

# MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

## 1. Quadro resumo

<b>Endereço da obra:</b>	Av. XV de Novembro, 830 – Cornélio Procópio – PR – CEP 86300-000
<b>Atividade:</b>	Órgão Público Federal – Justiça do Trabalho
<b>Classificação tarifária:</b>	Poder Público Federal A4 Horossazonal Verde
<b>Tipo de atendimento:</b>	Categoria 9 (conforme Copel NTC 903100) Trifásico tensão primária 13,8 kV
<b>Transformador:</b>	Particular trifásico 150 kVA (13,2 kV-220/127V) instalado em cabina de alvenaria no imóvel
<b>Medição:</b>	Indireta em baixa tensão Caixas Copel “EN” e “FN”
<b>Proteção geral:</b>	Disjuntor tripolar de baixa tensão de 400 A Caixa Copel “NS”
<b>Carga instalada:</b>	171 kW
<b>Demanda máxima:</b>	135 kVA

## 2. Introdução

Este memorial tem por objetivo descrever o projeto da entrada de serviço em tensão primária para atendimento do novo Fórum do Trabalho de Cornélio Procópio, localizado na Av. XV de Novembro, 830, naquele Município.

## 3. Normas técnicas

O projeto foi elaborado de acordo com as prescrições das seguintes normas:

- COPEL NTC 903100 – Fornecimento em tensão primária de distribuição
- COPEL NTC 910100 – Caixas para equipamentos de medição
- COPEL NTC 900300 – Instalações para combate a incêndio
- COPEL NTC 910900 – Equipotencialização em instalações prediais
- COPEL NTC 900100 – Critérios de apresentação de projetos de entradas de serviço
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

## 4. Informações preliminares e justificativas

### 4.1. Imóvel existente

O novo Fórum do trabalho de Cornélio Procópio será instalado em imóvel existente, alugado, que será reformado para atender às necessidades do TRT/PR. A necessidade de ampliação da capacidade da entrada de serviço ocorre devido ao expressivo aumento de carga, principalmente de climatização, prevista para o imóvel. Anexo a este memorial segue cópia do contrato de locação do imóvel.

Anteriormente, se tratava de edificação comercial de uso coletivo, atendida pela Copel em baixa-tensão. Sendo essa nova ocupação para consumidor individual, e considerando a carga instalada de 171 kW com demanda prevista de 135 kVA, foi necessário prever atendimento em tensão primária com transformador particular.



Figura 1– Fachada do imóvel

#### 4.2. Derivação na estrutura existente da Copel

Em frente ao imóvel (Figura 1), no mesmo lado da via, existe uma estrutura B3-CF-PR-TR com posto de transformação da Copel nº C0470. Tendo em vista a localização, este projeto sugere a utilização dessa estrutura para derivação do ramal de entrada em média tensão. Dessa forma, para viabilizar essa solução, é necessário relocar o posto de transformação da Copel para outra estrutura. A Concessionária poderá avaliar essa solução ou sugerir outra alternativa para a derivação em tensão primária.

#### 4.3. Cabina de alvenaria no subsolo

O projeto prevê a construção de cabina de alvenaria no subsolo do edifício. O local foi escolhido pelos seguintes motivos:

- (I) A instalação de cabina no nível térreo demandaria reforço estrutural da laje para suportar o peso do transformador, de até 800 kg;
- (II) O imóvel possui 12,7 metros úteis de testada (descontada a largura da rampa da garagem). A instalação da cabina no nível térreo limitaria o acesso principal do Fórum;
- (III) O imóvel foi construído em via pública que possui active. Dessa forma, não há previsão de inundação do subsolo, nem há registro de inundação desde a construção do edifício.

### 5. Descrição da entrada de serviço

#### 5.1. Estrutura de derivação

Conforme citado no item 4.2, este projeto prevê a utilização da estrutura existente da Copel. Será instalada no poste cruzeta de concreto padrão Copel de 2,0 metros, 250 daN, que será equipada com três para-raios de 15 kV e suporte para as muflas terminais dos cabos do ramal de entrada embutido.

Os para-raios serão aterrados com condutor de cobre nu de seção 25 mm<sup>2</sup>, que será interligado à uma haste de aterramento de aço cobreado tipo Copperweld 5/8" x 2,4 m implantada na caixa de passagem que será instalada junto ao poste.

## **5.2. Ramal de entrada embutido**

O ramal de entrada embutido será composto de quatro (04) cabos de cobre 35 mm<sup>2</sup> isolados em XLPE 12/20 kV, sendo um por fase e um de reserva. Ambas as extremidades de cada cabo deverão ser protegidas com muflas terminais. Após as muflas os cabos deverão ser fixados ao poste com auxílio de braçadeira padrão Copel NTC 811742. No interior da cabina as blindagens dos cabos deverão ser aterradas.

Na descida do poste os cabos serão protegidos com eletroduto de aço galvanizado de diâmetro nominal Ø100mm (4”), em barra única, conforme norma NTC 813735.

Para auxiliar a passagem dos cabos, a 1,0 (um) metro da base do poste, deverá ser instalada caixa de passagem de dimensões internas 80x80x80 cm, com tampa de ferro fundido e subtampa em chapa de alumínio 2,0 mm com dispositivo para lacre e alças para remoção. A tampa deverá possuir as inscrições em relevo “COPEL” e “ALTA TENSÃO”. Para drenagem, o fundo da caixa deverá ser preenchido com pedras brita nº 2 em camada de 10 cm.

A partir da caixa de passagem, no trecho subterrâneo, deverá ser instalado eletroduto de polietileno de alta densidade (PEAD) de diâmetro nominal Ø100 mm (4”). A vala do eletroduto deverá ser escavada com dimensões conforme indicadas no projeto. O eletroduto deverá ser envolvido em areia compactada. Também deverá ser protegido com placas de concreto construídas conforme projeto. Acima das placas deverá ser instalada fita de alerta padrão Copel NTC 814920.

Após o trecho subterrâneo, o ramal de entrada acessará a sala da cisterna, com eletroduto de aço galvanizado Ø100mm (4”), que terminará em caixa de passagem de aço 50x50x25 cm de sobrepor com dispositivo para lacre da Copel. A partir da caixa de passagem o ramal seguirá para a cabina com eletroduto de aço galvanizado Ø100mm (4”), instalado aparente na parede.

Na cabina, o eletroduto deverá terminar em caixa de passagem de alvenaria com tampa conforme descrito no item seguinte. Deverá ser deixada sobra para cada cabo do ramal de entrada em ambas as caixas de passagem: no passeio público e na cabina de alvenaria.

## **5.3. Cabina de alvenaria e transformador**

A cabina de alvenaria terá dimensões 2,8 m x 2,85 m. Deverá possuir abertura de acesso de dimensões 2,10 m de altura por 1,40 m de largura. O acesso deverá ser protegido com grade metálica de malha máxima 20 mm, dotada de dispositivo para lacre da Copel. No acesso deverá, ainda, ser instalada porta metálica de folha dupla com trinco e chave para controle de acesso. À porta, no lado externo, deverá ser fixada placa de advertência “PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”.

Deverá ser construída janela para ventilação de dimensões 80x80 cm com veneziana metálica fixa, no lado oposto ao da porta, com centro a 60 cm do piso acabado. A cabina contará com ventilação forçada, através de dois exaustores axiais de capacidade mínima 20 m<sup>3</sup>/min cada a 2,20 m do piso acabado. Os exaustores serão instalados de cada lado da porta de acesso, com sentido de circulação do ar para fora da cabina. Serão controlados por relé com sensor de temperatura no núcleo do transformador.

No interior da cabina deverá ser instalado suporte para muflas terminais e para-raios e caixa de passagem de alvenaria com tampa de dimensões 80x80x80 cm. Essa caixa também deverá possuir fundo com 10 cm de brita nº 2.

O ramal de entrada deverá ser protegido no interior da cabina com eletroduto de aço galvanizado Ø100 mm (4”) semelhante ao utilizado na descida do poste de derivação, que conduzirá os cabos, primeiramente, para a caixa de passagem. Em seguida os cabos deverão ser conduzidos até o suporte e protegido com muflas terminais. As blindagens dos cabos deverão ser aterradas na cabina.

Junto ao suporte deverão ser instalados 03 (três) para-raios poliméricos de 15 kV.

Na cabina deverá ser instalado transformador trifásico a seco de potência nominal 150 kVA, 13200 V – 220/127 V com características conforme norma Copel NTC 8111083. O transformador deverá ser posicionado de modo a distar, no mínimo, 50 cm de qualquer das paredes da cabina.

O lado primário do transformador deverá ser interligado às muflas e para-raios com vergalhão de cobre 1/4".

Deverá ser construído suporte próximo ao lado secundário do transformador para os eletrodutos que conduzirão os cabos de baixa tensão até as caixas de medição. Os cabos de baixa tensão deverão ficar afastados no mínimo 20 cm do casco do transformador.

O ramal alimentador de baixa tensão será trifásico composto de cabos de cobre isolado HEPR 0,6/1 kV de seção 2#[3x95(95)]T95 mm<sup>2</sup>. Os cabos serão protegidos até a medição com dois eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal Ø85mm (3"). Cada eletroduto deverá conter um circuito completo.

Os eletrodutos do ramal alimentador seguirão, a partir da cabina de alvenaria, embutidos no piso até acessar a circulação da cisterna. A partir desse ponto, os dutos seguirão aparentes, no espaço acima da cisterna, até a medição do pavimento térreo, conforme indicado no projeto. Será utilizada caixa de passagem auxiliar de dimensões 50x50x25 cm com dispositivo para lacre da Copel, em posição próxima à laje.

O neutro do transformador deverá ser interligado à malha de aterramento com condutor de cobre isolado HEPR 0,6/1 kV de seção 95 mm<sup>2</sup>. Deverá ser conduzido até a primeira caixa de inspeção da malha com eletroduto de PVC rígido de diâmetro nominal Ø40 mm (1.1/4").

#### **5.4. Medição e proteção**

A medição e proteção geral serão instaladas no pavimento térreo, no corredor de acesso lateral, embutidas na parede. Não foi possível implantar a medição e proteção geral com as caixas voltadas para a via pública porque o imóvel não dispõe de paredes de alvenaria na fachada, apenas portas metálicas, conforme pode ser observado na Figura 1.

Será disponibilizada caixa para medidor tipo Copel "EN", caixa para TCs tipo "FN" e caixa para disjuntor geral tipo NS vertical, de dimensões 500x800x260 mm (LxAxP). As caixas deverão ser instaladas com topo a 1,60 m do piso acabado e distanciadas entre si de 15 a 20 cm. A primeira caixa (EN) deverá distar no máximo 1,0 metro do alinhamento predial. Haverá, ainda, espaço mínimo de 1,0 metro entre a parede oposta e as tampas das caixas, para permitir o acesso para leitura e manutenção.

Os eletrodutos com os cabos de baixa tensão provenientes do transformador acessarão primeiramente a caixa "FN" para TCs pela base.

A caixa "FN" será interligada com a caixa "EN" para medidor polifásico através de dois eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal Ø32 mm (1"). Também será interligada com a caixa "NS" para disjuntor geral, através de dois eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal Ø85 mm (3").

Todos os eletrodutos conectados nas caixas de medição e proteção deverão possuir terminações com bucha e contrabucha zamak.

Todas as caixas deverão ser interligadas ao aterramento com cabo nu de cobre de seção 25 mm<sup>2</sup>.

Na caixa NS deverá ser instalado disjuntor geral tipo termomagnético de corrente nominal 400 A, tensão nominal de isolamento de 690 V, capacidade nominal de interrupção de 30 kA em 220 V.

#### **5.5. Bomba de combate à incêndio**

O imóvel possui hidrantes pressurizados com bomba trifásica de 7,5 CV, dois pólos, 220 V, instalada na cobertura. O sistema será dotado de dispositivo de partida *softstarter* com limitação da corrente de partida em 322% da corrente nominal do motor.

A bomba será alimentada diretamente com ramal exclusivo, antes da proteção geral. O ramal será trifásico com cabos de cobre 3x10(10)T10 mm<sup>2</sup> isolação 750 V, protegido com eletroduto de aço galvanizado de diâmetro nominal Ø25mm (1").

A derivação do ramal será realizada na caixa de proteção geral "NS", antes do disjuntor.

### **5.6. Aterramento e equipotencialização**

A resistência de aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano. Para aterramento das instalações elétricas será construída malha de aterramento com cinco hastes de aço cobreado tipo Copperweld 5/8"x2,4m, distanciadas entre si de 2,4 m, interligadas com cabo de cobre nu de seção nominal 50 mm<sup>2</sup> diretamente enterrado. O cabo deverá ser conectado às hastes através de conector haste-cabo estanhado tipo GAR.

A primeira haste de aterramento será implantada em caixa de inspeção de concreto de diâmetro Ø300mm com tampa reforçada de ferro fundido e escotilha.

Conforme item 5.3 o neutro do transformador será interligado à malha de aterramento com cabo de cobre isolado HEPR 0,6/1 kV de seção 95 mm<sup>2</sup>.

Para equipotencialização do aterramento deverá ser instalada próximo à cabina, conforme indicado no projeto, caixa com o barramento de equipotencialização principal (BEP) de dimensões 40x40x20 cm com barra de cobre perfurada de comprimento 250 mm e seção 1.1/2"x3/16".

Deverão ser interligados ao BEP:

- Neutro do transformador com cabo 95 mm<sup>2</sup>;
- Partes metálicas da cabina - janelas, portas, grades, eletrocalhas, dutos metálico - com cabo de cobre nu 25 mm<sup>2</sup>;
- Para-raios com cabo de cobre 25 mm<sup>2</sup>.

## **6. Memória de cálculo da demanda e carga instalada**

A carga instalada total da instalação é de 171,2 kW. A tabela seguinte apresenta, de modo resumido, os critérios adotados para estimar a demanda da instalação, de 135 kVA.

**Tabela 1 – Cálculo da demanda máxima prevista**

<b>Tipo de carga</b>	<b>Potência instalada kVA</b>	<b>Fator de demanda (%)</b>	<b>Demanda kVA</b>
Motores	3,93	100%	3,93
Tomadas comuns	12,00	100%	12,00
	40,06	20%	8,01
Tomadas de uso específico	12,00	100%	12,00
	13,63	20%	2,73
Tomadas estabilizadas	12,00	100%	12,00
	3,16	50%	1,58
Iluminação	12,00	100%	12,00
	11,36	80%	9,09
Ar-condicionado	77,60	80%	62,08
<b>TOTAL</b>			<b>135,42</b>

Curitiba, 11 de setembro de 2014

Sandro Pohl da Silva  
Engenheiro Eletricista  
CREA-PR 29431/D