



24190000270558



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

MEMORIAL DESCRITIVO

**PROJETO ELÉTRICO PARA REFORMA DA
INFRAESTRUTURA ELÉTRICA**

LOCAL: E.E.E.M. PROTÁSIO ALVES

DEMANDA Nº: SE-2022-00444

MUNICÍPIO: PASSO FUNDO

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

APRESENTAÇÃO	3
OBJETIVOS	3
DISPOSIÇÕES GERAIS DA EXECUÇÃO DA OBRA E AS BUILT	3
APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	5
CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA	5
CÁLCULO DA DEMANDA	6
CONSIDERAÇÕES	6
ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSAO	6
RAMAL DE LIGAÇÃO E PONTO DE ENTREGA	7
PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSAO	7
SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DE TENSAO	7
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	8
MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	8
ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO	9
RAMAIS ALIMENTADORES	9
QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	9
CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO	10
IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES	10
PROTEÇÕES ELÉTRICAS GERAIS	11
DISJUNTORES	11
DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DDR)	11
DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)	11
ATERRAMENTO E SPDA	12
CONDUTORES	12
VIAS DE CONDUÇÃO	13
SERVIÇOS GERAIS, ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO E ILUMINAÇÃO	13
CAIXAS PAINÉIS	13
ELETROCALHAS	13
ELETRODUTOS	14
LUMINÁRIAS E LÂMPADAS	14
CANALETAS PARA CABEAMENTO DE DADOS E ELÉTRICA	14
REMOÇÕES	15
QUALIFICAÇÃO TÉCNICA	15
GENERALIDADES DO PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA	15
NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTADORAS	17
CONCLUSÃO	18

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

1. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo trata sobre o projeto elétrico para reforma das instalações elétricas da E.E.E.M. Protásio Alves, localizado na Avenida Brasil Leste, S/N, no município de Passo Fundo – RS. Esta documentação tem por finalidade orientar, atendendo a demanda da instalação e os regulamentos da Concessionária de energia local, a execução da reforma.

2. OBJETIVOS

O projeto elétrico ora apresentado tem o objetivo de atender as cargas existentes verificada no levantamento realizado, bem como uma previsão de futuras cargas a serem agregadas. Todas as orientações para a execução da obra das instalações elétricas estão contidas neste Memorial Descritivo e nos demais documentos anexados.

Fazem parte do projeto os seguintes desenhos:

Subestação de Energia – Prancha 1/3;
Subestação de Energia – Prancha 2/3;
Subestação de Energia – Prancha 3/3;
Baixa Tensão – Alimentadores Gerais – Prancha 1/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 1 – Prancha 2/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 1 – Prancha 3/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 2 – Prancha 4/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 3 – Prancha 5/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 4 – Prancha 6/8;
Baixa Tensão – Instalação Elétrica Bloco 5 – Prancha 7/8;
Baixa Tensão – Iluminação Externa – Prancha 8/8;

3. DISPOSIÇÕES GERAIS DA EXECUÇÃO DA OBRA E AS BUILT

Devem ser atendidas as seguintes recomendações gerais:

- A Obra deverá ser executada por profissional legalmente habilitado, com registro no CREA e comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- A ART será emitida pela empresa, com respaldo do responsável técnico.
- A ART deverá ser preenchida, com data, e assinada por profissional responsável, legalmente habilitado nesta especialização pelo Conselho de Engenharia, quitada e acompanhada da autenticação de pagamento. Uma cópia digitalizada da ART deve ser incluída no CD de documentação.
- Informações a respeito da execução da Obra deverão ser entregues digitalizadas em CD-R ou CD-RW, bem como suas respectivas cópias em papel sulfite de 90g.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

- e) Os desenhos do As Built devem ser entregues em extensão .dwg e demais textos, planilhas, ART, pertencentes ao projeto elétrico, em extensão .doc, .xls ou extensão pertinente ao aplicativo.
- f) Todos os documentos deverão ser entregues em duas vias: cópia digital e cópia em papel. As plantas e diagramas (As Built) deverão ser entregues conforme formato descrito em apresentação de documentação técnica.
- g) Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO, atendendo especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física do patrimônio e da operacionalidade.
- h) Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados no Memorial Descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou em manutenção corretiva.
- i) Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR-5410, NBR-5419, normas da Concessionária local de energia e normas da Concessionária de telefonia e/ou rede corporativa.
- j) Salienta-se que é 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 por estas, em todas as etapas do projeto até as obras de execução do projeto elétrico.
- k) A Contratada terá integral responsabilidade sobre os materiais necessários para o escopo do serviço, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.
- l) Competirá ao executante efetuar a limpeza da área onde serão realizados os serviços, com remoção de todo o entulho acumulado. A Contratada deverá providenciar um depósito para guardar ferramentas e o material da obra. Deverão ser tomados os devidos cuidados, de forma a evitar danos a terceiros e ao patrimônio público, além de garantir a manutenção e perfeito estado das condições de acesso e de tráfego na área da obra, tanto para veículos como para pedestres.
- m) Elementos de engenharia estrutural, como vigas, colunas, pilares e alvenaria estrutural, não devem, sob nenhuma hipótese, ser furados e/ou quebrados, preservando assim a rigidez e segurança estrutural da edificação.
- n) A Contratada deverá primar pelo bom acabamento da obra, garantindo qualidade funcional e estética, não devendo deixar buracos em pisos, paredes e tetos, cabos aparentes, etc.
- o) Existindo divergência entre os desenhos e o memorial, no que diz respeito a especificação de materiais e equipamentos, prevalece o que constar no memorial descritivo.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

4. APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os elementos técnicos para a apresentação do projeto elétrico final (As Built) são os seguintes:

- a) Planta de implantação, mostrando a ligação da entrada de energia, Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT, alimentadores até os Centros de Distribuição - CDs.
- b) Utilizar simbologia conforme a NBR 5444.
- c) Diagrama unifilar ou bifilar/trifilar, indicando lógica operacional das instalações elétricas.
- d) Quadro de Cargas contendo todas as cargas e seus elementos pertinentes.
- e) Planta baixa com a distribuição das cargas nas escalas 1:50, 1:75 ou 1:100. Cortes que se fizerem necessários e detalhes na escala 1:50.
- f) 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 elétricas.
- g) O Memorial Descritivo deverá englobar: Entrada de energia, Quadro Geral de Baixa Tensão, Centros de Distribuição, circuitos e cargas com descrição específica e demais elementos necessários. No Memorial Descritivo deverão ser descritas, integralmente, as características elétricas e físicas dos dispositivos, operacionalidade e recomendações.
- h) Na documentação de entrega devem constar manuais dos equipamentos e dispositivos, ensaios dos equipamentos e dispositivos (solicitação do projeto com vistas à execução).
- i) 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. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

O projeto elétrico prevê a construção de um novo padrão de entrada de energia em média tensão, instalação de novos quadros de distribuição, instalação de cabos alimentadores principais, substituição de todos os circuitos de iluminação e tomadas da instalação, bem como instalação de novas luminárias, tomadas, interruptores, e outros dispositivos.

O projeto elétrico e o sistema elétrico disponibilizado pela concessionária de energia elétrica local apresentam as seguintes características:

- Tensão da rede de distribuição primária é de 13,8kV - 60Hz;
- Tensão secundária é de 380/220V - 60Hz;
- Demanda total de 113,66 kVA.



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

CÁLCULO DA DEMANDA

TIPO DE CARGA	POT. INSTALADA (kVA)	FATOR DEMANDA	DEMANDA (kVA)
Iluminação e Tomadas (Escola e Semelhantes)	12	100%	12
	53,5	50%	26,75
Chuveiros, Torneiras, Ferros Elétricos, Aquecedores de Água	9,0	100%	9,00
Secadora de Roupas, Forno Elétrico, Máq. de Lavar Louça e Forno de Micro-ondas	7,4	70%	5,18
Condicionadores de Ar	75,9	80%	60,73
TOTAL ==>			113,66

OBS.: Calculado conforme item 6.22 do GED-13, versão 2.29, da Concessionária CPFL.

Conforme Tabela 2 do GED-2856, versão 2.28, da Concessionária CPFL, o dimensionamento do transformador particular determina que: Para Demanda Calculada Total maior que 83 kVA e menor que 124 kVA, deve ser utilizado uma subestação particular com transformador de 112,5kVA.

CONSIDERAÇÕES

Está sendo apresentado o projeto elétrico com concepções e especificações de acordo com as solicitações, as diretrizes da Secretaria de Obras e Habitação do Estado do Rio Grande do Sul, com o padrão adotado para Edificações Públicas no RS, e com o dimensionamento conforme as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A demanda foi considerada pelas recomendações da concessionária de energia local, resultando nas potências demandadas conforme quadro de cargas descrito acima. O desenvolvimento do projeto elétrico foi baseado integralmente nas diretrizes de projetos elétricos da Seção de Projetos Elétricos e Equipamentos da Secretaria de Obras e Habitação do Estado do Rio Grande do Sul.

6. ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

A empresa executante dos serviços (CONTRATADA) será responsável pelo encaminhamento do projeto para aprovação junto à Concessionária de energia, antes da execução da subestação transformadora particular e medição indireta em baixa tensão. As alterações que forem eventualmente solicitadas, junto a todos os documentos exigidos pela concessionária, bem como acompanhamento da tramitação do expediente interno da mesma, até a aprovação definitiva, são de responsabilidade do executante. Este também será responsável pela solicitação de ligação definitiva, até a sua conclusão, com a juntada de documentos exigidos, bem como coleta e instalação de equipamentos de medição fornecidos pela Concessionária.

Uma vez que o projeto da subestação e medição indireta em BT, hora desenvolvido, baseia-se nas orientações e padrões atuais da Concessionária, a empresa executante está ciente de que poderá haver alteração do projeto, e será responsável por esta alteração, inclusive a execução do projeto aprovado.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

A entrada de energia elétrica deverá ser feita por meio de uma subestação transformadora, contendo a medição de energia elétrica e os dispositivos de interrupção e de proteção geral. A potência geral da subestação foi definida a partir do cálculo de demanda, acrescido de reserva, sendo de 112,5 kVA o valor do transformador necessário.

NOTA: Considera-se o início deste escopo a partir do Ponto de Derivação em conexão com a Rede de Distribuição Primária da Concessionária. A CONTRATADA deverá considerar no projeto a ser elaborado e aprovado junto à concessionária de energia, o ramal de conexão aéreo, bem como todos os elementos necessários para a sua instalação. Assim, a Empresa CONTRATADA deverá adequar este Projeto Básico conforme as regras da Concessionária para atender seus requisitos.

RAMAL DE LIGAÇÃO E PONTO DE ENTREGA

O ramal de ligação será executado a partir da rede de distribuição da concessionária de energia elétrica. É de responsabilidade da distribuidora de energia elétrica efetuar a instalação e ligação do sistema.

No Ponto de Entrega será utilizado um poste de concreto de 11 metros (600daN) com base concretada. É prevista a instalação de chave elo fusível, pára-raios polimérico e sistema de aterramento. Também deverá ser incluído na instalação do poste, um transformador rebaixador de 112,5 kVA – 13,8kV / 380V, a óleo, cujo peso não deve exceder 800kg.

PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO

A instalação de chaves fusíveis junto ao poste do ponto de entrega deve ser feita de forma que seu fechamento não ocorra pela ação da gravidade. Devem ser seguidas todas as diretrizes e orientações existentes nas normas da Concessionária de energia elétrica local.

SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DE TENSÃO

O fornecimento de energia elétrica para a escola será em média tensão (13,8 kV), a partir da rede da Concessionária no local, com ramal de ligação aéreo. Para tanto foi prevista a instalação de uma subestação transformadora particular de 112,5kVA, em poste de concreto, próxima à rua Julho de Castilhos, conforme projeto. O transformador será do tipo distribuição, com resfriamento por circulação natural de óleo isolante, média tensão em triângulo, classe 15 kV, baixa tensão em estrela aterrado, 380/220V, 60Hz, no padrão da Concessionária.

Os materiais e estruturas a serem instaladas no poste da concessionária, serão de responsabilidade e instalados pela mesma, onde eventual orçamento será fornecido por ela, quando da aprovação do projeto e não faz parte deste projeto e orçamento.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

No poste particular deverão ser instalados 3 (três) para-raios de distribuição, 12kV, 10kA, aterrados com cabo de cobre nu, bitola 35mm², classe 2, 7 fios. Mais 3 (três) chaves seccionadoras unipolares 300A / 15kV com Elo fusível de 6k. As estruturas de ancoragem e sustentação dos equipamentos no poste particular deverão atender aos padrões atuais da Concessionária.

TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

O equipamento deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais necessários para seu funcionamento e deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as prescrições das normas ABNT e/ou IEC, referente à classe F1, garantia de auto-extinção imediata. O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar imprescindíveis para manutenção. Salienta-se que o fornecedor deve possuir certificado e seguir o sistema de qualidade ISO 9001. O transformador deverá possuir as seguintes características:

- a) Potência: 112,5 kVA;
- b) Tensão Primária: 13,8 kV;
- c) Tensão Secundária: 380 V / 220 V;
- d) Ligação: Triângulo - Estrela Aterrada;
- e) Números de fases: 3;
- f) Frequência: 60 Hz;
- g) Grau de Proteção: IP55;
- h) Impedância percentual a 115°C: 5%;
- i) Classe: A.

MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A medição de energia elétrica será em baixa tensão, indireta, 380/220V, 60 Hz. Para tanto deverá ser construído um nicho de alvenaria conforme projeto. Terá pingadeira com laje de concreto impermeabilizada, paredes de tijolos maciços, com espessura de 15cm, rebocadas externamente e pintadas com tinta acrílica branca. Deverá ser instalada porta metálica dotada de cadeado padrão da Concessionária, aterrada conforme projeto. Na porta deverá ser instalada placa de advertência de perigo de morte.

Neste nicho deverá ser instalado um painel de madeira laminada, 7 folhas, de 1,80x1,50mx20mm, acabamento com tinta esmalte cinza claro. Neste painel serão instaladas as caixas de proteção dos bornes do medidor (90x300x250mm), de instalação dos TCs (200x750x600mm) e caixa tipo comando de 40x40x20cm, com o disjuntor geral trifásico, 250A, ajustável entre 0.6 - 1, caixa moldada, capacidade de ruptura mínima de 18kA em 380V/60Hz, NBR-60947, certificado INMETRO.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

Eventualmente poderá ser implementado sistema de telemedicação, para tanto é solicitada a instalação de eletrodutos para passagem dos cabos de antena, conforme apresentado no GED.

ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO

Todas as partes metálicas que fazem parte do conjunto, tais como: portas, caixa de medidor, grades e telas, são aterradas através de grampos e conectores apropriados com um cabo de 35 ou 50mm² (conforme o projeto) e eletrodos do tipo haste de aterramento de aço revestido de cobre Copperweld (5/8")16x2400mm.

A resistência em relação a terra deve ser medida, e nunca ultrapassar a 10 Ohms, em qualquer época do ano. Os condutores de aterramentos ligados às portas metálicas e outras partes que possuam característica de mobilidade, devem ser do tipo extra-flexível com seção de 25mm² conforme indicado no projeto.

Haverá 5 (cinco) hastes de aterramento em aço cobreado enterradas total e verticalmente em torno da cabina interligadas com condutor de cobre nu 50mm², para onde deverão convergir todos os cabos de aterramento (ligação equipotencial), conforme indicado no projeto. As conexões haste-cabo deverão ser feitas através de solda exotérmica, sendo vedado o uso de solda de estanho, zinco ou chumbo.

7. RAMAIS ALIMENTADORES

A interligação elétrica entre a Medição e o QGBT, e entre o QGBT e os Centros de Distribuição de caba bloco, será realizada por cabos flexíveis, encordoamento classe 5, com bitolas indicadas em planta, isolamento 0,6/1kV EPR/XLPE 90°. Os mesmos serão instalados em eletrodutos flexíveis tipo PEAD, enterrados envelopados, bitola de 4", com trechos seccionados por caixas de passagem de alvenaria, nas dimensões 600x600x600mm, com tampas e as respectivas sinalizações de "Risco de Choque Elétrico", conforme trajeto definido em planta. Nos trajetos aéreos devem ser utilizados eletrodutos metálicos galvanizados com bitolas de Ø 1" e 1.1/2", conforme indicado em planta.

Observação: Sempre que for utilizado condutores com isolamento EPR/XLPE é obrigatório a sua identificação junto aos condutores dentro da caixa do medidor através de etiqueta indelével, na etiqueta de constar "CONDUTOR EPR/XLPE/90°". Os cabos deverão observar a padronização das normas vigentes quanto a sua identificação por cor.

8. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

O Quadro Geral de Baixa Tensão deverá acondicionar todos os elementos necessários para garantir a distribuição e as proteções elétricas para cada um dos centros de distribuição da escola. A instalação do painel deverá seguir o modelo apresentado no projeto, atendendo as normas NBR 5410 (ABNT) e NR-10 do Ministério do Trabalho em termos de capacidade de corrente, dispositivos

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

de reserva e segurança nas instalações elétricas. O quadro deverá ter capacidade para abrigar os disjuntores previstos, acrescido de 30% em espaço para a quantidade de disjuntores reserva. Além disto, deverá abrigar os Dispositivos de Proteção contra Surtos - DPS. O barramento geral deverá suportar o valor nominal do disjuntor de 175A, acrescido de 30%, e corrente máxima suportável superior à corrente de interrupção do disjuntor de 12kA. A estrutura do painel deverá ser em chapa de aço de no mínimo 16 USG, tratamento anticorrosivo, 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 com fechadura e chave padrão, quadro de cargas com todas as características das cargas (disjuntor, potência da carga, bitola do cabo, tipo de carga) do centro de distribuição e diagrama unifilar correspondente ao setor. Deverá haver dentro do quadro um barramento de neutro e um barramento de proteção (terra) separados. O quadro deverá alojar o alimentador primário, o disjuntor geral, os DPS tipo I+II 12,5/60kA, disjuntores termomagnéticos tripolares para o CD's da escola, conforme capacidade de corrente especificada no diagrama.

9. CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os alimentadores dos CDs farão trajetos aéreos, conforme as pranchas de projeto. Nos percursos aéreos devem ser utilizados eletrodutos metálicos galvanizados, com bitolas indicadas em planta. Devem ser utilizados cabos flexíveis, encordoamento classe 5, de bitola indicada em planta, com isolamento 0,6/1kV EPR/XLPE 90°. Serão instalados sete novos CD's sendo um para cada bloco da escola, uma para a Sala de Informática, e um para a Iluminação do Pátio (externa). Cada CD deverá ser montado conforme diagramas elétricos, sendo dotados de disjuntor geral, Dispositivos de Proteção contra Surtos – DPS, Dispositivos Diferencial Residual, além dos disjuntores de proteção dos circuitos terminais. Cada um destes painéis deve apresentar as mesmas características construtivas do QGBT.

10. IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

Todos os componentes instalados, incluindo condutores, devem ser identificados quanto à função e ao circuito em que atuam (BEP, DPS, disjuntor, CD's, etc.). Tendo em vista a segurança e facilidade de operação, devem possuir placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação, permitindo o reconhecimento da finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção. As linhas elétricas devem ser dispostas ou marcadas de modo a permitir sua diferenciação quando houver verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação.



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

11. PROTEÇÕES ELÉTRICAS GERAIS

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 termomagnético para proteção contra curtos-circuitos, conforme NBR 5361. A capacidade nominal estará de acordo com cada circuito definido no diagrama unifilar, corrente nominal conforme o quadro de cargas definido em planta. As proteções no QGBT deverão estar de acordo com a potência demandada por cada circuito. Para atender a demanda máxima e de saída do QGBT, deverá ter um disjuntor com corrente nominal de 175A e corrente de interrupção de curto-circuito de 12kA. Os demais disjuntores dos alimentadores dos Centros de Distribuição (CDs) e os instalados no QGBT deverão atender a corrente nominal determinada no diagrama unifilar e corrente de interrupção de 10kA. Demais disjuntores de proteção de circuitos de carga, a corrente nominal estará de acordo com o diagrama unifilar da planta e corrente de interrupção de 6kA.

DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DDR)

Para proteção contra contatos indiretos e proteção complementar contra contatos diretos, ou seja, como proteção adicional contra choques elétricos, deverão ser instalados DDRs, conforme previsto nos diagramas dos circuitos. Esses dispositivos deverão ser do tipo AC, de alta sensibilidade (30mA) e com corrente nominal conforme o projeto. A tensão nominal deverá ser de 240V em corrente alternada e a vida útil deverá ser de, no mínimo, 10000 operações.

DISPOSITIVO 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 oriundas 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 NBR 5410, 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 denominado de Classe II apenas para proteção contra surtos oriundos da rede, protegendo ao longo da instalação os circuitos contra estas sobretensões. No QGBT deverá ser empregado DPS do tipo I+II 12,5/60kA. Nos CD's utilizar DPS tipo II 20/40kA. Recomenda-se a instalação de DPS do tipo III 4/12kA na entrada de alimentação

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

dos Rack's de Dados. A instalação elétrica deverá atender alguns equipamentos eletrônicos, sensíveis a 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.

12. ATERRAMENTO E SPDA

Para proteção contra choques elétricos por contato indireto todos os circuitos serão dotados de condutor de proteção (terra), caracterizando o sistema proteção como Classe I. O esquema utilizado no aterramento funcional será o TN-S (condutor neutro e condutor de proteção distintos, conforme NBR 5410). Os eletrodutos metálicos devem ser aterrados em um único ponto, sempre próximo ao CD ao qual correspondem os circuitos que transportam. Todos os bebedouros, bem como carcaças de equipamentos, deverão ser aterrados. A resistência em relação à terra deve ser medida, e nunca ultrapassar 10 ohms em qualquer época do ano.

Quanto ao SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) foi realizado o estudo de gerenciamento de risco, conforme a NBR 5419, onde o mesmo apontou que não existe necessidade de instalação do sistema, de forma que a edificação foi considerada protegida com o empregos dos DPS's (Dispositivos de Proteção contra Surtos). Porém, como o prédio que passará por reforma de telhado contava inicialmente com um sistema de para-raios instalado, e levando em conta que é um prédio tombado e com considerável afluência de pessoas, optou-se por realizar a instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas, o qual será tratado junto ao projeto de reforma do telhado.

13. CONDUTORES

Os condutores de alimentação dos CD's serão cabos de cobre com isolamento de 0.6/1kV 90° EPR/XLPE. O restante dos cabos será de cobre com isolamento de 750V PVC. 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 13248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior dos eletrodutos/dutos. A cor do condutor neutro será azul-claro e o de proteção na cor verde. Os condutores só serão enfiados depois de completada a rede de eletrodutos/dutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. Todos os condutores deverão

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

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 efetivação do contato elétrico.

14. VIAS DE CONDUÇÃO

As vias de condução devem realizar o alojamento, a organização e a proteção mecânica dos cabos em seu interior, sendo instaladas conforme bitolas e posições indicadas nas plantas.

NOTA: Está previsto manter e utilizar da infraestrutura existente na escola (eletrocalhas e eletrodutos) em algumas áreas. As áreas onde estas vias de condução, bem como conduletes com tomadas serão aproveitados estão indicadas no projeto.

15. SERVIÇOS GERAIS, ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO E ILUMINAÇÃO

Para atender o projeto, deverão ser executadas integralmente as obras gerais e complementares, conforme seguem:

CAIXAS PAINÉIS

Os painéis a serem utilizados devem possuir espessa para aterramento, barra de neutro e barra de proteção distintas, pintura eletrostática a pó com espessura de 60 micras, chapa de aço 16 USG, e as seguintes características elétricas e mecânicas mínimas:

- a) Tensão nominal de isolamento: 1000V;
- b) Tensão nominal de trabalho: 600V;
- c) Tensão nominal de impulso: 8kV;
- d) Frequência nominal: 60Hz;
- e) Corrente nominal: conforme diagrama;
- f) Corrente nominal de curta duração: 10kA;
- g) Grau de proteção: IP65;
- h) Grau de resistência mecânica: IK10;

ELETROCALHAS

Serão do tipo "C", com virola, 18 USG, metálica, galvanizada, perfurada, com tampa, com dimensões indicadas em planta. Deverão ser fixadas com parafuso nas abas laterais, em ambos os lados, a cada 3m ou quando da ocorrência de conexões. As eletrocalhas serão utilizadas para distribuir os circuitos dos CDs para o restante do prédio. As curvas e derivações devem ser feitas, estritamente, por meio do uso de peças padrão. Serão sustentadas a cada 1,5m através de mão francesa, galvanizada, fixação nas paredes da edificação em "T" com parafusos, fabricada com perfilado 38x38 mm. As emendas, mudanças de direção, a 90° e derivações "T", "X" e saída para

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

eletroduto, deverão ser executadas com acessórios compatíveis, fornecidos pelo fabricante da eletrocalha. Para fixação dos acessórios deverão ser utilizados parafuso perfil, 1/4", com trava, arruela lisa e porca sextavada.

ELETRODUTOS

Os eletrodutos deverão ser em aço galvanizado, com bitola mínima de 1", ou conforme especificado no projeto. Utilizar eletroduto de, no mínimo, 1,3 mm de espessura e instalação aparente. Utilizar abraçadeira metálica galvanizada, tipo D, com chaveta para fixar os eletrodutos.

LUMINÁRIAS E LÂMPADAS

Conforme o projeto elétrico, serão utilizados os seguintes tipos de luminárias:

- Luminárias Tubo LED 2x18W: As novas luminárias serão de sobrepor, para 2 lâmpadas tubo LED T8 de 18W, tensão 127/220V, 50/60Hz, fator de potência igual ou superior a 0,92, temperatura de cor 4000K (luz do dia), fluxo luminoso mínimo de 2100lm, comprimento de 1,20m, com fonte (driver) integrado.
- Luminária Tartaruga LED 15W: luminária tipo tartaruga metálica, com visor de vidro, a prova de tempo, com soquete E27, para utilização de lâmpadas bulbo LED 15W, com fluxo luminoso maior que 800 lm, temperatura de cor entre 4000 e 4500K, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 80 e fator de potência (FP) maior que 0,95.
- Projetor LED 50W: projetor construído em alumínio e vidro temperado, grau de proteção IP66, tecnologia LED com potência de 50W, tensão 127/220V, 50/60Hz, fator de potência igual ou superior a 0,92, temperatura de cor 6500K, fluxo luminoso de 4900lm.
- Projetor LED 100W: projetor construído em alumínio e vidro temperado, grau de proteção IP66, tecnologia LED com potência de 100W, tensão 127/220V, 50/60Hz, fator de potência igual ou superior a 0,92, temperatura de cor 6500K, fluxo luminoso mínimo de 8000lm.
- Projetor LED 150W: projetor construído em alumínio e vidro temperado, grau de proteção IP66, tecnologia LED com potência de 150W, tensão 127/220V, 50/60Hz, fator de potência igual ou superior a 0,92, temperatura de cor 6500K, fluxo luminoso mínimo de 15000lm.

CANALETAS PARA CABEAMENTO DE DADOS E ELÉTRICA

Na Sala de Informática, instalar canaleta em alumínio 73x25mm (Dutotec ou similar), duplo compartimento, para acomodar o cabeamento de dados e de elétrica. Será utilizado caixas com tomadas de elétrica 2P+T 10A e dados RJ-45, compatíveis com a canaleta utilizada.

NOTA: Todo o sistema de dados existente na escola deverá ser mantido. De modo que será necessário intervenção apenas na sala de informática, onde será realizada a retirada do

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

cabeamento existente, instalação de nova infraestrutura junto aos mesas de computadores (canaleta tipo Dutotec), e instalação de novos cabos de dados entre Rack de Dados (Existente na sala de informática) e os pontos de tomadas.

Todos os ativos de rede existentes deverão ser mantidos, e sendo necessário alguma adequação ou realocação de equipamentos ou de pontos de dados, o serviço deve ser realizado a fim de manter o perfeito funcionamento do sistema.

REMOÇÕES

Toda a infraestrutura elétrica antiga, que não será mais utilizada, deverá ser removida (dentro das possibilidades). Caixas 4x2 e 4x4 embutidas na alvenaria e não mais utilizadas devem ser tampadas com placa cega compatível.

16. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

As seguintes diretrizes têm como objetivo serem empregadas na qualificação do Profissional responsável e da empresa PROPONENTE para o desenvolvimento do presente projeto elétrico através de Obra, conforme solicitação processo. Para tanto, além dos requisitos do Edital, o(s) profissional(ais) que assinar(em) a responsabilidade técnica da execução do Projeto deverão possuir os seguintes requisitos:

- a) Supervisão, coordenação e execução de instalações elétricas em média e baixa tensão com cargas instaladas de no mínimo 112,5 kVA em nome da Empresa ou Profissional Técnico que tenha executado em única empreitada uma obra com esta ou superior potência em baixa tensão.
- b) Termo de Compromisso que a PROPONENTE seja responsável pela complementação integral dos trabalhos solicitados, com vistas à plena e integral execução do objeto da licitação.

17. GENERALIDADES DO PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA

Considerando as questões técnicas elaboradas anteriormente, seguem orientações gerais:

- a) 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.
- b) 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.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

- c) 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.
- d) No final da execução da obra, deverá ser anexado a documentação AsBuilt a este processo, para que sejam consideradas todas especificações conforme projeto e/ou modificações efetuadas.
- e) Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410/2004, NBR 5419/2001, empresa Concessionária local e normas da concessionária de telefonia e/ou Rede corporativa.
- f) O Projeto Elétrico das Instalações Elétricas apresentado tem como objetivo atender o suprimento de Energia Elétrica, diretamente, para as cargas solicitadas em todos os Centros de Distribuição.
- g) O Memorial Descritivo tem como elementos de complementação para a compreensão do Projeto Elétrico, do esboço em Planta Baixa e dos Diagramas Elétricos.
- h) 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.
- i) 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") do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e legislação vigente para trabalhos em altura durante a execução da Obra, sendo estes já considerados inicialmente no Projeto Elétrico.
- j) 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.
- k) 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 de vida útil do dispositivo e demais).
- l) Todos os 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.
- m) As considerações acima foram baseadas em questões técnicas e regidas pelas normas vigentes.
- n) É de responsabilidade do executante a colocação de uma placa, em modelo padronizado, para identificação e sinalização da obra em execução. O contratado afixará as placas exigidas pela legislação vigente assim como pelos responsáveis pela execução. Deve-se atentar para a proibição da fixação de placas em árvores.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

18. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTADORAS

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

- Lei de Licitações e Contratos Públicos – Lei 8.666/1993.
- Regulamento para Instalação Consumidora em Baixa Tensão da Concessionária local.
- Regulamento para Instalação Consumidora em Média Tensão da Concessionária local.
- NBR5410 – “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade” - ABNT.
- NBR5419 – “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas” - SPDA - ABNT.
- NBR14039 – “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1kV a 36kV” - ABNT.
- NBR5444 – “Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas” - ABNT.
- NBR5413 – “Procedimento para Iluminação de Interiores” - ABNT.
- NBR14565 – “Procedimento básico para elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para rede interna estruturada” – ABNT.
- IEEE -1159 – “Recomendações para Qualidade de Energia” – IEEE.
- IEEE -0519 – “Recomendações para Fator de Potência dos Harmônicos” – IEEE.
- NR-04 – “Serviço especializado em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho” – MTE.
- NR-06 – “Equipamentos de Proteção Individual - EPI” – MTE.
- NR-07 – “Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional” – MTE.
- NR-09 – “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA” – MTE.
- NR-10 – “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade” – MTE.
- NR-16 – “Atividades e Operações Perigosas” – MTE.
- NR-26 – “Sinalização de Segurança” – MTE.
- NR-33 – “Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados” – MTE.
- NR-35 – “Trabalho em altura” – MTE.
- Demais normas pertinentes.

Observações:

- a) É imprescindível por parte do PROPONENTE para execução do Projeto Elétrico (Obra), efetuar uma visita ao local de obra e a verificação “in loco” das condições e medidas físicas, condições do trajeto e avaliação global dos trabalhos.
- b) Todas as condições e procedimentos da Concessionária deverão ser atendidos de forma irrestrita e para atendimento do objeto final, execução da Obra.
- c) Todas as dúvidas devem ser sanadas no período Licitatório. Para o atendimento do Contrato de Obra, deverá ser executado integralmente o Projeto Elétrico apresentado e as ressalvas discutidas com o Fiscal Técnico da Obra - SOP.
- d) A instalação elétrica proposta deve ser conectada à instalação elétrica existente.
- e) Não deverá haver empecilhos para o cumprimento pleno da Obra.

RUA NASCIMENTO VARGAS, 153. BAIRRO ANNES. PASSO FUNDO-RS
www.sop.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Obras Públicas
7ª Coordenadoria Regional de Obras Públicas

f) As atividades somente serão consideradas contabilizadas a partir da emissão da Ordem de Início de Serviço (OIS) juntamente com o Fiscal Técnico da Obra – SOP. Para efeitos de contagem do Cronograma Físico Financeiro, Prazo de Contrato, Medições e demais obrigações, a data de início da OIS é o marco referencial.

g) O Projeto Elétrico foi elaborado conforme as Diretrizes de Elaboração de Projetos Elétricos da SOP-RS.

19. CONCLUSÃO

O projeto para a reforma elétrica da E.E.E.M. Protásio Alves tem por objetivo atender as necessidades de demanda de potência elétrica, devendo suprir, de maneira econômica e segura, os circuitos de iluminação, climatização e tomadas, utilizadas para alimentar todos os equipamentos utilizados na escola. As informações contidas neste Memorial Descritivo e no material anexado são elementos orientativos para execução da obra prevista.

Responsável técnico:

Eng. Maurício Vidal da Silveira
CREA RS166715 / ID 4695380/01
Secretaria de Obras Públicas – RS

Passo Fundo, 06 de outubro de 2023.