

INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná
Pró-reitoria de Administração
Diretoria de Infraestrutura



MEMORIAL DESCRITIVO

ENTRADA DE ENERGIA EM ALTA TENSÃO

Responsável Técnico:

Proprietário / Responsável Legal:

Marcos Antônio de Sordi

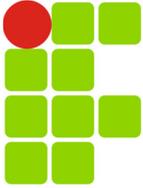
Eng.º Eletricista – CREA PR-73895/D

SIAPE 1827245

Instituto Federal de Ciência e

Tecnologia do Paraná

CNPJ: 10.652.179/0001-15



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná
Pró-reitoria de Administração
Diretoria de Infraestrutura

1. OBJETO

O presente memorial tem como objetivo estabelecer o dimensionamento, as descrições e detalhamentos necessários para o projeto elétrico da nova entrada de energia do Câmpus Foz do Iguaçu.

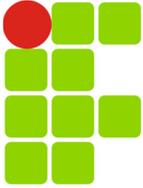
O padrão construtivo da entrada de energia deverá ser executado conforme orientações técnicas da NTC 903100 capítulo 7, referência item 5.4.2.2 Padrão Construtivo para 13,8 kV. Cabina de Alvenaria com Ramal de Entrada Aéreo – Medição em A.T.

2. DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO

- Número de Unidade Consumidora: 85082287;
- Endereço: Av. Araucária, nº 780, Foz do Iguaçu – PR – CEP: 85860-000;
- Potência Instalada Atual (kVA): 300;
- Acréscimo de Carga Previsto – Futuros Blocos (kVA): 375;
- Potência Total com conclusão das obras (kVA): 675;
- Demanda a ser contratada (kW): 150;
- Tensão de Fornecimento (kV): 13,8.

3. NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

- NTC 900100 – Projetos de Entrada de Serviço;
- NTC 903100 – Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição;
- NTC 910100 – Caixa de Medição – Centro de Distribuição;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão;
- NTC 900300 – Instalações para Combate a Incêndio.



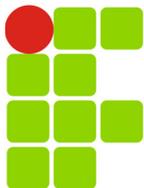
4. DESCRIÇÃO DE PRANCHAS E DOCUMENTOS DE PROJETO

- Prancha FOZ_ES-01/06: Entrada de Energia – Situação;
- Prancha FOZ_ES-02/06: Entrada de Energia – Implantação;
- Prancha FOZ_ES-03/06: Entrada de Energia – Diagrama Unifilar;
- Prancha FOZ_ES-04/06: Entrada de Energia – Detalhes Cabine;
- Prancha FOZ_ES-05/06: Entrada de Energia – Diagrama de Impedâncias;
- Prancha FOZ_ES-06/06: Entrada de Energia – Esquemas de Ligações;
- Prancha FOZ_ELE-01/06: Encaminhamento Motobombas;
- Prancha FOZ_ELE-02/06: Vistas Postos de Transformação (300kVA);
- Prancha FOZ_ELE-03/06: Vistas Posto de Transformação (75kVA);
- Prancha FOZ_ELE-04/06: Perspectivas Postos de Transformação;
- Prancha FOZ_ELE-05/06: Detalhe Mureta Motobombas Incêndio;
- Prancha FOZ_ELE-06/06: Implantação Rede Compacta;
- Memorial Descritivo;
- Carta de Apresentação (Anexo);
- Resumo com Dados do Estudo de Proteção – (Anexo);
- Estudo de Coordenação e Seletividade de Proteções – (Anexo).

5. CARACTERÍSTICAS DA OBRA:

O referido projeto trata-se da nova entrada de energia a ser instalada, com medição em A.T. e proteção realizada através de disjuntor de A.T. para substituição da entrada de energia atualmente existente, a qual está sendo realizada através de um posto de transformação com potência nominal de 300 kVA.

O local em questão abrigará edificações de ensino do Instituto Federal do Paraná, tratando-se de cargas como iluminação, tomadas e condicionadores de ar. Deverá haver perfeita separação entre a instalação para combate a incêndio



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná
Pró-reitoria de Administração
Diretoria de Infraestrutura

e a instalação normal. Conforme item 4.2.2 da NTC 900300, a alimentação das motobombas de incêndio será feita em baixa tensão, através de entrada de serviço e medição independentes.

5.1 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA

O ponto de conexão do sistema elétrico da Copel com as instalações elétricas da unidade consumidora será feito pela ligação da rede da Copel de 13,8 kV existente com a cabina de alvenaria.

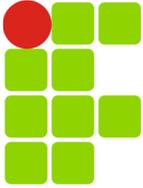
5.1.1 SUBESTAÇÃO DE ENERGIA

Conforme item 5.4.2.2 da NTC 903100, a cabine deverá ser construída em alvenaria com ramal de entrada aéreo e saída realizada pela opção de ramal aéreo. A cabine deverá possuir laje impermeabilizada com desnível de 2%, com ventilação adequada e malha de aterramento passando por quatro caixas de inspeção (30x30x30cm), percorrendo toda a cabine. A iluminação do interior da mesma deverá ser à prova de explosão.

A cabine possuirá dois módulos, sendo o primeiro destinado à medição realizada em alta tensão e o segundo para proteção contendo o disjuntor geral de proteção do tipo PVO, com tensão nominal 15 kV.

A partir do módulo de proteção sairá um ramal aéreo através de cabos de alumínio 35 mm² Isolados em XLPE para alimentação dos blocos. A cabine substituirá o posto de transformação de 300 kVA atualmente existente. Os detalhes construtivos da cabine de energia podem ser vistos na prancha FOZ_ES-04/06 em anexo.

No módulo de proteção, a atuação do disjuntor de média tensão deverá ser comandada por relé secundário, modelo Pextron URPE 7104T, o qual contém as funções 50/51, 50/51N, 74, 27, 47, 59 e 51N-GS. A chave seccionadora deverá ser tripolar, com mecanismo de operação manual, provida



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná
Pró-reitoria de Administração
Diretoria de Infraestrutura

de intertravamento mecânico (bloqueio tipo Kirk), com tensão nominal 15 kV, corrente nominal 400 Ampéres.

5.1.2 RAMAL DE ENTRADA AÉREO

A rede de média tensão em 13,8 kV está prevista para ser derivada a partir da rede já existente localizada na Avenida Araucária, Foz do Iguaçu. A rede de derivação deverá fazer travessia aérea sobre esta avenida em um vão de aproximadamente 12 metros até o limite do terreno do IFPR.

Os detalhes de derivação da linha de M.T. e o posicionamento da cabine podem ser vistos nas pranchas de Situação FOZ_ES-01/06 e Implantação FOZ_ES-02/06 em anexo.

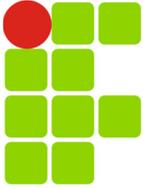
5.1.3 CABOS A SEREM UTILIZADOS

A rede de M.T. realizada após o módulo de proteção da cabine de alvenaria utilizará cabos de alumínio 35 mm² isolados em XLPE para cada fase.

Os condutores do ramal de ligação deverão estar instalados de forma a permitir as distâncias mínimas em relação ao solo, a 50º C, medidas na vertical, observadas as exigências dos poderes públicos, para travessias sobre:

- Trilhos de estradas de ferro eletrificadas ou eletrificáveis 12,0 m;
- Trilhos de estradas de ferro não eletrificadas 9,0 m;
- Rodovias 7,0 m;
- Ruas, avenidas, vias exclusivas para pedestres e entradas para veículos 6,0 m;

Deverão ser utilizados em lances inteiros e não poderão conter emendas.



5.1.4 PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECARGAS NA M.T.

Deverão ser instalados um conjunto de doze chaves fusíveis unipolares, de alta ruptura, classe 15 kV-300 A conforme NTC 811237, com elos fusíveis de 15K para os transformadores de 300 kVA e elo de 5H para o transformador de 75 kVA. Logo após saída da cabine de alvenaria haverá outra chave com elos fusíveis de 100K. Este conjunto de proteção deverá ser instalado em poste exclusivo do consumidor para proteção.

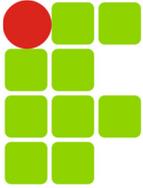
5.2 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO COM TRAFÓ DE 300 kVA

5.2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Para o posto de transformação deverão ser instalados os seguintes elementos:

Poste de concreto armado, de seção duplo T, altura de 10,5m, B 600 daN. Um transformador de potência trifásico a óleo de 300 kVA, com isolamento de 15kV, frequência de 60 Hz, Tap's de A.T. em 13.8, 13.2, 12.6, 11.4kV e B.T. em 220/127V com enrolamento primário em triângulo (Δ) e enrolamento secundário em estrela (Y) aterrado e com neutro acessível.

A entrada de M.T. do transformador será realizada através de um conjunto de cabos 16 mm² com isolamento XLPE 15 kV, os quais serão conectados aos cabos de 35 mm² de Alumínio 15 kV através de conectores de derivação tipo cunha. A saída em B.T. do transformador será feita através de 4 vias de cabo de cobre 0,6/1kV com isolamento em EPR ou XLPE a 90°C com bitola de 95mm² para as fases e mais 4 vias do mesmo cabo para o neutro – 4x3#95(95) – As conexões de B.T. do transformador com os cabos deverão ser isoladas com fita auto-fusão. Para o aterramento dos para-raios e da carcaça do transformador deverá ser utilizado um cabo de cobre nu com bitola de 35 mm².



O neutro do transformador será aterrado com cabo de cobre 0,6/1kV com isolamento em EPR ou XLPE a 90°C, bitola de 120 mm², conforme recomendações da NTC 903100, página 43. A caixa seccionadora deverá estar abrigada em alvenaria, com proteção contra intempéries, proteção geral realizada através de um disjuntor trifásico termomagnético de 800A, conforme NTC 910100.

As fases desde a saída do secundário do transformador deverão ser sinalizadas com fitas coloridas com a seguinte disposição:

Fase A: Amarela;

Fase B: Branca;

Fase C: Vermelha.

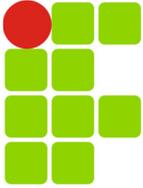
5.3 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO COM TRAFÓ DE 75kVA

5.3.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Para o posto de transformação deverão ser instalados os seguintes elementos:

Poste de concreto armado, de seção duplo T, altura de 10,5m, B 600 daN. Um transformador de potência trifásico a óleo de 75 kVA, com isolamento de 15 kV, frequência de 60 Hz, Tap's de A.T. em 13.8, 13.2, 12.6, 11.4kV e B.T. em 220/127V com enrolamento primário em triângulo (Δ) e enrolamento secundário em estrela (Y) aterrado e com neutro acessível.

A entrada de M.T. do transformador será realizada através de um conjunto de cabos 16 mm² com isolamento XLPE 15 kV, os quais serão conectados aos cabos de 35 mm² de Alumínio 15 kV através de conectores de derivação tipo cunha. A saída em B.T. do transformador será feita através de uma via de cabo de cobre 0,6/1kV com isolamento em EPR ou XLPE a 90°C com bitola de 95 mm² para as três fases e mais uma via do mesmo cabo para o neutro – 3#95(95)mm². As conexões de B.T. do transformador com os cabos deverão ser isoladas com



fita auto-fusão. Para o aterramento dos para-raios e da carcaça do transformador deverá ser utilizado um cabo de cobre nu com bitola de 35mm².

O neutro do transformador será aterrado com cabo de cobre 0,6/1kV com isolamento em EPR ou XLPE a 90°C com bitola de 50 mm², conforme recomendações da NTC 903100, página 43. A caixa seccionadora deverá estar abrigada em alvenaria, com proteção contra intempéries, proteção geral realizada através de um disjuntor termomagnético trifásico de 200A, conforme NTC 910100.

As fases desde a saída do secundário do transformador deverão ser sinalizadas com fitas coloridas com a seguinte disposição:

Fase A: Amarela;

Fase B: Branca;

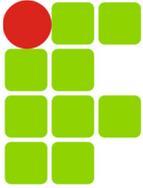
Fase C: Vermelha.

5.2.3 PROTEÇÃO GERAL NA BAIXA TENSÃO

As caixas tipo “SC” deverão ser instaladas para os transformadores de 300 kVA contendo um disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada devidamente fixado no interior de cada uma. A corrente nominal deste disjuntor será de 800A. Já a caixa tipo “GN” deverá ser instalada para o transformador de 75 kVA, contendo um disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada. A corrente nominal desse disjuntor será de 200A. Os detalhes construtivos das caixas podem ser observados na prancha FOZ_ELE-04/06.

5.2.4 CAIXAS DE ATERRAMENTO

As caixas de aterramento deverão ter dimensões de 300x300x300mm com haste de aterramento do tipo Copperweld 5/8” com comprimento de 3m. As conexões da haste aos cabos deverão ser feitas com conectores do tipo grampo.



Os pontos de conexão deverão ser acessíveis à inspeção. Todas as partes metálicas não energizadas da cabine de energia deverão ser aterradas.

A resistência de aterramento deverá ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano. Caso esta resistência não seja alcançada, deverá ser aumentada a superfície de cobre em contato com a terra e realizado tratamento químico nas hastes.

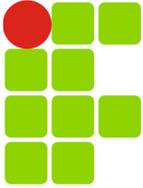
5.2.5 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem serão utilizadas sempre quando houver alteração da direção das tubulações ou uma distância muito grande para alimentação de circuitos, proporcionando melhores condições para o trabalho da passagem de cabos.

Estão previstas caixas de passagem próximas aos postos de transformação, com tampa de concreto, de dimensões 800x800x800mm exclusivas para os condutores de energia elétrica. Em seu fundo deverão estar previstas camadas de pedra brita número 02 para dreno da água proveniente das chuvas.

5.2.6 MURETA EM ALVENARIA E CAIXAS

As caixas para acomodação dos disjuntores principais deverão atender às especificações da NTC 910100. A caixa "SC" deverá ter dimensões de 1650x250x690mm (LxPxA) enquanto a caixa "GN" possuirá dimensões de 490x260x570mm (LxPxA). Os detalhes dessas caixas podem ser observados na prancha FOZ_ELE_04/06.



5.2.5 QUADRO DE PROTEÇÃO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QDG

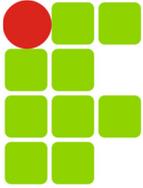
Os quadros de proteção geral de baixa tensão para os transformadores de 300 kVA deverão possuir barramento de cobre 2"x3/8". Os barramentos foram dimensionados para suportar uma corrente acima da corrente nominal (800 A). Já para o transformador de 75 kVA o quadro de proteção geral deverá ser dimensionado para um disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada, com corrente nominal 200 A. Eles deverão ser fixados dentro de caixa confeccionada em chapa de aço carbono mínimo 16 MSG, com tampa e subtampa, pintura epóxi anticorrosiva na cor cinza, com barramento de cobs de 2"x3/8" e 1.1/2"x1/8" para os quadros contendo os disjuntores de 800 A e 200 A, respectivamente.

6. CÁLCULO DA DEMANDA

Em uma primeira etapa está sendo construído um bloco administrativo e um bloco de edificações. Numa segunda estão previstas as reformas do bloco de gastronomia, reformas do ginásio e adequação da iluminação externa do câmpus. Estas edificações da primeira etapa possuem uma potência instalada total de 588,51 kW. Está previsto um acréscimo de carga de 384,91 kW para a reforma da segunda etapa, tendo assim uma potência total instalada prevista de 973,41 kW, a qual esta entrada de energia deverá atender.

O dimensionamento da nova entrada de energia foi projetado levando em consideração as instalações padrões do IFPR, as cargas demandadas e o futuro acréscimo de carga a ser instalada.

Para o contrato de fornecimento de energia elétrica junto à Copel, a demanda foi estimada a partir dos valores já contratados e o futuro acréscimo de carga a ser instalada e utilizada posteriormente. A demanda a ser contratada deverá ser de 150 kW.



7. NOTAS OBRIGATÓRIAS CONFORME NR-10

A cabine de energia deverá conter placa sinalizada com os dizeres: “Perigo de Morte – Alta Tensão”. Os módulos de medição e proteção deverão conter placa de advertência e grades metálicas para proteção conforme NTC 903100.

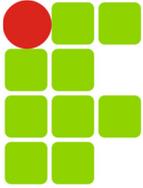
Os circuitos deverão ser identificados internamente, assim como os equipamentos que compõem a instalação. O projeto deverá ser mantido atualizado e mantido à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes.

Todos os materiais deverão satisfazer rigorosamente as normas técnicas vigentes e as especificações contidas neste memorial. Para instalação e manutenção das instalações elétricas deverão ser tomadas as medidas obrigatórias de segurança, e o IFPR deverá possuir obrigatoriamente o prontuário das instalações elétricas, conforme NR-10.

8. MOTOBOMBAS DE INCÊNDIO

Haverá uma entrada de serviço própria para a alimentação das motobombas de incêndio realizada através de uma rede de B.T. separada e com medição independente conforme NTC 900300. Estão previstas quatro motobombas de incêndio com potências de 3cv, 10cv e duas bombas com potências de 7,5cv.

Todas as bombas deverão ter partida estrela/triângulo, motor elétrico classe IP-55, dois polos, 60 Hz. É possível observar a localização da entrada em B.T. para alimentação das mesmas na prancha de Implantação FOZ_ES-02/06. A mureta de incêndio e o encaminhamento para a alimentação das mesmas pode ser observado na prancha FOZ_ELE_01/06. Havendo divergências entre as pranchas FOZ_ES_03/06 e a Prancha FOZ_ELE_01/06, prevalecerá as informações constantes desta última prancha para as motobombas de incêndio.



Será instalada uma caixa de proteção “GNE” para medidor trifásico, contendo um disjuntor termomagnético trifásico 200A no poste de B.T. para as motobombas de incêndio. A partir desse poste sairá um eletroduto do tipo Kanaflex Ø2” ou equivalente com três vias de cabo 95mm² para cada fase chegando até a mureta de incêndio, conforme pranchas FOZ_ELE-01/06 e FOZ_ELE-05/06.

9. REDE COMPACTA

Deverão ser instalados espaçadores losangulares poliméricos, classe 15 kV, a cada 5 metros para sustentação dos cabos da rede compacta. Os cabos da rede compacta deverão ser em alumínio com bitola de 35mm², 15 kV isolados em XLPE. Deverá ser previsto também um cabo mensageiro em aço zincado (6,4mm) para a rede compacta, responsável pela sustentação. Os postes da rede compacta deverão estar de acordo com a NBR 8451 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica.

Os postes também deverão possuir braços tipo C, para suporte de instalação dos isoladores e braços tipo L, para sustentação do cabo mensageiro conforme figura ilustrativa 1. Os isoladores deverão ser poliméricos com classe isolamento 15 kV.

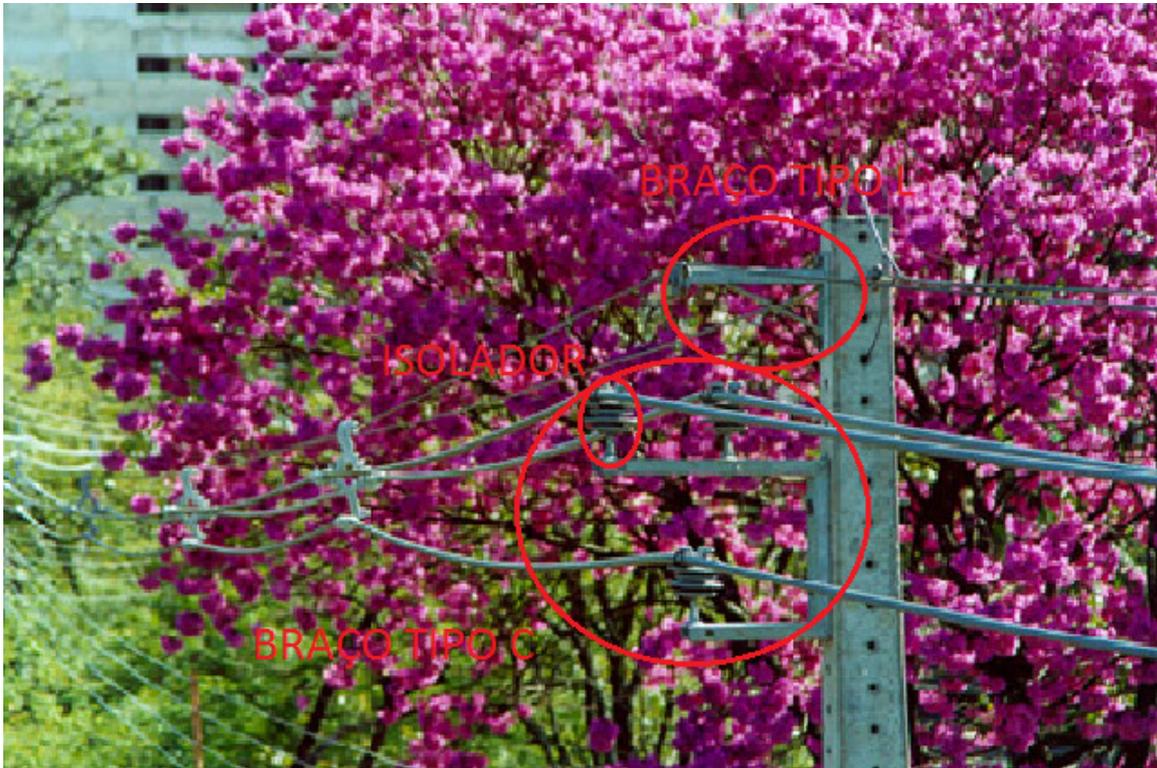
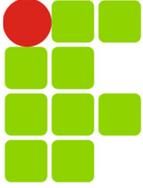


Figura 1: Detalhe Rede Compacta.



Figura 2: Detalhe Postes para a Rede Compacta.



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná
Pró-reitoria de Administração
Diretoria de Infraestrutura

10. DIVERGÊNCIAS NO PROJETO

Haverá divergências entre as pranchas FOZ_ES_02/06 e FOZ_ELE_06/06 quanto ao encaminhamento da rede compacta próximo ao bloco aquicultura existente e o bloco edificações a ser construído devendo prevalecer a prancha FOZ_ELE_06/06. O encaminhamento dos postes deverá passar por trás das piscinas conforme esta última prancha. Haverá divergências com relação às motobombas da prancha FOZ_ES_03/06 e das pranchas FOZ_ELE_01/06 e FOZ_ELE_05/06 devendo prevalecer as duas últimas pranchas.