



---

## **MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

---

***PROPRIETÁRIO:*** SAEMAP – Serviço Autônomo de Água e Esgoto e Meio Ambiente de Monte Azul Paulista

***OBRA:*** ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

***LOCAL:*** ESTAÇÃO CACHOEIRINHA.

## **1. INTRODUÇÃO**

Este memorial é parte integrante do projeto de Instalações Elétricas da obra em questão. O projeto foi elaborado segundo as normas da ABNT e da Concessionária de Energia Elétrica. As instalações de entrada de energia, só poderão ser executadas após a aprovação da concessionária.

Todos os materiais empregados devem atender as normas ABNT e serem certificados pelo Inmetro.

### **Nomenclaturas utilizadas:**

**ETE = ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.**

#### **1.1. Normas aplicáveis.**

Para o projeto foram utilizadas as normas citadas abaixo:

NBR 5413	Iluminância de interiores - Procedimento
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5459	Manobra e proteção de circuitos
NR - 10	Segurança Em Instalações E Serviços Em Eletricidade - MTbE

#### **1.2. Relação de Plantas**

Na seção anexa deste memorial encontra-se a relação de plantas:

- **FL 01/03 – ELÉTRICA EXECUTIVO ETE – PONTOS DE FORÇA E LUZ**
- **FL 02/03 – ELÉTRICA EXECUTIVO ETE – QUADROS E DIAGRAMAS**
- **FL 03/03 – ELÉTRICA EXECUTIVO ETE – PTS DE FORÇA E LUZ – CASA QUIMICA**

## **2. ENTRADAS DE ENERGIA E MEDIÇÕES.**

### **2.1. Entrada de Energia / Transformador e medição em Baixa Tensão**

A entrada de energia deverá ser em média tensão, em posto de transformação ao tempo com transformador de 112,5kVA – 220/127V e medição em baixa tensão através de TCs. Cabos de alimentação de XLPE 90° 185mm<sup>2</sup> para condutores de fase e neutro. Proteção geral através de disjuntor de caixa moldada de 300A.

## **3. ATERRAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO.**

O sistema elétrico - alimentado pela rede - será estrela com Neutro aterrado em um único ponto, conforme Esquema TN-S da **NBR-5410 (Instalações elétricas de baixa tensão)**. Para o aterramento devem-se utilizar no mínimo quatro hastes de aterramento e cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> na malha e bitola conforme projeto para derivação ao QTA, sendo necessário deixar um ponto para inspeção do sistema. Não sendo possível obter uma resistência conforme prevê a NBR 5410 deve-se ampliar o sistema de aterramento até obter o mesmo.

## **4. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

A partir da medição (QM) teremos a distribuição de energia na seguinte ordem:

- QGBT – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
  - CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DOS AERADORES
  - QDIlum – QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ
  - QDCZ – QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA CASA QUÍMICA

Os alimentadores dos quadros deverão ser cabos flexíveis de isolamento 0,6/1,0 KV – XLPE/EPR 90° instalados em eletrodutos e interligando aos quadros em tubulação corrugada de alta densidade. Todos os cabos deverão estar identificados com os circuitos correspondentes e as fases identificados na seguinte ordem Vermelho= Fase V; Azul= Fase A e Branco= Fase B.

#### **4.1 Quadro Geral de baixa tensão - QGBT**

Para a ETE está previsto a instalação deste quadro geral de baixa tensão aonde deverão estar instalados os circuitos de alimentação dos aeradores, dosadores e alimentação para o quadro de luz e força da ETE. A alimentação deste quadro se da a partir da medição e com alimentação através de cabos de cobre com isolamento em XLPE 90 e bitola de 185mm<sup>2</sup>.

#### **4.2 Quadro de Distribuição de Iluminação - QDIlum**

O quadro de distribuição na ETE deve possuir somente os circuitos para tomadas de uso geral e sistema de iluminação interno e externo conforme prevê o projeto. Deverá ter capacidade mínima para 24 disjuntores DIN, barramento para no mínimo 100A, estar fixado na porta uma placa de identificação do nome do quadro, uma placa de perigo de choque elétrico, na parte interna esta fixado o diagrama multifilar e todos os disjuntores identificados com os respectivos circuitos.

#### **4.3 Quadro de Distribuição da Casa Química - QDCQ**

O quadro de distribuição na ETE deve possuir somente os circuitos para tomadas de uso geral e sistema de iluminação interno e externo conforme prevê o projeto. Deverá ter capacidade mínima para 24 disjuntores DIN, barramento para no mínimo 100A, estar fixado na porta uma placa de identificação do nome do quadro, uma placa de perigo de choque elétrico, na parte interna esta fixado o diagrama multifilar e todos os disjuntores identificados com os respectivos circuitos.

### **5.0 CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO**

#### **5.1 Iluminação ETE**

##### **5.1.1 Iluminação Interna**

Para a iluminação interna da sala de operação devem ser utilizados luminárias para duas lâmpadas fluorescente 32 Watts e deve ser utilizado luminária fechada e vedada contra explosão. A fiação deverá ser com cabos flexíveis isolamento PVC 750V e bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup>.

##### **5.1.2 Iluminação Externa**

O sistema de iluminação externa de toda a área da ETE está previsto a utilização de postes telecônicos curvo simples e curvo duplo de 9 metros, com lâmpadas vapor de sódio de 400 Watts e com a instalação de relé fotoelétrico individuais em todos os postes. A fiação deverá ser com cabos flexíveis isolamento PVC 750V e bitola mínima de 4mm<sup>2</sup>

## **6.0 CIRCUITOS DE FORÇA**

### **6.1 – Circuitos de Força – ETE**

#### **6.1.1 – Tomadas de Uso Geral**

Para utilização de diversos fins e para manutenção foram previstas tomadas de uso geral nas tensões de 127V e 220V, sendo que aonde está indicado “ (2x) ” o ponto deve ser em caixa 4x4, ou seja acondicionar uma tomada de cada nível de tensão sempre seguindo a ordem que na tomada do lado direito seja 127V e no esquerdo 220V. Todas as tomadas devem estar identificadas quanto ao nível de tensão e internamente através de anilhas os circuitos também devem estar identificados. Para os cabos flexíveis devem-se estancar todas as emendas, e todos os pontos tem que haver condutores de proteção instalada e as tomadas serem de três pinos, ou seja, 2P+T.

#### **6.1.2 – Tomadas de Uso Especifico**

As Tomadas de uso especifico correspondem as quais já se tem equipamento previamente dimensionados a serem ligados nestes pontos, portanto para a ETE existe o ponto destinado a alimentar a bomba dosadora, e a alimentação de todos os aeradores. Para alimentação de todos as bombas e motores deverão ser utilizados cabos PP de quatro vias, sendo três fases e a proteção na isolação PVC 70°. Na saída do circuito do painel e na entrada na bomba ou motor deve estar fixados anilhas para identificação dos circuitos e para ligação dos aeradores que ficaram submersos não poderá haver emendas no cabo em suas partes submersas.

## **7.0 COMANDO E PROTEÇÃO.**

Para o comando e proteção, no quadro geral da ETE deverá ser instalado as proteções dos aeradores através de disjuntor motor e para comando ser utilizados contactores, botoeiras de liga – desliga e luz indicativa de funcionamento na porta com respectiva indicação.

## **8.0 CONDUTORES ELÉTRICOS**

### **8.1 Fios e Cabos**

Para a alimentação dos quadros e painéis de distribuição, os cabos terão isolação XLPE/EPR 90° - 0,6/1 kV. Os cabos para alimentação de tomadas de uso geral e na iluminação deverão ser flexíveis e ter isolação do tipo antichama de PVC 70°C - 750v.

Deverá ser utilizada, para melhor identificação, a cor azul clara para o condutor de neutro e a cor verde ou verde-amarela para o condutor de proteção, ficando as cores azul escuro, brancas e vermelhas para as fases A, B e V respectivamente, para a fiação que serve de retorno poderá ser utilizada a cor amarela e as bitolas para todas as fiações estão indicadas nos diagramas anexos em projeto.

A alimentação das bombas, motores e aeradores deverão ser cabos PP flexíveis de 4 (quatro) vias, isolação XLPE/EPR 90° - 0,6/1kV.

As conexões e ligações deverão ser executadas de forma que seja assegurada durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica, sendo utilizado conectores e materiais de cobre de alta condutividade.

As emendas nos condutores até 6,0mm<sup>2</sup>, deverão ser feitas por meio de solda e fitas ou conectores próprios para emendas elétricas, sendo permitida a emenda somente em caixas de passagem.

Deverão ser evitadas emendas nos cabos, porém, apenas em casos de absoluta necessidade, as mesmas deverão ser executadas, exclusivamente, através de conectores do tipo SPLIT-BOLT, ou por luvas de compressão, isoladas com fita de autofusão (3M N°. 23), recobertos com fita isolante comum (3M N°.33) e dentro de caixas de passagem, nunca dentro de dutos.

A enfição só será executada após o revestimento de massa, colocação de tacos, azulejos, ou após impermeabilização quando em áreas úmidas.

Para maior facilidade da passagem da enfição, esta poderá ser lubrificada com talco e parafina. Para evitar possíveis esforços os condutores deverão ser fixados nas caixas, não sendo permitido emendas no interior dos eletrodutos.

## **9. CONDUTOS ELÉTRICOS**

### **9.1 Eletrodutos**

Os eletrodutos serão em PVC, conforme bitolas específicas em toda instalação para conexão entre tomadas e iluminação. Quando instalado em zona sujeita a umidade serão sempre em mangueira de PVC. Os eletrodutos projetados enterrados em local de passagem ou estacionamento de veículos deverão ser instalados a 1 m de profundidade e protegidos por envelope de concreto.

Os tubos cortados a serra terão as bordas limadas para remover as rebarbas.

As juntas serão feitas com luvas de rosca ou de aperto de modo que as extremidades dos tubos se toquem.

As curvas “deverão ser pré-moldadas com exceção das de bitolas até 3/4”, as quais poderão ser dobradas na obra com auxílio de ferramentas apropriadas. Não deverão existir curvas com raio inferior a seis vezes o diâmetro do tubo.

Todas as junções entre eletrodutos e caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas. As luvas e curvas terão as mesmas características dos eletrodutos.

## **10. CAIXAS DE PASSAGEM**

Deverão ser confeccionada em alvenaria, sempre com tampa de concreto, e deverão possuir dreno no fundo com pedra brita N°2(h=0,20m). As dimensões estão indicadas no projeto.

## **11. QUADROS E PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO**

Todos os quadros projetados deverão possuir a pintura contra ferrugem em zarcão sintético de secagem rápida, a de acabamento em tinta sintética, os barramentos devem atender a corrente de projeto, estarem conforme especificação e providos de trilhos DIN.

Em todos os quadros os circuitos deverão ser identificados com plaquetas adesivas e anilhas nas fiações na parte interna e na sua porta uma placa de identificação do quadro com suas características (tensão, proteção, etc.).

Na sua montagem deverão ser previstas condições para aterramento temporário para manutenção dos componentes, identificação dos circuitos sendo reparados ou trocados e ainda delimitação da zona de risco, conforme o anexo 1 da NR-10.

Todos os quadros no interior da tampa frontal devem constar de diagrama multifilar atualizado, conforme especificado em projeto para fácil manutenção dos equipamentos. Toda e qualquer modificação que seja necessário à troca de componente ou fios/cabos por motivo de aumento de carga deve ser atualizado no diagrama local e no Prontuário de Instalações Elétricas, localizado no setor responsável, para futuras manutenções.

Os quadros devem ser providos de elemento para seu fechamento, afim de que apenas o profissional habilitado e autorizado tenha acesso ao mesmo para fins de manutenção.

Todos os quadros devem estar sinalizados com os dizeres: “Risco de Choque Elétrico, apenas profissional autorizado”.

Todos os quadros devem ser providos de fechamento para que não haja acesso por pessoal não habilitada, conforme exige a NR-10.

A Manutenção dos quadros deve ser feita através de profissional qualificado, habilitado e autorizado pelo responsável técnico, através de Ordem de Serviço emitida pelo Setor de manutenção do local, para que seja registrado o fato ocorrido.

### **OBSERVAÇÕES GERAIS:**

✓ Os profissionais habilitados, qualificados, autorizados e capacitados para atuar no âmbito das instalações elétricas, estão especificados e descritos no item 10.8 da NR-10.

✓ Deverá haver uma cópia de todos os projetos de instalações elétricas, memórias de cálculo, plantas e diagramas unifilares, formando um prontuário de instalações elétricas no setor de manutenção, para que qualquer profissional autorizado possa consultar a documentação, conforme prescreve o item 10.2.4.

✓ A empresa construtora deve comprovar para a execução da obra que seus profissionais receberam o treinamento exigido no anexo 2, o curso básico de 40h da NR-10, para que seja habilitado a proceder a construção das instalações elétricas.

### **12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS E DE MATERIAIS:**

Todos os equipamentos deverão ser novos, de primeira utilização, exceto quando aprovado pelo Contratante, será vedado o uso de materiais recuperados ou reconicionados. Deverão proceder de fornecedores tradicionais, constituídos de materiais de primeira linha, com boa qualidade e acabamento esmerado.

#### **12.1. EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO:**

##### **13.1.1. APARELHO DE ILUMINAÇÃO FLUORESCENTE DE SOBREPOR**

Luminária de sobrepôr para lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, fechada e vedada, Classe 1 de proteção.

**Fabricantes: Itaim, Philips ou material equivalente.**

##### **12.1.2. REATOR ELETRÔNICO PARA LÂMPADA FLUORESCENTE**

###### **TUBULAR**

Reator Eletrônico em carcaça anticorrosiva, com alto fator de potência, alimentação em 60 hz, partida rápida, tensão especificada em projeto.

**Fabricantes: Philips, Osram ou material equivalente.**

##### **12.1.3 LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA LÂMPADA DE VAPOR DE SÓDIO**

Luminária Tipo Publica para 1 lâmpada vapor de sódio de 400W, conforme indicado em projeto. Corpo em alumínio fundido, com refrator vidro temperado. Refletor em alumínio anodizado. Possuir alojamento para reator e suporte para relé-fotoeletrico. Para a fixação das luminárias no postes

deverão ser utilizados suportes padronizados pelos fabricantes das luminárias e atendendo sempre as medidas dos postes utilizados.

**Fabricantes: Shomei, Clarão ou material equivalente.**

#### **12.1.4 LAMPADAS FLUORESCENTES**

**Fabricantes: Philips, Osram ou material equivalente.**

Projetor de longo alcance, em alumínio fundido, com refletor: alumínio alto brilho e difusor em vidro transparente temperado, em pintado em esmalte sintético e na cor cinza martelado e possuir grau de proteção IP-65 , para lâmpadas de vapor de sódio nas potencia de 150W.

#### **12.1.5 POSTE PARA ILUMINAÇÃO.**

Postes telecônicos curvo simples e curvo duplo de aço, galvanizados a fogo. Com altura útil de 10 metros.



**Fabricantes: Shomei, Clarão ou material equivalente.**

### **12.2. EQUIPAMENTOS DE FIXAÇÃO:**

#### **12.2.1. CONECTORES:**

Fabricados em liga de cobre de alta resistência para fixação de cabos junto a chaves, hastes ou barramentos e também para a emenda ou derivação de fios ou cabos, as bitolas serão de acordo com os cabos dimensionados em projeto.

**Fabricantes: Incesa, Interlli ou material equivalente.**

### **12.3. INTERRUPTORES E TOMADAS:**

#### **12.3.1. RELÉ FOTOELÉTRICO:**

Fabricados em material termoplástico para utilização à prova de tempo com 1000 W de potência e na tensão 220V.

**Fabricantes: Pial, Fame ou material equivalente.**

#### **12.3.2. INTERRUPTORES:**

Fabricados em material termoplástico com contatos de prata e componentes em liga de cobre de alta condutividade, projetados para 10A/250V e atende as normas do Inmetro.

**Fabricantes: Pial, Fame ou material equivalente.**

#### **12.3.4. TOMADAS USO GERAL 127/220 V:**

Fabricadas em material termoplástico com componentes em liga de cobre de alta condutividade projetadas para 2P+T 10 A - 125/250 v do tipo universal, para uso específico de acordo com a **NBR 6147/2000 "Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Especificação"**.

Todos os plugues e tomadas até 20A/250 v devem possuir a marca de conformidade, de acordo com a **Portaria INMETRO N° 136/2001**

**Fabricantes: Pial, Fame ou material equivalente.**

#### **12.3.5. PLACA PARA INTERRUPTORES E TOMADAS:**

Fabricadas em material termoplástico ABS com proteção anti-UVA e UVB. fornecidos com parafusos para fixação, deverá ser escolhida uma linha pela construtora.

**Fabricantes: Pial, Fame ou material equivalente.**

### **12.4. PAINÉIS E QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO:**

#### **12.4.1. QUADRO GERAL:**

Deverá ser montado em armário de o tipo modular, provido de placa para montagem dos equipamentos, portas com fecho, dobradiça inviolável e ventilação.

As estruturas devem ser construídas em perfis de aço-carbono pré-pintados, montadas por parafusos evitando-se problemas com soldas e pinturas em locais de difícil tratamento.

Os barramentos principais deverão ser executados em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes.

O fechamento será em chapa de aço mínimo de 14 MSG submetidas a:

-Pré-tratamento anticorrosivo, desengraxamento, decapagem, fosfatização a quente e passivação.

-Pintura com processo eletrostático a pó, resina poliéster, espessura mínima 110 micros.

-Acabamento final RAL 7032 (outro tom admissível - citar na oferta)

Terá grau de proteção:

-IP-30 para quadros gerais, instalados em áreas técnicas.

-IP-40 para quadros de distribuição e terminais

-IP-54 para quadros de equipamentos e em áreas técnicas.

**Fabricantes: Cemar ou material equivalente.**

#### **12.4.2. QUADRO PARA DISJUNTORES:**

Poderão ser em chapa de aço bitola 16 MSG ou policarbonato de alta resistência, com espaços para identificação dos circuitos, ventilação e espaço para disjuntores definidos em projeto, terão grau de proteção IP 40 quando forem de sobrepor possuindo ainda barramentos (fase, neutro e terra) em cobre eletrolítico com 99% de pureza, fixado pôr isoladores e suportes.

**Fabricantes: Cemar, Pial Legrand ou material equivalente.**

### **12.5. SECCIONAMENTO E PROTEÇÃO:**

**Fabricantes: ABB, Siemens, Telemecanic ou material equivalente.**

#### **12.5.1. DISJUNTORES:**

Serão termomagnéticos do tipo DIN (IEC 898-2) com seccionamento sob carga e capacidade de interrupção mínima de 5kA, fabricados com corpo de alta rigidez dielétrica, Classe B para iluminação e tomadas de uso geral e Classe C para os equipamentos, com amperagem e número de pólos definidos em projeto.

#### **12.5.1. DISJUNTORMOTOR:**

Equipamento constituído de disparadores térmicos e magnéticos deve na partida do motor elétrico, assegurar o comando e a proteção do motor e da partida em si contra queima causada por



vibração de tensão e corrente na rede, elevação de temperatura do motor e condutores e sobrecargas. e comutação.

#### **12.5.1. CONTATOR:**

Deve atender a todas os requisitos do Inmetro, ser para trilho DIN e os contatos internos serem de prata e em liga de cobre. Ter a possibilidade de substituição de somente a bobina.

### **12.6. CONDUTORES:**

#### **12.6.1. CABOS 0,6/1KV – XLPE/EPR 90°:**

Cabo de cobre tipo Antiflam BWF 0,6/1 KV (***NBR-7286 Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de borracha etilenopropileno (HEPR) para tensões de 1 a 35kV – Especificação***).

**Fabricantes:** Condumax, Prysmian, Ficap ou material equivalente.

#### **12.6.2. FIOS E CABOS 750V:**

Cabo de cobre tipo Antiflam BWF 750 V - 700 C (***NBR-6148 Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 v, sem cobertura – Especificação***).

**Fabricantes:** Condumax, Prysmian, Ficap ou material equivalente.

### **12.7. CURVAS DE PVC:**

Fabricados em PVC rígido, poderão ser do tipo soldável ou rosqueável, com espessura de parede classe "A", conforme ***NBR-6150 (Eletrodutos de PVC rígido)***, com rosca ou bolsa nas extremidades (seguir a mesma forma dos eletrodutos) e fornecidas em 90o e raio curto.

**Fabricantes:** Tigre ou material equivalente.

#### **12.7.1. ELETRODUTOS PVC:**

Fabricados em PVC rígido, poderão ser do tipo soldável ou rosqueável, com espessura de parede classe "A", conforme ***NBR-6150 (Eletrodutos de PVC rígido)*** e fornecidos em barras de 3 metros.

**Fabricantes:** Tigre ou material equivalente.

#### **12.7.2. LUVA PARA ELETRODUTOS PVC:**

Fabricadas em PVC rígido, com rosca total para junção de eletrodutos.

**Fabricantes:** Tigre ou material equivalente.

## **13.0 DOCUMENTAÇÃO**

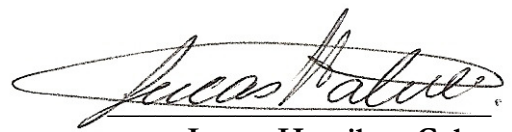
### **13.1 Para inicio da obra**

- ART de execução das instalações elétricas da ETE e nas EEE
- Certificados de curso mínimo de 40Hs de NR-10 para os funcionários e responsável.

### **13.2 Para entrega da obra**

- Laudo de medição do aterramento.

**Olímpia, 21 de Janeiro de 2015.**



**Lucas Hamilton Calve  
Engenheiro Eletricista  
CREA/SP: 5061765336**