



PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ - MG

# PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ

Contrato 039/2018



AMPLIAÇÃO E REFORMA DA ETE SAFIRA  
PROJETO ELÉTRICO  
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULOS

**OTTAWA**  
ENGENHARIA

**SETEMBRO / 2019**

## **SUMÁRIO**

<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. UNIDADE ENVOLVIDA NO PROJETO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONCEPÇÃO .....</b>	<b>2</b>
3.1. Normas adotadas .....	2
3.2. Composição.....	2
3.3. Sistema de Aterramento e Proteção .....	4
3.4. Suprimento de Energia .....	4
<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS .....</b>	<b>5</b>
1.1. Dimensionamento do Alimentador do QGBT .....	5
1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor .....	6
1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x40 cv.....	7

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Esta memória estabelece os critérios básicos, adotados nos projetos elétricos da Estação Elevatória de Esgotos, que substituirá a que existe atualmente na ETE Safira, localizada à Rua Raul Ferreira da Rocha, próximo às Avenidas José Máximo Ribeiro e Silvério Campos, em Muriaé – MG.

### **2. UNIDADE ENVOLVIDA NO PROJETO**

- Estação Elevatória de Esgotos Final.

### **3. CONCEPÇÃO**

#### **3.1. Normas adotadas**

Todo o projeto foi elaborado de acordo com as seguintes normas:

- ABNT - Norma de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - NBR 5410;
- ABNT – Norma de Proteção contra Descargas Atmosféricas – NBR 5419;
- Normas de Distribuição da Concessionária ENERGISA
- NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas - MTE

#### **3.2. Composição**

##### **3.2.1. Estação Elevatória de Esgotos Final – EEEF**

A Estação Elevatória compõe-se de 2 conjuntos moto-bombas helicoidais, com motores trifásicos, de 40 cv. Esta unidade substituirá a que existe atualmente na ETE Safira.

Para esta elevatória foi projetado um QGBT, dois QCMs (Quadro de Comando de Motores), um para cada conjunto moto-bomba, instalados em edificação própria para este fim (Abrigo do QCM), bem como de outros componentes que necessitem de proteção (uma caixa de tomadas de manutenção, o BEP – Barramento de Equipotencialização e o QICA – Quadro de Interligação de Controle e Automação).

O QGBT contém os dispositivos de proteção dos circuitos parciais aqui distribuídos, quais sejam: iluminação (interna e externa), tomadas de manutenção, os 2 QCMs e um QICA.

O QCM contém os dispositivos de proteção e de partida de cada uma das bombas. Os motores das bombas são acionados por inversores de frequência. Um

medidor de nível, tipo ultrassônico será instalado no poço de sucção e fornecerá as informações para a operação dos conjuntos elevatórios.

A lógica de funcionamento prevê rodízio automático dos conjuntos elevatórios, através de lógica do CLP.

### **3.2.2. Comando Manual**

Com a chave seletora na posição manual, os conjuntos elevatórios poderão ser acionados individualmente através de botoeiras locais liga - desliga.

### **3.2.3. Comando Automático**

O funcionamento automático terá como referência o sinal de medidor de nível, tipo ultrassônico, instalado no poço de sucção da Elevatória.

O medidor de nível fornecerá as informações coletadas para um CLP (Controlador Lógico Programável), que fará a lógica de proteção da sucção da Elevatória, o rodízio automático dos conjuntos e o controle da velocidade pelo inversor, em função da variação do nível do líquido no poço de sucção (vazão de chegada).

Caso nenhum conjunto motobomba opere no intervalo de 30min, o CLP acionará automaticamente a partida do conjunto motobomba da vez, evitando o estado séptico do esgoto no poço da elevatória.

### **3.2.4. Manutenção**

Foram previstos dois conjuntos de tomadas monofásica, bifásica e trifásica de 2000 W - 220V, na área da EEEF, para manutenção. Essas tomadas se localizam no pilar da cobertura, próximo ao Abrigo do QCM e no fosso das bombas, próximo às mesmas.

### **3.2.5. Iluminação externa**

Nesta unidade está prevista apenas um ponto para iluminação externa da área, próximo ao Abrigo do QCM. Utiliza 2 lâmpadas de led de 70 W de potência, instaladas em poste de altura livre 7m.

A iluminação externa será alimentada por um circuito monofásico em 127V, e

terá acionamento através de relé fotoelétrico, instalado no poste.

Junto ao poste será construída uma caixa de passagem, no piso. O encaminhamento dos cabos entre os postes será por eletroduto enterrado no solo.

O Circuito que alimenta a iluminação externa também alimentará os pontos de iluminação que foram previstos no fosso das bombas. Possui proteção por disjuntor instalado no QGBT.

### **3.3. Sistema de Aterramento e Proteção**

Está prevista a instalação de malha de terra enterrada no solo, constituída por 3 hastes de terra interligadas por cabo de cobre nu, #50. Esta malha se encontra conectada ao BEP (Barramento de Equipotencialização), localizado na parede do abrigo do QCM. A este BEP também deverá ser conectado o condutor de proteção / terra de proteção, presente em toda a instalação (utilizado para aterrar as massas, carcaças, portas de quadros, etc).

### **3.4. Suprimento de Energia**

O suprimento de energia para esta unida será feito através de circuito originado na rede de energia existente na ETE. Deverá ser verificada, no local, a melhor solução técnico-econômica, para a alimentação do QGBT que alimenta a nova EEEF

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS

- 2 bombas de 40 cv trifásicos (35.903 W / 39.400 VA – Tabela 10 da Norma NDU – 001 – Energisa);
- 6 lâmpadas led de 10W e 2 lâmpadas led de 70W;
- 2 tomadas de manutenção monofásica em 127V, potência 600 W;
- 2 tomadas de manutenção monofásica em 220V, potência 2.000 W;
- 2 tomadas de manutenção trifásica, potência 2.000 W;
- 1 QICA, de potência estimada em 300 W;
- Total instalado: 81.166 W (88,974 kVA);
- Demanda calculada: 45,263 kW (49,574 kVA). Para esta demanda, foi considerado o funcionamento de 1 bomba e utilização plena da iluminação e das tomadas.
- Corrente nominal da instalação:

$$I = D / (220 \times \sqrt{3}) = 49.574 / (220 \times \sqrt{3}) = 130 \text{ A.}$$

- Corrente nominal do Motor:

Considerando o catálogo do fabricante WEG Motores, a corrente nominal do motor trifásico de 40 cv é 99 A.

#### 1.1. Dimensionamento do Alimentador do QGBT

##### 1.1.1. Critério da Capacidade de Corrente

O circuito alimentador do QGBT foi dimensionado pela corrente nominal do mesmo.

$$I_n = 130 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{AL} = 1,25 \times 130 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 162 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 70 mm<sup>2</sup>)

Condutor Proteção: (seção 50 mm<sup>2</sup>)

Capacidade máxima condutor 70 mm<sup>2</sup> = 171 A

Adotaremos o cabo de seção 70 mm<sup>2</sup>, dimensionado pela corrente nominal do circuito.

### 1.1.2. Critério da Queda de Tensão

**OBS.:** A NBR5410 permite como queda de tensão máxima o valor de 5%, até o ponto de consumo, no caso da entrada em baixa tensão. Assim, considerando os diferentes trechos dos circuitos alimentadores, consideraremos os seguintes níveis de queda de tensão:

- 1) 2%, no alimentador do QGBT (entre o medidor e o QGBT);
- 2) 2%, no alimentador do QDC (entre o QGBT e o QDC);
- 3) 1%, no circuito alimentador do ponto de consumo.
- 4) No momento da partida de motores, a máxima queda de tensão é 10%.

Na presente situação, não nos é possível essa verificação. Ainda não foi definido o ponto em que será feita a derivação para este circuito.

Esta condição deverá ser verificada no local.

### 1.1.3. Critério da Queda de Tensão na Partida

Ver descrição no item anterior.

## 1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor

### 1.2.1. Critério Da Capacidade De Corrente

$$I_n = 99 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{AL} = 1,25 \times 99 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 124 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 70 mm<sup>2</sup>)

Condutor Proteção: (seção 50 mm<sup>2</sup>)

Capacidade máxima condutor 70 mm<sup>2</sup> = 171 A

Adotaremos o cabo de seção 70 mm<sup>2</sup>, dimensionado p/corrente nominal do motor.

### 1.2.2. Critério de Queda de Tensão

Podemos dispensar este cálculo, pelo fato de o QCM estar muito próximo ao poço de sucção. Aproximadamente, 12 metros.

### 1.2.3. Queda de Tensão na Partida

Podemos dispensar também este cálculo, pelo fato de o QCM estar muito próximo ao poço de sucção. Aproximadamente, 12 metros.

### **1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x40 cv**

#### **1.3.1. Chave Seccionadora Geral (CSG)**

$$I_{CSG} = 1,25 \times 99 = 124 \text{ A}$$

Pelos cálculos, podemos especificar a chave de capacidade para 200 A..

#### **1.3.2. Contator de Linha (CL)**

$$I_{CL} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{CL} = 1,25 \times 99$$

$$I_{CL} = 124 \text{ A}$$

Adotados CL para  $I_{CL} (\text{min}) = 150 \text{ A}$ .

#### **1.3.3. Fusíveis Ultrarrápidos para Inversor de Frequência**

Para proteção do Inversor deverão ser instalados, no QCM, fusíveis ultrarrápidos, que deverão ter corrente nominal conforme dimensionado pelo Fabricante.

#### **1.3.4. Relé de Sobrecarga para o Motor de 40 CV (RSC)**

Como o acionamento do motor será através de Inversor de Frequência, não será necessário instalar relé de sobrecarga para proteção do motor, uma vez que o Inversor tem esta função incorporada.