

**PROJETO ELÉTRICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - 02 DO BAIRRO DOM EXPEDITO - SOBRAL /CE**

**ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

**VOLUME IV**

**MEMORIAL DESCRITIVO, MEMORIAL DE CÁLCULO,  
PEÇAS GRÁFICAS**

MAIO DE 2019



## Sumário

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>MEMORIAL DESCRITIVO.....</b>                            | <b>3</b>  |
| 1.1      | Objetivo.....  | 4         |
| 1.2      | Localização.....   | 4         |
| 1.3      | Concepção Geral do Projeto e Funcionamento da Unidade..... | 4         |
| 1.4      | Suprimento de energia.....                                 | 5         |
| 1.5      | Instalações.....   | 5         |
| 1.6      | Iluminação Externa.....                                    | 6         |
| 1.7      | Iluminação Interna e Tomadas.....                          | 6         |
| 1.8      | Proteção e medição.....                                    | 6         |
| 1.9      | Recomendações Técnicas Básicas.....                        | 7         |
| 1.10     | Esquema de Aterramento.....                                | 7         |
| 1.11     | Escopo da Montagem Elétrica.....                           | 7         |
| 1.12     | Normas.....  | 8         |
| <b>2</b> | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO.....</b>                            | <b>9</b>  |
| 2.1      | Formas Utilizadas.....                                     | 10        |
| 2.1.1    | <i>Corrente de Circuitos Trifásicos.....</i>               | <i>10</i> |
| 2.1.2    | <i>Corrente de Circuitos Monofásicos.....</i>              | <i>10</i> |
| 2.1.3    | <i>Queda de Tensão de Circuitos Trifásicos.....</i>        | <i>10</i> |
| 2.1.4    | <i>Queda de Tensão de Circuitos Monofásicos.....</i>       | <i>10</i> |
| 2.1.5    | <i>Cálculo do Gerador.....</i>                             | <i>11</i> |
| 2.2      | Dimensionamento de Cabos e Disjuntores.....                | 11        |
| 2.2.1    | <b>QDLF.....</b>   | <b>11</b> |
| 2.2.1.1  | Circuito 01 – Iluminação Interna.....                      | 11        |
| 2.2.1.2  | Circuito 02 – Tomadas de Uso Geral.....                    | 12        |
| 2.2.1.3  | Circuito 03 - Tomada de Uso Específico.....                | 13        |
| 2.2.1.4  | Circuito 04 – Iluminação Externa.....                      | 14        |
| 2.2.1.5  | Alimentação QDLF.....                                      | 15        |
| 2.2.2    | <b>CCM – Elevatória (2,0CV – 1A+1R).....</b>               | <b>16</b> |
| 2.2.3    | <b>QGBT.....</b>   | <b>16</b> |
| 2.3      | Quadro de Cargas.....                                      | 18        |
| 2.4      | Avaliação de Necessidade de SPDA.....                      | 19        |



**MEMORIAL DESCRITIVO**

---

*P* *A*  
3 *D*



## 1 MEMORIAL DESCRITIVO

### Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo elaborar a concepção do projeto das instalações elétricas da Estação de Tratamento de Esgoto, e concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade operacional do sistema proposto, sendo composto de:

- Memória descritiva;
- Memória de cálculo;
- Peças gráficas.

O sistema proposto tem como principais obras componentes, as seguintes:

- Iluminação interna e externa;
- Interligações;
- Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Quadro de Transferência Automático (QTA), quando for necessário;
- Quadro de Comando dos Motores (CCM's).
- Grupo Gerador, quando for necessário, o qual possuirá atenuador de ruídos.

### Localização

A Estação elevatória se localiza na Rua Antônio Rodrigues Magalhães, s/n, Sobral, Ceará.

A Coordenada geográfica da unidade é:

Zona: 24M, 9590855.00 m S e 350166.00 m E

### Concepção Geral do Projeto e Funcionamento da Unidade

A Estação de Tratamento de Esgoto também contará com:

- 02 motores 2,0CV (01 ativo + 01 reserva) – Elevatória

Os motores serão comandados por painel de controle e proteção (CCM) instalados na sala de quadros elétricos.

No poço de sucção da Elevatória serão instalados eletrodos de nível interligados ao QCM pelo Relé de nível RN.

A automação do sistema será feita como se segue:

Com a Chave seletora na posição Manual, os conjuntos poderão ser ativados ou desativados através das botoeiras Liga/Desliga no próprio QCM.

Com a Chave seletora na posição Automático será como se segue:

Os eletrodos, instalados no poço de sucção da elevatória, quando atingidos os níveis correspondentes (Mínimo, Máximo e Segurança - extravazão) enviarão sinais para o Relé de Nível RN, que na lógica de controle, por sua vez:

- desligará o conjunto elevatório – nível mínimo;
- ativará o conjunto elevatório selecionado – nível máximo;
- fará soar o alarme de extravazão – nível de segurança- extravazão.

No caso de utilização do CLP, os eletrodos instalados no poço de sucção fornecerão as informações coletadas para um CLP (Controlador Lógico Programável) instalado no QCM, que fará a lógica de funcionamento da Elevatória, obedecendo a mesma feita para o funcionamento da posição Automático.



O CLP fornecerá na condição de funcionamento automático, em função dos níveis operacionais acima citados, as informações operacionais que poderão ser enviadas, no futuro, para um COS, a critério da CAGECE a ser determinado pela mesma, conforme descrito abaixo:

- ✓ Conjunto motobomba nº 1 indisponível – ligou conjunto motobomba nº 2;
- ✓ Conjunto motobomba nº 2 indisponível – ligou conjunto motobomba nº 1;
- ✓ Conjuntos motobombas indisponíveis – Elevatória indisponível/extravazão;
- ✓ Falha da Soft Starter do conjunto motobomba nº 1;
- ✓ Falha da Soft Starter do conjunto motobomba nº 2;
- ✓ Indisponibilidade do fornecimento de energia elétrica por parte da Concessionária de energia.

### Suprimento de energia

Na Estação de Elevatória de Esgoto, o suprimento de energia elétrica será feito através de ramais de ligação aéreos em 380V, proveniente da rede secundária existente da ENEL.

O poste mais próximo que servirá de referência para a alimentação é o II 0357.

Haverá também um gerador (conforme TR-04/CAGECE) para suprir a carga total da instalação no caso de falha no fornecimento de energia pela concessionária, cuja potência é apresentada no memorial de cálculo.

A sala do gerador deverá conter Atenuador de Ruídos.

### Instalações

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/05 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positivos bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Quando os Eletrodutos com diâmetro superior a 1½" atravessarem colunas, o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possível enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidos nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

38  
P

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível, será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura).

### Iluminação Externa

A iluminação da área externa deve ser feita através de luminárias fechadas, para uma lâmpada a vapor multimetálico de 70 W – 220V, instalada em poste com altura livre máxima de 6 (seis) metros para facilitar a manutenção.

As luminárias deverão ser dotadas de espaço para instalação de reator e relé fotoelétrico e sua distribuição foi projetada de modo a distribuir corretamente sobre o piso o fluxo luminoso, possibilitando um bom nível de iluminação e uniformidade.

Toda iluminação externa será alimentada diretamente pelo quadro de distribuição de circuitos, QDFL instalado na Sala de Quadros situado na casa do gerador, e o comando das lâmpadas será através de relé fotoelétrico individual.

Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos e comando automático através de fotocélulas.

### Iluminação Interna e Tomadas

A iluminação interna, assim como as tomadas de uso geral (TUG's) e tomadas de uso específico (TUE's) serão distribuídos em circuitos independentes, estes serão por disjuntores termomagnéticos instalados no QDLF, localizado no interior da casa de comando.

Serão utilizadas luminárias de 2x32W, 2x20W e 60W, quando necessário, (lâmpada fluorescente compacta), e tomadas 2P+T.

### Proteção e medição

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos, com tensão nominal de 750V para trifásicos, 250V para monofásicos, com capacidade de interrupção mínima de 5kA e compensação de temperatura.

Na entrada de força do Quadro Terminal (QGBT) e nos Painéis de Comando dos Motores, deverão ter as fases e o neutro protegidos por protetores contra surtos de cascata dupla. Para instalações elétricas de baixa tensão de 60 Hz com até 220V nominal à terra. Protetores de surto Classe 1 serão instalados em paralelo com protetores de Classe 2. Devem utilizar-se dispositivos de proteção contra surtos: Devem utilizar-se dispositivos de proteção contra surtos:

- Classe I;
  - Nível de Proteção ( $U_p$ ) = 2,5 kV;
  - Máxima Tensão de Operação Contínua ( $U_c$ ) = 275 V;
  - Corrente máxima de impulso: 12,5kA;
  - Corrente nominal de descarga: 30kA;
  - Tipo não curto-circuitante.
  
- Classe II;

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

- Nível de Proteção (Up) = 2,5 kV;
- Máxima Tensão de Operação Contínua (Uc) = 275 V;
- Corrente Nominal de Descarga (In) = 20 kA;
- Corrente Máxima de Impulso (I imp) = 45 kA;
- Tipo não curto-circuitante.

### Recomendações Técnicas Básicas

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, que serão descritas a seguir e em volume específico do projeto.

### Esquema de Aterramento

O sistema elétrico será aterrado através de malhas (medição, quadros, CCM's) de cobre nu com bitola de mostrada no desenho e hastes de terra de 5/8" x 3,00m. A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nu com bitola mostrada no desenho, todas as partes metálicas não energizadas e as barras de terra dos quadros de distribuição e CCM's.

A carcaça de cada motor também deverá ser interligada à malha de terra.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

Deverá haver no mínimo dois pontos de teste na malha, localizado em caixa de inspeção tipo solo com tampa reforçada.

A resistência do aterramento do sistema elétrico deverá ser menor ou igual a 20 ohms.

As malhas de aterramento que envolve sistemas de força (Quadros, Motores, Geradores) deverão ser interligadas através de uma barra ou caixa de equalização de potencial de terra com localização definida nas peças gráficas.

### Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- Instalação dos quadros elétricos;
- Execução das interligações;

7



## Normas

Todas as Instalações Elétricas deverão obedecer às seguintes Normas:

- NT-001/2012/R05 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;
- NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas;
- NBR 5471/1986 – Condutores Elétricos;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- TR-00/CAGECE – Termo de Referência para Projetos Elétricos
- TR-01/CAGECE – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida Direta, quando for o caso;
- TR-02/CAGECE – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Soft-Starter, quando for o caso;
- TR-04/CAGECE – Termo de Referência para Aquisição de Grupo Motor Gerador -GMG

A

R

D