



**PREFEITURA MUNICIPAL
PRESIDENTE OLEGÁRIO – MG**

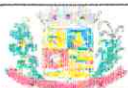
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**Estação Elevatória de Esgoto (EEE– LATICÍNIO) e Estação de
Tratamento de Esgoto (ETE)**

VOLUME VIII: Projeto Elétrico

TOMO I – Memorial Descritivo, Justificativo e Cálculo

Setembro / 2021



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE OLEGÁRIO

PRESIDENTE OLEGÁRIO – MG

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Estação Elevatória de Esgoto (EEE– LATICÍNIO) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

RESUMO:

Memória Descritiva dos projetos elétricos da Estação Elevatória de Esgoto - Laticínio (EEE-Laticínio) e da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), no município de Presidente Olegário – MG.

0	28/09/21	A	PARA APROVAÇÃO	CJ	WGA	DGMJ	DGMJ
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D – CÓPIA

PROJETISTA:

EFICIENTIZA SOLUÇÕES LTDA
Rua Cristino Ribeiro, 340, Valparaíso
38.703-608 – Patos de Minas - MG
(34) 3814-7120 eficientiza@eficientiza.com



EQUIPE TÉCNICA:

Eng. Delduque Garcia Mundim Júnior

VOLUME:

VOLUME VIII – PROJETO ELÉTRICO

TOMO I – Memorial Descritivo, Justificativo e Cálculo

REFERÊNCIA:

SETEMBRO / 2021



SUMÁRIO

O Projeto Elétrico da Elevatória de Esgoto Laticínio e da Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Presidente Olegário é composto dos seguintes volumes:

Volume VIII – Projeto Elétrico

- TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO;
- TOMO II – RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO
- TOMO III – DESENHOS



1. SUMÁRIO

2. APRESENTAÇÃO	4
3. INTRODUÇÃO	4
4. ESCOPO DO PROJETO	4
5. MEMÓRIA DESCRITIVA	6
5.1. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJETO ELÉTRICO da eee-laticínio	6
5.1.1. Padrão de Energia em Baixa Tensão.....	6
5.1.2. Quadro de Distribuição de Força e Luz – QDFL.....	7
5.1.3. Quadros de Alimentação e Proteção dos Motores (2 x 50 CV) da EEE – Laticínio	7
5.1.4. Funcionamento do sistema de Proteção da Sucção e da automação	9
5.1.5. Iluminação Externa	10
5.1.6. Sistema de Aterramento.....	10
5.2. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJETO ELÉTRICO da eTe.....	10
5.2.1. Padrão de Energia em Baixa Tensão.....	10
5.2.2. Rede aérea da ETE	11
5.2.3. Quadro Distribuição de Força e Luz da sala 1 – sala de apoio – QDFL1	11
5.2.4. Quadro de Distribuição e Força de Luz da Elevatória de Recirculação – QDFL2.....	12
5.2.5. Quadro de Distribuição e Força de Luz da Elevatória Pós-tratamento preliminar – QDFL3.....	13
5.2.6. Quadro comando e proteção (2 x 10 CV) da Elevatória de Recirculação – QCM1.....	13
5.2.7. Quadro comando e proteção (2 x 25cv) da Elevatória de Pós-tratamento Preliminar – QCM2.....	15



6.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	16
6.1.	MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO.....	17
6.1.1.	Memória de cálculo do projeto elétrico da EEE.....	17
6.1.1.1.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL.....	17
6.1.1.2.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM.....	18
6.1.2.	Memória de cálculo do projeto elétrico da ETE.....	18
6.1.2.1.	Dimensionamento da Rede de Alimentação Aérea principal.....	18
6.1.2.2.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL1.....	19
6.1.2.3.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL2.....	19
6.1.2.4.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM1.....	20
6.1.2.5.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL3.....	20
6.1.2.6.	Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM2.....	21



2. APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi elaborado para realizar a apresentação do projeto elétrico em sistema trifásico da estação elevatória de esgoto denominada Laticínio e da estação de tratamento de esgoto, da cidade Presidente Olegário – MG.

3. INTRODUÇÃO

Esta Memória Descritiva visa descrever a elaboração do projeto, fornece instruções técnicas e estabelecer diretrizes, visando facilitar e orientar as montagens elétricas durante a execução das obras, bem como em situações de operação e manutenção.

Neste enfoque serão tratados os assuntos referentes às justificativas de soluções adotadas no projeto e aqueles que dizem respeito ao detalhamento das instalações e assentamento dos materiais e equipamentos.

4. ESCOPO DO PROJETO

O projeto visa elaborar integralmente as proposições para as instalações elétricas da unidade a ser dimensionada e que passará a integrar o Sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário de Presidente Olegário - MG.

Fazem parte do escopo deste projeto elétrico os seguintes elementos:

- **EEE - Laticínios**

- Projeto de um Padrão de Energia em Baixa Tensão, da CEMIG, tipo C1, para suprimento de energia elétrica, onde as principais cargas são dois motores de 50cv, sendo um redundante para a EEE;
- Projeto da distribuição de força e iluminação interna;
- Projeto do Sistema de Aterramento;

- **ETE**

- Projeto de um Padrão de Energia em Baixa Tensão, da CEMIG, tipo C8, para suprimento de energia elétrica, onde as principais cargas são dois motores de



10cv para Elevatória de Recirculação (sala 2), sendo um redundante e dois motores de 25cv para elevatória pós-tratamento preliminar (sala 3), sendo um redundante;

- Projeto da distribuição de força e iluminação interna;
- Projeto do Sistema de Aterramento;

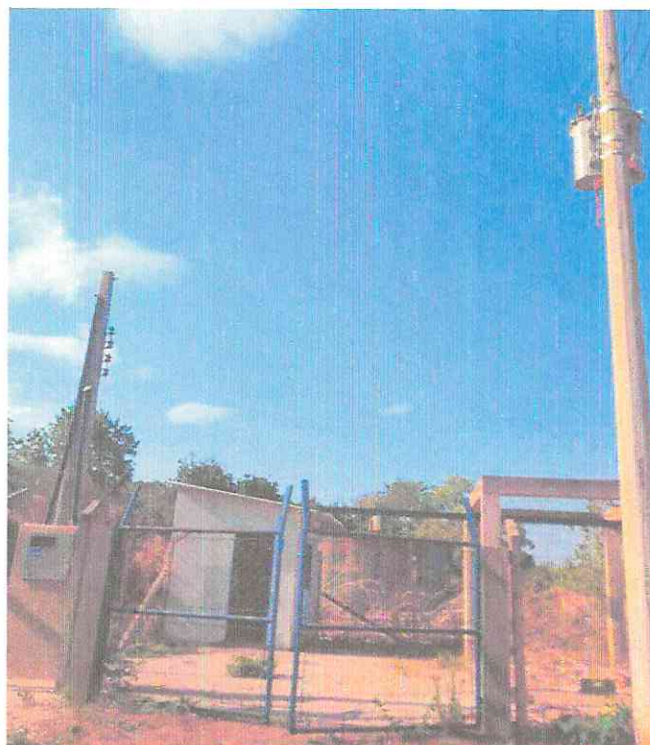
5. MEMÓRIA DESCRITIVA

5.1. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJETO ELÉTRICO DA EEE-LATICÍNIO

5.1.1. Padrão de Energia em Baixa Tensão

O suprimento de energia para a EEE-Laticínio deverá ser a partir de um Padrão de Energia em Baixa Tensão em 220 volts tipo C7 com caixa de medição CM19. O padrão deverá ser alimentado a partir de extensão da rede de distribuição de energia em baixa tensão da CEMIG próxima da unidade operacional.

Próximo a unidade operacional já existe rede de distribuição trifásica com transformador de 75kVA exclusivo para a unidade. O padrão está parcialmente montado, contendo o poste, caixa de medição, aterramento, eletrodutos e acessórios. É necessário ser finalizado, com a instalação dos condutores e do disjuntor geral.



O executor deverá realizar o pedido de ligação da unidade junto à CEMIG após finalização da montagem do padrão de energia.



5.1.2. Quadro de Distribuição de Força e Luz – QDFL

O Quadro de Distribuição de Força e Luz (QDFL) deverá ser fornecido e conter disjuntor para proteção dos circuitos a serem instalados na instalação, disjuntor para proteção do quadro das bombas da EEE, disjuntores para proteção dos circuitos de tomadas e iluminação do abrigo e espaço para disjuntores reservas.

O QDFL deverá ser abrigado em alvenaria conforme projeto e instalado conforme indicação do projeto. No quadro deverá conter também os dispositivos de proteção contra surto “DPS” e ser interligado à malha de aterramento.

Os disjuntores de derivação deverão ser dimensionados conforme as cargas a serem ligadas.

A alimentação do QDFL virá do padrão de energia tipo C7 conforme indicado no projeto e alimentará os circuitos:

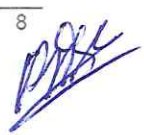
- 1 quadro de alimentação e proteção de motores (2x50cv);
- 1 circuito de iluminação interna;
- 1 circuito de iluminação externa;
- 1 circuito de tomadas monofásicas 127V, 20A;
- 1 circuito de tomadas monofásicas 220V, 20A;
- 1 circuito de tomadas trifásicas 220V;

5.1.3. Quadros de Alimentação e Proteção dos Motores (2 x 50 CV) da EEE – Laticínio

O quadro de alimentação e proteção dos motores da EEE-Laticínio são existentes conforme imagem abaixo:



Pode-se notar que o painel contém apenas 1 soft-starter para o acionamento dos 2 motores. Devido o painel não conter mais espaço e ao baixo orçamento, deverá ser previsto o fornecimento com a programação de todos os ajustes de outra chave soft-starter SSW070130T5SZ que deverá ficar guardada na sala em embalagem apropriada. A soft-starter deverá estar programada e com todos os ajustes iguais ao da soft-starter que estiver em funcionamento. No caso de falha e/ou queima da soft-starter a mesma poderá ser substituída rapidamente. Junto com a soft-starter deverá ser mantido 3 fusíveis reservas NH2 de 400A Ultra rápido.





5.1.4. Funcionamento do sistema de Proteção da Sucção e da automação

Sensor de Nível Ultrassônico saída a rele.

A proteção de sucção dos conjuntos moto-bombas da Elevatória será feita por meio de um sensor de nível ultrassônico instalado no poço de sucção da referida elevatória de esgoto.

O sensor de nível servirá para desligar o conjunto moto-bomba que estiver operando caso o nível do esgoto chegue ao nível mínimo, o sensor servirá também para ligar o conjunto moto-bomba selecionado quando o nível do esgoto atingir a cota máxima.

Se por qualquer motivo o nível de esgoto não vier atingir a cota para ligação automática após 30 minutos, o conjunto moto-bomba selecionado, entrará em operação pela atuação da proteção séptica.

A proteção séptica supracitada atuará no sentido de forçar o conjunto moto-bomba selecionado a funcionar caso os dois motores estejam desligados, caso a proteção de nível mínimo não esteja ativada.

Habilitação dos Motores

Para que o motor esteja apto para ligar, três condições devem ser satisfeitas. São elas:

- Não haver sobrecarga;
- Perfeito funcionamento da soft-starter;
- Não ocorrer falta de alguma fase.

Se a qualquer momento uma ou mais condições falharem, o motor é desligado imediatamente e o próximo motor do ciclo passa a ser acionado.

Sequência dos Motores

A sequência de operação dos motores, ou seja, o rodízio para entrada em funcionamento será feito por ação manual, pela chave seletora M1-M2.

Comando dos motores

O motor será acionado automaticamente, se, e somente se:



- Estiver habilitado;
- A automatização mandar ligar o motor;
- A chave seletora MAN-0-AUT estiver no modo automático;
- A proteção de sucção permitir o acionamento.

Caso qualquer uma dessas condições não aconteça o motor não entrará em operação.

5.1.5. Iluminação Externa

Deverão ser instalados dois projetores de 100W de LED e relé fotoelétrico para iluminar a área. A instalação deverá seguir projeto.

5.1.6. Sistema de Aterramento

Está executado um Sistema de Aterramento para a EEE-Laticínio, composto de 3 hastes de aterramento interligadas por um condutor de cobre nu de 10mm². Deverá ser aproveitado a malha de aterramento e efetuada a interligação ao painel QDFL na barra destinada para aterramento que servirá de BEP.

5.2. MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJETO ELÉTRICO DA ETE

5.2.1. Padrão de Energia em Baixa Tensão

O suprimento de energia para a EEE-Laticínio deverá ser a partir de um Padrão de Energia em Baixa Tensão em 220 volts tipo C8 com caixa de medição CM19. O padrão deverá ser alimentado a partir de extensão da rede de distribuição de energia em baixa tensão da CEMIG próxima da unidade operacional.

Próximo a unidade operacional já existe rede de distribuição trifásica com transformador de 75kVA exclusivo para a unidade. O padrão está parcialmente montado, contendo o poste, caixa de medição, aterramento, eletrodutos e acessórios. É necessário ser finalizado, com a instalação dos condutores e do disjuntor geral.



O executor deverá realizar o pedido de ligação da unidade junto à CEMIG após finalização da montagem do padrão de energia.

5.2.2. Rede aérea da ETE

A distribuição de energia na ETE será através de rede aérea com cabo quadruplex de alumínio $3 \times 120\text{mm}^2 + 70\text{mm}^2$ isolamento XLPE.

Os postes deverão ficar a uma distância máxima de 30 metros para que seja possível sua utilização para o sistema de iluminação.

As derivações da rede aérea para alimentação das salas, deverá ser em cabo de cobre em rede subterrânea a fim de evitar problemas com movimentação de cargas durante manutenções na ETE.

5.2.3. Quadro Distribuição de Força e Luz da sala 1 – sala de apoio – QDFL1

A seção dos cabos que derivam da rede aérea para alimentar o QDFL1 serão de 16mm^2 para as 2 fases e de 16mm^2 para o neutro (isolação de 1 KV), conforme projeto.

Os condutores de alimentação deste QDFL1 foram dimensionados para a carga da unidade e, em obediência à norma NBR 5410 as fases e neutro terão a mesma seção.





Para o aterramento foi utilizado o esquema TN-C conforme NBR 5410 item 4.2.2.2.1 devendo todas as tomadas e equipamentos estarem conectadas ao condutor PEN.

O referido quadro (QDFL1) localiza-se na Sala Elétrica 1 da Unidade de Apoio da ETE, em virtude do local ser de acesso apenas para pessoal habilitado.

O QDFL1 deverá ser montado em quadro de distribuição bipolar com disjuntor geral de 63A:

- 1 circuito monofásico para iluminação interna da Unidade de Apoio da ETE;
- 4 circuitos monofásicos para alimentação das tomadas da Unidade de Apoio da ETE;
- 2 circuitos bifásicos para alimentação dos chuveiros da Unidade de Apoio da ETE;
- 1 circuito monofásico para alimentação da iluminação externa da Unidade de Apoio da ETE;

5.2.4. Quadro de Distribuição e Força de Luz da Elevatória de Recirculação – QDFL2

A seção dos cabos que derivam da rede aérea para alimentar o QDFL2 serão de 16mm² para as 3 fases e de 16mm² para o neutro (isolação de 1 KV), conforme projeto.

Os condutores de alimentação deste QDFL2 foram dimensionados para a carga da unidade e, em obediência à norma NBR 5410 as fases e neutro terão a mesma seção.

Para o aterramento foi utilizado o esquema TN-C conforme NBR 5410 item 4.2.2.2.1 devendo todas as tomadas e equipamentos estarem conectadas ao condutor PEN.

O referido quadro (QDFL2) e o quadro de acionamento e proteção dos motores localizam-se na Sala Elétrica 2 da ETE – Elevatória de Recirculação, em virtude do local ser de acesso apenas para pessoal habilitado.

O QDFL2 deverá ser montado em quadro de comando com disjuntor geral de 63A contendo:

- 1 circuito trifásico para alimentação do QCM1;
- 1 circuito trifásico para alimentação de tomada trifásica 220V;
- 1 circuito bifásico para alimentação de tomadas 220V, 20A;
- 1 circuito monofásico para alimentação de tomadas 127V, 20A;
- 1 circuito monofásico para alimentação da iluminação interna em 127V;



5.2.5. Quadro de Distribuição e Força de Luz da Elevatória Pós-tratamento preliminar – QDFL3

A seção dos cabos que derivam da rede aérea para alimentar o QDFL3 serão de 70mm² para as 3 fases e de 35mm² para o neutro (isolação de 1 KV), conforme projeto.

Os condutores de alimentação deste QDFL3 foram dimensionados para a carga da unidade e, em obediência à norma NBR 5410 as fases e neutro terão a mesma seção.

Para o aterramento foi utilizado o esquema TN-C conforme NBR 5410 item 4.2.2.2.1 devendo todas as tomadas e equipamentos estarem conectadas ao condutor PEN.

O referido quadro (QDFL3) e o quadro de acionamento e proteção dos motores localizam-se na Sala Elétrica 3 da ETE – Elevatória pós-tratamento preliminar, em virtude do local ser de acesso apenas para pessoal habilitado.

O QDFL3 deverá ser montado em quadro de comando com disjuntor geral de 150A contendo:

- 1 circuito trifásico para alimentação do QCM2;
- 1 circuito trifásico para alimentação de tomada trifásica 220V;
- 1 circuito bifásico para alimentação de tomadas 220V, 20A;
- 1 circuito monofásico para alimentação de tomadas 127V, 20A;
- 1 circuito monofásico para alimentação da iluminação interna em 127V;

5.2.6. Quadro comando e proteção (2 x 10 CV) da Elevatória de Recirculação – QCM1

O quadro de comando e proteção QCM1 é existente conforme imagem abaixo:



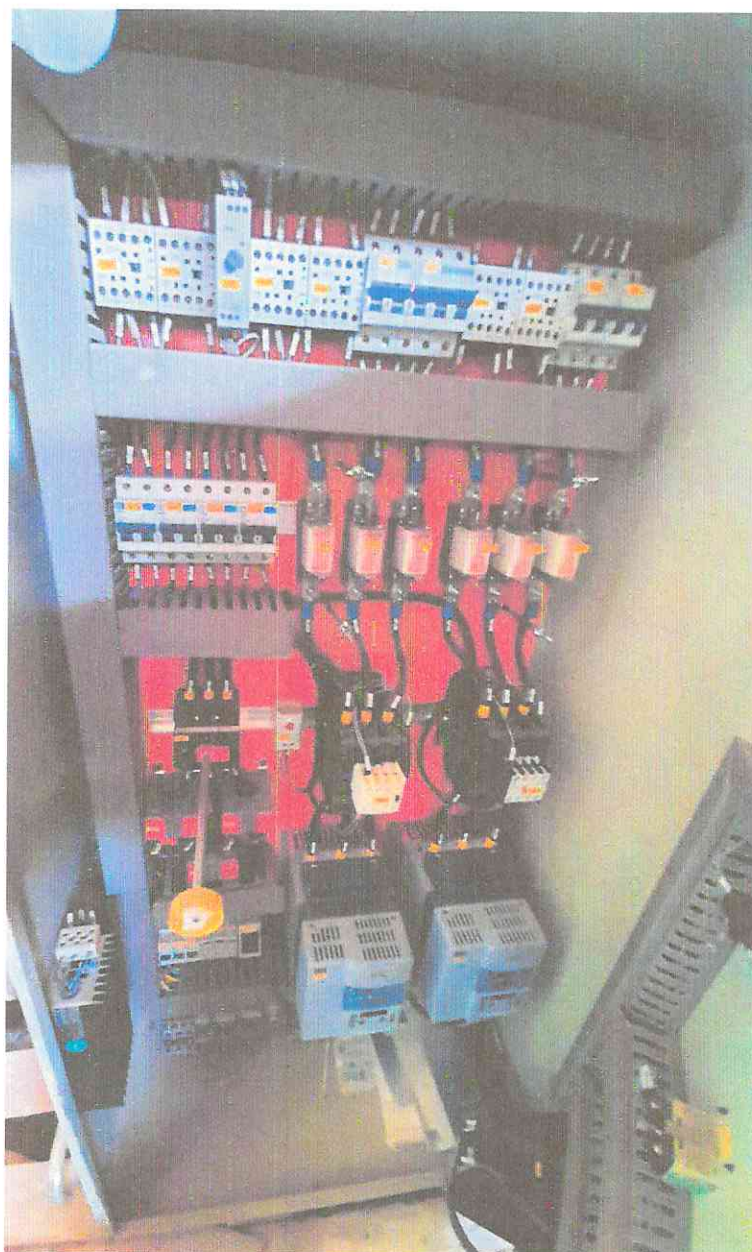
Pode-se notar que o painel contém apenas 1 soft-starter para o acionamento dos 2 motores. Devido o painel não conter mais espaço e ao baixo orçamento, deverá ser previsto o fornecimento com a programação de todos os ajustes de outra chave soft-starter SSW070061T5SZ que deverá ficar guardada na sala em embalagem apropriada. A soft-starter deverá estar programada e com todos os ajustes iguais ao da soft-starter que estiver em funcionamento. No caso de falha e/ou queima da soft-starter a mesma poderá ser substituída rapidamente. Junto com a soft-starter deverá ser mantido 3 fusíveis reservas NH00 de 125A Ultra rápido.



A alimentação do QCM1 deverá ser realizada pelo disjuntor do QDFL2, de modo a permitir o desligamento do painel (energia zero) em caso de necessidade de manutenção.

5.2.7. Quadro comando e proteção (2 x 25cv) da Elevatória de Pós-tratamento Preliminar – QCM2

O quadro de comando e proteção QCM2 é existente conforme imagem abaixo:



A alimentação do QCM2 deverá ser realizada pelo disjuntor do QDFL3, de modo a permitir o desligamento do painel (energia zero) em caso de necessidade de manutenção.



6. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Todos os cálculos apresentados neste projeto visam atender as Normas da NBR5410:2004.

Serão utilizados para os cálculos dos condutores neste projeto os critérios de Máxima Capacidade de Corrente e Queda de Tensão.

Para dimensionamento dos dispositivos de proteção será atendido o item Coordenação entre Condutores e Dispositivos de Proteção.

Será utilizado sempre o pior caso, que atende a qualquer instalação deste projeto, seguindo os métodos de referência A1 onde os condutores estão instalados em eletroduto de PVC de seção circular embutido em parede termicamente isolante (para condutores com isolação em PVC ou EPR), ou o método de referência D onde os condutores estão instalados em eletroduto de PVC enterrado (para condutores com isolação em EPR).

A característica de funcionamento de um dispositivo protegendo um circuito contra sobrecargas deve satisfazer às duas seguintes condições:

- a) $I_b \leq I_n$;
- b) $I_n \leq I_z$;

Onde:

- I_b = corrente de projeto do circuito;
- I_n = corrente nominal do dispositivo de proteção ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis;
- I_z = capacidade de condução de corrente de condutores;

A tabela a seguir, retirada da NBR 5410, segue os métodos de instalação B1 (Tab.36) e D (Tab. 37), citados e, servirá de referência para os valores de I_z apresentados neste projeto.

A determinação da capacidade de condução de corrente dos condutores I_z é sempre calculada nas condições de instalação previstas no projeto. Assim temos:

- c) $I_z = f \hat{I}_z$

Onde:



Seção Nominal (mm²)	2 Condutores por eletroduto		3 Condutores por eletroduto		Seção Nominal (mm²)	2 Condutores por eletroduto		3 Condutores por eletroduto	
	B1	D	B1	D		B1	D	B1	D
1,5	17,5	26	15,5	22	50	151	173	134	144
2,5	24	34	21	29	70	192	213	171	178
4	32	44	28	37	95	232	252	207	211
6	41	56	36	46	120	269	287	239	240
10	57	73	50	61	150	309	324	275	271
16	76	95	68	79	185	353	363	314	304
25	101	121	89	101	240	415	419	370	351
35	125	146	110	122	300	477	474	426	396

- \hat{I}_z = valor de capacidade de condução de corrente dos condutores dado pela tabela pertinente da NBR5410;
- f = fator ou o produto dos fatores de correção tabelados aplicáveis (temperatura ambiente, agrupamento e/ou, no caso de linha subterrânea, resistividade térmica do solo).

6.1. MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

Para o cálculo das proteções e condutores utilizou-se da tabela de levantamento de cargas dos circuitos. O diagrama de blocos abaixo demonstra a potência de cada painel.

6.1.1. Memória de cálculo do projeto elétrico da EEE

6.1.1.1. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL

Método capacidade de corrente

- $S_1 = 44,41$ kVA (Potência Aparente Nominal Conjunto Motobomba 1);
- $S_2 = 4,19$ kVA (Potência Aparente Nominal Iluminação e Tomadas);
- $S_n = (S_n^1 + S_n^2) = 48,60$ kVA (Potência Aparente Nominal total);
- $F_s = 1,10$ (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- $n = 0,81$ (Rendimento do motor);
- $V_n = 0,22$ kV (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s + \frac{S_2}{V_n \times \sqrt{3}} = \left(\frac{44,41}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,81} \right) \times 1,10 + \frac{4,19}{0,22 \times \sqrt{3}} = 169,5A$ (Corrente de projeto);



- $I_n = 175A$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 169,5 \leq 175$ – condição satisfeita – ok;
- $I_z = 230A$ (cabo $120mm^2$ quadplex alumínio, isolamento $90^\circ C$, dado catálogo do fabricante);
- $I_n \leq I_z = 175 \leq 230$ – condição satisfeita – ok;

6.1.1.2. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM

Método capacidade de corrente

- $S_n = 44,41$ kVA (Potência Aparente Nominal);
- $F_s = 1,10$ (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- $n = 0,81$ (Rendimento do motor);
- $V_n = 0,22kV$ (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s = \left(\frac{44,41}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,81} \right) \times 1,10 = 159A$ (Corrente de projeto);
- $I_n = 175A$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 159 \leq 175$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 222A$ (cabo $70mm^2$, isolamento $90^\circ C$, método instalação B1);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,91 \times 222 = 202A$
- $I_n \leq I_z = 175 \leq 202$ – condição satisfeita – ok;

6.1.2. Memória de cálculo do projeto elétrico da ETE

6.1.2.1. Dimensionamento da Rede de Alimentação Aérea principal

Método queda de tensão

A máxima queda de tensão admitida pela NBR - 5410 (item 6.2.7.1-c) a partir de um ramal de baixa tensão é de 5 %.

$$\Delta V(\%) = \frac{\rho * \sqrt{3} * l * I_n}{V_n * B_c} * 100$$

Onde:

Arquivo: ESE21081-E-001-ELE-MD-01A.docx



L = Distância estimada;

Bc = Bitola do cabo;

$$\Delta V(\%) = \frac{\left(\frac{1}{35}\right) * 1,732 * 0,31 * 71,82}{0,22 * 120} * 100$$

Queda de tensão em porcentagem (%) = 4,17%; - LOGO: Cabo quadruplex 120mm² atende.

Queda em Volts = 9,17;

6.1.2.2. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL1

Método capacidade de corrente

- Sn = 22,68 kVA (Potência Aparente Nominal);
- Vn = 0,22kV (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_n}{V_n \times \sqrt{3}}\right) = \left(\frac{22,68}{0,22 \times \sqrt{3}}\right) = 60A$ (Corrente de projeto);
- In = 63A (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 60 \leq 63$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 79A$ (cabo 16mm², isolamento 90°C, método instalação D);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,85 * 79 = 67A$
- $I_n \leq I_z = 63 \leq 67$ – condição satisfeita – ok;

6.1.2.3. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL2

Método capacidade de corrente

- S1 = 10,09 kVA (Potência Aparente Nominal Conjunto Motobomba 1);
- S2 = 4,73 kVA (Potência Aparente Nominal Iluminação e Tomadas);
- Sn = (Sn¹ + Sn²) = 14,82 kVA (Potência Aparente Nominal total);
- Fs = 1,25 (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- n = 0,74 (Rendimento do motor);
- Vn = 0,22kV (Tensão nominal fase-fase);



- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s + \frac{S_2}{V_n \times \sqrt{3}} = \left(\frac{10,09}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,74} \right) \times 1,25 + \frac{4,73}{0,22 \times \sqrt{3}} = 58A$ (Corrente de projeto);
- $I_n = 63A$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 58 \leq 63$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 79A$ (cabo 16mm², isolamento 90°C, método instalação D);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,85 \times 79 = 67A$
- $I_n \leq I_z = 63 \leq 67$ – condição satisfeita – ok;

6.1.2.4. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM1

Método capacidade de corrente

- $S_n = 10,09$ kVA (Potência Aparente Nominal Conjunto Motobomba 1);
- $F_s = 1,25$ (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- $n = 0,74$ (Rendimento do motor);
- $V_n = 0,22$ kV (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s = \left(\frac{10,09}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,74} \right) \times 1,25 = 45A$ (Corrente de projeto);
- $I_n = 63A$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 45 \leq 63$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 66A$ (cabo 10mm², isolamento 90°C, método instalação B1);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,96 \times 66 = 63A$
- $I_n \leq I_z = 63 \leq 63$ – condição satisfeita – ok;

6.1.2.5. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QDFL3

Método capacidade de corrente

- $S_1 = 23,32$ kVA (Potência Aparente Nominal Conjunto Motobomba 2);
- $S_2 = 3,97$ kVA (Potência Aparente Nominal Iluminação e Tomadas);
- $S_n = (S_n^1 + S_n^2) = 27,29$ kVA (Potência Aparente Nominal total);
- $F_s = 1,25$ (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- $n = 0,80$ (Rendimento do Motor);



- $V_n = 0,22\text{kV}$ (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s + \frac{S_2}{V_n \times \sqrt{3}} = \left(\frac{23,32}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,80} \right) \times 1,25 + \frac{3,97}{0,22 \times \sqrt{3}} = 107\text{A}$ (Corrente de projeto);
- $I_n = 150\text{A}$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 107 \leq 150$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 178\text{A}$ (cabo 70mm^2 , isolação 90°C , método instalação D);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,85 \times 178 = 67\text{A}$
- $I_n \leq I_z = 150 \leq 151$ – condição satisfeita – ok;

6.1.2.6. Dimensionamento do Ramal Alimentador do QCM2

Método capacidade de corrente

- $S_n = 23,32\text{ kVA}$ (Potência Aparente Nominal Conjunto Motobomba 1);
- $F_s = 1,25$ (Fator de serviço Conjunto Motobomba);
- $n = 0,80$ (Rendimento do motor);
- $V_n = 0,22\text{kV}$ (Tensão nominal fase-fase);
- $I_b = \left(\frac{S_1}{V_n \times \sqrt{3} \times n} \right) \times F_s = \left(\frac{23,32}{0,22 \times \sqrt{3} \times 0,80} \right) \times 1,25 = 96\text{A}$ (Corrente de projeto);
- $I_n = 150\text{A}$ (disjuntor escolhido por ser o mesmo do padrão de entrada);
- $I_b \leq I_n = 96 \leq 150$ – condição satisfeita – ok;
- $\hat{I}_z = 175\text{A}$ (cabo 50mm^2 , isolação 90°C , método instalação B1);
- $I_z = f \hat{I}_z = 0,96 \times 175 = 168\text{A}$
- $I_n \leq I_z = 150 \leq 168$ – condição satisfeita – ok;

Considerando a possibilidade do funcionamento simultâneo dos dois motores que são alimentados pelo QCM2, um disjuntor de 150A se mostrou mais adequado a situação.