



MEMORIAL

DESCRITIVO

PROJ. ELÉTRICO

C.E.I. C.E.I. MODELO OURO NEGRO

Local: Rua Nildo Antônio Rampinelli - Bairro Ouro Negro

Município: Forquilha / SC

Julho/2026

SUBESTAÇÃO EXTERNA – MEDIÇÃO INDIRETA

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA

Edificação Escolar

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial tem por objetivo descrever serviços e materiais a serem utilizados nas instalações elétricas da obra, bem como critérios adotados na confecção do projeto em questão. Esta obra trata-se de uma **Edificação Escolar**, com um pavimento que irá ser construída na Rua Rua Nildo Antônio Rampinelli, S/N, Bairro Ouro Negro, em Forquilha – SC que terá uma área total de 1.908,34m².

A unidade com suas instalações elétricas terá uma carga instalada de 90kW, o que exigirá a utilização de um transformador particular para o fornecimento de energia elétrica, conforme normas vigentes da COOPERA. Esses itens serão frisados no decorrer deste memorial, bem como nas pranchas de desenho. Todas as localizações estarão indicadas nos desenhos do projeto. Esse memorial deverá ser lido antes da realização de qualquer compra de material ou de execução do projeto fisicamente.

Frente às novas recomendações torna-se necessário e obrigatório que a instalação deve utilizar e atender aos seguintes itens relacionados: utilização de disjuntores da norma IEC (mini disjuntor); de dispositivo contra surtos atmosféricos (DPS); dispositivos residual de corrente (DR) nos quadros de distribuição e o barramento de equipotencialização localizado ao lado do quadro de medição. Esses itens serão frisados no decorrer deste memorial, bem como nas pranchas de desenho. Todas as localizações estarão indicadas nos desenhos do projeto.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS UTILIZADAS

- ABNT : NBR - 5410, NBR - 14039 ;
- FECOERUSC – Unidades Consumidoras em Alta Tensão;
- Especificações de Fabricantes de Materiais Elétricos;
- NR - 10 (Norma Regulamentar de Execução de Serviços na Área Elétrica).

3. ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será do tipo área em tensão primária de 13,8Kv indo até o novo poste instalado na calçada ou no terreno particular, conforme for melhor no momento da execução, derivando deste novo poste através de eletroduto galvanizado pesado de 4", indo até

caixa de passagem de alta tensão, posteriormente indo até as buchas de alta tensão do Trafo em pedestal conforme planta de localização. A medição indireta será localizada dentro da propriedade particular, instalada ao lado do Trafo em pedestal como desenho em anexo, sendo de fácil acesso ao leiturista da COOPERA. A partir do transformador a saída em baixa tensão será constituída por **dois cabos cada fase e cada neutro de #95mm² (fases) e #95mm² (neutro), 0,60/1kV com isolamento em EPR**, protegidos mecanicamente por **eletroduto galvanizado pesado de 1 x 4" polegadas (inclusive curvas e luvas)** de diâmetro indo até os TCs de medição, posteriormente indo até o disjuntor de proteção principal localizado na cabine de medição. A partir do disjuntor principal da medição os cabos serão os mesmos, protegidos por eletroduto da mesma bitola, instalados enterrados e ou embutidos em alvenaria, indo da caixa de passagem localizada logo abaixo da cabine de medição até o quadro de distribuição geral, conforme trajeto indicado em planta. **Para evitar sobrecarga no transformador, os mesmos cabos terão corrente limitada pelo disjuntor de proteção obedecendo as condições do transformador a ser utilizado. A seção do neutro será igual a das fases.**

O eletroduto junto ao poste deve ser de aço galvanizado e deve ser ligado a estrutura de aterramento, com espessura de parede classe "média", "pesada" ou "extra" de **1 x 4" polegadas**. Sobre a tubulação instalada no passeio (a 1,50 m) deve ser feita sinalização com fita indicativa de "condutor de energia elétrica", em toda a sua extensão.

4. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

Está localizado dentro do terreno particular, sendo um transformador em pedestal, o qual atenderá exclusivamente a **creche**. Para tanto será utilizado um transformador de 112,5kVA a óleo com as características:

Potência: 112,5kVA

Classe de Isolação: 15 kV

Tensões Primárias: 13,8/13,2 em triângulo

Tensões Secundárias: 380/220 em estrela com neutro acessível

Frequência: 60 Hz

Comprado o transformador deverá obrigatoriamente entregar o relatório/laudo de ensaio do transformador para cadastro do transformador junto a COOPERA.

5. PROTEÇÕES (CURTO-CIRCUITO, SURTOS ATMOSFÉRICOS, SOBRECARGA)

A proteção será feita por um disjuntor trifásico automático em caixa moldada conforme norma NBR IEC 60947 de **corrente nominal de 175A com capacidade de interrupção de 35kA/380V**, tipo Siemens ou similar, caso seja regulável deverá ser ajustado a esta corrente para posteriormente ser lacrado pelo departamento técnico da COOPERA.

No poste onde existe a tomada de energia elétrica deverá ser instalado um conjunto de chaves fusíveis desligadoras de distribuição, uso em instalação externa, abertura sobre carga, **base tipo “C” 100 A – 15kV**, capacidade de interrupção assimétrica de 10kA, equipadas com **elementos fusíveis tipo “K” de 6A**.

A proteção contra surtos atmosféricos será através de um conjunto de para raios de distribuição em corpo polimérico, com resistores não-lineares de óxido de zinco, **tensão nominal de 12kV e corrente de descarga nominal de 10 kA**, instalados no poste de descida dos cabos de alta tensão. Este tipo de para raios é provido de desligador automático que indica quando inoperantes.

6. MEDIÇÃO INDIRETA

A medição será constituída por três caixas, um tipo MDR (caixa para medidores de Demanda) outro tipo TC1 (caixa para transformadores de corrente) e outra caixa para o quadro de proteção geral, localizado embaixo de abrigo de alvenaria rebocada com cobertura em laje de concreto. Entre as caixas de medição e proteção e a alvenaria deverá ser colocado isolante térmico (tipo isopor ou similar).

Os transformadores de corrente para medição em baixa tensão deverão ter **fator térmico igual a 2,0** e dimensionados conforme a demanda no caso 112,5 kVA, terão a **relação de transformação de $200/5 = 40$, classe de exatidão 0,3C12,5**

O painel do medidor que atenderá o complexo encontra-se instalado próximo do transformador, do lado da propriedade, conforme planta de localização e deverá atender os requisitos do padrão COOPERA, em local de livre e fácil acesso.

7. ATERRAMENTO

As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer as prescrições de segurança das pessoas e funcionais da instalação. O valor da **resistência de aterramento não pode ultrapassar a 10 ohms** em qualquer época do ano. A distância mínima entre hastes, quando necessário utilizar mais de uma, é de 3 metros. As mesmas devem ser interligadas por meio de condutores de cobre nu com secção mínima igual ao condutor de aterramento de maior bitola.

Os condutores de aterramento devem ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação. Devem ser protegidos, em sua descida ao longo das paredes ou postes de concreto, somente por eletrodutos de PVC rígido rosqueável.

Conexões mecânicas embutidas no solo devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 300 mm que permita o manuseio de ferramenta. Esta exigência não se aplica a conexões entre peças de cobre ou cobreadas, com solda exotérmica.

As partes metálicas dos transformadores, disjuntores, chaves e quaisquer outras partes metálicas sujeitas a energização, que não são destinadas à condução de corrente, devem ser aterradas. **A ligação entre cada uma delas e o sistema de aterramento deve ser através de um único condutor de cobre nu e bitola mínima de 50 mm².**

A ligação entre os para-raios e o sistema de aterramento deve ser através de condutor de cobre nu independente e bitola mínima de 35mm². Este condutor deve ser tão curto quanto possível e sem emendas.

Recomenda-se interligar as malhas de terra de diferentes subestações e ou quadros de uma mesma edificação, visando a obter a equipotencialidade de toda a instalação, conforme normas NBR5410 e NBR5419.

O barramento de equipotencialização será localizado junto ou o mais próximo possível do equipamento de proteção geral das instalações (QDP – Quadro de Proteção Principal) ou do centro de medição. Admite-se que a barra PE do quadro de distribuição principal da edificação acumule a função de BEP. Para tanto, este quadro deve ser localizado o mais próximo possível do ponto de entrada da linha elétrica na edificação.

A caixa para instalação de barramento de equipotencialização, principal ou suplementar, será única e exclusiva para este fim ou no quadro de distribuição principal.

Neste projeto, será colocada uma caixa específica para o BEP, onde deverá existir a barra de cobre (300x25x5mm) para fazer a interligação do barramento dentro da caixa. A caixa deverá ter dimensões mínimas de 26cmx52cmx18,6cm, com dispositivo para lacre. Deverá ser de cor cinza com fundo metálico e aterrada ao BEP.

Será uso de DPS – Tipo II – 275V – 8kA junto ao quadro de distribuição principal localizado na medição, utilizando para isso condutores de conexão de 16mm² e disjuntor de proteção para os mesmos trifásico de 63A conforme indicado no diagrama unifilar.

8. EXECUÇÃO

A execução dos serviços deverá seguir rigorosamente as especificações do projeto anexo, primando sempre pela boa técnica, segurança na execução dos mesmos e bom acabamento.

Qualquer alteração a ser introduzida nas especificações deste projeto deverá ser encaminhada aos responsáveis pela execução por escrito, e ter prévia concordância dos mesmos em tempo hábil. Dúvidas de projeto e especificações que eventualmente surgirem, deverão ser esclarecidas antecipadamente com a fiscalização da obra, sendo que qualquer serviço executado baseado em interpretações errôneas de desenho e especificações será de inteira responsabilidade do empreiteiro.

Qualquer detalhe omissos neste memorial ou no projeto anexo deverá atender as normas da COOPERA e ABNT, devendo os serviços serem executados por pessoal técnico especializado.

8.1 Materiais Empregados

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

8.2 Identificação

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc) deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação. De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

A instalação dos condutores deverá obedecer a codificação por cores existente no local. Caso não haja, a seguinte codificação deverá ser obedecida:

Fases: preta, branca e vermelha (respectivamente: R, S, T);

Neutro: azul-claro;

Terra: verde ou verde amarelo;

Retorno: amarelo

8.3 Ensaios e Testes

Deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

- Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou a verificação mecânica.
- Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) e em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.
- Medição da resistência dos eletrodos de aterramento e emissão do laudo com os valores encontrados (quando executado serviços referentes ao SPDA).
- Medição da impedância do caminho de falta.
- Em caso de instalações ou equipamentos, cujas características específicas exijam outros ensaios, serão realizados aqueles previstos na NBR-5410 ou na norma respectiva.

9. CÁLCULO DA DEMANDA MÁXIMA

Distribuição de Cargas

Do ponto de entrega, parte para o quadro de medição, a partir do mesmo a alimentação ira ao quadro de distribuição localizado no piso térreo, conforme localizações indicadas em projeto.

Relatório do cálculo da demanda

Demanda

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água	93.91	39.00	36.63
Condicionador de ar tipo janela	15.66	100.00	15.66
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	24.07	74.93	18.03
TOTAL			70.32

Demanda total = 70,32 kVA

Prevendo a instalação de um novo bloco, com mais unidades de sala, deixamos previsto uma demanda de 42,18kVA para essa futura expansão.

Demanda total com ampliação: 112,50kVA

Entrada em Baixa Tensão

Disjuntor Geral = 175A Tripolar

Alimentador de BT = 3 (1 # 95mm²) + 1 (1 # 95mm²) 0,6/1kV EPR/XLPE

Dimensionamento dos Condutores

A seção mínima dos condutores elétricos deve satisfazer, simultaneamente, aos dois critérios seguintes:

- Capacidade de condução de corrente;
- Limites da queda de tensão;

- Dimensionamento dos Condutores Elétricos:

- Os condutores nos galpões serão instalados em bandejas perfuradas;
- O tipo de Linha Elétrica conforme NBR-5410 é do tipo **F** (Cabos Unipolares em bandeja perfurada, horizontal ou vertical);
- Serão utilizados cabos unipolares – isolamento de PVC – 70º C ;

- Seção mínima dos circuitos de iluminação é # 1,5mm², para circuitos de força a seção mínima dos condutores é # 2,5 mm².

- Será utilizado o neutro nos circuitos de iluminação e nos painéis de comando das máquinas, nos demais circuitos utilizaremos condutores de proteção.

- Critério da Capacidade de Corrente:

Para determinarmos a seção nominal dos condutores, visando a utilização de cabos multiplexados de alumínio, conforme tabela de corrente localizamos a seção nominal do condutor que satisfaz a corrente de projeto do circuito:

- Critério Limite Queda de Tensão:

A queda de tensão máxima para circuitos alimentados a partir de transformador é de 4,0 % para 220 V e 2,3% para 380 V (Trifásico). Para determinarmos a seção nominal dos condutores, entramos com o valor da corrente de projeto I_p vezes a distância em metros na tabela 6.4 (Condutores Singelos de Cobre – Modo de instalar **F**), página 242 do livro Instalações Elétricas (Hélio Creder – 14ª Edição) e localizamos a seção nominal do condutor que satisfaz tal condição:

10. DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES DE ENTRADA NA BAIXA TENSÃO

A maneira de Instalação dos alimentadores de entrada em baixa tensão será através de eletroduto 1 x 2" (Kanaflex) enterrado no solo, o método de referência utilizado para a capacidade de condução de corrente, conforme NBR 5410 é o tipo D (Cabo Unipolar ou Cabo Multipolar em eletroduto enterrado no solo).

Para o quadro de distribuição geral (QGBT) da UNIDADE que será construído será usado os seguintes os condutores mostrados abaixo, bem como o disjuntor de proteção geral para este quadro.

$$S = \# 3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ (fases)} + \# 1 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ (neutro)} + \# 1 \times 50 \text{ mm}^2 \text{ (terra)}$$

Disjuntor de proteção de 175A.

Os cabos devem ser do tipo EPR 0,6/1kV e as fase e neutro passarão por um eletroduto de PVC de 1 x 4".

Maiores detalhes consultar o diagrama unifilar do projeto elétrico, que consta nas folhas em anexo.

OBSERVAÇÕES

- Ficará a cargo da contratada a elaboração, aprovação e obtenção da liberação do padrão de entrada de energia junto à concessionária de energia elétrica, bem como a execução de todos os serviços necessários para sua efetiva energização.
- Ficará a cargo da contratada a execução da iluminação do estacionamento, compreendendo o fornecimento e instalação de todos os materiais, equipamentos, infraestrutura elétrica, eletrodutos, caixas de passagem, cabeamento, postes, luminárias, dispositivos de proteção, conexões, testes e demais serviços necessários ao perfeito funcionamento do sistema, em conformidade com as normas técnicas vigentes, as orientações da fiscalização e da concessionária de energia elétrica, quando aplicável.

Forquilha, 09 de julho de 2026.

ODIVALDO DAL TOÉ

Engenheiro Civil
CREA/SC 063573-8