



MEMORIAL DESCRITIVO REFORMA ELÉTRICA PRÉDIO DA EMEF MATHEUS GRIMM

Localidade: Dois Irmãos/RS

Março/2025

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	LOCAL.....	3
3.	DISPOSIÇÕES GERAIS DE PROJETOS	3
4.	ENTRADA DE ENERGIA.....	4
4.1	FORNECIMENTO DE ENERGIA	4
4.2	PADRÃO DE ENTRADA DE BAIXA TENSÃO (BT)	4
5.	PROJETO ELÉTRICO – DISTRIBUIÇÃO GERAL DE CARGAS.....	5
5.1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL (QDP)	5
5.2	. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CD)	5
5.3	. CONDUTOS E ACESSÓRIOS	6
5.4	. CONDULETES E CAIXAS DE PASSAGEM.....	7
5.5	. INTERRUPTORES E TOMADAS	7
5.6	. CONDUTORES	7
5.7	. EMENDAS	8
5.8	. TERMINAÇÕES	9
5.9	. ILUMINAÇÃO	9
5.10	. RECOMENDAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	10
6.	CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	11
6.1	. TOPOLOGIA	11
6.2	. DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS	12
6.3	. TESTES	12
7.	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	12
7.1	CLASSE DE PROTEÇÃO	12
7.2	SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO.....	12
7.3	SUBSISTEMA DE DESCIDA	15
7.4	SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO.....	15
7.5	TESTES E ENSAIOS	16
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16

1. OBJETIVO

O presente projeto de reforma elétrica abrange a Distribuição de Cargas, o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e o Cabeamento Estruturado. Seu objetivo é fornecer diretrizes claras e detalhadas para a execução da obra de Reforma Elétrica da Escola Municipal de Ensino Fundamental Matheus Grimm, localizada na cidade de Dois Irmãos, abrangendo uma área total de 1.697,55m².

2. LOCAL

Rua Matheus Grimm, nº 40 – Portal da Serra, Dois Irmãos/RS
Cidade: Dois Irmãos - Rio Grande do Sul – Brasil.
Dois Irmãos

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/ou CFT e comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/RRT/TRT;
- 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 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, NBR 5419/2015, NBR 14136:2012 e/ou GED-2855/CPFL .
- Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 (“Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”) e NR-33 (“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.

- Deverá ser fornecido pelo executante Laudo Técnico das Instalações Elétricas, o qual deverá atestar a adequada qualidade das referidas instalações, sendo acompanhado de ART/RRT/TRT.

4. ENTRADA DE ENERGIA

4.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica ocorrerá em baixa tensão, com tensão nominal de 380/220V, sendo a concessionária responsável a RGE CPFL Energia. A instalação deverá estar em conformidade com as normas estabelecidas pela CPFL, especificamente a norma GED-13 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.

A Entrada de energia deverá ser adequadas à norma vigente da Concessionária local. Cabe à empresa responsável pela execução da reforma solicitar junto à concessionária a ligação do medidor.

4.2 PADRÃO DE ENTRADA DE BAIXA TENSÃO (BT)

O padrão de entrada de baixa tensão deverá ser constituído por um poste padrão com caixa incorporada de medição e proteção. A caixa de medição deverá possuir visor transparente, permitindo a leitura sem a necessidade de entrada na propriedade. Somente serão aceitos postes e caixas de medição cujos protótipos tenham sido devidamente homologados pela Distribuidora, conforme as diretrizes do Documento Técnico CPFL nº 3412.

O conjunto de medição (poste e caixa do medidor) deverá ser instalado no limite do terreno com a via pública (calçada), garantindo assim a facilidade de leitura, acesso para manutenção e eventual substituição do medidor.

Considerando que a demanda total do sistema se encontra entre 66 kVA e 82 kVA, a instalação deverá ser dimensionada para medição indireta. Para isso, deverá ser adotado:

- Poste (DT) com resistência de 200 daN;
- Caixa de medição do tipo H;
- Disjuntor em caixa moldada de 125A.

5. PROJETO ELÉTRICO – DISTRIBUIÇÃO GERAL DE CARGAS

5.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL (QDP)

Após a entrada de energia existente haverá um conjunto de cabos proveniente do disjuntor geral da entrada de energia que serão conectados ao Quadro de Distribuição Principal (QDP). O conjunto de cabos terá seção mínima de 3#50(50)+50mm². Para a conexão de fases junto ao Disjuntor Geral do Quadro de Distribuição Principal, deverá ser providenciada terminação compatível com os cabos e com o polo de conexão do Disjuntor, atendendo os cabos por cada fase. A proteção geral para os alimentadores deve ser realizada por um disjuntor termomagnético de 125A.

O QDP será de sobrepor. Os condutores serão de cobre com isolamento em PVC 0,6/1,0kV. Este alimentador deverá ser conectado ao Disjuntor Geral projetado. O QDP deverá ser um quadro para acondicionar as proteções elétricas, distribuindo energia para cada um dos Circuitos Alimentadores dos Centros de Distribuição. O Quadro de Distribuição Principal deverá ter capacidade para abrigar Disjuntores Trifásicos, Barramento Geral para suportar a corrente atuante, estrutura em chapa de aço 14USG, Grau de Proteção IP44, tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática Epóxi a pó, proteção de acrílico 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, Porta Documentos na parte interna da Porta de acesso, Quadro de Cargas com todas características dos Centros de Distribuição e Diagrama Unifilar Geral correspondente. A pintura externa será na cor Cinza Munsel 6.5. Deverá haver um Barramento de Neutro e um Barramento de Terra separados dentro do QDP.

5.2 . CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CD)

Os quadros parciais de distribuição deverão ser de sobrepor, para disjuntores padrão DIN, com grau de proteção IP-54 (protegido contra poeira e projeções de água), deverão ser metálicos e possuir barramento trifásico, barramento neutro e barramento de terra.

Os quadros de distribuição serão instalados a altura de 1,5 metros do centro ao piso e deverão ser aterrados e identificados com os seus respectivos circuitos devidamente etiquetados. Quanto ao seu funcionamento, deve-se estabelecer, no momento da instalação, rigoroso equilíbrio de fases, conforme quadro de cargas e diagrama unifilar do projeto. Os quadros deverão atender a norma NBR IEC 60.439/2003.

Será utilizado DPS monopolar 275V (classe II) sendo sua corrente de descarga 40kA no quadro de distribuição geral nos quadros de distribuição parciais, conforme especificado no projeto. A instalação deverá ser feita com a ligação de um (1) DPS monopolar em cada condutor fase e um (1) para o neutro, totalizando quatro (4) unidades de DPS monopolar no quadro a ser instalado.

Foram previstas proteções contra choques elétricos em pessoas através do dispositivo DR. Será utilizado DR (Disjuntor diferencial residual) de sensibilidade de 30mA em todos os quadros.

O quadro de distribuição QD5 deverá ser mantido, recebendo apenas uma nova alimentação de energia. Tanto o quadro quanto os disjuntores existentes deverão permanecer inalterados, assim como toda a distribuição elétrica associada. Os eletrodutos e cabos atualmente instalados também deverão ser preservados, garantindo a continuidade do sistema sem a necessidade de substituições ou alterações adicionais.

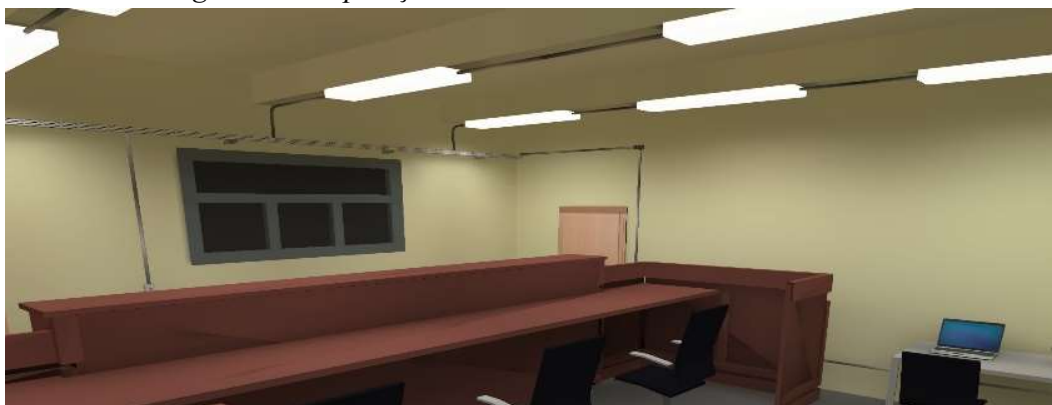
5.3 . CONDUTOS E ACESSÓRIOS

As eletrocalhas deverão ser tipo furada para o caminho na horizontal e do tipo lisa para o caminho na vertical. Deverão estar instaladas na parede fixada por suporte do tipo mão francesa ou fixado com suporte para eletrocalha. As eletrocalhas foram projetadas para alimentar o QDP até os quadros (CDs) adjacentes.

A proteção mecânica dos circuitos terminais será feita por eletrodutos de PVC rígido roscável (sob o forro ou parede) com encaminhamentos e dimensões apresentadas em projeto, identificado de forma legível e indelével em conformidade com a NBR 5410. As extremidades dos eletrodutos devem ser protegidas com conjunto bucha/arruela (em todas as caixas de passagem). As curvas e luvas terão as mesmas características dos eletrodutos a que se destinam. Os eletrodutos deverão ser sustentados por meio de braçadeiras fixadas na parede.

Como uma mostra, os eletrodutos do sistema de iluminação da secretaria podem ser verificados nas composições ilustrativas (Imagem 1 e 2) da modelagem feita através do *software* DIALux EVO.

Imagem 1: Composição ilustrativa da secretaria. Eletrodutos.



5.4 . CONDULETES E CAIXAS DE PASSAGEM

As Caixas de passagem e de equipamentos (interruptores ou tomadas), para instalações de sobrepor em paredes ou tetos, serão em PVC, com orelhas para fixação e olhais para colocação de eletrodutos, nas dimensões adequadas (4"x4", 4"x2", etc.) conforme indicadas em projeto. As caixas para instalação dos circuitos de derivação das luminárias devem ser 4"x2" em PVC. Na distribuição dos circuitos alimentadores foram previstas caixas de passagem para facilitar a passagem dos condutores, conforme especificado no projeto.

5.5 . INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores instalados em alvenaria deverão ser de sobrepor (caixa 4"x2"). Devem possuir corrente mínima de 10A e indicados para 250 V (60 Hz). Os interruptores serão instalados a 1,30 m do piso acabado. O contato do interruptor deverá interromper somente o condutor fase, e nunca o neutro.

As tomadas instaladas deverão ser de sobrepor (caixa 4"x2"). Tomadas baixas serão instaladas a 0,30 m do piso acabado, tomadas médias a 1,30 m e tomadas altas a 2,80 m. As tomadas de uso geral deverão ser do tipo 2P+T padrão ABNT NBR 14136:2002, 10A – 250V – 50/60 Hz. Já as tomadas de uso específico para alimentação dos aparelhos de ar-condicionado deverão ser tipo 2P+T padrão ABNT NBR 14136:2002, 20A – 250V-50/60 Hz.

5.6 . CONDUTORES

5.6.1 CIRCUITOS ALIMENTADORES

O isolamento deverá ser constituído de composto termoplástico de PVC, com características para não propagação e auto-extinção do fogo, com tensão de isolamento de 0,6/1 kV e encordoamento classe 5 (flexível).

Para o dimensionamento da seção dos condutores considerou-se a capacidade de condução de corrente, fator de correção de agrupamento, de temperatura e o critério da queda de tensão conforme NBR – 5410.

Para facilitar a execução, deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas, para identificação, nas extremidades desses condutores.

5.6.1 CIRCUITOS TERMINAIS

Os Condutores (Fios e Cabos) serão unipolares, formados por composto termoplástico de cloreto de polivinila (PVC), com fios de cobre eletrolítico flexível, de alta condutividade, 450/750 V. As emendas e derivações de condutores de circuitos terminais

(iluminação e tomadas), de preferência, deverão ser soldadas (estanhadas) e protegidas por fita adesiva plástica, à base de PVC, auto-extinguível.

Todos os circuitos devem ter FASE, NEUTRO e TERRA. A seção mínima para os circuitos terminais será de 2,5 mm².

Todos os condutores de um mesmo circuito, sendo elas, fases, neutro e terra, deverão ser identificados nas duas extremidades, respectivamente, com o código do circuito ao qual pertencem, utilizando-se anilhas plásticas com o sistema alfanumérico de nomenclatura. Tal identificação deverá estar nas extremidades dos condutores conectados aos disjuntores, ao barramento de neutro e ao barramento de terra do respectivo quadro e nas extremidades conectadas às tomadas e interruptores.

Imagem 3: Anilha



A identificação dos circuitos deverá estar em conformidade com a indicada no projeto. Todos os condutores da instalação, fases, neutro, terra e retorno, deverão ser identificados pelo seguinte código de cores (no caso dos circuitos):

Fase: Preto, vermelho e branco;
Retorno: Amarelo;
Neutro: Azul claro;
Terra: Verde.

O puxamento/lançamento dos cabos deve ser manual. Devem ser puxados de forma lenta e uniforme até que o procedimento seja finalizado, para aproveitar a inércia do cabo e evitar esforços bruscos. Não devem ser ultrapassados os limites de tensão máxima recomendados pelo fabricante.

5.7 . EMENDAS

Todas as emendas de condutores deverão atender as prescrições da NBR 9513 e da NBR 9314. Só serão aceitas executadas no interior de caixas, não sendo permitidas quaisquer emendas no interior de eletrodutos (NBR 5410). As emendas deverão ser executadas conforme as prescrições subsequentes.

- Todas as emendas de condutores de seções transversais nominais menores ou iguais a 10mm^2 , antes de se proceder à isolação, deverão ser soldadas a estanho.
- Todas as emendas de condutores, cujas seções transversais nominais sejam menores que 10mm^2 , deverão ser isoladas com algumas camadas de fita isolante para 600V e deverá ser garantido o nível de isolamento original do condutor (750V) e sua capacidade original de condução de corrente.
- Não serão aceitas emendas de cabos, cujas seções transversais nominais sejam maiores ou iguais a 10mm^2 . Em caso de exceções, o CONSTRUTOR deverá solicitar à Fiscalização a aprovação ou não das emendas.

5.8 . TERMINAÇÕES

- É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (conforme NBR 5410).
- Em todas as terminações de condutores deverão ser acrescentados terminais do tipo tubular, forquilha, olhal, de pressão, ou de compressão, conforme o tipo de ligação a ser realizada com o condutor. Não serão admitidos condutores sem terminais de ligação em suas extremidades. Os cabos utilizarão terminais tipo agulha nas conexões com os bornes de disjuntores; terminais tipo garfo ou olhal serão aplicados para conexões com tomadas e barramentos; A ligação de fios e cabos com seção maior ou igual a 6mm^2 deverá ser por intermédio de conectores ou terminais fabricação MAGNET, BURNDY ou equivalente técnico.
- As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

5.9 . ILUMINAÇÃO

O projeto de iluminação foi desenvolvido para ser alimentado pela nova rede elétrica, que será conduzida até uma caixa de passagem, onde será realizada a conexão. Todas as luminárias e lâmpadas existentes serão preservadas.

Para o ginásio, os refletores atuais serão removidos e substituídos por 12 refletores de 200W, conforme especificado no projeto.

5.10 . RECOMENDAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

- **Manuseio dos Condutores:** Durante a instalação, é fundamental preservar a integridade do isolamento dos fios, tanto na enfição quanto no descascamento para emendas e conexões, garantindo assim a segurança e a durabilidade do sistema.
- **Instalação de Eletrodutos:** Eletrodutos devem ser instalados de forma a evitar a criação de cotovelos, que dificultam a passagem dos condutores. Recomenda-se o uso de curvas ou caixas de passagem para assegurar uma instalação adequada e eficiente.
- **Emendas e Conexões:**
 - Todas as emendas devem ser realizadas dentro de caixas de passagem, tomadas ou interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de alta qualidade. Emendas dentro dos eletrodutos são proibidas.
 - As emendas necessárias devem ser soldadas e isoladas com fita de autofusão de boa qualidade, com as pontas estanhadas para garantir melhor condução e durabilidade.
- **Identificação dos Circuitos:** Em todos os quadros de distribuição, os circuitos devem ser devidamente identificados com etiquetas claras, permitindo uma indicação inequívoca da localização das cargas vinculadas.
- **Conexão de Condutores:** A conexão dos condutores aos disjuntores deve ser realizada utilizando terminais pré-isolados, do tipo garfo, olhal ou pino, garantindo segurança e firmeza nas conexões.
- **Aterramento:** Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas de medidores, quadros de comando, motores elétricos e partes metálicas devem ser corretamente aterrados, conforme as normas técnicas e de segurança aplicáveis.
- **Qualidade dos Condutores:** Após a enfição, os condutores devem apresentar isolamento perfeito, sem sinais de danos ou desgaste, assegurando a plena funcionalidade do sistema.
- **Limpeza das Caixas:** O interior das caixas de passagem, tomadas e interruptores deve ser mantido limpo, livre de qualquer resíduo como barramentos, parafusos ou materiais soltos que possam comprometer o funcionamento.

- Equipamentos de Proteção: O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) adequados é obrigatório em todas as fases de operação das instalações elétricas, garantindo a segurança dos trabalhadores.
- Normas Técnicas: Toda a execução dos serviços deve seguir estritamente os procedimentos e normas técnicas vigentes, com especial atenção à Norma NBR 5410. É proibida a utilização de materiais que possam comprometer o sistema, como produtos que causem corrosão em hastes e condutores.
- Qualidade dos Materiais: Todos os materiais utilizados na execução devem ser de primeira qualidade e seguir as especificações do projeto. Materiais que não atendam às especificações poderão ser rejeitados pela fiscalização.
- Ferramentas e Equipamentos: Para o desenvolvimento adequado dos serviços, devem ser utilizados equipamentos e ferramentas apropriados, assegurando eficiência e segurança nas atividades.
- Padrão de Qualidade: O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível. Além das recomendações descritas, todas as diretrizes das normas técnicas pertinentes devem ser rigorosamente seguidas.

6. CABEAMENTO ESTRUTURADO

O projeto foi elaborado de forma a atender os requisitos da norma ABNT NBR-14565 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais. Todos os materiais e equipamentos utilizados no atendem aos requisitos e testes especificados na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, para cabeamento e equipamentos categoria 6, para transmissões até 250 MHz.

6.1 . TOPOLOGIA

A proposta é para uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volumes de alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede.

Para atender este requisito, a tecnologia utilizada para distribuição vertical será de cabos UTP categoria 6.

O rack está distribuído de forma a atender todos os pontos do sistema, garantindo flexibilidade e funcionalidade da rede. Este receberá as fibras da concessionária que fará a distribuição para os Switchs.

6.2 . DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS

O cabeamento horizontal será composto por cabos UTP categoria 6 que serão distribuídos a partir de Patch Panel instalados no rack e deverão atender todos os pontos de dados e voz do empreendimento, além dos pontos para as câmeras que utilizarão a rede para tráfego das imagens.

6.3 . TESTES

Deverá ser realizado teste físico para verificação da Inversão de pares: Curto-circuito; Continuidade e Ruídos.

Deverá ser entregue à fiscalização relatório de certificação categoria 6 de todos os pontos lógicos, testes com equipamento marca Fluke ou similar. Os pontos deverão estar identificados no patch panel, nas extremidades dos cabos e no espelho do ponto de saída.

7. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Um sistema de proteção contra descargas atmosféricas consiste na interceptação de eventuais descargas que atinjam diretamente a estrutura (subsistema de captação), que por sua vez precisa conduzir a corrente das descargas para o solo (subsistema de descida) e para a terra (subsistema de aterramento). A norma que regulamenta os projetos de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas é a ABNT NBR 5419:2015. Ela é composta, por 4 (quatro) partes, NBR 5419-1: A ameaça de descargas atmosféricas; NBR 5419-2: Riscos associados à descarga; NBR 5419-3: PDA – SPDA; e NBR 5419-4: PDA – MPS (medidas de proteção contra surtos).

7.1 CLASSE DE PROTEÇÃO

A classe de proteção da instalação da edificação que atinge os níveis de segurança e risco tolerável é a classe de SPDA III. Raio da esfera rolante sobre o subsistema de captação utilizado foi de 45,00m, com espaçamento médio de 15,00m entre as descidas.

7.2 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O Subsistema de Captação será composto pela combinação de mini captadores em alumínio, instalados em mastros de captação, dimensões mínimas de Ø3/4”x1.500mm, e barras chatas (ou fitas) de alumínio, dimensões mínimas de 7/8”x1/8”, fixados sobre a cobertura, seja esta composta de telhas cerâmicas, fibrocimento ou metálicas.

Imagem 4: Fixação da Barra em Alumínio com suporte guia na telha.

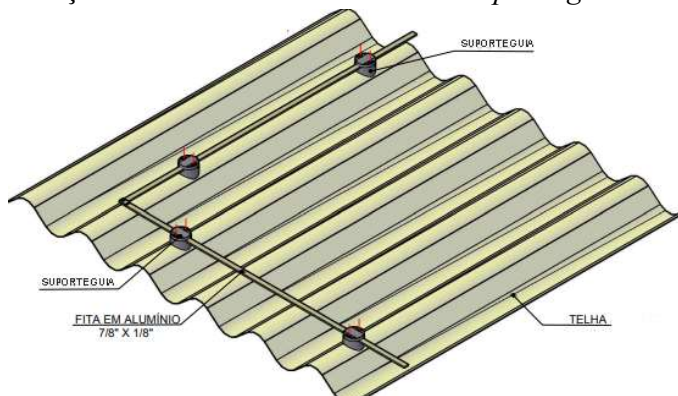
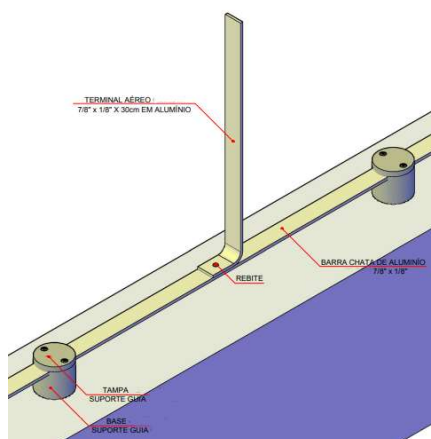


Imagem 5: Fixação do Terminal.



Para a instalação da barra chata de alumínio do SPDA, é essencial que os componentes do subsistema sejam posicionados nas áreas mais expostas da estrutura, como cantos salientes, pontas e beiradas, especialmente nas partes superiores das fachadas. A barra chata de alumínio deve ser fixada ao longo das bordas do telhado, seguindo o contorno do mesmo.

Quando se utiliza a barra chata de alumínio, recomenda-se o uso de um Terminal Aéreo de Alumínio, que deve ser fixado diretamente sobre a própria barra por meio de rebites. O espaçamento entre os suportes que fixam as barras deve ser de 7,2 metros em seções longas, para garantir estabilidade.

Para a fixação da barra chata em alumínio, utilize suportes guias específicos para o método de colagem. Esse tipo de suporte é aplicado diretamente sobre o telhado, sem necessidade de perfuração, evitando problemas de infiltração. Os suportes guias devem ser instalados a cada 1,2 metros, seguindo o alinhamento da barra.

Para garantir uma instalação segura e duradoura ao colar suportes em telhas, é essencial seguir as instruções específicas de cada fabricante. No caso do suporte guia da Gelcam (ou equivalentes), é comum que o fornecedor ofereça um fixador composto de dois componentes, que devem ser misturados antes da aplicação. Alternativamente, o uso de um selante de poliuretano (PU) é uma boa opção, desde que aplicado conforme as instruções para assegurar a aderência adequada.

Além disso, o tempo de cura da cola deve ser respeitado rigorosamente, já que ele influencia diretamente a resistência e a durabilidade da fixação. Para isso, é recomendável consultar o manual do fabricante, que fornece orientações precisas sobre o tempo necessário para a cura e a secagem completa do material de colagem.

Na imagem abaixo, observa-se a instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) em uma cobertura de telhas de fibrocimento, com a barra chata de alumínio fixada ao longo da cumeeira, sem necessidade de perfuração.

Imagem 6: Linha com barra chata em alumínio em cumeeira



Imagem 7: Suporte guia em telha fibrocimento

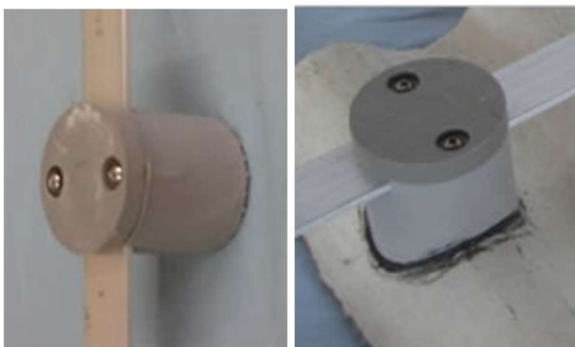


Imagem 8: Linha com barra chata em alumínio em cumieira



7.3 SUBSISTEMA DE DESCIDA

Com o propósito de reduzir a probabilidade de danos devido à corrente de descargas atmosféricas fluindo pelo SPDA, os condutores de descida devem ser arranjados a fim de proverem:

- Diversos caminhos paralelos para a corrente elétrica;
- O menor comprimento possível do caminho da corrente elétrica;
- A equipotencialização com as partes condutoras de uma estrutura.

O valor típico de distância entre os condutores de descida, de acordo com a classe III de SPDA, é de cerca de 15 metros, podendo estar até 20% acima deste valor.

E, conforme é previsto na norma, os condutores de descida devem ser instalados e forma exequível e que formem uma continuação direta dos condutores do subsistema de captação.

7.4 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O subsistema de aterramento visa conduzir e dispersar corretamente quaisquer eventuais descargas elétricas que venham a atingir o subsistema de captação da estrutura a ser protegida. Para tanto, é necessária a verificação da continuidade elétrica em toda sua extensão, configurando assim boa equipotencialização dos condutores.

Para o subsistema de aterramento, serão utilizadas hastes de aterramento tipo copperweld interligadas à malha de aterramento. Para interligação dos subsistemas de aterramento serão utilizados condutores de cobre nu de 50mm², com a finalidade de garantir a equipotencialização do aterramento.

7.5 TESTES E ENSAIOS

Conforme a norma ABNT NBR 5419:2015, serão exigidos vários ensaios do SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) a ser adequado, a fim de certificar a confiabilidade do sistema, tais como:

- Resistividade do solo em camadas: determina a resistividade do terreno no qual se pretende instalar um aterramento;
- Resistência elétrica do aterramento: resistência da malha de aterramento;
- Continuidade elétrica de malhas de aterramento: finalidade de localizar um possível seccionamento na malha de aterramento, fato que compromete a dissipação uniforme da descarga, e consequentemente, o desempenho do sistema;
- Continuidade elétrica nas descidas dos edifícios sede e anexo: finalidade de se verificar a integridade das descidas instaladas ao sistema.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os trabalhos deverão ser realizados com esmero por mão de obra especializada no serviço que executará e com a utilização de ferramentas apropriadas.

Todos os produtos, ferramentas e equipamentos a serem utilizados na obra deverão seguir as orientações de seus fabricantes.

Os casos que porventura não estiverem explícitos neste memorial, bem como quaisquer dúvidas surgidas no transcorrer da obra deverão ser sanados junto à Fiscalização da obra e os autores do Projeto.

Dois Irmãos/RS, março de 2025

R B DA SILVA
ENGENHARIA
LTDA:31717040000182

R B DA SILVA ENGENHARIA
LTDA:31717040000182
Eu concordo com partes
específicas deste documento

Rafael Brasil da Silva
Engenheiro Eletricista - CREA RS215835



Tipo: OBRA OU SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado

Carteira: RS215835 **Profissional:** RAFAEL BRASIL DA SILVA **E-mail:** eng.rafaelbrasil@gmail.com
RNP: 2215164433 **Título:** Engenheiro Eletricista
Empresa: R. B. DA SILVA ENGENHARIA LTDA. **Nr.Reg.:** 249872

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS **E-mail:**
Endereço: RUA BERLIM 240 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 88254891000153
Cidade: DOIS IRMÃOS **Bairro:** **CEP:** 93950000 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: CPM ESCOLA MUNIC.DE ENS. FUND PROF MATHEUS GRIMM **CPF/CNPJ:** 94708120000191
Endereço da Obra/Serviço: Rua MATHEUS GRIMM 40 **CEP:** 93950000 **UF:** RS
Cidade: DOIS IRMÃOS **Bairro:** PORTAL DA SERRA **CEP:** 93950000 **UF:** RS
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R\$):** 6.690,60 **Honorários(R\$):**
Data Início: 19/03/2024 **Prev.Fim:** 28/04/2025 **Ent.Classe:** NEAB

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Instalações - Elétricas em Baixa Tensão (1000 V)	75,00	KW
Projeto	Sistema de Cabeamento Estruturado	1.697,55	M²
Projeto	Sist. Prot. Cont. Descargas Atmosféricas - SPDA	1.697,55	M²
Memorial	Instalações - Elétricas em Baixa Tensão (1000 V)	1.697,55	M²
Memorial	Sistema de Cabeamento Estruturado	1.697,55	M²
Memorial	Sist. Prot. Cont. Descargas Atmosféricas - SPDA	1.697,55	M²
Orçamento	Instalações - Elétricas em Baixa Tensão (1000 V)	1.697,55	M²
Orçamento	Sistema de Cabeamento Estruturado	1.697,55	M²
Orçamento	Sist. Prot. Cont. Descargas Atmosféricas - SPDA	1.697,55	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 24/03/2025

<u>Dois Irmãos, 24/03/2025</u> Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima R B DA SILVA ENGENHARIA LTDA:31717040000182 Eu concordo com partes específicas deste documento RAFAEL BRASIL DA SILVA Profissional	De acordo MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS Contratante
--	---	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.