



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

O presente projeto elétrico trata da distribuição de energia elétrica e da entrada de energia através de uma Subestação Particular no I.E.E. MÃE DE DEUS, localizado na Av. Vaz Ferreira, 1392, Centro – Tupanciretã/RS.

Esta documentação tem por finalidade ser orientação com vistas à execução da presente obra.

O projeto em questão possui 04 pranchas conforme sequência:

- 1) ELE 01-04: Subestação Particular
- 2) ELE 02-04: Distribuição Elétrica, Quadro de Cargas e Diagramas
- 3) ELE 03-04: Distribuição Elétrica, Quadro de Cargas e Diagramas
- 4) ELE 04-04: Distribuição Elétrica, Quadro de Cargas, Diagramas e Detalhes

2. OBJETIVO

O Projeto Elétrico ora apresentado, tem o objetivo de atender as cargas apresentadas pela Planta Baixa, constantes no processo e a lista de carga levantada *in loco*. Considera-se o início da instalação elétrica a partir do ponto de derivação em conexão com a Rede de Distribuição Primária da Concessionária RGE, localizada na Av. Vaz Ferreira, 1392, Centro de Tupanciretã. A entrada de energia seguirá até a Subestação rebaixadora a ser implementada e desta até o novo Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) da Escola. O QGBT existente está fora de padrão e não atende à Demanda de Energia Elétrica prevista. A partir do novo QGBT haverá ramais alimentadores para outras áreas da escola. Toda a orientação para a execução do Projeto Elétrico completo está contida neste Memorial e demais documentos acompanhantes em anexo.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS DE PROJETOS

Devem ser atendidas as seguintes recomendações gerais:

- O Projeto Elétrico deverá ser executado por profissional legalmente habilitado, registro no CREA e comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) será emitida pela empresa e com respaldo do Responsável Técnico;
- A ART deve ser preenchida com data e assinada por profissional responsável, legalmente habilitado nesta especialização pelo Conselho de Engenharia, quitada e acompanhada de autenticação de pagamento. Uma cópia digitalizada da ART deve ser incluída na documentação;
- Informações a respeito da execução do Projeto deverão ser entregues digitalizadas;
- Os desenhos devem ser entregues em extensão .dwg e demais Textos, Planilhas, ART pertencentes ao Projeto Elétrico em extensão .doc, .xls ou extensão pertinente ao aplicativo;
- Todos os Documentos deverão ser entregues em duas vias: cópia digital e cópia papel;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

- As Plantas e Diagramas (*as built*) deverão ser entregues conforme formato descrito em Apresentação de Documentação Técnica;
- Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do
- INMETRO atendendo as especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física, do patrimônio e da operacionalidade;
- Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410/2004, NBR 5419/2015, RIC/GED ou empresa concessionária local e normas da concessionária de telefonia e/ou Rede corporativa;
- Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 (“Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”), NR-33 (“Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados”) e NR-35 (“Trabalho em Altura”) do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, conforme citada para estas, em todas as etapas, do Projeto até as obras de execução do Projeto Elétrico.

4. APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os elementos técnicos para apresentação do projeto elétrico final (*as built*) são os seguintes:

- Planta de implementação mostrando a ligação da entrada de energia, Subestação, Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, alimentadores até o Centro de Distribuição – CD;
- Diagrama Unifilar ou Bifilar/Trifilar, indicando a lógica operacional das Instalações Elétricas;
- Quadro de Carga contendo todas as cargas e seus elementos pertinentes;
- Planta baixa com a distribuição das cargas nas escalas 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, 1:150 ou 1:200;
- O Memorial Descritivo deverá basicamente ser composto por: Descritivo físico e construtivo das Instalações Elétricas e sua infraestrutura, dos Equipamentos e dos materiais empregados; Descritivo operacional: Memorial de Cálculo do dimensionamento e das proteções necessárias;
- Na Documentação de entrega deve constar manuais dos equipamentos e dispositivos, ensaios dos equipamentos e dispositivos (Solicitação do Projeto com vistas à execução);
- Na execução do Projeto (Obra) devem ser previstos testes operacionais e termo de entrega das Instalações Elétricas (Solicitação do Projeto com vistas à execução).

5. DEFINIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

Toda a implementação do Projeto Elétrico tem como ponto de partida a distribuição de cargas presentes nos Quadros de Carga e Plantas Baixas apresentados no presente Processo. Com a solicitação, foi efetuado e desenvolvida uma proposta inicialmente com uma Subestação na Entrada de Energia e desta temos o atendimento a reforma das instalações elétricas dos prédios já existentes da Escola, os quais terão toda sua instalação elétrica refeita, tendo o atendimento de Iluminação, Tomadas de Uso Geral (TUG) e Tomadas de Uso Específico (TUE).

6. DESCRITIVO DO SISTEMA ELÉTRICO

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



2



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

Está sendo apresentado o Memorial Descritivo com vistas à execução do Projeto Elétrico. Este contém as orientações construtivas, descrição dos materiais e equipamentos a serem apresentados na proposta.

6.1. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

O Sistema Elétrico existente disponibilizado pela concessionária de Energia Elétrica apresenta as seguintes características:

- O Sistema de Distribuição Primário é de (3Ø) 23,1kV – 60Hz;
- O Sistema de Distribuição Secundário possui Tensões (3Ø) 380V/220V – 60Hz;
- A Energia Elétrica para a Subestação é provida a partir da rede de distribuição primária da Concessionária, bem como do respectivo ponto de derivação no poste de concreto da Concessionária na rua e ramal de ligação;
- A Energia Elétrica para o QGBT é provida a partir da Subestação 23,1kV/380V;
- Do QGBT seguirão os circuitos alimentadores para cada Quadro de Distribuição (QD) da escola, onde os condutores foram dimensionados para manter uma Queda de Tensão menor que 3%;
- Considerando o ramal de ligação e o poste atual da concessionária, esta rede primária está no canteiro central em frente da Escola e alinhado perpendicularmente ao Ramal de Ligação para a atual entrada de energia e para futura também. Será mantida a mesma disposição e orientação no projeto elétrico, mas não impede que na execução haja modificação para atender qualquer tipo de atualização e recomendação solicitada pela Concessionária para atender seus procedimentos. O ramal de ligação atenderá as exigências da rede primária da concessionária e em atendimento da nova Subestação.

6.2. CONSIDERAÇÕES

Está sendo apresentado o Projeto Elétrico com concepções e especificações de acordo com as solicitações, com o padrão adotado para Edificações Públicas no RS, o dimensionamento conforme recomendações da Associação de Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Adicionalmente, baseado na carga instalada, Fator de Potência de 0.92 e Demanda percentual aplicado para Edificações Públicas nestas condições, atendendo as recomendações contidas no Regulamento da Concessionária (RGE). A demanda foi considerada pelas recomendações em Baixa Tensão, resultando nas potências demandadas conforme Quadro de Cargas das Plantas ELE 02-03 e ELE 03-03.

6.3. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

De acordo com as solicitações constantes na documentação do Processo, foi dimensionado a instalação elétrica completa. Portanto, baseado na Demanda regulamentada conforme Regulamento da Concessionária nestas condições, resulta numa carga demandada de 142.620,00 VA. Este dado define uma Subestação de 150 kVA em poste c/ medição indireta em Baixa Tensão.

Para a definição dos parâmetros principais e consequente dimensionamento da Subestação e atendimento dos demais circuitos alimentadores, seguem as determinações dos valores para sua composição.

Cálculos da Máxima Corrente Nominal de saída da Subestação:

$$I_{n_{máx}} = \frac{S_{3Ø}}{V_L \times \sqrt{3}} = \frac{150.000}{380 \times \sqrt{3}} = 227,90A$$

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



3



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

Adotaremos para Corrente Nominal Máxima do Sistema 228A.
Cálculos de Corrente Presumida de Curto-Circuito, I_{kk} , considerando a corrente máxima de 228A, a impedância do Transformador de $Z = 4\%$.

$$I_{kk} = \frac{I_f}{Z_r(\%)} = \frac{228}{0,04} = 5.7 \text{ kA}$$

Adotaremos para a Corrente Nominal Máxima de Curto Circuito 10 kA.
Cálculos de Demanda do conjunto da Escola a ser alimentado:

$$I_{D_{\max}} = \frac{S_{3\phi}}{V_L \times \sqrt{3}} = \frac{142.620,00}{380 \times \sqrt{3}} = 216,69 \text{ A}$$

Adotaremos para Corrente Demandada do Sistema para o atual conjunto de cargas 216,7A.

6.3.1. MEMORIAL DE CÁLCULO

O seguinte demonstrativo representa as cargas em cada CD distribuído pela edificação da escola, conforme segue:

CD-01 – Corredor 1º Pavimento:

Carga Total Instalada: 57.060W – FP = 0,92 $\therefore S = 57.060 \div 0,92 = 62.021,74 \text{ VA}$

Carga Total Demandada: 46.903,60W – FP = 0,92 $\therefore S = 46.903,60 \div 0,92 = 50.982,17 \text{ VA}$

CD-02 – Corredor 2º Pavimento:

Carga Total Instalada: 49.160W – FP = 0,92 $\therefore S = 49.160 \div 0,92 = 53.434,78 \text{ VA}$

Carga Total Demandada: 39.377,20W – FP = 0,92 $\therefore S = 39.377,20 \div 0,92 = 42.801,30 \text{ VA}$

CD-03 – Bloco Anexo:

Carga Total Instalada: 11.540W – FP = 0,92 $\therefore S = 11.540 \div 0,92 = 12.543,47 \text{ VA}$

Carga Total Demandada: 9.551,60 W – FP = 0,92 $\therefore S = 9.551,60 \div 0,92 = 10.382,17 \text{ VA}$

CD-04 – Ginásio:

Carga Total Instalada: 45.020W – FP = 0,92 $\therefore S = 45.020 \div 0,92 = 48.934,78 \text{ VA}$

Carga Total Demandada: 35.378,00W – FP = 0,92 $\therefore S = 35.378,00 \div 0,92 = 38.454,35 \text{ VA}$

Carga considerada para todo o complexo da Escola (QGBT):

Carga Total Instalada: 162.780W $\div 0,92 = 176.934,78 \text{ VA} = 176.93 \text{ kVA}$

Carga Total Demandada: 131.210,40W $\div 0,92 = 142.620,00 \text{ VA} = 142.62 \text{ kVA}$

6.4. ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO (MT)

O Ponto de Derivação empregado na entrada de energia deverá inicialmente ser mantido pela concessionária ou modificado conforme seu procedimento. No Ponto de Entrega será utilizado um poste de concreto, de tronco cônico (TC) de 12 metros, com uma resistência de 600daN (6kN), com base concretada e constante neste projeto. Neste poste deverá ser instalada uma estrutura tipo N3_ERTN3flcp, com direção de eixo perpendicular à via pública. Prever a instalação de Chave Elo Fusível, Para-raios Poliméricos e sistema de aterramento. Também deverá ser incluído na instalação do poste, um Transformador rebaixador 150kVA – 23kV/380-220V, a óleo.

6.4.1. PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (MT)

A instalação de chaves fusíveis junto ao Ponto de Entrega deve ser feita de forma que seu fechamento não ocorra pela ação da gravidade e quando abertas, as partes móveis não fiquem energizadas.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

6.4.2. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Os para-raios devem ser em corpo polimérico, com resistores não-lineares de óxido de zinco (ZnO), com desligador automático, corrente de descarga nominal de 10kA e tensão nominal de 21kV em conformidade com o padrão de materiais da concessionária.

Os cabos e o transformador serão protegidos contra descargas atmosféricas por meio de 03 para-raios, com características acima citadas, com sistema de neutro aterrado, instalados no poste do Ponto de Entrega do ramal de entrada da Subestação.

6.4.3. TRANSFORMADOR

Será utilizado um transformador trifásico de 150kVA, classe de isolamento 25kV, refrigerado à óleo isolante e instalado no poste, com as seguintes características:

- Potência nominal: 150kVA;
- Tensão Primária: 20,9/23,1/22,0kV
- Ligação: triângulo – estrela aterrada;
- Classe de isolamento: 25kV;
- Tensão secundária: 380/220V;
- Impedância: 4%
- Frequência: 60Hz.

Observação 1: A unidade transformadora nova, deve ter fabricante com representação oficial no RS, para efeito de garantia do produto e sua reposição. Considerar todas as condições e especificações da ABNT e INMETRO.

6.4.4. CAIXA DE MEDIÇÃO

A Caixa de Medição deverá seguir o padrão GED da Concessionária, mureta em alvenaria com caixa metálica para medição e a proteção geral. O Painel de medição padronizada medidas 180x160x40cm a disposição dos medidores. A orientação e o modelo básico está apresentado na Prancha ELE 01-04 em anexo.

DISJUNTOR DE ENTRADA

O Disjuntor de entrada será locado dentro da Caixa de Medição. O Dimensionamento de corrente exige um Disjuntor com corrente nominal de 225A, capacidade de interrupção de 10kA, estrutura tipo caixa moldada e demais características pertinentes a sua operacionalidade.

Para atender a demanda considerada de 142.620,00 VA, correspondente corrente de 216,7A e atendido pela proteção desejada.

CAIXA DE MEDIÇÃO

A Caixa de Medição deverá seguir o padrão do GED da Concessionária, instalado em mureta de alvenaria, abrigando o sistema de medição. O Painel metálico proposto terá medidas 180x160x40cm, e fundo com chapa de madeira para fixação dos equipamentos, conforme observado nos GEDs 2855, 2856, 2858, 2859 e 2861.

Observação 2: A atual caixa de medição deverá ser removida, juntamente os seus componentes e o seu entorno.

6.4.5. CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO DA SUBESTAÇÃO

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



5



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

Os condutores de Baixa Tensão (BT) da saída BT do transformador até o disjuntor de entrada deverão suportar uma corrente de 225A, corrente de curto-circuito de 10kA, Máxima Queda de Tensão de 2%. Deverão ser utilizados condutores de cobre com isolamento em 0,6/1,0kV, tipo EPR. Sendo necessária a seguinte configuração (3#150mm² + 150mm²) EPR + (150mm²) EPR, (3F+N+P).

6.5. ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO

Para aterramento do para-raios o cabo de descida do aterramento será em cobre nu #35mm², devendo descer por dentro do poste. No aterramento da carcaça e neutro do transformador o cabo será em cobre nu #50mm², devendo se conectar ao cabo de aterramento do condutor neutro do transformador. O painel de medição e suas portas também deverão ser aterrados com cordoalha de cobre nu #25mm² com interligação a malha em torno da mureta.

Haverá 01 (uma) haste de cobre tipo *Cooperweld* Ø16mm x 2,40m, cobertura Cobre mínima de 254micra enterrada total e verticalmente junto ao poste e a mureta, para onde deverão convergir todos os cabos de aterramento (ligação equipotencial), conforme indicado no projeto.

6.6. ALIMENTADOR PRINCIPAL QGBT

O circuito alimentador de energia elétrica para o QGBT efetuará o caminho a partir da subestação, sendo sua seção de acordo com o dimensionamento a atender os critérios de máxima corrente 225A, corrente de curto-circuito 10kA, Máxima Queda de Tensão 2%. Os condutores dimensionados têm a mesma configuração dos condutores de BT da subestação, serão de cobre com isolamento 0,6/1,0kV, tipo EPR, na seguinte configuração (3#150mm² + 150mm²) EPR + (150mm²) Cu, (3F+N+P).

7. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO – QGBT

O circuito alimentador de Energia elétrica na Entrada do QGBT deverá atender as cargas e estar de acordo com dimensionamento para atender os critérios de Corrente Nominal, corrente de Curto-Circuito, Queda de Tensão, conforme definido, para subsidiar a Proteção Elétrica, Coordenação e Seletividade, condutores e demais itens das Instalações Elétricas.

O Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT deverá ser um painel para acondicionar as proteções elétricas, distribuindo energia para cada um dos Centros de Distribuição de Carga. A instalação do Painel deverá ser de sobrepor. A configuração deverá atender as Normas NBR5410 (ABNT) e NR-10 do Ministério do Trabalho em termos de capacidade de corrente, dispositivos de reserva e segurança nas Instalações Elétricas. O QGBT deverá ter capacidade para abrigar os Disjuntores previstos, acrescido de 30% em espaço para a quantidade de Disjuntores Reserva, sendo os espaços proporcionais à quantidade de Disjuntores multipolares (monofásicos, bifásicos e trifásicos). Além disto, o QGBT deverá abrigar os dispositivos DPS. O Barramento Geral deverá suportar o valor nominal do Disjuntor de 225A, acrescido de 30%, totalizando 292,5A e Corrente Máxima suportável superior à Corrente de Interrupção do Disjuntor de 10kA em questão. A estrutura do Painel deverá ser em chapa de aço mínimo de 16USG, Grau de Proteção IP44, tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática Epóxi a pó, proteção das partes energizadas, espelho frontal metálico, etiquetas de identificação de cada alimentador (no disjuntor e no espelho – redundância), porta frontal c/ fechadura e chave padrão, Quadro de Cargas com todas características das cargas (Disjuntor, Potência da



24190000206744



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

Carga, bitola do cabo, tipo de carga) do Centro de Distribuição e Diagrama Unifilar correspondente ao setor. A pintura externa será na cor Cinza Munsell 6.5. Deverá haver dentro do QGBT um Barramento de Neutro e um Barramento de Terra separados.

O QGBT deverá alojar o alimentador primário que tem origem na Subestação e possui trajeto subterrâneo, o Disjuntor Geral de Entrada nas seguintes características: Disjuntor Caixa Moldada, 225A, 10kA, tensão operacional acima de 380V. Dispositivo de Proteção contra Surtos – DPS, Classe II, 25kA, 8/20μ, suportar tensões nominais mínimas de Fase/Terra de 275V, Tetrapolar, ligação na configuração F+N+T.

No QGBT está previsto a Instalação de 4 disjuntores para alimentação dos Quadros de Distribuição distribuídos pela escola.

O QGBT deverá ter no mínimo capacidade para 24 elementos com barramento de 300A.

8. PROTEÇÕES ELÉTRICAS GERAIS

8.1. DISJUNTORES

As proteções dos circuitos serão feitas por meio de disjuntores termomagnéticos, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curtos-circuitos, conforme NBR 5361. A capacidade nominal estará de acordo com cada circuito definido no Diagrama Unifilar, neste caso específico, corrente nominal conforme Quadro de Cargas na Planta e Corrente Máxima de interrupção mínima para cada Disjuntor e demais características elétricas e físicas pertinentes ao projeto.

As proteções no Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT deverão estar de acordo com a potência Demandada por cada alimentador de cada CD. Para atender a Demanda Máxima e de saída do QGBT, deverá ter Disjuntor com corrente nominal de 225A e Corrente máxima de interrupção de curto-circuito de 10kA. Os demais Disjuntores dos Alimentadores dos Quadros de Distribuição (QD) e instalados no QGBT deverão atender a Corrente nominal determinada no Diagrama Unifilar e Corrente máxima de interrupção de 12kA.

Demais disjuntores de Proteção de Circuitos de carga, a corrente nominal estará de acordo com o Diagrama Unifilar da Planta e Corrente máx. de interrupção de 3kA.

8.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) tem por finalidade proteger a instalação elétrica de oscilações elétricas em nível de tensão oriundo dos mais diferentes fenômenos associados às mesmas. Assim, originalmente temos surtos de tensão oriundos de descargas atmosféricas e surtos oriundos de alguma modificação na configuração da rede ou de sua operação e que resulta em sobretensões. Conforme a NBR5410, que exige o emprego do DPS contra descargas atmosféricas, denominado de Classe I, no painel de entrada de qualquer edificação, a exigência está condicionada diretamente à existência de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas na Edificação ou ainda, a entrada de energia ser suprida por rede aérea. Para demais pontos da Instalação Elétrica, emprega-se o DPS denominados de Classe II apenas para proteção contra surtos oriundos da rede, protegendo ao longo da instalação os circuitos contra estas sobretensões.

Para este Projeto Elétrico constituído de rede aérea na Entrada de Energia considera-se: do tipo para montagem em quadro, composto por quatro descarregadores classe C, montados sobre base integrada com conexão para terra e conforme aplicação a seguir:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

Na Caixa de Medição (CM) – Ser de Classe I, devendo ter capacidade de proteção mínima de 60kA (curva do tipo 10/350µs - microsegundos).

No QGBT – Ser de Classe II, devendo ter capacidade de proteção In máxima de 20kA (curva 8/20µs).

Nos Quadros de Distribuição – Ser de Classe II, devendo ter capacidade de proteção In máxima de 20kA (curva 8/20µs).

A Instalação Elétrica deverá atender muitos equipamentos eletrônicos e sensíveis à variações das características elétricas da alimentação. Neste sentido existe uma preocupação na escolha do DPS adequado, bem como sua configuração de instalação. Por este motivo, optou-se pela ligação no modo F+N+PE, garantindo uma total proteção contra surtos nos equipamentos eletrônicos/informática. Os descarregadores são cartuchos extraíveis com sinalização de defeito, para sua troca não é necessário desligar os alimentadores, tensão de funcionamento 127/400V, atendendo as normas brasileiras e a IEC 61643-1.

8.3. ATERRAMENTOS

ATERRAMENTO FUNCIONAL - Para proteção contra choques elétricos por contato indireto todos os circuitos serão dotados de condutor de proteção (terra). O esquema utilizado do aterramento funcional será o TN-S (condutor neutro e condutor terra distintos, conforme NBR 5410/2004).

HASTE DE ATERRAMENTO - Os aterramentos serão através de hastes cobre tipo *Cooperweld* Ø16mm x 2,40m, cobertura Cobre mínima de 254micra, enterrados verticalmente no solo.

LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL - Todo o sistema de aterramento deverá ser interligado pelo condutor de equipotencialidade à malha principal da Edificação e demais malhas.

Observação 3: A resistência de aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

9. ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

9.1. CONDUTORES

Para os alimentadores externos, serão cabos de cobre com isolamento de 0,6/1kV, tipo EPR. Entretanto, para cabos internos, estes serão de cobre com isolamento em 750V. A bitola mínima dos condutores é de 2,5mm² para qualquer condição ou situação. Os condutores deverão ser do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO. Também devem atender a NBR 13.248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e c/ baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior do Eletrodutos/Dutos. A cor do condutor neutro será azul-claro e o de proteção na cor verde. Os condutores só serão alocados depois de completada a rede de Eletrodutos/Dutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. Todos os condutores deverão ter suas terminações efetuadas por terminais de compressão e de acordo com cada característica de cabo, bitola e finalidade do circuito, visando proteção mecânica e garantia de efetuação do contato elétrico.

9.2. VIAS DE CONDUÇÃO

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

As vias de condução estarão alojando, organizando e protegendo mecanicamente os cabos em seu interior.

VIAS NÃO SUBTERRÂNEAS

ELETRODUTOS GALVANIZADOS – Serão utilizados para conexão de iluminação, interruptores e tomadas conforme características na Distribuição Elétrica na planta. Os mesmos devem ser GALVANIZADOS e atender a NBR15.465. Os eletrodutos devem ser fixados aos condutores e caixas octogonais com arruelas e buchas em alumínio, para garantir firmeza nas conexões. Dimensões dos eletrodutos estão presentes no Projeto Elétrico para cada trecho, trechos não informados terão a dimensão de $\frac{3}{4}$ ".

VIAS SUBTERRÂNEAS

DUTO CONRUGADO (PEAD) – A Ligação entre o Transformador e o Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, será efetuado através de um trecho subterrâneo, tendo como via de acesso um Duto Conrugado (PEAD) atendendo as mínimas condições de isolamento e de proteção mecânica do circuito trifásico. A partir da saída cabine de medição, o cabo irá entrar em caixa de derivação subterrânea e tomará direção através de caixas de derivação até o QGBT instalado. O Duto terá dimensões de 125mm para atender espaço de reserva a passagem e a manipulação dos cabos alimentadores. Haverá um Duto principal e deverá estar em média 500 mm abaixo do nível do solo ou piso em questão, protegidos com envelope de concreto magro de 250x150mm. Adicionalmente será efetuada a ligação entre o QGBT e demais Quadros de Distribuição (CD).

CAIXAS DE DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA – Os alimentadores serão alocados dentro dos Dutos para: acesso, manobras e demais manipulações com os mesmos, bem como futuras incrementações nos alimentadores. As caixas de derivação serão de alvenaria e terão dimensões externas de 600x600mm, cobertas por tampa de concreto e com alça de içamento. A estrutura interna da Caixa deverá ter as superfícies internas cobertas com argamassa e ter fundo desenvolvido para drenagem da água pluvial contida.

10. SERVIÇOS GERAIS

Para atender a obra de reforma elétrica deverão ser executadas integralmente as obras gerais e complementares de melhoria conforme segue:

10.1. POSTE DE CONCRETO

O Poste de concreto ao lado da Cabine de Medição será instalado para receber o ramal de ligação e constituir-se no ponto de entrega da Entrada de Energia. Este poste será de concreto, tronco cônico, suportar carga de 600daN, possuir 12 metros de comprimento e atender todas as especificações contidas no Regulamento da RGE. Deverá ter concretagem da base conforme condições existentes do solo. Todo o seu entorno deverá ser recomposto após a instalação do novo poste.

10.2. REMOÇÃO DO QUADRO DE MEDIÇÃO, CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EXISTENTES

Remover o Painel de medição, Quadro Geral de Baixa Tensão e instalações elétricas existentes atualmente em operação na Escola. Estes Quadros e instalações estão fora de padrão e não atendem os requisitos atuais das Concessionárias, bem como a presente demanda projetada para a Escola.

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



9



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

10.3. VIAS SUBTERRÂNEAS

Para executar as Vias Subterrâneas, deverá ser efetuada a abertura de vala de no mínimo 350mm de largura e 600mm de profundidade, atender os comprimentos do ramal primário e lançamento do Duto corrugado, tipo PEAD de 125mm (5”), envelopado em concreto magro 250mmx150mm. De forma complementar, neste trecho deverá ser adicionado caixas de derivação subterrânea de 600x600mm com tampa, a trajetória entre as caixas deverá ser sempre ser retilínea ou próxima.

11. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

As seguintes diretrizes têm como objetivo serem empregadas na qualificação da empresa - **PROPONENTE** para desenvolvimento deste Projeto Elétrico através de Obra, conforme processo. Para tanto deverão possuir os seguintes requisitos:

a) Prova de Registro da Empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU);

b) Atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou provado, certificado pelo CREA ou pelo CAU, em nome de profissional de nível superior, registrado no CREA ou no CAU, pertencente ao quadro permanente da empresa, detentor de Atestado de Responsabilidade Técnica, referente à direção, supervisão, coordenação e/ou execução dos serviços abaixo elencados, nos termos do inciso I, do parágrafo 1º, do artigo 30, da Lei nº 8.666/93;

➤ Supervisão, Coordenação e Execução de Projetos Elétricos (Obra) de Instalações Elétricas em Baixa Tensão com cargas instaladas de no mínimo 150 kVA.

➤ Execução de Obra em Instalações de Entradas de Energia em Média Tensão com Subestação Rebaixadora de no mínimo 150 kVA e com mureta de medição indireta em Baixa Tensão, padrão Concessionária do RS(RGE).

Observação 6: Serão admitidos atestados em separado. Neste caso, se forem apresentados atestados com Engenheiros diferentes, estes deverão ser relacionados como responsáveis técnicos pela Obra a ser Contratada, na Declaração de Responsabilidade Técnica (alínea “d”).

Em caso de Atestado oriundo de subempreitada, será necessária a apresentação de atestado inicial, emitido pela Contratante original, e comprovação de legalidade da subempreitada.

No caso de Obras ou Serviços em rede Pública, quando não contratada(s) pelo ente público, o(s) Atestado(s) deve(m) se acompanhada(s) de Certidão de recebimento do objeto por parte do correspondente órgão.

Comprovante através de Contrato Social ou CTPS de que o(s) profissional(ais) referido(s) no(s) atestado(s) na alínea “b” efetivamente pertence(m) ao quadro permanente da empresa **PROPONENTE**.

c) Declaração de Responsabilidade Técnica;

d) Indicação da Equipe Técnica de nível superior que efetivamente se responsabilizará pela execução do Projeto Elétrico, com a apresentação das seguintes informações para cada profissional como: nome completo, título profissional, área de atuação, número de registro no CREA/CAU, definição das atribuições de cada profissional em relação ao Contrato, natureza da relação profissional com empresa **PROPONENTE**, conforme alínea “d.2”;

d.1) Deverá ser apresentada uma declaração de cada um dos integrantes da Equipe Técnica, afirmando que tem ciência do conteúdo integral deste edital, que aceita par-



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

ticipar da equipe indicada, assumindo total responsabilidade técnica pela elaboração da Obra na sua área de atuação.

d.2) Os profissionais indicados para a equipe técnica deverão fazer parte do quadro da empresa **PROPONENTE** na data de abertura da Licitação, cujo vínculo deverá ser demonstrado através de documento que comprove exclusivamente alguma dessas situações: empregado; sócio; diretor; autônomo contratado pela empresa, com contrato de prestação de serviços registrados em Cartório de Títulos e com o Registro de Pessoa Física junto ao CREA/CAU.

- e) Termo de Compromisso de que a **PROPONENTE** alocará durante a execução do Contrato os recursos humanos apresentados na habilitação;
- f) Termo de Compromisso que a **PROPONENTE** seja responsável pela complementação integral dos trabalhos solicitados, com vistas à plena e cabal execução do objeto da licitação.

12. GENERALIDADES DO PROJETO/EXECUÇÃO DE OBRA

- Garantir a execução da obra conforme projeto elétrico e o perfeito funcionamento das instalações dentro das condições desejadas, parâmetros especificados, critérios de segurança, operação dos dispositivos e equipamentos, atendimento de qualidade do material especificado, qualidade na montagem e instalação, sendo estes critérios sob inteira responsabilidade da Empresa executante e a Fiscalização da Obra, cabendo à fiscalização, orientar/ou impugnar quaisquer serviços de montagem das redes e ou materiais empregados que não estiverem em conformidade com a especificação e/ou projeto;
- Estará sob o critério da Fiscalização, modificar e/ou substituir qualquer item do projeto que se fizer necessário, tornando-se de sua responsabilidade e sem qualquer consequência ou ônus sobre os autores originais do projeto;
- Os Materiais e Equipamentos a serem instalados na presente obra, deverão ser apresentados previamente a Fiscalização; e/ou apresentados catálogos dos materiais ofertados, evitando desta forma a instalação de materiais e/ou produtos em desconformidade com o especificado;
- No final da execução da obra, deverá ser anexado a documentação *as built* a este processo, para que sejam consideradas todas especificações conforme projeto e/ou modificações efetuadas;
- Para a execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR5410/2010, NBR5419/2015, RIC/CEEE ou empresa concessionária local e normas da concessionária de telefonia e/ou rede corporativa;
- O Projeto Elétrico das Instalações Elétricas apresentado, tem como objetivo atender o suprimento de energia elétrica diretamente para as cargas solicitadas em todos os Quadros de Distribuição (QD);
- O Memoria Descritivo tem como elementos de complementação para a compreensão do Projeto Elétrico, do esboço em planta baixa e dos diagramas elétricos;
- A sua concepção e as suas informações prevalecem em relação aos demais em todos os aspectos, principalmente em caso de divergências, interpretações ou qualquer outro aspecto. Portanto, as informações contidas no Memorial Descritivo deverão ser tratadas como definição principal e final;

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



11



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PUBLICAS - CRUZ ALTA

- Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10, NR-33 e NR-35 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e legislação vigentes, sendo estes já mencionados anteriormente no Memorial Descritivo;
- Toda linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO atendendo as especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física, do patrimônio e da operacionalidade;
- Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados neste memorial descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou manutenção corretiva (desgaste, fim da vida útil do dispositivo e demais);
- Todos serviços deverão ser executados com esmero e capricho, a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas;
- As considerações acima foram baseadas em questões técnicas e regidas pelas normas vigentes.

13. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTADORAS

As principais normas Regulamentadoras e Técnicas estão sendo indicadas a seguir como forma orientativa, não excluindo a necessidade de considerar demais normas complementares não citadas.

- Lei de Licitações e Contratos Públicos – Lei 8.666/1983;
- Regulamento para Instalação Consumidora em Baixa Tensão – RIC concessionária local;
- Regulamento para Instalação Consumidora em Média Tensão – RIC concessionária local;
- ABNT NBR5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1kV a 36kV;
- ABNT NBR5413 – Procedimento para iluminação de interiores;
- ABNT NBR14565 – Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
- IEEE-1159 – Recomendações para qualidade de energia;
- IEEE-0519 – Recomendações para fator de potência dos harmônicos;
- NR-04 – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-12 – Segurança em Máquinas e Equipamentos
- NR-16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR-18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-26 – Sinalização de Segurança;
- NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados;
- NR-35 – Trabalho em Altura;
- Demais normas pertinentes.

Observação 7:

Rua Procópio Gomes, 950 – Centro – Cruz Alta/RS – CEP: 98005-109

E-mail: cro9@sop.rs.gov.br



12



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO

9ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS PÚBLICAS - CRUZ ALTA

1. *É imprescindível por parte do PROPONENTE para execução do Projeto Elétrico (Obra), efetuar uma visita ao local de obra da Entrada de Energia Elétrica e a verificação “in loco” das condições e medidas físicas, condições do trajeto e avaliação Global dos trabalhos.*
2. *Todas as condições e procedimentos da Concessionária deverão ser atendidos de forma irrestrita e para atendimento do objeto final, execução da Obra.*
3. *O Ramal de Ligação aéreo deverá ser contratado em complementação a este Projeto Elétrico de Entrada de Energia e desenvolvido por uma CONTRATADA, constituído por um conjunto trifásico de condutores para atender a corrente e as trações correspondentes.*
4. *A critério da Concessionária, deverá ser adequado a estrutura existente conforme termos para aprovação deste Projeto Elétrico pela Concessionária RGE. Assim, a Empresa CONTRATADA deverá adequar este Projeto Básico conforme solicitação da Concessionária para atender seus requisitos.*

14. CONCLUSÃO

O Projeto Elétrico completo das Instalações Elétricas da Entrada de Energia da Escola tem por objetivo adequar a entrada à demanda de potência necessitada pela Escola, bem como corrigir não conformidades da instalação Entrada de Energia e da distribuição elétrica às exigências dentro das normas vigentes e pertinentes.

As informações deste projeto são elementos orientativos para execução da obra prevista, tendo todas as informações contidas neste Memorial e material em anexo.

O projeto Elétrico de uma nova Entrada de Energia, faz-se necessário para atendimento simultâneo das atuais cargas da Escola. Além disto, observar que deve ser contratado em adicionalmente a este processo, o Ramal de Ligação em Média Tensão da Subestação, conforme *Observação.7.3 e 7.4.*

Cruz Alta/RS, 15 de Março de 2024.

Eng. Cristina Müller Kraemer
Id. Func:4780981-01 CREA-RS:SC1687692
9º CROP/SOP

Cristina Müller Kraemer
Analista Engenheira Eletricista
ID 4780981/01
Secretaria de Obras Públicas - SOP
9ª CROP – Cruz Alta/RS