



PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ - MG

# PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ

Contrato 039/2018



BAIRROS EDGAR MIRANDA, CHALÉ E PARTE DO PORTO BELO  
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 .....	3
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 QCM .....	5
1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor .....	6
1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x7,5 cv.....	7

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Esta memória estabelece os critérios básicos, adotados no projeto elétrico da Estação Elevatória de Esgotos dos Bairros Edgar Miranda, Chalé e Porto, em Muriaé - MG.

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

- Elevatória de Esgotos, na confluência das Ruas Edson Miranda Junior e Rua Guilhermino Oliveira.

### **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:**

A Estação Elevatória é composta por 2 conjuntos moto-bombas submersíveis, com motores trifásicos, de 7,5 cv.

Para esta elevatória foi projetado um QCM (Quadro de Comando de Motores), instalado em edificação própria para este fim (Abrigo do QCM), bem como de outros componentes que necessitem de proteção (a caixa de tomadas de manutenção, o BEP – Barramento de Equipotencialização e o QICA – Quadro de Interligação de Controle e Automação).

O QCM contém os dispositivos de proteção e de partida das referidas bombas, bem como os disjuntores de proteção dos demais circuitos aí presentes, quais sejam: iluminação externa, tomadas de manutenção e de alimentação do QICA. Possuem o barramento geral de distribuição e abrigam os circuitos de comando, lógica e proteção para os 2 motores. Os motores terão a partida efetuada por inversores de frequência. O inversor de frequência fornece os dados requeridos para a supervisão em rede e oferece melhores condições normais de funcionamento, uma vez que limita a partida no

valor de 1,5 vezes a corrente nominal.

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

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

### **3.2.1. Comando manual**

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

### **3.2.2. 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.

### **3.2.3. Manutenção**

Foram previstas tomadas monofásica, bifásica e trifásica de 2000 W- 220 v, na área da EEE (Abrigo do QCM), para manutenção.

### **3.2.4. Iluminação externa**

Nesta unidade não está prevista a iluminação externa da área, pois a mesma se localiza no passeio.

## **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 da entrada de energia, bem como o cabo terra presente em toda a instalação (utilizado para aterrar as massas, carcaças, portas de quadros, etc.).

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

O suprimento de energia será feito através da rede da ENERGISA, em 220 V, trifásico, por um Padrão de Entrada tipo T1, a ser construído na entrada da área da EEE. O medidor se encontra na parede do Abrigo do QCM.

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS:

- 2 bombas de 7,5 cv trifásicos (6.900 W / 8.120 VA – Tabela 10 da Norma NDU – 001 – Energisa);
- 1 tomada de manutenção monofásica em 127V, potência 600 W;
- 1 tomada de manutenção monofásica em 220V, potência 2.000 W;
- 1 tomada de manutenção trifásica, potência 2.000 W;
- 1 QICA, potência estimada em 300 W;
- Total instalado: 18.700 W (22.000 kVA);
- Demanda calculada: 11,800 kW (13,880 kVA). Para esta demanda, foi considerado o funcionamento de 1 bomba e utilização plena da iluminação e das tomadas.
- Corrente nominal da instalação:

$$I = D / (220 \times \sqrt{3}) = 13.880 / (220 \times \sqrt{3}) = 36,47 \text{ A.}$$

- Corrente nominal do Motor:

Considerando o catálogo do fabricante WEG Motores, a corrente nominal do motor trifásico de 7,5 cv é 19,1 A.

#### 1.1. Dimensionamento do Alimentador do QCM

##### 1.1.1. Capacidade de corrente

O medidor encontra-se instalado na parede do Abrigo do QCM. Por isso, vamos utilizar os componentes definidos pelo padrão de entrada da Concessionária Energisa: Cabo # 10 mm<sup>2</sup>.

##### 1.1.2. 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, dispensa-se a verificação pelo cálculo da queda de tensão

neste trecho, uma vez que o QCM encontra-se praticamente junto ao medidor.

### 1.1.3. Queda de tensão na partida

Podemos dispensar também este cálculo, pelo fato de o QCM estar junto do medidor.

## 1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor

### 1.2.1. Critério da capacidade de corrente

$$I_n = 19,1 \text{ A}$$

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

$$I_{AL} = 1,25 \times 19,1 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 23,88 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 4 mm<sup>2</sup>)

Condutor Proteção: (seção 4 mm<sup>2</sup>)

Capacidade máxima condutor 4 mm<sup>2</sup> = 28 A

Porém, adotaremos o cabo de seção 6 mm<sup>2</sup>, em função da proteção utilizada no QCM, sugerida pelo fabricante do quadro.

### 1.2.2. Critério de queda de tensão

Na presente situação, dispensa-se a verificação pelo cálculo da queda de tensão neste trecho, uma vez que a distância entre o QCM e as bombas é muito pequena, aproximadamente 4 metros.

### 1.2.3. Queda de tensão na partida

Corrente de partida do motor de 7,5 CV =  $I_p$

Conforme mencionado anteriormente, o uso do inversor de frequência na partida de motores limita a corrente de partida a 1,5 vezes a corrente nominal dos mesmos.

Assim, a corrente de partida será:

$$I_p = 1,5 \times I_n$$

$$I_p = 1,5 \times 19,1 = 28,65 \text{ A.}$$

O cálculo da queda de tensão na partida nos dá o seguinte valor:

$$\Delta V(\%) = \{[\Delta V(\text{cabo}) \times I \times d] / 220\} \times 100\%$$

$$\Delta V(\text{cabo \#6}) = 5,3$$

$$I = 28,65 \text{ A}$$

$$d = 0,004 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[5,3 \times 28,65 \times 0,004] / 220\} \times 100\% = 0,27\%.$$

Máxima queda de tensão permitida na partida = 10%. Logo, o cabo adotado de 6 mm<sup>2</sup> está dentro dos padrões recomendados.

*ADOTADO: Cabo #6mm<sup>2</sup> - 1kV*

### **1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x7,5 cv**

#### **1.3.1. Chave seccionadora geral (CSG)**

$$I_{CSG} = 1,25 \times 19,1 = 5,35 \text{ A}$$

Pelos cálculos, podemos especificar a chave de capacidade para 10 A. Entretanto, considerando a alimentação do padrão de entrada de energia, adotaremos o mesmo valor da proteção do medidor, 40 A.

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

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

$$I_{CL} = 1,25 \times 19,1$$

$$I_{CL} = 23,88 \text{ A}$$

Adotados CL para  $I_{CL} (\text{min}) = 30 \text{ A}$ .

#### **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 7,5 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.