



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Etec "JORGE STREET"

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Painel didático para sistema de bombeamento de água

**João Paulo Meira Malta do Nascimento
José Rodrigo
Leonardo Rafael
Fabio Vieira de Carvalho
Gilson Alves de Sousa
Henrique Pereira Torres
Reure Amorim
Emerson Monção**

Professor Orientador: Rogério Ferezin Raposo

**São Caetano do Sul / SP
2017**

PAINEL DIDÁTICO PARA SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como pré-requisito
para obtenção do Diploma de
Técnico em Eletrotécnica.

São Caetano do Sul / SP
2017

Dedicamos este trabalho a nossos colegas de classe, a todo corpo docente da Etec Jorge Street e aos futuros alunos que usufruirão do painel didático.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, por nos conceder força, saúde, e perseverança para fazer este trabalho. Agradecemos também todos que colaboraram para execução deste projeto; aos nossos colegas de classe e a todo corpo docente que fez parte do cronograma de ensino da nossa turma, que foram de extrema importância para o desenvolvimento de nossa formação técnica e profissional.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso propõe-se a apresentar Painel didático com um sistema de bombeamento de água, que terá a opção ser ligado de forma automatizada e manual, o painel também poderá ser utilizado de outras formas como por exemplo: uso de motores, inversor de frequência e etc.

Palavras-chave: Bombeamento de água, Automação, Material didático.

Lista De Ilustrações

Figura 1 – <i>Croqui Sistema De Captação Para Água Da Chuva</i>	9
Figura 2 – <i>Painel De Comandos</i>	11
<i>Figura 3 – Layout De Funcionamento</i>	24
Figura 4 – <i>Painel 1</i>	25
Figura 5 – <i>Painel.2</i>	27
<i>Figura 6 –Painel.3</i>	28
<i>Figura 7 –Painel.4</i>	28
Figura 8 – <i>Painel.5</i>	30
Figura 9 – <i>Painel.6</i>	30
Figura 10 – Componentes.....	33

Sumário

INTRODUÇÃO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1 – TEMA E DELIMITAÇÃO	9
2 – OBJETIVO GERAL.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3 – OBJETIVO ESPECIFICO.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4 – JUSTIFICATIVA	11
5 – METODOLOGIA.....	12
4 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	19
5 – PLANEJAMENTO DO PROJETO ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.9
6 – CRONOGRAMA GERAL.....	20
7 – RESULTADOOS OBTIDOS	21
8 – CONCLUSÃO.....	22

Introdução

A água é um recurso natural vital para a sobrevivência de todas as espécies responsáveis pela existência e manutenção dos ecossistemas do planeta Terra. A água é mais do que uma necessidade básica para os seres vivos; é um elemento essencial e insubstituível para assegurar a continuação da vida. No entanto, com demasiada frequência ela não é considerada como tal, chegando a ser desperdiçada. Além disso, sob o ponto de vista moral, o ato de desperdiçar água é inconcebível, pois sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras (ONU, 2010). O desperdício de água se dá tanto pela falta de consciência das pessoas, que fazem mau uso dela, como por perdas técnicas, caracterizadas por vazamentos na distribuição, quando infraestruturas obsoletas, inadequadas ou impropriamente construídas e mal conservadas provocam o desperdício. Ocorre perda quando a água não alcança os pontos de consumo devido a deficiências ou problemas do sistema – por exemplo, vazamentos na rede, extravasamento em reservatórios, rompimento de adutoras, etc. Já o desperdício ocorre quando a água é mal utilizada pelo consumidor, ou seja, quando não é empregada segundo as finalidades a que se destina – por exemplo, uma torneira aberta sem necessidade, uma caixa extravasando continuamente, etc.

Tema e delimitação.

Painel didático para sistema de bombeamento de água

Objetivo geral

Tem como principal objetivo a construção de um Equipamento desenvolvido de forma didática com propósito de demonstrar visualmente para o aluno quanto aos tipos de ligações práticas para montagem de sistema de bombeamento de água de forma automatizada e manual.

Um dos princípios deste projeto também é mostrar que pode ser feito um sistema para captação de água da chuva para reuso, que tem como principal objetivo reduzir o consumo de água.

A captação de água da chuva é baseada em um método sustentável para captação e aproveitamento da água que cai em coberturas de edificações, como casas, prédios residenciais, comerciais entre outros.

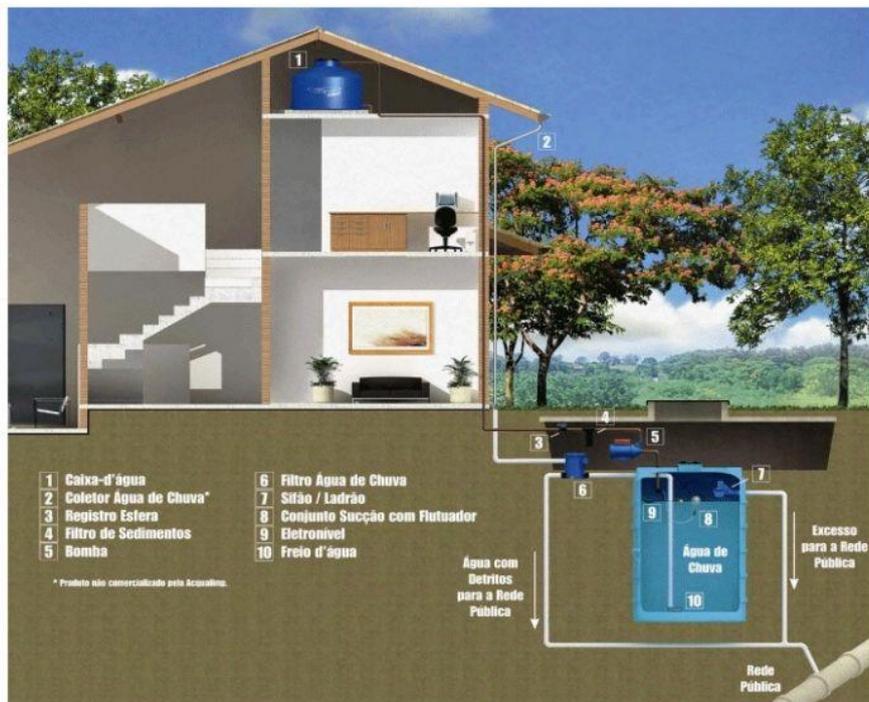


Figura 1: Croqui Sistema de Captação para Água da chuva

A água da chuva pode ser reutilizada de diversas formas tais como: lavagem de carros, quintais, causadas, regar plantas e etc.

A automação proposta foi desenvolvida com dispositivos eletromecânicos como plataforma de desenvolvimento lógico. Com a aplicação desta pesquisa pode-se obter algumas vantagens, como a eliminação do desperdício de água. Além disso tivemos a oportunidade de agregar conhecimentos teóricos e atividade prática para propor uma solução diante de um problema real.

Objetivo específico

- Elaboração do Projeto
- Desenvolvimento do projeto Elétrico
- Projeto de comandos
- Planejamento das instalações dos equipamentos.
- Dimensionamento dos circuitos

Justificativa

A elaboração deste projeto foi de extrema importância para colocarmos em prática todo o conhecimento adquirido no período do curso de eletrotécnica.

Metodologia

Abaixo esta os principais tópicos envolvidos em nosso trabalho.

Painel de comandos elétricos:

O primeiro passo para a automatização do sistema foi montar um quadro de comandos com chave de partida direta e dispositivos de proteção, para acionar os motores e/ou a bomba

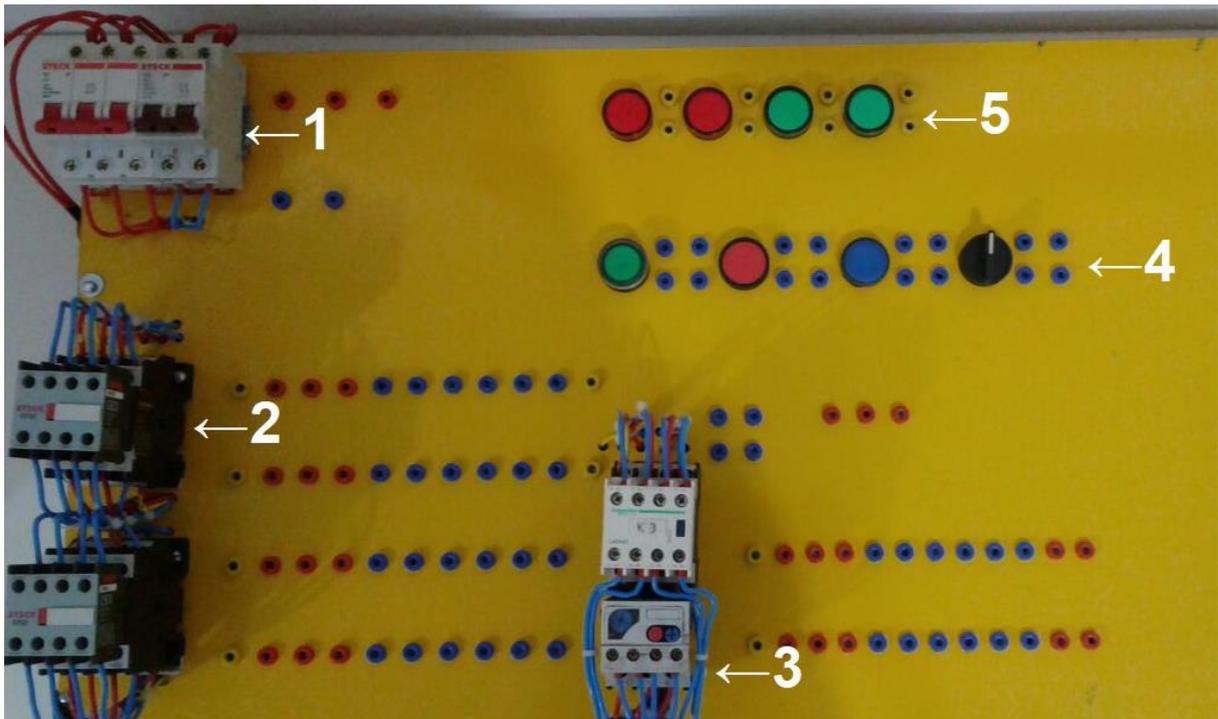


Figura 2: Painel de Comandos

O quadro montado pode ser visto na Figura 1, e alguns de seus componentes são descritos abaixo conforme legenda:

- 1 • Disjuntor termomagnético** proteção contra sobrecarga, através de um atuador bimetalico sensível ao calor;
- 2 • Contator:** dispositivo eletromagnético de acionamento que liga e desliga o circuito de força do motor e/ou bomba d'água
- 3 • Relé bimetalico:** utilizado para a proteção dos motores elétricos contra sobrecarga, falta de fase e tensão;
- 4 • Botões:** chaves elétricas para o acionamento manual liga/desliga, com um contato normal aberto e outro normal fechado;
- 5 • Sinalização:** foram utilizadas lâmpadas Light Emitting Diode (LED) para sinalizar tanto situações normais quanto anormais, tendo como cores, respectivamente, verde e vermelho, a cada tipo de ocorrência durante o funcionamento dos motores. Painel de comandos desenvolvido para o acionamento dos motores, bomba d'água e outros sistemas automatizados.

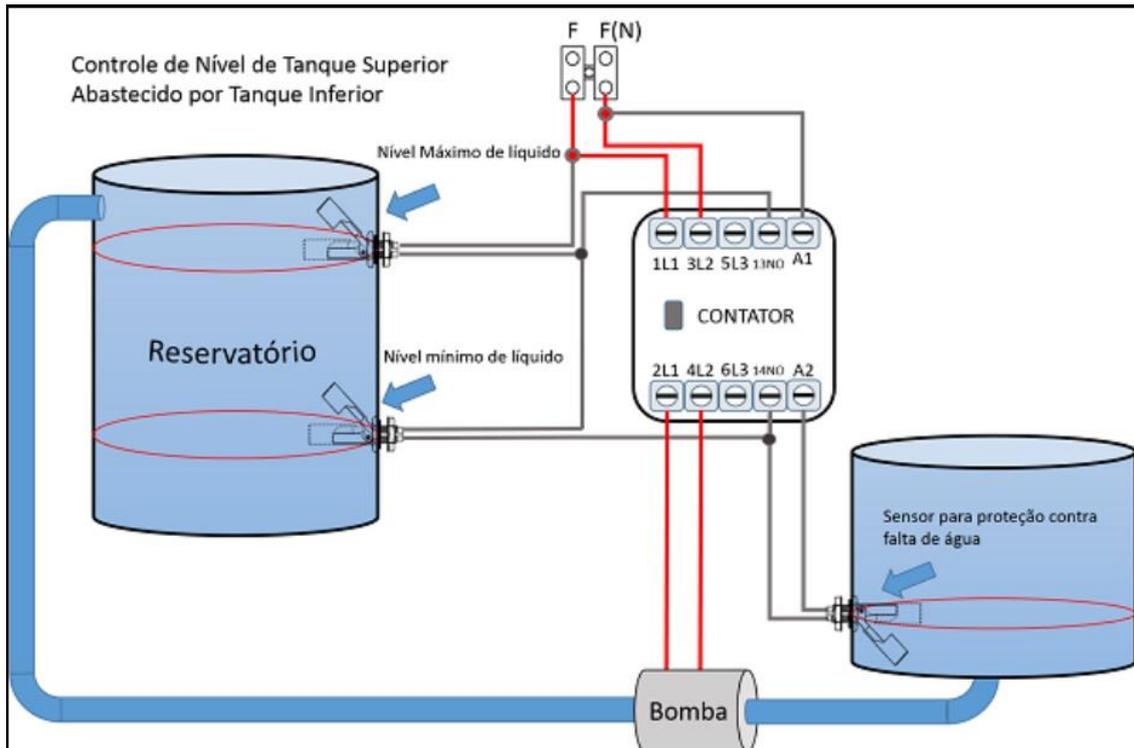


Figura 3: Layout de funcionamento

Diagrama de Comandos

Prescrições fundamentais segurança

A seguir são indicadas as prescrições fundamentais destinadas a garantir a segurança de pessoas e de bens, contra os perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações elétricas, em condições que possam ser previstas.

- Proteção contra choques elétricos.
- Proteção contra contatos diretos
- Proteção contra efeitos térmicos
- Proteção contra sobrecorrentes
- Proteção contra correntes de sobrecarga
- Proteção contra correntes de curto-circuito
- Proteção contra sobretensões

Dispositivos de seccionamento

Devem ser previstos dispositivos para permitir o seccionamento da instalação elétrica, dos circuitos ou dos equipamentos individuais, para manutenção, verificação, localização de defeitos e reparos.

- Independência da instalação elétrica
- Acessibilidade dos componentes
- Condições de alimentação
- Condições de instalação

Proteção do Motor

O assunto abordado será pertinente à proteção dos motores.

Como o laboratório trata-se de comandos elétricos, as principais cargas que serão acionadas são os motores elétricos, sendo assim, visando minimizar os danos provocados nos motores, quando poderão ser submetidos a condições anormais de operação.

Os dispositivos de proteção foram escolhidos de acordo com o seguinte critério:

- Condições operacionais;
- Custo dos dispositivos de proteção em relação ao motor;
- Tipo de carga acionada;
- Quantidade de motores que serão ligados ao mesmo tempo.

Divisão das Instalações em Circuitos

Definições

- **Circuito Elétrico:** Pontos de consumo com mesmos condutores e mesmo dispositivo de proteção.
- **Dispositivo de Proteção:** Atua automaticamente em condições anormais. Evitar ou limitar danos. Os principais são os disjuntores termomagnéticos, os disjuntores diferenciais e os fusíveis.

Execução do Projeto

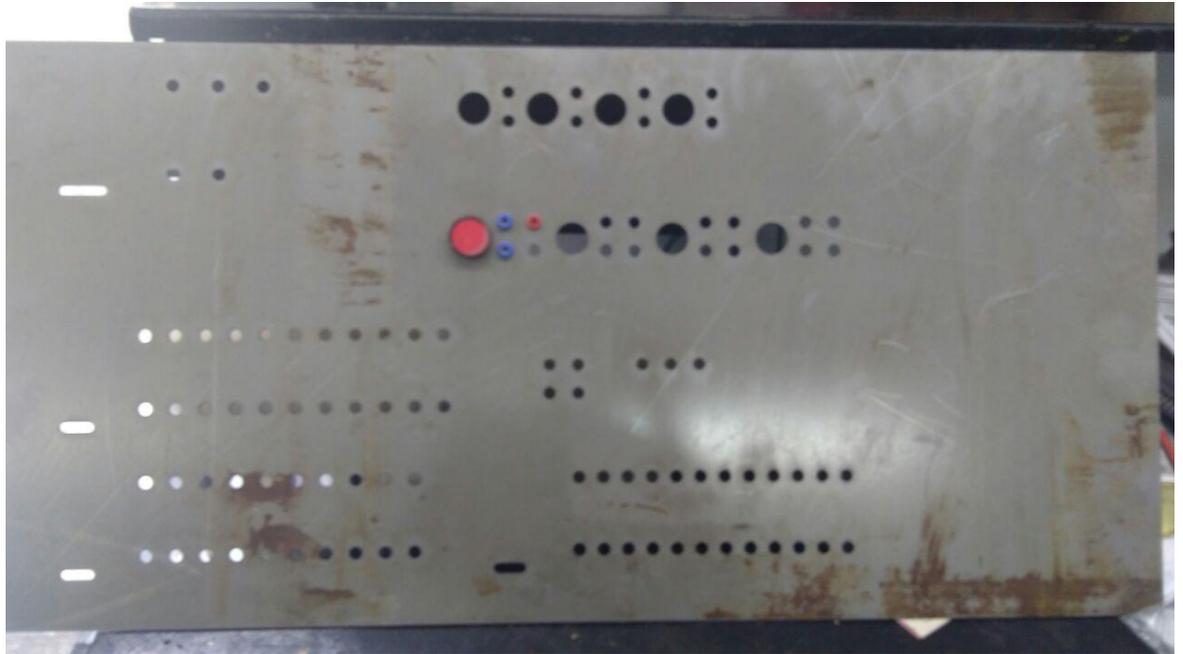


Figura 4: Chapa do painel.



Figura 5: Chapa do painel 2

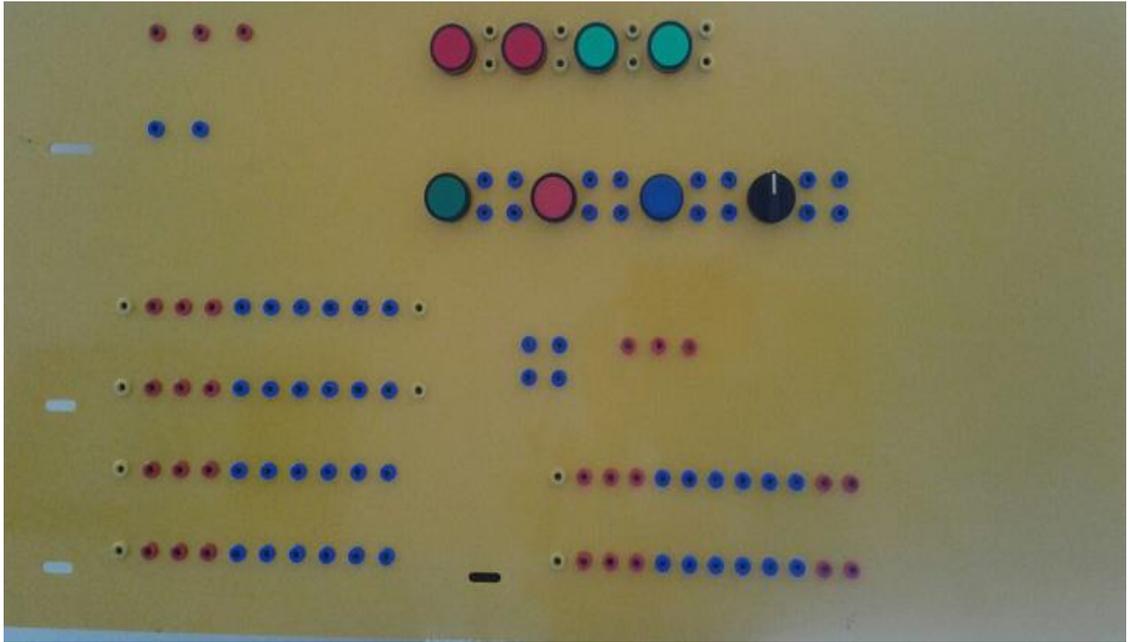


Figura 6: *Chapa do painel 3*

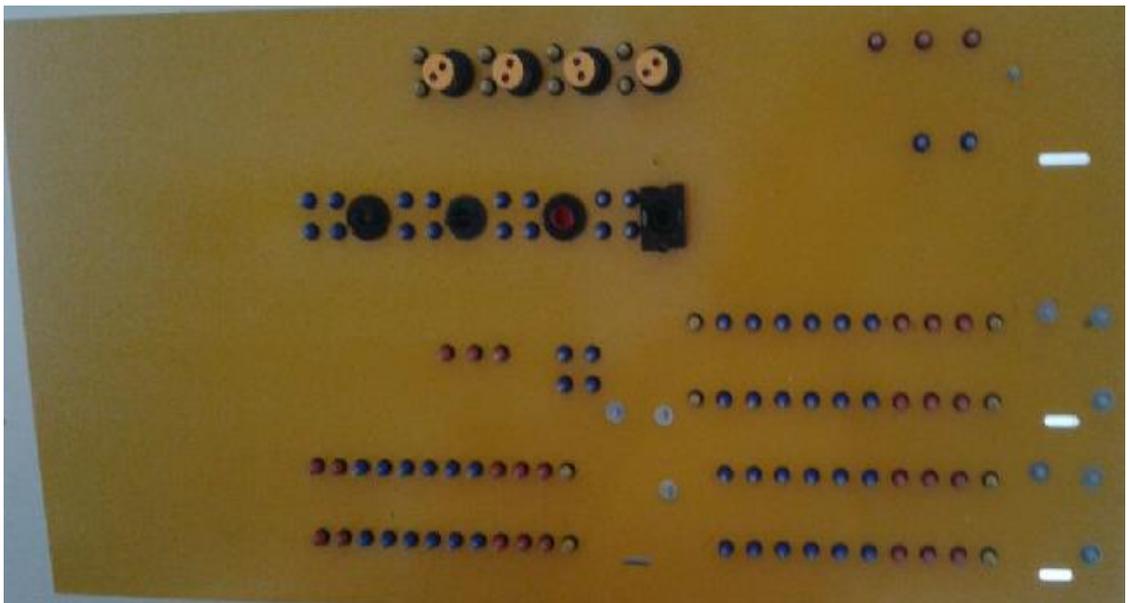


Figura 7: *Chapa do painel 4*

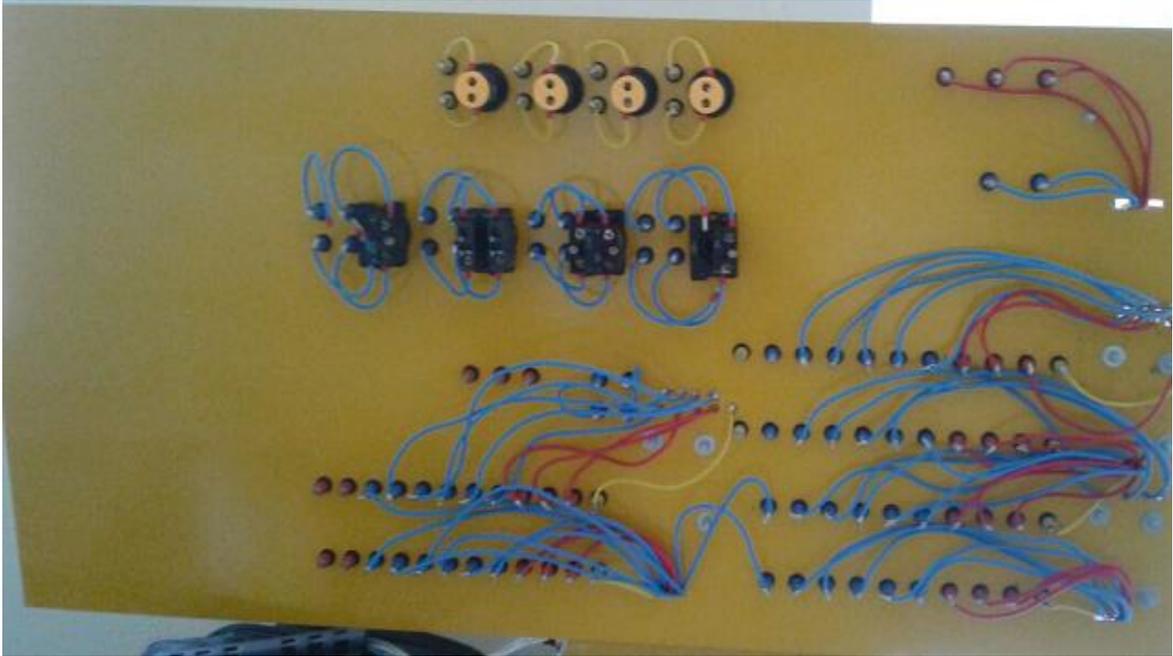


Figura 8: Chapa do painel 5

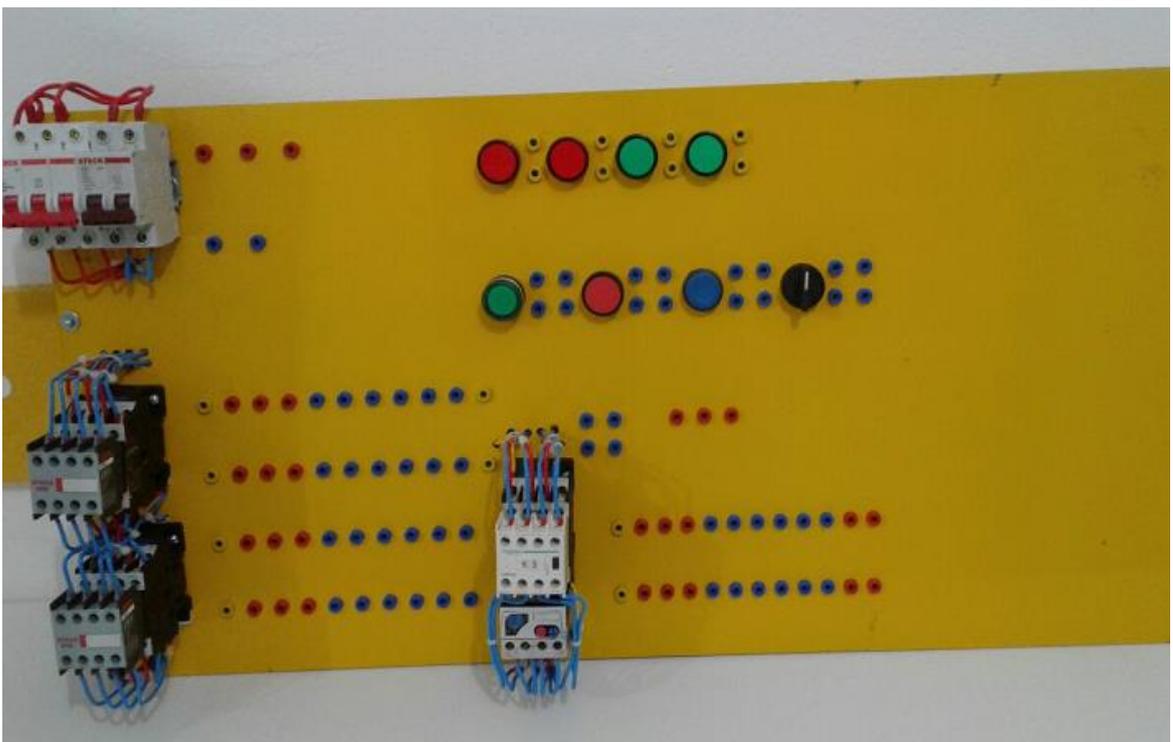


Figura 9: Chapa do painel 6



Figura 10: Componentes

Referências

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5361:1983 - Disjuntores de baixa tensão - Especificação
- NBR 6151:1980 - Classificação dos equipamentos elétricos e eletrônicos quanto à proteção contra os choques elétricos – Classificação

Planejamento do Projeto

- Previsão de Custos (Em andamento)
- Pesquisa de Material/ Pesquisa de Componentes
-

Itens	quantidade	Valor uni	valor total
Recipiente para água	2	R\$ 32,00	R\$ 64,00
Sensor de Nível	3	R\$ 42,00	R\$ 126,00
Bomba d'água	1	R\$ 70,00	R\$ 70,00
Terminais macho	100	R\$ 0,15	R\$ 15,00
Borne para conexão de terminais	60	R\$ 2,00	R\$ 120,00
Chapa de aço galvanizada 3mm(Painel de Comando)40x70	1	R\$ 86,00	R\$ 86,00
Chapa de aço galvanizada 5mm(suporte recipiente)25x43	3	R\$ 74,00	R\$ 222,00
Suporte de aço painel	1	R\$ 80,00	R\$ 80,00
barra de aço para suporte recipiente 30x30mm 3metros	1	R\$ 29,00	R\$ 29,00
Cabo flexível de 1,5mm ² azul	1	R\$ 27,00	R\$ 27,00
Cabo flexível de 1,5mm ² vermelho	1	R\$ 27,00	R\$ 27,00
disjuntor bipolar curva c 4a	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
disjuntor tripolar curva c 6a	1	R\$ 44,00	R\$ 44,00
bloco de contatos para contatora	3	R\$ 55,00	R\$ 165,00
contatores	3	R\$ 80,00	R\$ 240,00
Botoeira de acionamento NA	2	R\$ 2,80	R\$ 5,60
Botoeira de acionamento NF	2	R\$ 2,40	4,8
botão de acionamento com trava	1	R\$ 5,80	5,8
mangueira para bomba d'agua	1	R\$ 9,70	9,7
flange de conexao para mangueira	4	R\$ 3,90	15,6

TOTAL GERAL			R\$ 1.381,50
--------------------	--	--	---------------------

Cronograma Geral

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (Preparação)	
ATIVIDADES	DATAS
Definição do grupo	Fevereiro de 2017
Ideias	Março de 2017
Definição do projeto	Abril de 2017
Reunião com coordenadores	Mai de 2017
Planejamento do projeto	Junho de 2017
Levantamentos de materiais	Junho de 2017

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO TCC (A ser desenvolvido)	
ATIVIDADES	DATAS
Orçamento de materiais	01/08/2017 a 04/08/2017
Compra da Chapa	08/08/2017
Corte da chapa (Painel de comandos e suporte dos recipientes)	11/08/2017
Furação da chapa (Painel de comandos e suporte dos recipientes)	11/08/2017
Montagem do suporte dos recipientes	12/08/2017
Pintura da chapa (Painel de comandos e suporte dos recipientes)	14/08/2017
Montagem do painel de comandos	18/08/2017
Compra de componentes	19/08/2017
Execução do Projeto	25/08/2017 a 28/10/2017
Testes	04/11/2017
Revisão	10/11/2017 a 18/11/2017
Finalização do projeto	23/11/2017

4 – Resultados Obtidos

O presente trabalho buscou mostrar a instalação e funcionamento de um Sistema de bombeamento de água.

A solução adotada foi a montagem de um painel elétrico equipado com um sistema automatizado, que poderá executar o bombeamento de água da chuva, captado em uma cisterna através de tubulações implantadas nas calhas de telhados e coberturas.

Após a instalação de um sistema igual ou semelhante a este pode-se obter uma redução no consumo de água potável e uma economia de até 20% com a eliminação dos desperdícios, o indivíduo poderá ser favorecido na diminuição do valor final da sua conta de água.

Outro aspecto que podemos destacar como importante foi a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no Curso de Eletrotécnica. Esse trabalho foi realizado buscando fazer um sistema de baixo custo, para possibilitar a sua utilização por usuários de baixo poder aquisitivo.

Conclusão

Através dos testes realizados, foi possível alcançar o objetivo de reproduzir um sistema de automação de bombeamento de água.

Como proposto no objetivo geral, foi demonstrado que existe a possibilidade de utilizar este projeto para realização de outras aplicações.

Á partir da experiência adquirida no desenvolvimento deste projeto, concluímos que o painel será de grande utilidade na aplicação de aulas práticas, beneficiando os docentes e alunos.