

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVEIA NETTO  
Técnico em Eletrotécnico**

**Rafael Melato Corte  
Renato de Freitas Ferreira  
Robson José do Santos Lira  
Lucas dos Santos Ermenegildo**

**AUTOMAÇÃO DE CISTERNA PARA REÚSO**

**São José do Rio Preto  
2022**

**Lucas dos Santos Ermenegildo**

**Rafael Melato Corte**

**Renato Ferreira**

**Robson Lira**

## **AUTOMAÇÃO DE CISTERNA PARA REÚSO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Eletrotécnica da Etec Philadelpho  
Gouvêa Neto, orientado pelo Professor,  
Mario Kenji, como requisito parcial para  
obtenção do título Técnico em  
Eletrotécnico.

**São José do Rio Preto**

**2022**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos esta conclusão de curso a todos alunos, professores que participaram nesta etapa da nossa vida, a fim de que possamos transmitir o aprendizado adquiridos neste tempo a todos.

## AGRADECIMENTOS

*Agradecemos primeiramente à Deus por proporcionar todas as condições, saúde, vida e entendimento para caminharmos até aqui.*

*Agradecemos a todos os nossos professores, colegas que direto ou indiretamente nos transmitiram conhecimento e profissionalismo e ao nosso núcleo familiar que nos apoiou nesta caminhada.*

## EPÍGRAFE

O acaso é, talvez, o pseudônimo que Deus usa quando não quer assinar suas  
obras.

Theophile Gautier

## RESUMO

Com o intuito de trazeremos soluções práticas e acessíveis na nossa área de atuação com benefício para a sociedade e com valores de empreendedorismo, chegamos na ideia de criar um projeto de automatização de cisterna de retardo.

Observando as normas e leis municipais, especificamente a lei de nº 10290 do Município de São Jose do Rio Preto – SP, exige sistemas de retardo de escoamento da água de chuva nas construções a partir de 100 metros quadrados de superfície impermeável, fazendo com que seja obrigatório a construção cisterna de retardo.

Vendo esta necessidade criamos um projeto para este tipo de cisterna, onde poderá ser utilizado como forma de reaproveitamento dessa água que precisa ser retida nos primeiros minutos antes de descarte para a rede pública.

O projeto foi pensado para atender um colega do serviço de um dos integrantes do grupo a fim de reaproveitar para irrigação da área com grama de sua residência.

## **ABSTRACT**

In order to bring practical and accessible solutions in our area of operation with benefit to society and with values of entrepreneurship, we came up with the idea of creating a project of automation of retarded cistern.

Observing the municipal norms and laws, specifically the law no. 10290 of the municipality of São Jose do Rio Preto - SP, requires rainwater flow delay systems in buildings from 100 square meters of waterproof surface, making it mandatory to build a delay cistern.

Seeing this need we created a project for this type of cistern, where it can be used as a way of reusing this water that needs to be retained in the first minutes before disposal to the public network.

The project was designed to meet a colleague of the service of one of the members of the group in order to reuse for irrigation of the area with grass of his residence.

## SUMÁRIO

1.Introdução.....	
2.Desenvolvimento.....	
2.1.Ideia.....	
2.2. Planejamento.....	
2.3. Desenvolvimento.....	
3.Lista de figuras.....	
4.Conclusões finais.....	
5.Referências. ....	

## 1. INTRODUÇÃO

Através da ideia de criar o projeto, tendo um local para destino e um possível cliente para consulta, construímos um projeto de automatização da cisterna onde aplicaríamos os aprendizados adquiridos em aula das diversas matérias, utilizando a maioria das técnicas e auxílios para o planejamento do projeto.

O objetivo de utilizar a obrigatoriedade de ter uma cisterna de retardo em um meio de reaproveitamento na residência resultou em utilizar para a irrigação, uma vez que essa quantidade de água retida seria descartada.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 IDEIA**

Com a previsão de realizar o projeto, durante nossa experiência de aula decidimos focar em algum tipo de projeto de automação. Através das metodologias aplicadas nas aulas de Planejamento de Trabalho de Conclusão de Curso, fomos encaminhados para o lado empreendedor e para o lado que visa algum benefício para a sociedade. Com esses ideais formados e alguns assuntos sendo abordados durante as aulas descobrimos uma lei municipal que obriga a construção de cisternas de retardo em construções com áreas acima de 100 m<sup>2</sup> de área impermeável.

Após analisarmos as questões referentes a construções dessas cisternas e as obrigatoriedades da lei, vimos uma chance de aproveitar a cisterna, uma vez obrigatória, para a reutilização da água captada. Com um sistema automatizado para construções de nossa cidade, temos o público da área de construção civil que nos gera uma grande chance de vários clientes, com a opção de reutilizar temos um pretexto que agrega na ajuda à sociedade, e com a projeção de um projeto que atenda várias pessoas temos o valor empreendedor.

### **2.2 PLANEJAMENTO**

Com a ideia formada e conversas com amigos e colegas, tivemos a notícia de um colega de serviço que passava por o processo de construção de sua casa, onde teve por surpresa a necessidade da construção de uma cisterna em seu empreendimento, com essa notícia e discussões, realizamos uma proposta de fazer o projeto que atenderia sua residência sem custo. A partir desse ponto tivemos um local físico para dimensionar e um “cliente” para opinar em o que seriam suas necessidades no empreendimento. Através de visitas e de disponibilização do projeto das plantas, chegamos à conclusão de utilizar essa cisterna para reaproveitar a água captada em um sistema de irrigação da área verde do empreendimento.

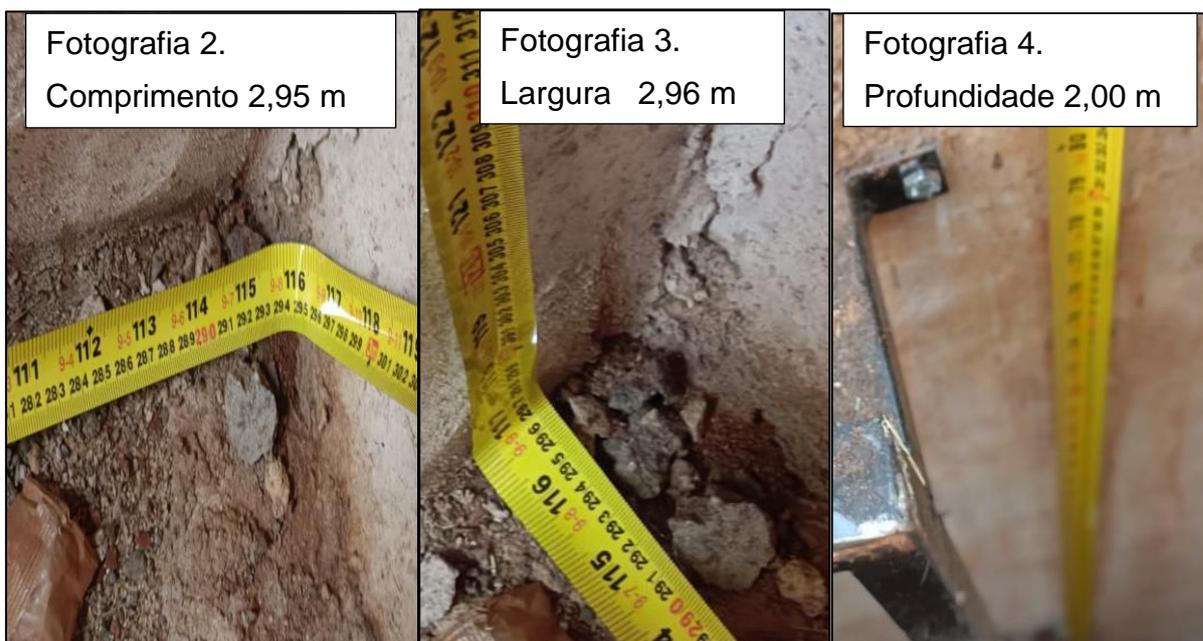
Com os dados começamos a iniciar o levantamento de matérias e dispositivos necessários para realizar o projeto

### 3. DESENVOLVIMENTO

Foi realizado uma visita técnica na residência verificando as dimensões da cisterna e a verificação da planta disponibilizada pelo proprietário, sendo as medidas de 2,00 m, (metros), de profundidade por 2,96 m de largura e 2,94 m resultando em aproximados 17m<sup>3</sup> de retenção de agua antes de escoar por gravidade. Com a capacidade em litros ,17 mil litros, decidimos utilizar uma bomba submersa comandada por um painel de comando elétrico que ao acionar, alimenta uma torneira montada em cavalete disponibilizada no canto da área da frente do terreno próximo ao poste de entrada conforme projeção da Fotografia 1. O sistema de irrigação seria conectado a essa torneira via engate rápido disponibilizado juntamente a compra do mesmo.

Figura 1. Local de instalação do cavalete e painel de comando.





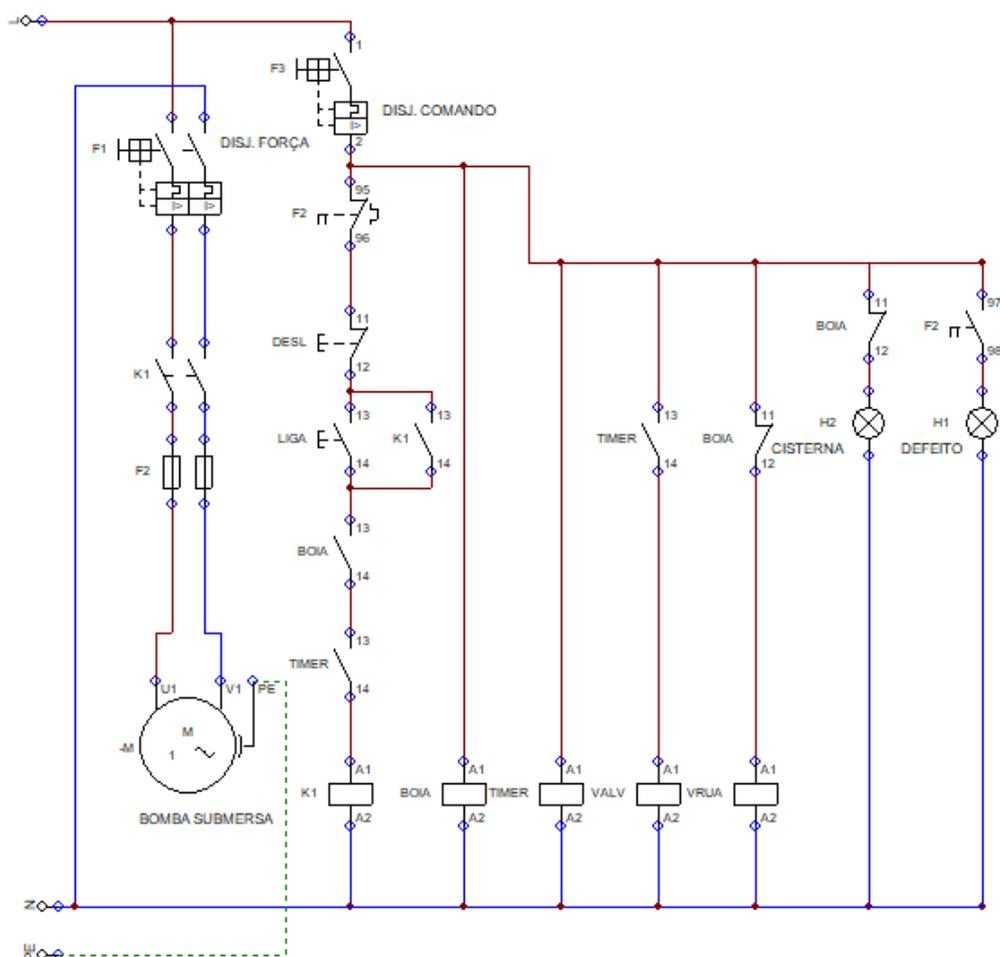
Para a projeção do painel de comando elétrico decidimos primeiro a especificação da bomba submersa, uma vez decidida feito o devido dimensionamento de proteções térmicas e funções do quadro. O comando foi decidido ser controlado via horário programado por um timer. A parte de proteção do painel seguia as normas da NBR 5410, contendo no projeto a utilização de protetor de surto. A parte lógica do circuito foi projetado no programa disponibilizado em aula CADe SIMU, onde além de projetar o diagrama, podemos realizar o teste do funcionamento simulando e acompanhando a lógica. Em questão da ideia de ser automatizado, foi projetado o cavalete contendo duas válvulas solenoides comandadas pelo circuito, timer e boia, a alimentação de água para esse cavalete seria da bomba e juntamente outra parte de água canalizada via cano de pvc, além de que uma parte com sistema “By pass” sobrepondo a solenoide através de um registro onde não precisa modificar nem operar o painel para a utilização da água vindo da rua. O sistema do cavalete também foi projetado a utilização de válvulas de retenção na alimentação de ambas, água canalizada da rua e alimentação que vem da cisterna, para não haver retorno de água para a cisterna nem para a tubulação da casa. O comando em automático segue a logica de que a boia da bomba submersa da condição para acionar a mesma, quando a programação horaria for atingida. Uma vez que não tenha nível suficiente na cisterna ele fecha a alimentação da cisterna e abre a da rua. Além de que foi projetado a utilização de uma sinaleira cor vermelha indicando falta de água

na cisterna, para o fato de o proprietário não precisar ficar abrindo a caixa. Para a parte de proteção foi projetado uma sinaleira de cor amarela indicando defeito no circuito. A parte de ligar o painel foi pensado em deixar uma chave seletora, ligado ou desligado, na lateral direita do painel.

Para a alimentação do quadro foi orçado eletrodutos desde o poste até o painel para fiação não ficar exposta. Para todos os componentes necessários para a montagem do painel foi realizado uma lista de componentes.

Na parte de montagem do quadro foi realizado o projeto do painel em AUTOCAD, possibilitando o entendimento da montagem dos componentes, seguindo do projeto do diagrama de montagem do CADE SIMU, a ligação do comando para qualquer profissional capacitado da área executar o projeto.

Figura 5. Simulação do funcionamento dos circuitos.

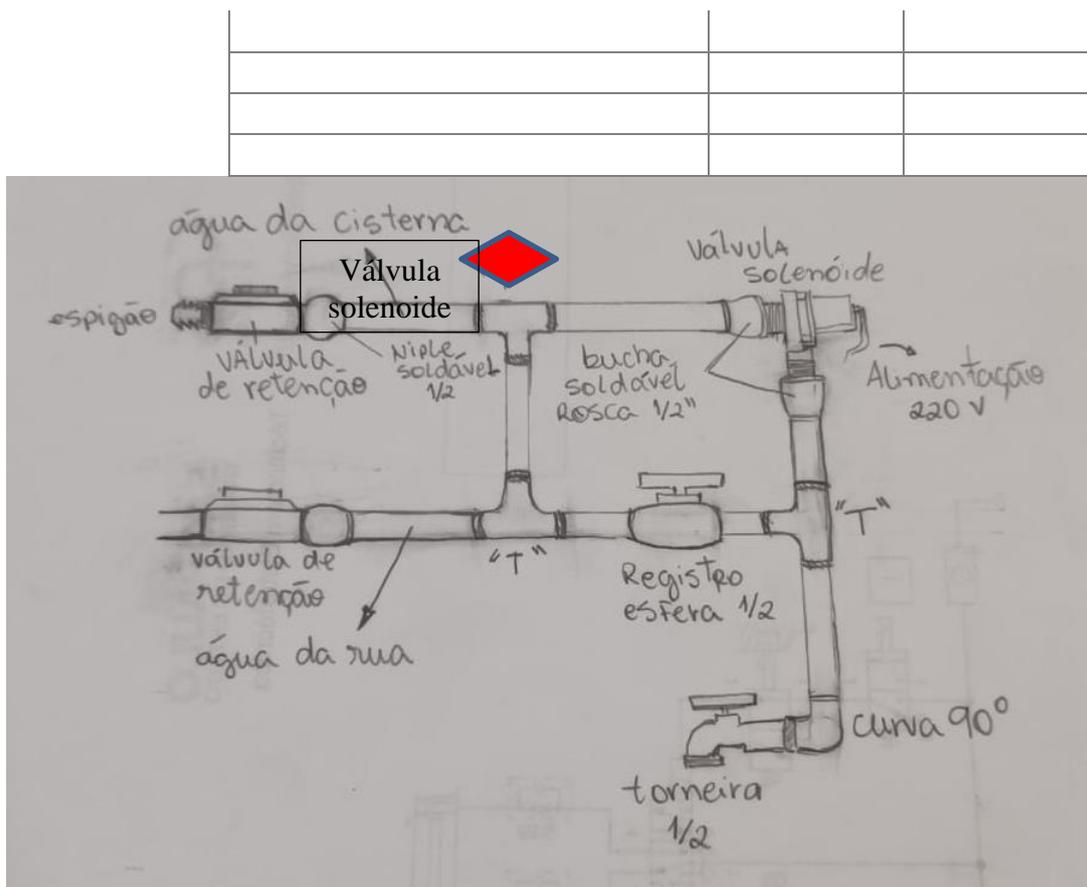


Para a montagem do cavalete foi realizado o desenho de um croqui e para mostrar a posição dos componentes e a montagem. O projeto segue com a lista e valores dos componentes utilizados para montar o painel, o cavalete, e o sistema de irrigação.

Figura 6 Croqui do desenho do cavalete hidráulico.(desenho cad)

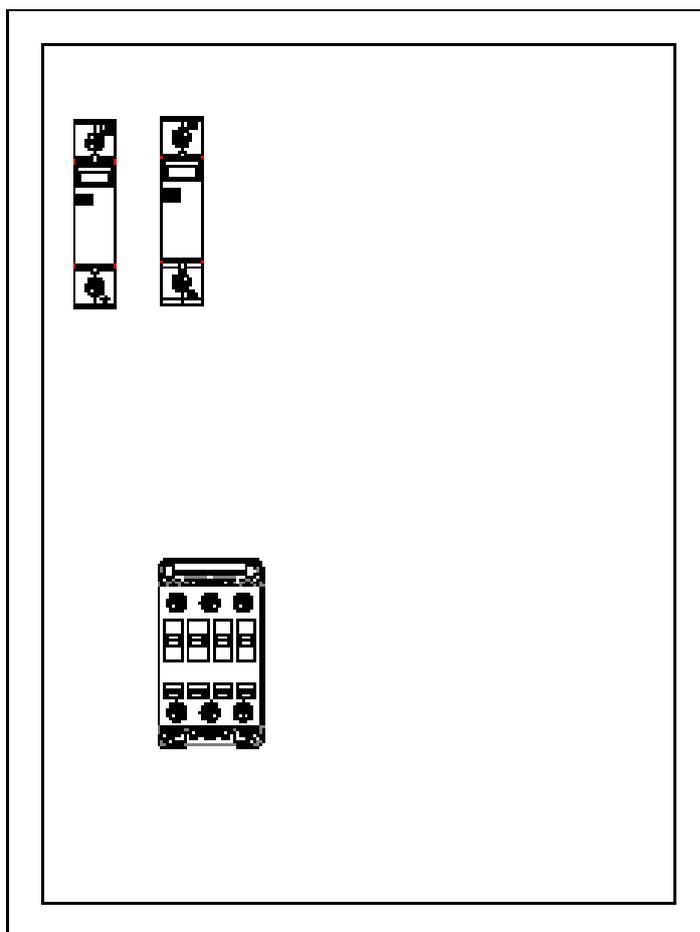
<b>Lista de Materiais Hidráulicos</b>		
PRODUTO	QUANTIDADE	VALOR R\$
Válvula de retenção 1/2" (Latão)	2	R\$ 26,49
Válvula Solenoide Elétrica 90° 1/2 127 220v Vazão Agua NIF	1	54,9
Kit Irrigação Nebulização	1	126,35

<b>Lista de Materiais Elétricos</b>		
PRODUTO	QUANTIDADE	VALOR R\$
Quadro Elétrica 400x300x200	1	R\$ 217,00
Timer Temporizador Interruptor Horário Thc15 127v 16a Din.	1	R\$ 119,91
Bomba Submersível Elétrica 400W para Água Suja PF0410	1	R\$ 465,59
Protetor de Surto Dps classe 2	1	
Contatora	1	
Valvula Solenoide Elétrica	1	
Kit irrigação	1	



Após as decisões tomadas apresentamos as tabelas com os valores para o proprietário do empreendimento a fim de estipular se o orçamento seria estaria dentro dos planos de execução futura. Foi realizado uma entrevista para discutir todas as ideias e planejamentos do projeto e analisar sobre a instalação.

Para a apresentação do projeto foi gravado vídeo apresentando o local onde mostra as informações das figuras e do projeto no empreendimento.

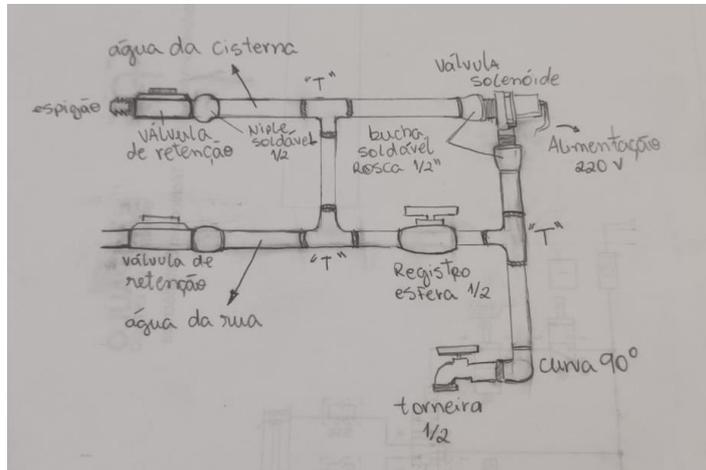
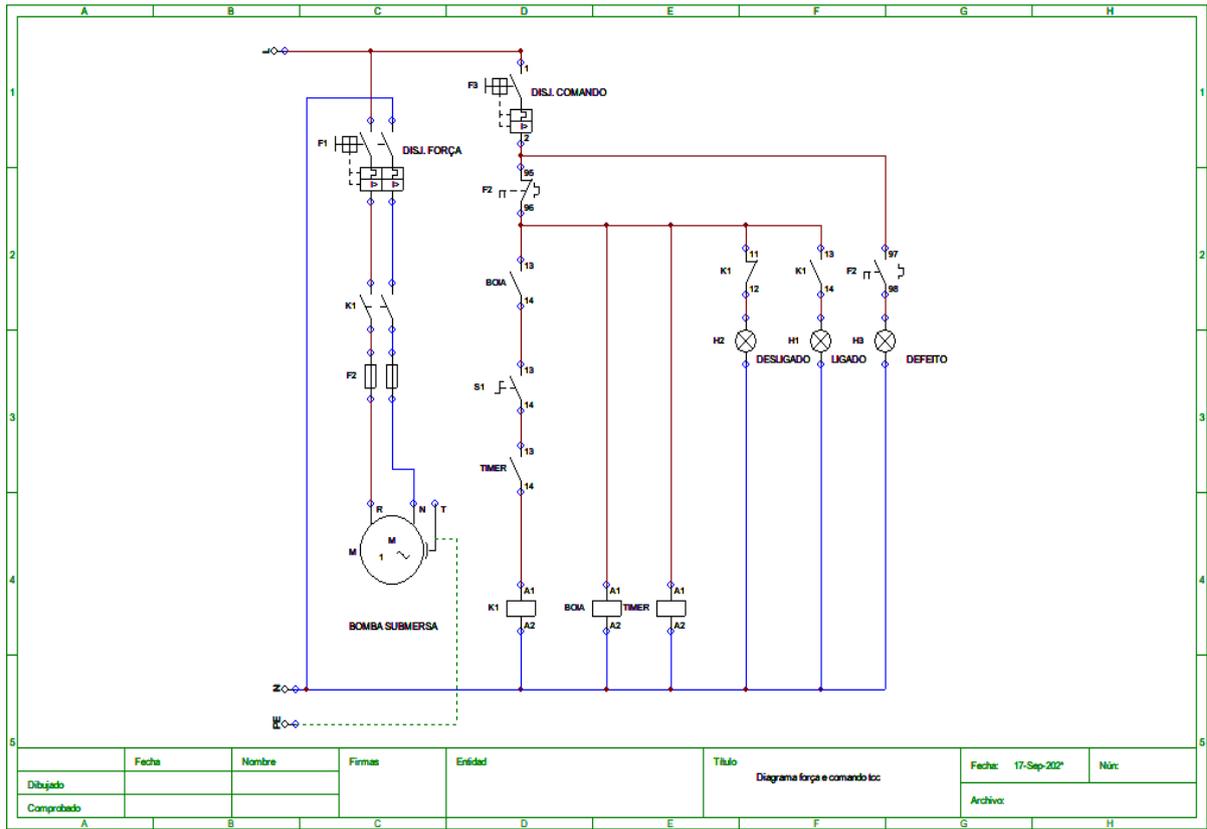


### 3. Lista de figuras





Tensão	V	230
Frequência	Hz	50
Consumo de energia de entrada (P1)	W	400
Velocidade do motor (rpm)	min-1	2800
Corrente nominal	A	1.8
Classe de isolamento do motor	KI	B
Protecção do motor	IP	X8
Condensador	$\mu$ F	6
Coluna de água máxima (A máx.)	m	5
Capacidade máxima (Q máx.)	l/min.	140
Temperatura do líquido (H2O máx.)	$^{\circ}$ C	35
Profundidade de submersão (▼)	m	5
Peso	kg	3.3



#### Referência da lei

Através dos dados da Lei municipal número 10 290, de 24 de dezembro de 2008 retirado no site “leismunicipais.com.br”, segundo o Artigo 5º: Toda edificação a ser aprovada pelo Poder Público Municipal, cuja área impermeável resulte em superior a 10 (cem) metros quadrados, deverá contemplar em seu projeto a construção de dispositivos de retenção/detenção das águas pluviais que retardem o escoamento destas para a rede pública de drenagem, com previsão de vazão máxima específica igual a 13 (treze) litros por hora por metro quadrado.

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

]]]

Nesta parte, são descritos analiticamente os dados levantados, por meio de uma exposição sobre o que foi observado e desenvolvido na pesquisa. A descrição pode ter o apoio de recursos estatísticos, tabelas e gráficos, elaborados no decorrer da tabulação dos dados. Na análise e discussão, os resultados estabelecem as relações entre os dados obtidos, o problema da pesquisa e o embasamento teóricos dado na revisão da literatura. Os resultados podem estar divididos por tópicos com títulos logicamente formulados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nas considerações finais busca-se recapitular de forma sintética os resultados da pesquisa. Fundamenta-se no próprio texto, expressando de forma sistêmica os pontos essenciais resultantes da monografia, podendo ainda constar propostas e sugestões do autor, decorrentes da pesquisa elaborada.

## REFERÊNCIAS

### Referência da lei

Através dos dados da Lei municipal número 10 290, de 24 de dezembro de 2008 retirado no site “leismunicipais.com.br”, segundo o Artigo 5º: Toda edificação a ser aprovada pelo Poder Público Municipal, cuja área impermeável resulte em superior a 10 (dez) metros quadrados, deverá contemplar em seu projeto a construção de dispositivos de retenção/detenção das águas pluviais que retardem o escoamento destas para a rede pública de drenagem, com previsão de vazão máxima específica igual a 13 (treze) litros por hora por metro quadrado.