



MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS AMPLIAÇÃO

EMEF DANIEL DIPP



Sumário

1	Considerações Gerais	3
2	Normas Aplicáveis	3
3	Entrada de serviço	4
4	Quadros de distribuição	5
4.1	Interruptores Diferenciais Residuais (IDR).....	6
4.2	Disjuntores	6
4.3	Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)	7
5	Eletrodutos e conexões	7
5.1	Eletrodutos	7
5.2	Caixas de Passagem	8
6	Condutores.....	8
6.1	Informações dos Condutores	9
6.2	Cores dos Condutores.....	9
6.3	Conexões e Emendas	10
7	Tomadas e interruptores	11
7.1	Tomadas	11
7.2	Interruptores	11
8	Iluminação.....	11
8.1	Iluminação Interna	11
9	Projeto “As Built” – “Como Construído”	12
10	Requisitos de Qualidade para Materiais e Serviços	13
10.1	Materiais	13
10.2	Serviços	14
11	Considerações Finais	14



1 Considerações Gerais

O presente memorial trata do projeto de ampliação das instalações elétricas da EMEF Daniel Dipp, localizada na Rus São Sebastião nº1941 – Bairro Hípica, Passo Fundo – RS.

Os projetos e suas considerações estão baseados no que especificam as normas ABNT e padrões da concessionária de energia vigentes, como a NBR 5410, NBR 5419, NR-10, NR-35, GED-13, e demais diretrizes normatizadas pela ABNT.

Todas as obras de execução das instalações elétricas devem seguir o estabelecido no projeto. As indicações deste memorial prevalecem em caso de divergência com o projeto elétrico ou quaisquer outras informações.

Qualquer item não apresentado ou alteração do projeto, deve seguir as normas pertinentes, bem como ser formalmente justificado e ter a concordância da equipe designada pela prefeitura, através da Secretaria de Planejamento – SEPLAN.

Este documento estabelece as condições mínimas a serem cumpridas na execução das instalações previstas, abrangendo seus aspectos principais, de modo que este deve ser utilizado conjuntamente com as pranchas de projeto elétrico.

O memorial descritivo deve, ainda, ser considerado como referência para todas as definições relativas à qualidade de materiais e mão de obra empregada no projeto.

Quaisquer dúvidas, itens não especificados ou divergências, devem ser definidos de acordo com as premissas do projeto e em acordo com a equipe técnica da prefeitura.

Qualquer item executado em desacordo com as determinações do projeto, com normas e padrões vigentes, com qualidade dos materiais ou boa prática de execução, serão considerados inadequados e deverão ser corrigidos.

2 Normas Aplicáveis

A contratada deverá obedecer rigorosamente a todas as normas em vigor, aqui descrita ou não, sendo elas relativas as condições e meio ambiente de trabalho ou ainda pertinentes a execução técnica do projeto, sendo algumas relacionadas a seguir.

- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
- NBR 8995-1– Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
- NBR 15.465 – Específica os requisitos para eletrodutos de PVC rígido;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- NBR 14136 – Fixa as dimensões de plugues e tomadas de características nominais até 20A/250 V;



- GED-13 – Fornecimento em tensão secundária de distribuição;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 18 – Condições e meio de trabalho na indústria da construção;
- NBR NM 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- NBR IEC 60898-1 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM 61008-2-1 – Interruptores à corrente diferencial-residual para uso doméstico e similar sem dispositivo de proteção de sobrecorrente (IDR);
- NBR IEC 61643-11 – Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão - Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV;
- NBR 6251 – Cabos de potência com isolamento extrudado para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos;
- NBR 5370 – Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- NBR 5474 – Conector Elétrico;
- NBR 9314 – Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV;
- NBR 9513 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V.

3 Entrada de serviço

A entrada de energia é existente e não deve ser alterada na execução deste projeto.

A categoria de fornecimento desta instalação está classificada como C10, conforme documento GED-13, desta concessionária.

O ramal de alimentação é confeccionado em cobre com isolamento em HEPR/XLPE para 1kV/90°C, tendo a seção nominal para os condutores Fase e Neutro de 35mm² (3F+N). O ramal segue de forma subterrânea da medição até o QGBT, que será o ponto de alimentação da ampliação.

As demais características da entrada de energia devem ser obtidas a partir das determinações da GED-13, em conformidade com as características padronizadas para a



categoria C10, e demais documentos que estabelecem os padrões técnicos vigentes da concessionária de energia.

4 Quadros de distribuição

Todos os circuitos da instalação serão distribuídos a partir da CD1, assim indicado em planta e que deverá ser instalado nesta etapa da obra.

O quadro deverá ter suas partes metálicas aterradas e todos os contatos energizados dentro dos quadros, como barramentos e bornes de disjuntores, deverão ser protegidos por tampa isolante que permita a quem abrir o quadro apenas acessar as manoplas de operação dos dispositivos instalados, impedindo o acesso ao barramento e aos condutores, eliminando riscos de choque elétrico.

O quadro será instalado embutido em alvenaria com local de instalação indicado em planta, deverá dispor de trilhos DIN 35 para a conexão dos dispositivos elétricos, sendo necessário possuir no mínimo um trilho DIN na horizontal para fixação do disjuntor geral, DPS e IDRs.

O quadro deverá ter capacidade de comportar todos os equipamentos de proteção descritos em projeto e dispor de espaço livre para no mínimo mais 9 disjuntores monopolares, devendo obrigatoriamente ter todas suas peças identificadas com etiquetas conforme seu circuito de utilização que estão indicados em projeto.

Os condutores de alimentação do CD1 '(3F+N+T)' serão de 4mm² e o condutor de proteção PE será de 4mm², confeccionados em cobre com isolamento EPR/XLPE para 1kV, dispostos em eletroduto PEAD enterrado no solo com seção nominal de 1" (25mm).

A CD1 deverá ser alimentada a partir do QGBT existente e instalado no local indicado em planta. A empresa deve contemplar a instalação de um disjuntor tripolar de 25A no QGBT para derivação a CD1.

4.1 Interruptores Diferenciais Residuais (IDR)

Todos os disjuntores terão sua curva de atuação indicada em diagrama unifilar, deverão ainda ter capacidade para curto-circuito de no mínimo 5 kA, com exceção dos disjuntores 'gerais' que deverão suportar no mínimo 10 kA.



Figura 1: Interruptor Diferencial Residual (IDR)

Os dispositivos terão número de polos e capacidade de corrente nominal conforme determinado no projeto. Todos os disjuntores devem ser identificados através de etiquetas, indicando seu circuito de utilização conforme indicado no projeto.

4.2 Disjuntores

Para proteção e seccionamento dos circuitos elétricos terminais, serão utilizados disjuntores termomagnéticos, padrão IEC e DIN, em conformidade com as normas NBR NM 60947-2 e NBR IEC 60898-1.



Figura 2: Minidisjuntores IEC/DIN

Todos os disjuntores terão sua curva de atuação indicada em diagrama unifilar, deverão ainda ter capacidade para curto-circuito de no mínimo 5 kA, com exceção dos disjuntores 'gerais' que deverão suportar no mínimo 10 kA.

Os dispositivos terão número de polos e capacidade de corrente nominal conforme determinado no projeto. Todos os disjuntores devem ser identificados através de etiquetas, indicando seu circuito de utilização conforme indicado no projeto.

4.3 Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

A entrada de energia e o QGBT devem ser protegidos por dispositivo de proteção contra surtos, em conformidade com as normas ABNT NBR 5410, NBR 5419 e NBR IEC 61643-11.



Figura 3: Dispositivo de proteção contra surtos

Serão utilizados quatro dispositivos de proteção nos quadros de distribuição, interligando cada fase e o neutro ao aterramento.

As especificações mínimas do DPS são relacionadas abaixo:

- Tensão nominal (U_n): 240 V;
- Classe do DPS: Classe II ou Classe I+II;
- Corrente nominal de descarga (I_n): 10 kA (8/20 μ s);
- Corrente máxima de descarga (I_{max}): 20kA (8/20 μ s);
- Nível de proteção (U_p): < 1,5 kV.

5 Eletrodutos e conexões

Todas as instalações da edificação serão realizadas embutidas na alvenaria, em laje de forro e no solo, fazendo-se necessário a utilização correta dos eletrodutos para cada situação.

Todos os eletrodutos sem indicação de seção em planta terão seção $\frac{3}{4}$ " (25mm).

5.1 Eletrodutos

Os eletrodutos instalados no solo deverão ser do tipo PVC flexível preto, de acordo com a seção indicada em planta.

Os eletrodutos instalados aparentes na parede e teto deverão ser do tipo PVC na cor BRANCA, de acordo com a seção indicada em planta. Quanto não indicado a seção, deve ser $\frac{3}{4}$.

Todas as mudanças de direções ou derivações deverão ser realizadas em caixas de passagem, condutores ou outras caixas de dispositivos como tomadas e interruptores.



Deverá ser utilizado materiais e acessórios compatíveis com os condutos empregados, não sendo aceito quaisquer tipos de adaptações.

5.2 Caixas de Passagem

As derivações e mudanças de direção, assim como a interligação com a medição, serão realizadas através de caixas de passagem enterradas, indicadas nas plantas das praças.

Todas as emendas, derivações, bem como quaisquer mudanças de direção nas instalações subterrâneas, devem ser realizadas exclusivamente dentro das caixas de passagem sendo protegidas por camada de fita autofusão e uma segunda camada de fita isolante.

As caixas serão retangulares, construídas em alvenaria, rebocadas, com dimensões internas mínimas de 40 x 40 x 75 cm. O fundo da caixa de passagem deve ser aberto, coberto por camada de 15 cm composta por brita nº 2, restando 60 cm de profundidade livre.

A caixa deve possuir furações nas laterais, em tamanho condizente com as tubulações e na mesma profundidade destas – 40 cm para os circuitos de distribuição e cerca de 20 cm para o ramal de alimentação dos postes.

Cada caixa será protegida por tampa, construída em concreto armado nas dimensões mínimas de 50 x 50 x 5 cm, e que deverá ser fixada à caixa através de chumbadores, barra roscada com porca travante ou ainda cimentada, dificultando assim o vandalismo e/ou furto de cabos.

A tampa de cada caixa deverá permanecer 5 cm abaixo do nível do solo, sendo coberta por grama, escondendo sua localização. Esta localização deve ser indicada em '*as built*' como forma de permitir e facilitar sua localização em casos de manutenção.

6 Condutores

A conexão entre os diversos dispositivos elétricos da instalação será realizada através de condutores instalados em eletrodutos já descritos anteriormente.

As seções específicas dos condutores para cada circuito são apresentadas nas pranchas do projeto.

Para os circuitos terminais serão utilizados cabos unipolares com isolamento em PVC para 750V com temperatura de operação de 70°C nos circuitos terminais da edificação, estes devem estar em conformidade com a NBR NM247-3 e/ou NBR 13248.



Figura 4: Cabo Flexível Atox 750V 70°C

Para a alimentação dos quadros de distribuição secundários serão utilizados cabos unipolares com isolamento em HEPR/XLPE para 0.6/1 kV com temperatura de operação de 90°C, estes devem estar em conformidade com a NBR 7286 e/ou NBR 13248.

É expressamente proibida a realização de emendas nos cabos dentro das tubulações, sendo admitidas derivações dos circuitos somente em caixas de passagens.

As emendas realizadas em caixas de passagens no solo deverão estar protegidas através de fita autofusão acrescida de uma camada de fita isolante.

Os cabos utilizados deverão, antes de sua instalação, ser previamente aprovados pela equipe técnica designada pela prefeitura.

6.1 Informações dos Condutores

Os cabos utilizados deverão possuir marcação em sua capa de proteção em conformidade com o que determina a norma ABNT NBR 6251.

A inscrição deve ser indelével e perfeitamente legível, sem oferecer nenhuma dificuldade para identificação de características essenciais como:

- Identificação do fabricante;
- Número de condutores e sua seção nominal;
- Tensão de isolamento, expressa em kV;
- Material do condutor, da isolamento e da cobertura;
- Ano de fabricação;
- Norma seguida pelo cabo.

6.2 Cores dos Condutores

Os cabos deverão ser identificados através de suas cores, definidas da seguinte forma para os circuitos:

- O condutor neutro será azul-claro;
- O de terra verde;

- Os condutores fase serão de cores distintas das indicadas acima – de preferência vermelho para a fase R, branco para a fase S, preto para a fase T;
- Os condutores de retorno da iluminação, preferencialmente, na cor amarela;
- Será admitido que todos os condutores de fase sejam da mesma cor, entretanto, estes devem estar identificados em cada uma das caixas de passagem com fitas coloridas ou ainda etiquetas, como forma de facilitar a localização e distinção em caso de manutenções ou expansões futuras.

6.3 Conexões e Emendas

Todas as conexões com dispositivos devem empregar materiais adequados para garantir a eficácia da conexão elétrica e a durabilidade das ligações.

Conexões de dispositivos elétricos no interior do quadro devem obrigatoriamente ser realizadas com terminais e conectores próprios para estas finalidades.

Os terminais utilizados deverão sempre ser confeccionados em cobre eletrolítico com acabamento estanhado em conformidade com a norma DIN 46228-4, NBR 5370 e demais normas técnicas aplicáveis.



Figura 5: Conectores elétricos diversos

As conexões entre condutores deverão ser feitas através de emendas, sem interrupção do ramal principal. Estas emendas devem ser protegidas por fita isolante.

Sempre que feitas em caixas no solo, as emendas devem ser protegidas por uma camada de fita autofusão, sobreposta por uma segunda camada de fita isolante, de modo a garantir tanto a isolamento elétrica quanto boa vedação contra umidade.

Todas as conexões deverão permanecer, sempre, dentro de caixa de passagem ou outras caixas onde os dispositivos estão abrigados. Em nenhuma hipótese serão aceitas emendas no interior de eletrodutos ou quaisquer outros locais sem acesso fácil e direto.

Deverão seguir o que estabelece a NBR 9314 e NBR 9513, e ser aprovadas pela SEPLAN.

7 Tomadas e interruptores

7.1 Tomadas

Serão instalados módulos de tomadas monofásicas 2P+T, todas as tomadas deverão estar em conformidade com a NBR 14136, serão instaladas em caixas 4x2" embutidas em alvenaria, ou no piso, nos locais indicados em projeto.

Todas as tomadas baixas deverão ficar a 0,30 m do piso acabado.

Todas as tomadas médias deverão ficar a 1,20 m do piso acabado. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter no mínimo 0,10 m de distância a contar da guarnição.

Todas as tomadas altas deverão ficar a uma altura mínima de 2,10 m do piso acabado.

As tomadas de ar-condicionado devem ter seu acabamento compatibilizado com a instalação dos equipamentos de ar-condicionado, de tal forma que a alimentação fique atrás da unidade evaporadora.

7.2 Interruptores

Todos os interruptores serão instalados embutidos em alvenaria, sendo eles com 1, 2 ou 3 teclas, simples ou paralelo, conforme indicado em projeto, estes deverão ficar a 1,20 m do piso acabado.

8 Iluminação

Para esta finalidade, são definidas características mínimas dos materiais que comporão a infraestrutura de iluminação. Estas características devem ser comprovadas através de documentação apresentada ao município antes da execução.

Os tópicos a seguir apresentam as características e especificações mínimas a serem atendidas pela infraestrutura prevista para a iluminação da área abrangida pelo projeto.

8.1 Iluminação Interna

Para a iluminação interna será utilizado luminárias do tipo calha para duas lâmpadas tubulares T8 de 120 cm.



Figura 6: Luminária tipo calha para 2 lâmpadas T8



Cada uma das lâmpadas deve ainda atender os seguintes requisitos:

- Potência nominal de 18 W;
- Tensão de alimentação de 100 a 240 Vac;
- Temperatura de cor correlata (TCC) de 5000 K;
- Índice de reprodução de cores (IRC) >80;
- Fluxo luminoso mínimo de 1800 Lm;
- Fator de potência > 0,92;
- Vida útil mínima de 25.000 h (L70);
- Garantia mínima de 2 anos;
- Certificação INMETRO.

9 Projeto “As Built” – “Como Construído”

As infraestruturas previstas neste projeto serão implantadas em prédio público antigo da cidade e deverão interagir com outras estruturas existentes e consolidadas.

Entendemos que, ao longo da execução, algumas atividades tendem a demandar ajustes dos projetos originais apresentados, adequações como desvios da tubulação para evitar raízes de árvores ou minimizar o impacto em alguma parte específica de um piso pavimentado.

As características do projeto que podem ser modificadas – como a posição das caixas de passagem, caminho percorrido pela tubulação, localização de medição de energia e quadros etc. – devem estar indicadas no desenho apresentado do projeto “como construído”.

A empresa responsável pela execução deve registrar todos os aspectos construtivos presentes na obra à medida que as instalações são construídas, em projeto denominado ‘*as built*’ ou ‘como construído’.

Quando solicitado, o município disponibilizará as plantas de projeto para servir como base da elaboração do projeto “como construído”. É de responsabilidade exclusiva da empresa contatar o município para solicitar os arquivos, caso necessite destes para elaboração do ‘*as built*’.

O projeto deve ser devidamente apresentado pelo responsável técnico, contemplando todos e quaisquer ajustes realizados, fidedigno às características conforme executadas, impresso e em arquivo de desenho com extensão ‘*dxf*’ ou ‘*dwg*’.

O ‘*as built*’ é parte importante da atividade de execução e as etapas da obra não serão consideradas concluídas sem a entrega deste documento, de modo que as medições poderão ficar travadas até que o documento seja entregue.



10 Requisitos de Qualidade para Materiais e Serviços

O projeto visa alcançar as máximas qualidades do projeto e vida útil das instalações, deste modo, todo material e mão de obra utilizados deverão ser de primeira qualidade. A execução requer o uso de materiais adequados a estes serviços e mão de obra especializada, com experiência em todas as atividades contempladas neste projeto.

Neste capítulo são definidos alguns requisitos estabelecidos para estas instalações, definindo requisitos qualitativos para os materiais e serviços empregados.

10.1 Materiais

Todos os materiais deverão seguir as descrições e especificações apresentadas nas pranchas do projeto e neste memorial.

Sempre que aplicável, deverão possuir selo do INMETRO ou outros órgãos fiscalizadores competentes, bem como atender às especificações definidas pela ABNT e às normas internacionais aplicáveis em caso de ausência de norma nacional.

A avaliação dos materiais propostos fica a critério exclusivo da prefeitura, que recusará os materiais que considerar de qualidade inferior à solicitada, mesmo que os produtos possuam certificação do INMETRO ou qualquer outro órgão, uma vez que estes garantem apenas as especificações mínimas aceitáveis e não definem o que é ou não de primeira qualidade.

Os materiais previstos para a instalação devem ser apresentados à equipe designada pelo município antes de sua aquisição. Os materiais somente poderão ser instalados mediante aprovação do município, devendo a empresa substituir todo e qualquer material em inconformidade com esta definição e com os requisitos de qualidade estabelecidos.

Algumas referências de marcas e modelos de materiais que podem servir como base para a execução deste projeto são elencadas abaixo:

- Disjuntores e contatoras – Schneider, Siemens, WEG.
- Fios e cabos – Nexans, Prysmian, Sil, Cobrecom.
- Cabos UTP – Furukawa.
- Fita autofusão / isolante – 3M, Prysmian.
- Luminárias Públicas – Orion, Soneres, Tecnowatt.
- Lâmpadas – G-light, Stella, Taschibra.
- Refletores – Orion, Ilumatic, Tecnowatt.
- Tubos e conexões – Kanaflex, Peveduto, Tigre, Wetzel.

As marcas citadas servem apenas como referência de requisitos e qualidade a serem atendidos. Quaisquer outras marcas e modelos podem ser utilizados, desde que mantenham



os requisitos mínimos de funcionalidade e qualidade das referências apresentadas e sejam aceitos pela prefeitura, que poderá, quando julgar necessário, solicitar amostras dos materiais antes de aceitá-los.

10.2 Serviços

A empresa responsável pela obra deverá ser de engenharia com expertise no tipo de serviço a ser realizado, bem como, deverá garantir a excelência da mão de obra e material empregado na obra sob sua responsabilidade.

As pranchas anexas contêm detalhamento de diversas características previstas no projeto, as quais devem ser seguidas fielmente pela empresa executora. Sempre que houver dúvida em qualquer item da execução, seja por dúvida na interpretação do detalhamento ou por falta de alguma informação, a empresa deve contatar a equipe da Prefeitura para definir a solução a empregar, buscando sempre a maior qualidade possível para a instalação.

A empresa deve, ainda, observar características de outras instalações contempladas, como instalações dedicadas às câmeras de videomonitoramento, pisos ou quaisquer outras estruturas existentes que possam vir a causar conflito com o projeto a ser executado. A empresa deve tratar sobre estes aspectos com a equipe designada pela prefeitura para tratar de cada assunto.

Detalhes de acabamento e execução de serviços que podem gerar controvérsias com relação ao que a equipe técnica da prefeitura julga como mão de obra de primeira qualidade devem ser apresentados pela empresa executora antes de iniciar a execução.

É de responsabilidade da empresa contratada a busca pela equipe do município para dirimir quaisquer dúvidas.

Os serviços executados poderão ser fiscalizados a qualquer instante pela prefeitura, que poderá solicitar que seja refeito qualquer serviço que considerar realizado de maneira inadequada, sem qualquer ônus ao município.

11 Considerações Finais

Este documento descreve as características projetadas para a execução das novas instalações elétricas e de iluminação, contemplando características técnicas e requisitos dos materiais a serem utilizados, da mão de obra de instalação e atividades correlatas.

Todas as características definidas neste projeto visam promover os melhores resultados para o serviço prestado à população, com características centradas na qualidade superior dos materiais e serviços empregados no projeto, priorizando o interesse público acima de quaisquer outros.



A qualidade da infraestrutura e dos resultados é obtida ao se utilizar materiais de alta qualidade, com características que propiciam a concorrência entre produtos de primeira linha, através de serviços de instalação igualmente de alta qualidade, executados por empresas com reconhecida atuação em instalações elétricas e em atividades equivalentes às descritas neste projeto, seguindo todas as exigências técnicas estabelecidas no projeto.

Eng. Vinícius Lucheta
Secretaria de Planejamento

Passo Fundo, Dezembro de 2025