



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

MEMORIAL DESCRITIVO

Objeto: Reforma parcial das instalações elétricas e entrada de energia.

Local: Escola Estadual Esther Schröder.

Endereço: Tv. Centenário, 72 – Oliveira, Santo Ângelo – RS.

1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo contém as especificações técnicas que definem os serviços a serem executados e os materiais a serem empregados para realizar as instalações elétricas na Escola Estadual Esther Schröder, situado à Tv. Centenário, 72 – Oliveira, Santo Ângelo – RS.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS DE PROJETO

Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança. Essa 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 no Memorial Descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou em manutenção corretiva.

Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410/2004 Versão Corrigida: 2008, NBR 5419/2015, GED/CPFL/RGE ou empresa concessionária local.

Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 (“Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”) e NR-33



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

(“Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados”) 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.

3. APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

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

- Planta de situação, na escala apropriada, onde devem ser indicados os nomes das ruas que formam o quarteirão onde se encontra o terreno, as dimensões deste terreno, o número do imóvel e o norte magnético;
- Planta de implantação, na escala apropriada, mostrando a ligação da entrada de energia, QGBT, circuitos alimentadores até os Centros de Distribuição;
- Detalhes da entrada de medição, de acordo c/ normas da Concessionária de Energia Elétrica;
- Diagrama Unifilar ou Bifilar/Trifilar, mostrando a ligação dos circuitos e disjuntores;
- Memorial Descritivo elétrico contendo: Alimentador, Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), Centros de Distribuição (CD), circuitos e cargas com descrição específica e demais elementos necessários. No Memorial deve ser descrito as características elétricas e físicas dos dispositivos, operacionalidade e recomendações;
- Na documentação de entrega devem constar manuais dos equipamentos e dispositivos, ensaios dos equipamentos e dispositivos;
- Na execução do projeto deve ser previsto teste operacional e termo de entrega das Instalações Elétricas.

4. DEFINIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

Toda a implementação do projeto elétrico tem como ponto de partida a solicitação da instalação das cargas apresentadas de acordo com definição



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

realizada pelo profissional projetista. Com esta solicitação foi efetuado o dimensionamento da distribuição de energia elétrica para atendimento da operacionalidade e carga dos circuitos e dispositivos operantes.

5. ALIMENTADORES

O circuito alimentador de energia elétrica para o QGBT efetuará um caminho, a partir da subestação, em eletroduto embutido no piso envelopado em concreto magro. As alimentações para os centros de distribuição especificados em projeto, partirão do QGBT através de eletrocalha suspensa.

Sendo a sua seção nominal de acordo com o dimensionamento para atender os critérios de corrente nominal, corrente de curto-circuito, queda de tensão. O conjunto de cabos terá a capacidade de condução correspondente ao especificado em projeto. Para conexão de fases junto ao disjuntor geral do quadro geral de baixa tensão, deverá ser providenciada terminação compatível com os cabos e com o polo de conexão do disjuntor.

Os condutores deverão ser do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de: nome do fabricante, bitola, isolação, temperatura e certificado do INMETRO. Também devem atender a NBR 13.248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

As instalações elétricas dos CD's (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, CD AR e CD AR-2) não serão modificadas.

No pavimento térreo, serão adicionados ao CD-1-1, 4 disjuntores e ao CD-1-2, 3 disjuntores, com capacidade de proteção especificadas no projeto.

No pavimento superior, será adicionado ao CD 2-1, 2 disjuntores de 16A, responsáveis pela proteção do circuito de iluminação e tomadas da Biblioteca.

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior dos Eletrodutos/Dutos.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

**6. DISJUNTOR, INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR),
DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)**

A proteção de todos os circuitos terminais será feita por meio de disjuntores termomagnéticos padrão DIN, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curtos-circuitos.

Sempre que indicada, deverá ser utilizada a proteção através de disjuntor com dispositivo tipo IDR (Interruptor Diferencial Residual), como proteção adicional contra choques elétricos, com corrente-residual nominal igual ou inferior a 30mA.

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. Conforme NBR5410, que exige o emprego do DPS contra descargas atmosféricas, denominado de Tipo 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.

Sendo assim, deverá ser instalado um DPS tetrapolar de 60kA tipo I na subestação.

A instalação elétrica deverá atender muitos equipamentos eletrônicos e sensíveis as 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 em todos os centros de distribuição pela ligação no modo F+N+PE, garantindo uma total proteção contra surtos nos equipamentos eletrônicos, incluindo informática.

Os descarregadores são cartuchos extraíveis com sinalização de defeito, tensão de funcionamento 275V, atendendo as normas brasileiras.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

7. ATERRAMENTOS

O Aterramento de Proteção: Para obter proteção contra choques elétricos por contato indireto, todos os circuitos projetados serão dotados de condutor de proteção (terra). O esquema utilizado será o TN-S (condutor neutro e condutor terra distintos, conforme NBR 5410).

Do Neutro: Será feito somente na medição, com condutor em bitola indicada no projeto e ligado às hastes de aterramento.

Haste de Aterramento: Todos os aterramentos serão realizados através de hastes de cobre tipo Copperweld diâmetro 15mm x 2,40m e conector, enterrados verticalmente no solo.

OBS: A resistência de aterramento não poderá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

8. CONDUTORES ELÉTRICOS

A seção mínima a ser utilizada será de 2,5mm², os condutores de alimentação do QGBT deverão ser de cobre com isolação de 1kV, já os demais condutores deverão ser de cobre com isolamento em 750V. Os condutores deverão ser do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolação, 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. A cor do condutor neutro será azul-claro e o de proteção na cor verde, já os condutores fase serão preto, branco ou vermelho. Os condutores só serão passados depois de completada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.

Nas derivações, os cabos condutores de energia elétrica deverão ter seu isolamento reconstituído com fita isolante de auto-fusão. Sendo necessária a



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

solda de estanho tanto nas derivações que ocorram no mesmo circuito como em terminações de tomadas e interruptores. No caso de cabos com bitola igual ou superior a 6mm² poderão ser utilizados cabos com isolamento na cor preta marcados com fita isolante colorida em todos os pontos visíveis (CDs, caixas de passagem e etc...).

9. VIAS DE CONDUÇÃO

Nas vias de alimentação das cargas serão empregados eletrodutos de PVC e galvanizado antichama com vistas à proteção mecânica dos cabos e com instalação do tipo de sobrepor/aparente, e eletrodutos galvanizados na cozinha.

Conforme a taxa de ocupação de condutores, estarão sendo empregadas as bitolas de três quartos de polegada, uma polegada, uma polegada e meia e duas polegadas e meia para os cabos que irão alimentar o QGBT. Os eletrodutos deverão ser fixados com abraçadeiras do tipo “D”, com diâmetro compatível com os mesmos. As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos. Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Observar a retirada de toda a rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

Para áreas indicadas no projeto serão utilizados eletrodutos metálicos galvanizados devido a necessidades estruturais. Assim como, devido a quantidade de condutores de energia passando será utilizado eletrocalha de acordo com as especificações do projeto.

Em alguns casos em que tenha obstáculo (pilar, cruzamento de eletroduto, desnível, derivação de eletrocalha para eletroduto) na passagem dos condutores, deve ser utilizado conduíte flexível com alma de aço e seu respectivo conector. A proteção mecânica dos condutores dos circuitos que em alguns casos passam da parte interna para a parte externa da escola deverá ser feita também por conduíte flexível com alma de aço.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

10. CAIXAS DE PASSAGEM

Para tomadas, interruptores e derivações para pontos de luz e também para cargas específicas, serão utilizadas caixas de passagem retangulares de PVC, quando não indicado o material, serão do tipo condutele com a bitola mínima de $\frac{3}{4}$ " ou 1" conforme indicação em planta. Para casos em que precise realizar emendas de condutores, deverá ser utilizado caixa 100x100mm em PVC, conforme especificado em projeto.

11. INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão de primeira linha e espelho com bom acabamento superficial. As tomadas serão do tipo 2P + Terra Universal/20A-250V. Potências acima de 2200W deverão ser atendidas com tomadas específicas para estas potências e particularidades de cada equipamento alimentado. Toda a linha de interruptores deverá atender a condição mínima de 10A-250V, devendo ainda possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança.

12. ILUMINAÇÃO

Para a iluminação do pátio externo da escola, serão utilizados no total 20 projetores/refletores SUPERLED, com 50W de potência cada, tensão de operação 220V, grau de proteção IP66, ideal para iluminar áreas externas como fachadas, e de longa vida útil, sendo referência lâmpadas de primeira linha.

Na iluminação da área coberta, serão utilizados 8 projetores/refletores fechados com lâmpada de vapor de mercúrio/sódio, com potência de 250 W A 500 w cada, cabeceira em alumínio fundido, corpo em alumínio anodizado.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

13. IDENTIFICAÇÃO DE CDs, QGBT, TOMADAS

Para os painéis (QGBT, CDs e demais), utilizar etiquetas acrílicas, com fixação na porta externa e no espelho interno dos quadros/CDs através de cola de alta resistência contendo os seguintes dizeres:

- Painéis – QGBT, CD-01, etc. Identificar no topo central do painel, porta externa, a sua codificação conforme diagrama unifilar.
- ILUMINAÇÃO – nº: para circuitos de Iluminação.
- TOMADAS – nº: para circuitos Gerais.
- OUTROS.

O valor das cargas, suas proteções elétricas e respectivas fiações de todos os circuitos estarão indicadas nos quadros de cargas. Considerar os diagramas unifilares correspondentes descritos na planta elétrica e fixá-los nos CDs dos respectivos locais. As tomadas deverão possuir etiqueta com o nome do respectivo CD a qual é derivada e o número do circuito a qual pertence.

14. SUBESTAÇÃO

A subestação vai ser do tipo posto de transformação ao tempo em poste circular de concreto, com transformador de 112,5kVA – 23,1kV/380V e medição indireta em baixa tensão.

A distância mínima do muro da escola até a subestação deverá ser obrigatoriamente 1,5m, e o acesso até a subestação será feito através do passeio por um portão com cadeado padrão RGE, ou pelo pátio da escola através de um portão com cadeado simples. Os dois portões e a tela que protegem a subestação deverão ser aterrados.

Os cabos de alimentação do QGBT, serão levados por eletroduto de PVC rígido roscável de 3" envelopados em concreto até a caixa de passagem, e após a caixa por eletroduto galvanizado de 3" até o QGBT.

No centro de medição será instalado um disjuntor caixa moldada trifásico de 175A e um DPS tetra polar de 60kA tipo I, ligação na configuração F+N+T.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

15. SERVIÇOS EXTRAS

15.1. Substituição de Forro

O forro do auditório será substituído por forro de PVC branco, largura 10 cm e espessura 10 mm. O arremate junto às paredes será feito com rodaforno igualmente em PVC. A estrutura de madeira do forro será reaproveitada.

15.2. Substituição de Luminárias

Serão substituídas 74 luminárias fluorescentes de 2X40W que estão com lâmpadas queimadas, enferrujando ou danificadas, por luminárias de LED 2x18W. Em algumas salas ocorrerá apenas a substituição das luminárias, mantendo-se o circuito de alimentação existente e em outras será acrescentado um circuito de alimentação para lâmpadas e tomadas, conforme especificado em projeto.

Para a iluminação interna das salas de aula e demais locais será empregado o uso de luminárias sem aletas, de sobrepor, com tampa soquete nas cabeceiras, corpo em chapa de aço laminada a frio, com pintura por processo eletrostático, espessura mínima de 0,6mm. Conjunto ótico com refletor facetado e recuperador em alumínio anodizado de altíssima pureza (99,85%) e refletância, espessura mínima de 0,3mm. Soquetes em policarbonato tipo push-in G-13 de engate rápido e rotor de segurança, contatos em bronze fosforoso. Cada luminária com duas lâmpadas tubulares de 18W de LED, tensão 220V, temperatura de cor 6.400/6.500K e de longa vida útil, sendo referência lâmpadas de primeira linha.

Todas as lâmpadas deverão possuir alto fator de potência ($>0,95$) e após definido o modelo/marca de lâmpada, as demais deverão ser estritamente iguais, mantendo o padrão e a uniformidade na iluminação.

O grau de luminância deve obedecer a norma NBR ISO/CIE 8995-1 vigente.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

Obs.: “Toda a linha de Luminárias e seus acessórios, deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro, atendendo as especificações de qualidade e segurança”.

15.3.Revisão instalações elétricas da cozinha

As 17 tomadas que compõe o circuito elétrico da cozinha deverão ser inspecionadas e testadas no que diz respeito a sua capacidade de operação, atuação dos circuitos de proteção e aterramento, buscando-se encontrar e solucionar possíveis falhas ou avarias.

16. GENERALIDADES DO PROJETO/EXECUÇÃO

Seguem orientações gerais:

• **É de responsabilidade da empresa executante a aprovação do projeto da entrada de energia junto a concessionária.**

• 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 estará 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.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras Públicas

- 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.

- 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.

- 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.

- Ao final da obra, deve ser emitido laudo, feito por um técnico capacitado, informando a resistência do aterramento, esta provinda de um terrômetro, sendo que, o terrômetro deve possuir certificado junto ao Inmetro.

- 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.

Todas as considerações acima foram baseadas em questões técnicas e regidas pelas normas vigentes.

Santo Ângelo, 09 de Agosto de 2024.

Gilson Rogério Batista

Eng. Gilson Rogério Batista
ID Func: 4695526-01 - CREA: RS190950
17º CROP – Santa Rosa