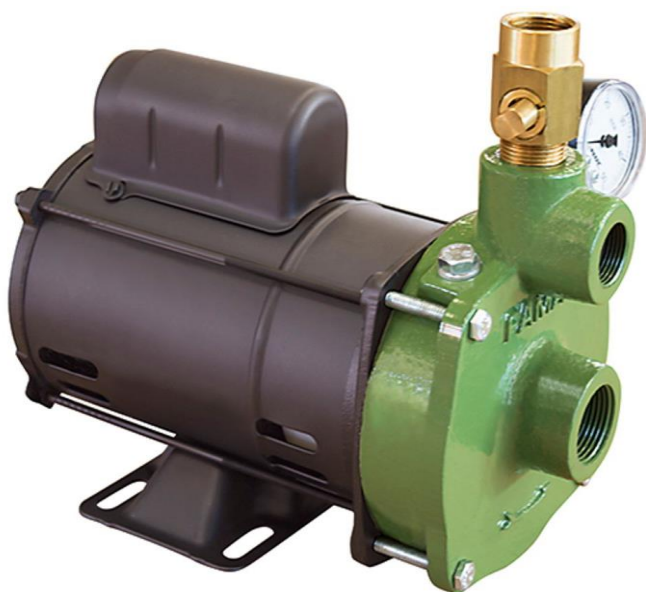
BOMBA SUBMERSA:



Fonte: <https://www.perfurarte.com.br/post/bomba-poco-artesiano>

é o tipo ideal e de maior rendimento para poços de qualquer profundidade. O conjunto motobomba é instalado dentro do poço. Ele fica submerso a alguns metros abaixo do nível dinâmico. Funciona silenciosamente e requer pouquíssima manutenção quando bem especificado e corretamente instalado.

BOMBA INJETORA:



Fonte: <https://www.acasasaopaulo.com.br/bomba-injetora-famac-fig-s-2cv-110-220v-monofasico/p>

é uma bomba centrífuga horizontal convencional com um dispositivo (ejetor ou injetor) instalado nas tubulações de sucção e de retorno, submerso no poço. Apresenta baixo rendimento e conseqüente maior custo operacional devido a utilizar motores elétricos de maior potência do que uma bomba submersa de igual vazão e pressão.

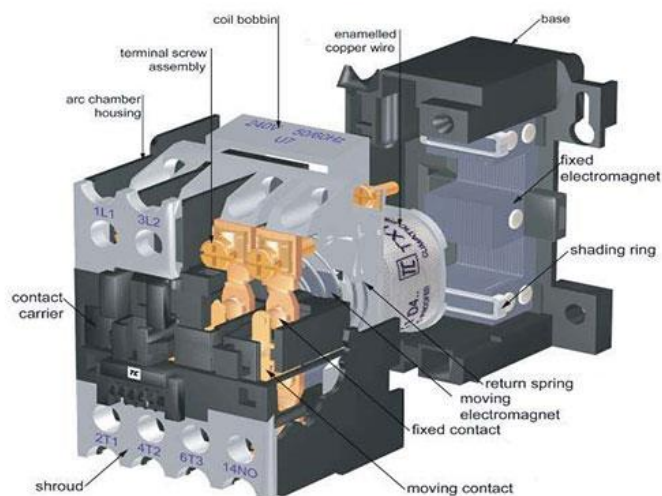
BOMBA CENTRÍFUGA:



Fonte: <https://www.madeiramadeira.com.br/bomba-dagua-centrifuga-schneider-bc-91-s-254v-3-4cv-1558744.html>

Tem grande limitação devido ao fato de que sua utilização somente é possível em poços onde o nível dinâmico (inferior) não ultrapasse a profundidade de cerca de 8 metros, no máximo.

2.4 - Figura 3: contatores



contator é um dispositivo eletromecânico que permite, a partir de um circuito de comando, efetuar o controle de cargas num circuito de potência. Essas cargas podem ser de qualquer tipo, de tensão diferente do circuito de comando, e até conter múltiplas fases. Os contatos de potência, geralmente são apresentados em grupos de 3, devido ao seu emprego comum no comando de motores elétricos do tipo trifásico. O contator é composto por três partes principais. Os contatos que são responsáveis por conduzir a corrente elétrica e podem ser contatos de potência (ou força) e/ou contatos auxiliares. O circuito magnético e/ou campo girante (ou bobina) que proporciona a força para operar os contatos. Invólucro (ou caixa) onde são acomodados os contatos e o circuito magnético e tem a função de proteção contra o ambiente e pode em alguns produtos abrigar uma câmara de extinção de arco elétrico. Alguns contatores são construídos com bobinas de sopro magnético para extinguir o arco elétrico. Este tipo de construção é especialmente útil em aplicações de corrente contínua onde a extinção do arco elétrico é mais difícil já que a corrente não passa pelo zero (como ocorre em circuitos de corrente alternada).

2.5 - Figura 4: relé térmico



O Relé térmico é um dispositivo de proteção que é responsável por proteger os motores elétricos de possíveis anomalias. A mais comum é o sobreaquecimento do motor elétrico. Quando o motor trava o seu eixo ou está trabalhando com muita carga, ele solicita mais corrente da rede para tentar compensar o peso requerido, deste modo o motor acaba tendo que trabalhar com especificações que não se enquadram a ele. Assim pode haver danos em suas bobinas provocando aquecimento e até um provável derretimento de sua isolação, ação que é capaz de fechar um possível curto-circuito interno. É quando está ocorrendo o possível aquecimento que o relé entra em ação. Quando a esse sobreaquecimento as lâminas bimetálicas de coeficientes de temperatura diferentes, se aquecem, ocorrendo à deformação das lâminas e fazendo com que ativem o relé, desarmando o circuito do motor, como também o circuito de comando através de seus contatos auxiliares. Este relé é um ótimo componente de proteção, pois após acionado, ele trava impedindo que o motor seja ligado novamente. Desta forma o motor só poderá ser ligado quando ocorrer uma ação manual de rearme.

2.6 - Figura 5: disjuntores



Um disjuntor é um interruptor elétrico projetado para proteger um circuito elétrico de danos causados por falhas na alimentação elétrica, principalmente devido a situações de sobrecorrentes, causadas por exemplo por excesso de carga ou um curto-circuito. O disjuntor termomagnético é um dispositivo de

proteção que tem como principal função desarmar e seccionar circuitos, caso perceba uma corrente elétrica acima do seu valor nominal ou uma corrente de curto-circuito.

2.7 - Figura 6: relé falta de fase



O relé falta de fase é um dispositivo de proteção para o motor elétrico trifásico e para o circuito de comando, pois com a falta de alguma das fases da rede de distribuição, o motor pode queimar durante o funcionamento. Quando o relé falta de fase é instalado no circuito, ele recebe as três fases (R, S e T) nos seus bornes de entrada L1, L2 e L3. Enquanto as fases estiverem com seu funcionamento pleno, o relé falta de fase permite o funcionamento do circuito. Caso alguma das três fases do sistema deixe de funcionar, o circuito eletrônico detecta essa falha. Neste ponto, o microprocessador envia um sinal para o relé interno que comuta os contatos, fazendo com que o circuito pare de funcionar.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=StNekYFQnWg>

Kit para montagem dos sensores que fica dentro da caixa d'água



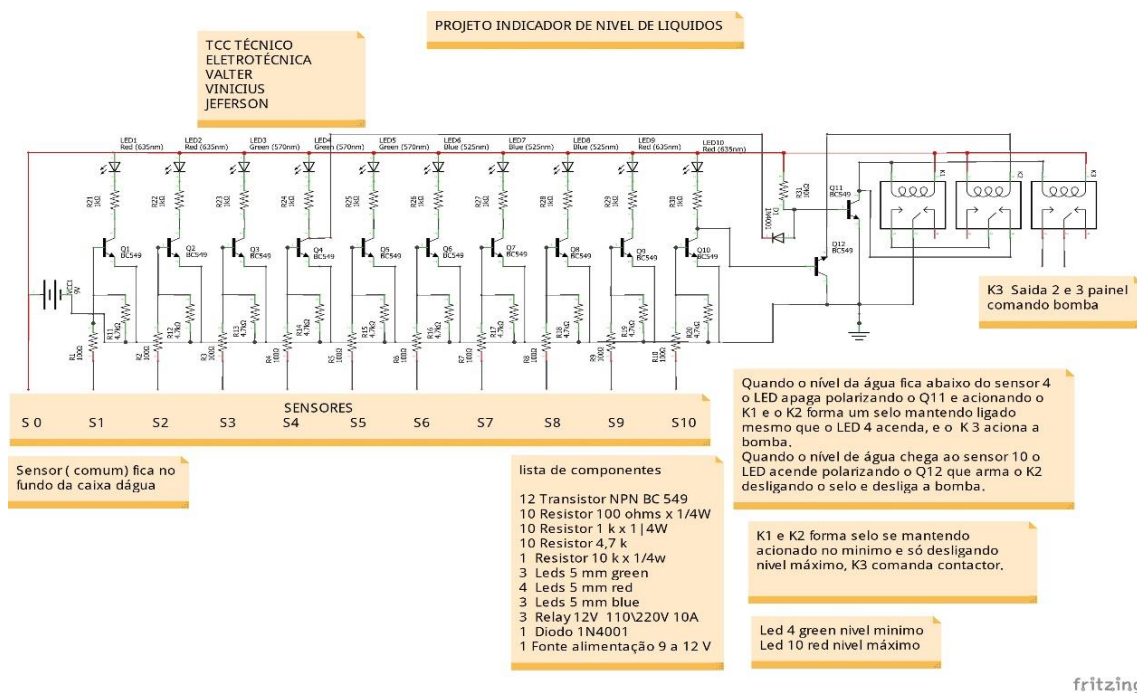
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=StNekYFQnWg>

Conforme mostra a foto abaixo de um projeto utilizando um circuito integrado onde ficávamos limitado ao número de sensores, surgiu a ideia de projetar um sensor com transistores NPN tipo BC 549, onde não ficaríamos limitados ao número de sensores, podendo ser ampliado a critério do usuário,



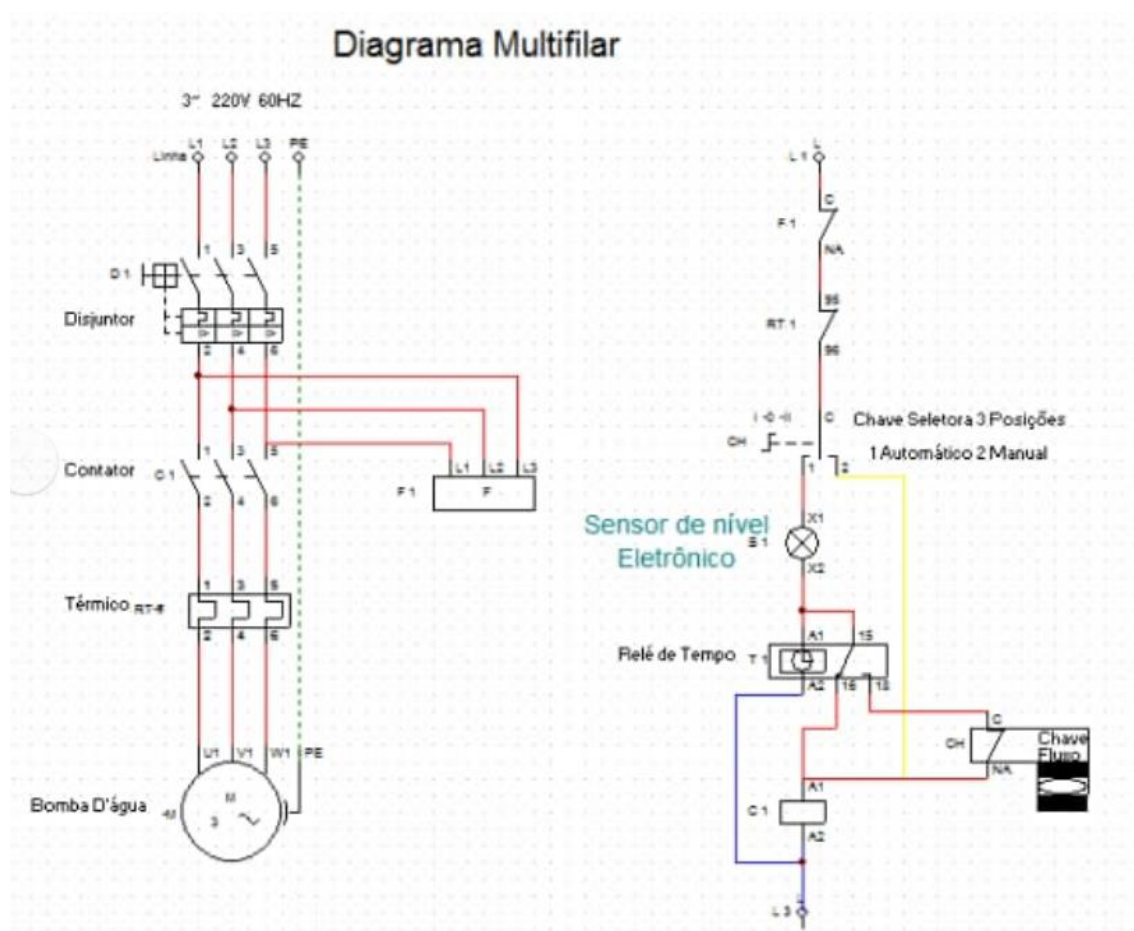
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Peou-pIHNE&t=79s>

Figura 7: diagrama unifilar parte eletrônica



Fonte: próprio autor

Figura 8: diagrama multifilar parte de comando

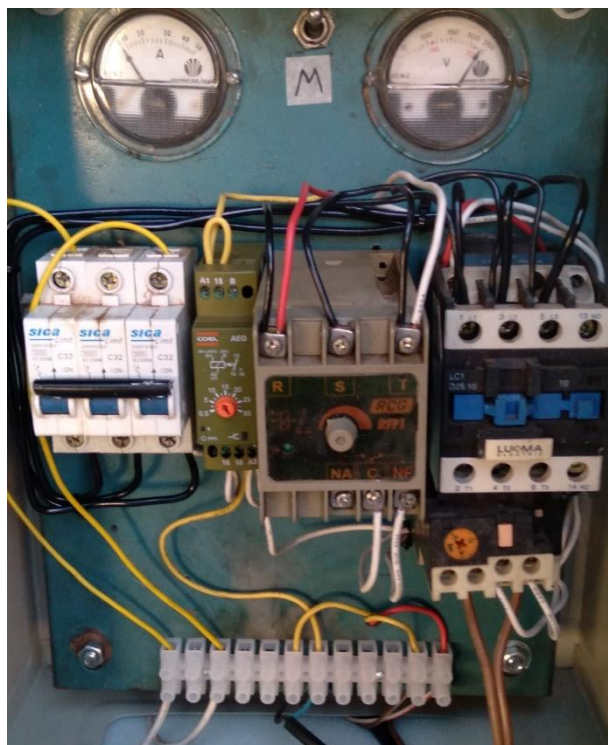
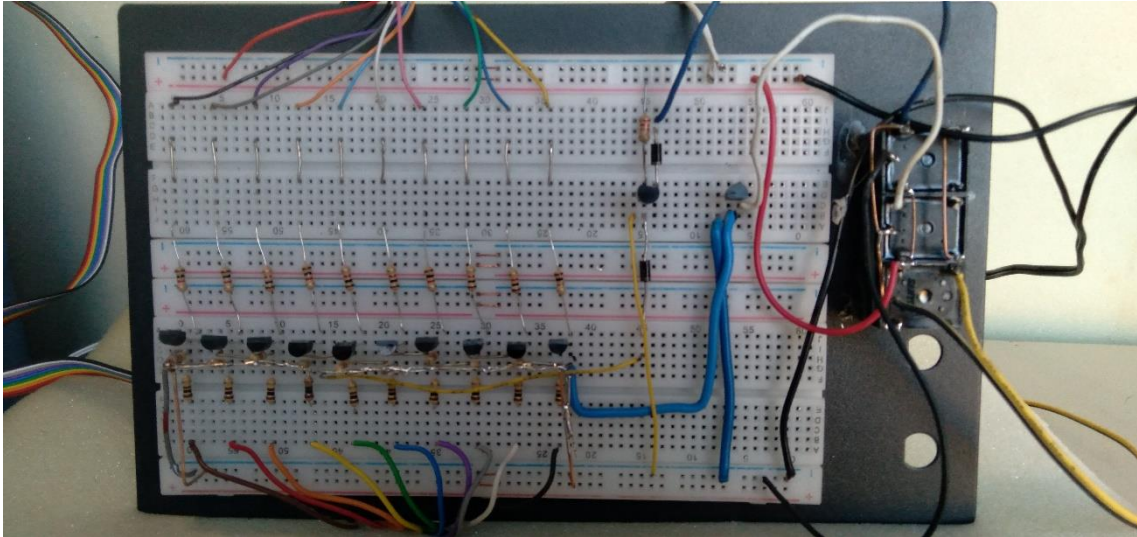


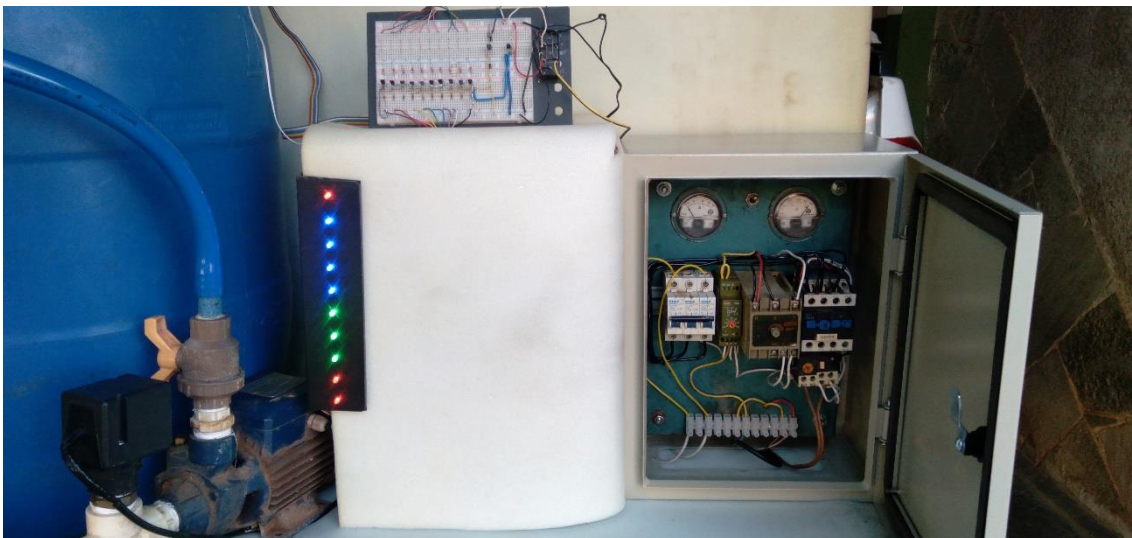
Fonte: próprio autor

lista de componentes e valores

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 12 Transistor NPN BC 549 | R\$15,00 |
| 10 Resistor 100 ohms x 1/4W | R\$ 4,00 |
| 10 Resistor 1 k x 1/4W | R\$ 4,00 |
| 10 Resistor 4,7 k | R\$ 4,00 |
| 1 Resistor 10 k x 1/4w | R\$ 0,40 |
| 3 Leds 5 mm green | R\$ 4,50 |
| 4 Leds 5 mm red | R\$ 6,00 |
| 3 Leds 5 mm blue | R\$ 4,50 |
| 3 Relay 12V 110/220V 10 ^a | R\$ 30,00 |
| 2 Diodo 1N4001 | R\$ 1,40 |
| 1 Fonte alimentação 9 a 12 V | R\$ 20,00 |
| Cabo flexível 10 vias 1 mt | R\$ 10,00 |
| Placa circuito impresso | R\$ 30,00 |
| Total | R\$133,80 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| 1 quadro de montagem 400x300x200 | R\$193,05 |
| 1 disjuntor din tripolar 20A | R\$ 45,25 |
| 1 contactor 25A 220V | R\$ 81,75 |
| 1 rele térmico 25A | R\$ 65,25 |
| 1 progmdador horário digital | R\$ 131,80 |
| 1 rele falta de fase 220V | R\$ 75,85 |
| 1 chave seletora 3 posição | R\$ 19,20 |
| 1 borne em barra | R\$ 10,00 |
| 1 medidor amperímetro | R\$ 83,50 |
| 1 medidor voltímetro | R\$ 92,55 |
| Total | R\$798,20 |





CONCLUSÃO

Foi concluído que a partir desse projeto, O nosso projeto vai melhorar na instalação de caixas d'agua. Pois evita a queima de bombas d'agua, evita desperdício de água e auxilia na economia de energia e de água.

Melhorias para o futuro: Instalação de uma discadora com chip de celular na placa do sensor de nível substituindo o último sensor que desliga a bomba e acionando a discadora para um número programado de uma pessoa responsável pelo sistema de abastecimento de água, do local, esse sistema visa melhorar ainda mais o desperdício de água e energia, caso o sensor de nível venha a falhar por qualquer motivo que seja.