

MEMORIAL DESCRITIVO
CEPI RUI BARBOSA
RIALMA- GO

PROJETO SPDA

ELABORAÇÃO

Consórcio Diamante Engenharia

REALIZAÇÃO

AGOSTO / 2025

MEMORIAL DESCRITIVO

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial Descritivo e Lista de Desenhos do projeto de SPDA, a fim de descrever os critérios e normas utilizados na elaboração dos desenhos, assim como especificar os principais materiais a serem utilizados.

00	08/2025	A	PARA APROVAÇÃO	CVSR	DPM	MCPM	MCPM
REV	**DATA**	**TIPO**	**DESCRIÇÃO**	**POR**	**VERIFICADO**	**AUTORIZADO**	**APROVADO**

EMISSÕES

TIPOS		
	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D – CÓPIA

***EMPRESA CONTRATADA*:**

CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA.

Avenida Barão Homem De Melo, Nº3280, Nova Granada

Belo Horizonte - MG - Cep.: 30.494-080

Tel.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920

Email: contato@grupoprojetaengenharia.com.br

Consórcio Diamante Engenharia

***RESPONSÁVEIS TÉCNICOS*:**

- Moisés Coelho Perpétuo Moura – Engenheiro Eletricista – CREA 161.742/D

***VOLUME*:**

MEMORIAL DESCRITIVO - SPDA

***REFERÊNCIA*:**

AGOSTO / 2025

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 4
1.1 EQUIPE TÉCNICA 4
2 LISTA DE DESENHOS 4
3 OBJETIVO 5
4 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 5
5 NORMAS 5
6 DESCRIÇÃO 5
6.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO 5
6.2 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO 6
6.3 SUBSISTEMA DE CONDUTORES DE DESCIDAS 6
6.4 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO 7
6.5 CONEXÕES 8
6.5.1 CONECTOR TERMINAL DE PRESSÃO 8
6.5.2 CONECTOR TERMINAL DE COMPRESSÃO 9
6.5.3 FITA PERFURADA LATÃO ESTANHADO 9
6.5.4 SOLDA EXOTÉRMICA 9
6.5.5 ALICATE PARA SOLDA EXOTÉRMICA 9
6.5.6 CONECTOR DE MEDIÇÃO COM 4 PARAFUSOS DE 35 À 70mm² 10
6.5.7 TERMOCAPTOR 10
6.5.8 MINICAPTORES 10
6.6 EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL 11
6.6.1 CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO 11
7 INSPEÇÃO DO SPDA (CONFORME NBR-5419/15) 12
7.1 OBJETIVO DAS INSPEÇÕES 12
7.2 SEQUÊNCIA DAS INPEÇÕES 13
8 CONSIDERAÇÕES GERAIS 13
9 OBSERVAÇÕES 13
10 ETAPAS DE OBRA 14

1 APRESENTAÇÃO

1.1 EQUIPE TÉCNICA

O Consórcio Diamante Engenharia apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1.1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Carlos Vinicius Soares Rocha (Engenheiro Eletricista) Daniel Pinheiro de Macedo (Engenheiro Eletricista) Debora Morais Pires (Engenheira Eletricista) **Moisés Coelho Perpétuo Moura (Engenheiro Eletricista)**

2 LISTA DE DESENHOS

Quadro 2.1 – Lista de Desenhos Etapa 1

Nº DESENHO	TÍTULO
PRJ-144351-EXE-SPD-0101-REV00-0105	PLANTA DE CAPTAÇÃO
PRJ-144351-EXE-SPD-0101-REV00-0205	PLANTA DE ATERRAMENTO
PRJ-144351-EXE-SPD-0101-REV00-0305	PLANTA DE CAPTAÇÃO PLANTA DE ATERRAMENTO
PRJ-144351-EXE-SPD-0101-REV00-0405	ESFERA ROLANTE - QUADRA - VISTA LATERAL ESFERA ROLANTE – QUADRA – VISTA FRONTAL ESFERA ROLANTE – ÁREA DE CONVIVÊNCIA / ACESSO À QUADRA ESFERA ROLANTE - VISTA FRONTAL NOROESTE ESFERA ROLANTE – REFEITÓRIO, LABORATÓRIO, ALMOXARIFADO – VISTA LATERAL
PRJ-144351-EXE-SPD-0101-REV00-0505	DETALHES GERAIS

3 OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo descrever as diretrizes adotadas para elaboração do Projeto de SPDA da CEPI Rui Barbosa, situada no Município de Rialma – GO.

4 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os projetos foram desenvolvidos baseados em visitas técnicas, levantamentos, informações fornecidas pelo cliente, e Normas técnicas em vigor.

5 NORMAS

- **ABNT-NBR-5419:2015-2** Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas. Parte 2: Gerenciamento de Risco
- **ABNT-NBR-5419:2015-3** Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas. Parte 3: Danos Físicos a estruturas e perigos à vida.

6 DESCRIÇÃO

6.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), projetado e instalado conforme NBR 5419:2015, não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, pessoas e bens. Entretanto, a aplicação desta Norma tem como finalidade reduzir de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas.

O Projeto foi desenvolvido de tal forma que possa ser executado em uma única fase. Os subsistemas de captação, condutores de descida e aterramento devem estar interconectados para a garantia da segurança e eficiência do sistema.

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do Projeto de Instalação Elétrica e tem como objetivo orientar e complementar o contido no citado Projeto, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

Dentre os vários sistemas normalizados de Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas (SPDA), optou-se para o presente projeto o método da GAIOLA DE FARADAY e da ESFERA ROLANTE.

A execução deste projeto deverá ser feita em etapas, conforme detalhado em projeto elétrico, de acordo com as etapas estabelecidas no projeto arquitetônico.

6.2 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O subsistema de captação utilizado será do tipo captação natural, composto pela própria estrutura metálica de sustentação dos telhados (terças e treliças metálicas). Para ampliação do raio de proteção do sistema deverão ser adicionados minicaptores na quadra de esportes em aço galvanizado à fogo, h=600mm, e para as demais edificações deverão ser adicionados termocaptores em aço galvanizado à fogo, h=1000mm. Os captores deverão ser conectados na treliça metálica através de parafuso autoperfurante com vedação 1/4" x 4", e os furos deverão ser vedados com a aplicação de poliuretano conforme detalhado em projeto.

6.3 SUBSISTEMA DE CONDUTORES DE DESCIDAS

O subsistema de condutores de descidas será do tipo descida natural, composto pelos próprios pilares metálicos das edificações, e através de barras de aço galvanizadas (RE BARS) na edificação nova da cozinha, e também através de cabo de cobre em eletroduto na quadra.

Para a quadra existente deverão ser adicionados cabos de cobre nu #35mm² no encontro do pilar metálico com o pilar estrutural fixados através de terminais de compressão e parafuso autoperfurante. Os cabos de cobre devem estar tubulados através de peça de eletroduto em PVC Ø1" e interligados com o subsistema de aterramento através de conector de medição, em caixa suspensa, à uma distância de aproximadamente 1,5m do nível do solo.

Para a edificação nova (cozinha e análogos) os pilares metálicos deverão ser interligados com os pilares estruturais através das RE BARS Ø8mm (#50mm²) x 3m imersas no concreto armado dos pilares. As RE BARS devem estar posicionadas e interligadas com o vergalhão do pilar do lado externo da edificação, conforme indicado em projeto. Utilizar a própria estrutura metálica dos pilares que compõe a edificação como parte integrante do subsistema de condutores de

descida. As RE BARS devem ser firmemente interligadas através de clips galvanizados para emendas Ø 8-10mm com um trespasse de no mínimo 20cm.

Para os cruzamentos das ferragens estruturais verticais com as ferragens horizontais, cerca de 50% dos vergalhões também devem ser interligados com peças de RE BARS em formato “L” de 20 x 20cm através de clips galvanizados.

As barras de aço galvanizadas (RE BARS) Ø8mm (#50mm²) x 3m deverão ser instaladas até o nível do térreo da edificação nos pilares indicados em planta. No limite do térreo com a fundação, deverão ser instaladas REBARS de Ø10mm (#80mm²) x 3m até os pontos mais profundos dos tubulões.

Para as demais edificações existentes, todos os pilares metálicos deverão ser interligados ao subsistema de aterramento através de cabo de cobre nu #50mm², terminais de compressão e parafusos adequados conforme figura 1

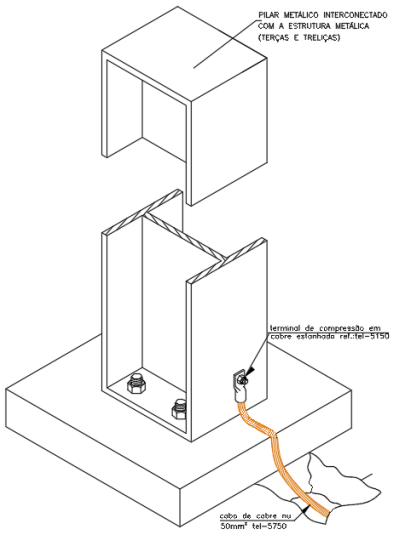


Figura 1 – Equipotencialização dos pilares metálicos

6.4 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O subsistema de aterramento será composto de anéis em torno das edificações através de cabos de cobre nu #50mm² e hastes de aterramento Ø3/4” x 3000mm em poço de inspeção. Os

eletrodos deverão estar posicionados a aproximadamente 1m de distância dos pilares metálicos e dispostos dentro de valas à 50cm de profundidade do nível do solo.

Os pilares metálicos e as hastes de aterramento deverão ser interligados a malha aterramento através de solda exotérmica.

Para a quadra de esportes interligar o eletrodo de aterramento ao subsistema de condutores de descidas através de trecho de cabo de cobre nu #50mm² e conector de medição disposto em caixa de inspeção suspensa.

Para a edificação nova (cozinha e análogos), instalar um subsistema de aterramento através de RE BARS de Ø10mm (#80mm²) x 3m posicionadas no cintamento da fundação, horizontalmente formando um circuito fechado, constituindo um eletrodo de aterramento. Estas barras que constituem o eletrodo de aterramento deverão ser interligadas as barras dos pilares com peças em "L" de 20 x 20 cm e clips galvanizados.

Para o trecho do aterramento que não há continuidade do cintamento da fundação (área de estacionamento e higienização de ambulâncias), as barras não poderão estar em contato direto com o solo. Neste caso, deverão ser instalados trechos de cabo de cobre #50mm² à 50cm de profundidade, e estes deverão ser interligados as barras de Ø10mm (#80mm²) x 3m através de conectores split-bolt #95mm².

6.5 CONEXÕES

As conexões devem ser feitas de acordo com os detalhes especificados no projeto. Um dos pontos importantes para a verificação da execução do sistema é que as conexões devem ser perfeitamente realizadas.

6.5.1 CONECTOR TERMINAL DE PRESSÃO

Peça destinada à conexão de cabos em equipamentos ou painéis. Produzida em latão forjado, com acabamento natural. Porca em latão.

6.5.2 CONECTOR TERMINAL DE COMPRESSÃO

Utilizado na conexão de cabos em equipamentos ou painéis, também utilizado na conexão de cabos de aterramento. Produzido em cobre eletrolítico, com acabamento estanhado nos seguintes modelos: 1 furo de fixação/1 compressão; 2 furos de fixação/1 compressão; 1 furo de fixação/2 compressões e 2 furos de fixação/2 compressões.

6.5.3 FITA PERFURADA LATÃO ESTANHADO

Utilizada para confecção de abraçadeiras para equalização de tubulações. Não é usada como condutor, sendo indicado o cabo de cobre nu #16mm² para este fim.

6.5.4 SOLDA EXOTÉRMICA

O processo de soldagem de alta temperatura (maior que 1000°C) usado na união permanente de metais e condutores elétricos como cobre, aço, inox, aço Copperweld e bronze.

Metais em forma de pó (basicamente óxido de cobre e alumínio) são depositados no interior de um molde de grafite (que dura em média de 30 a 50 conexões conforme cuidado no manuseio), no qual estão inseridos os condutores a serem unidos. Em seguida dá-se ignição ao pó, ocorrendo a redução do óxido de cobre pelo alumínio (reação exotérmica ou aluminotérmica) dando origem a resíduo de óxido de alumínio e cobre puro em estado de fusão que escorre sobre os condutores dentro do molde de grafite, fundindo e soldando-os entre si.

O processo exotérmico dura poucos segundos (em torno de 3 a 5 seg.), dispensa fontes externas de calor (maçaricos, bujões, máquinas de soldagem, etc.), garantindo uma conexão perfeita, rápida e permanente, dispensando manutenções.

Se trata de uma união a nível molecular onde as conexões não são afetadas sob elevados surtos ou picos de corrente elétrica; não sofrem corrosão; são mecanicamente estáveis - a conexão passa a fazer parte integrante do condutor ou da superfície soldada; possuem capacidade de corrente elétrica igual ou maior que a dos condutores conectados.

6.5.5 ALICATE PARA SOLDA EXOTÉRMICA

Ferramenta utilizada para fixar e posicionar os moldes de grafite na soldagem das hastes de aterramento ao condutor de terra.

Observações:

Os conectores do tipo cabo-haste só deverão ser utilizados para condutores de secção até 35mm² e os do tipo grampo para condutores de secção acima de 35mm².

6.5.6 CONECTOR DE MEDIÇÃO COM 4 PARAFUSOS DE 35 À 70mm²

Os conectores de medição são comumente utilizados para realizar a conexão entre o cabo proveniente da descida com o cabo da malha de aterramento, porém devido sua versatilidade é possível sua aplicação em diversas situações que necessitem da união entre dois cabos. Sua grande vantagem é a fácil remoção dos cabos para realizar as inspeções e testes de continuidade elétrica. Utilizado para conectar o conector CUI ao cabo de cobre.

6.5.7 TERMOCAPTOR

O Termocaptor é um dispositivo em forma de haste arredondada maciça, que se destaca por ser apropriado para situações de montagem que normalmente não são suportadas por minicaptores ou mastros tradicionais.

Em termos de proteção, o alcance do Termocaptor, conforme descrito no Método dos Ângulos, pode ser obtido com base na figura 2 da ABNT NBR 5419/2015-3. Este equipamento é amplamente utilizado para proteger elementos como antenas de TV, aparelhos de ar condicionado, caixas d'água, entre outros. Graças à sua flexibilidade, o Termocaptor é altamente recomendado para locais que possuem pouco espaço, inclinação ou que apresentam algum grau de complexidade na instalação. Para realizar a conexão, é possível utilizar tanto conectores fixados nos pontos de fixação existentes, quanto um conector cabo-haste, que pode ser preso diretamente na haste, conferindo maior praticidade.

6.5.8 MINICAPTORES

Os minicaptores são dispositivos utilizados na captação de descargas atmosféricas no SPDA, com a função de interceptar raios e direcionar a corrente elétrica de forma segura para o sistema de descida e aterramento, evitando danos à estrutura protegida. Eles são instalados em pontos estratégicos e, devido ao seu tamanho compacto, são ideais para áreas onde o espaço é limitado, mas ainda é necessária proteção eficaz. Para garantir sua funcionalidade, os minicaptores devem ser corretamente interligados aos demais componentes do sistema de captação, conforme as

diretrizes da NBR 5419, assegurando uma proteção contínua e eficiente contra descargas atmosféricas.

6.6 EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

Será feito por Caixa metálica de equalização 25x20x10 cm (BEP) com placa de cobre com isolador epóxi 600V e conectores de pressão, que está locado conforme projeto. Deve ser efetuada na edificação uma ligação equipotencial integrada, composta de:

- Equipotencialização do sistema elétrico;
- Equipotencialização do sistema eletrônico;
- Equipotencialização do sistema de telecomunicação;
- Equipotencialização de todos elementos metálicos acessíveis às pessoas.

Essas equipotencializações são efetuadas por meio de cabo de aterramento. Todos os barramentos de aterramento de todos os quadros devem ser conectados ao barramento de equipotencialização principal. Os elementos metálicos tais como eletrodutos, eletrocalhas e perfilados devem ser conectados ao barramento de equipotencialização. A descrição desse procedimento pode ser vista na figura 1.

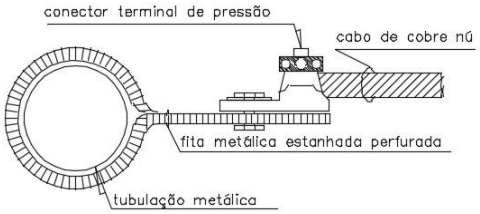


Figura 2 - Aterramento de tubulações metálicas

6.6.1 CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Consiste em ligar todas as partes metálicas ao aterramento existente nas instalações.

Uma ligação equipotencial deve ser efetuada, a NBR 5419 estabelece alguns parâmetros, como:

- Instalada próximo ao quadro geral de entrada de baixa tensão.

- Os condutores de ligação equipotencial devem ser conectados a uma barra de ligação equipotencial principal, construída e instalada de modo a permitir fácil acesso para inspeção.
- Essa barra de ligação equipotencial deve estar conectada ao subsistema de aterramento.

A ABNT NBR 5410:2008 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão I, estabelecem como princípios básicos da equipotencialização:

- Todas as massas de uma instalação devem estar ligadas a condutores de proteção.
- Em cada edificação deve ser realizada uma equipotencialização principal e tantas suplementares quantas forem necessárias.
- Todas as massas da instalação situadas em uma mesma edificação devem estar vinculadas à equipotencialização principal da edificação e a um mesmo e único.
- Massas simultaneamente acessíveis devem estar vinculadas a um mesmo eletrodo de aterramento.
- Massas protegidas contra choques elétricos por um mesmo dispositivo, dentro das regras da proteção por seccionamento automático da alimentação, devem estar vinculadas a um mesmo eletrodo de aterramento.

7 INSPEÇÃO DO SPDA (CONFORME NBR-5419/15)

7.1 OBJETIVO DAS INSPEÇÕES

As inspeções visam assegurar que:

- O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) está conforme o Projeto;
- Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões de fixações estão firmes e livres de corrosão;
- Tratando-se de aterramento pelas fundações do Edifício, o valor da resistência de aterramento é dispensado a medição;
- Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente ao projeto original, devem estar integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliando o sistema do SPDA.

7.2 SEQUÊNCIA DAS INPEÇÕES

As inspeções descritas acima devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- Durante a construção da estrutura, verificar a correta instalação das condições para utilização das armaduras como integrantes da Gaiola de Faraday;
- Periodicamente, para todas as inspeções prescritas em manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos na (NBR-5419/15);
- Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas conforme (NBR-5419/15);
- Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções conforme (NBR-5419/15).

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA:

- Relatório de gerenciamento de risco conforme NBR-5419/15 – Parte 2;
- Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;

NOTAS:

- A elaboração do “As-Built” será de responsabilidade de cada executor.

8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as conexões do SPDA devem ser feitas preferencialmente através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado.

9 OBSERVAÇÕES

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão. É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

10 ETAPAS DE OBRA

O projeto arquitetônico de reforma foi planejado para garantir a continuidade das atividades escolares durante a execução das obras. As fases de intervenção foram definidas estrategicamente para manter o funcionamento seguro e organizado da escola.

Para garantir a continuidade das atividades escolares e administrativas, serão instaladas estruturas provisórias na quadra da escola, adaptada para atender às demandas operacionais durante a reforma.

O projeto de SPDA foi elaborado para acompanhar as fases de execução da obra, atendendo às demandas específicas de cada etapa. As instalações elétricas seguirão rigorosamente a NBR 5419:2015 e a NR 10, garantindo a segurança das instalações e a proteção das pessoas envolvidas direta ou indiretamente no uso e manutenção.

Com essa abordagem, busca-se minimizar os impactos da reforma sobre a rotina escolar, promovendo um ambiente funcional e seguro para todos os usuários, com total conformidade às normas vigentes. Serão realizadas 5 fases de execução de obra, as etapas de SPDA serão separadas por estrutura/prédio, portanto as etapas onde há separação de banheiros não será levada em conta e os mesmos serão integrados a etapa do prédio no qual eles estão anexados. As etapas se encontram detalhadas a seguir:

Na **Etapa 1** será realizado um SPDA externo, onde a captação será realizada de forma externa, com a presença de termocaptores fixados no telhado, descidas naturais através dos pilares metálicos e aterramento com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado a no mínimo 50cm do solo e com distância aproximada de 1m da estrutura. Para futuras conexões foram dispostas 5 caixas de passagem, sendo 2 que conectarão com a **Etapa 3**, e 2 que conectarão com a **Etapa 4.**

Na **Etapa 2** será realizado um SPDA externo, onde a captação será realizada de forma externa, com a presença de termocaptores fixados no telhado, descidas naturais através dos pilares metálicos, e, para para a edificação nova, trechos de cabo de cobre de 35mm², interligando os pilares metálicos com RE BARS Ø8mm (#50mm²) x 3m imersas no concreto armado dos pilares. O aterramento será realizado através de cabo de cobre nu de 50mm² enterrado a no mínimo 50cm do solo e com distância aproximada de 1m da estrutura, e para a edificação nova RE BARS Ø10mm (#80mm²) x 3m posicionadas no cintamento da fundação acrescidas de cabo

de cobre nu 50mm² para os trechos sem continuidade do baldrame. Para futuras conexões foram dispostas 7 caixas de passagem, sendo 2 que conectarão com a **Etapa 5,** e 2 que conectarão com a **Etapa 3.**

Na **Etapa 3** será realizado um SPDA externo, onde a captação será realizada de forma externa, com a presença de termocaptores fixados no telhado, descidas naturais através dos pilares metálicos e aterramento com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado a no mínimo 50cm do solo e com distância aproximada de 1m da estrutura. Para futuras conexões foram dispostas 4 caixas de passagem, sendo 2 que conectarão com a **Etapa 1**, e 2 que conectarão com a **Etapa 2.**

Na **Etapa 4** será realizado um SPDA externo, onde a captação será realizada de forma externa, com a presença de termocaptores fixados no telhado, descidas naturais através dos pilares metálicos e aterramento com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado a no mínimo 50cm do solo e com distância aproximada de 1m da estrutura. Para futuras conexões foram dispostas 4 caixas de passagem. Serão realizadas as devidas conexões com a **Etapa 1.**

Na **Etapa 5** será realizado um SPDA externo, onde a captação será realizada de forma externa, com a presença de minicaptores fixados no telhado da quadra e termocaptores fixados no telhado de acesso a quadra, descidas naturais através dos pilares metálicos, e, para a quadra, trechos de cabos de cobre de 35mm² (interligação com os pilares metálicos), conector de medição e cabos de 50mm² dispostos dentro de eletrodutos de PVC rígido nos últimos 3m da instalação, e aterramento com cabo de cobre de 50mm² enterrado a no mínimo 50cm do solo e com distância aproximada de 1m da estrutura. Para futuras conexões foram dispostas 2 caixas de passagens. Serão realizadas as devidas conexões com a **Etapa 2.**

Belo Horizonte, 04 de agosto de 2025.

Moisés Coelho P. Moura

MOISÉS COELHO PERPÉTUO MOURA
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA - 161742/D