

MEMORIAL DE DESCRITIVO DE PROJETO
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS
(SPDA)

PREFEITURA DE TRÊS DE MAIO
CNPJ: 87.612.800/0001-41

Outubro - 2023

Três de Maio - RS



Descrição:**MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO SPDA****Centro Esportivo e Cultural****Cliente:**

PREFEITURA DE TRÊS DE MAIO
CNPJ: 87.612.800/0001-41

Local:

Av. Medianeira, 318, Bairro São Francisco, Três de Maio, RS.

Responsável técnico:

ENG. RAFAEL RUPPENTHAL
CREA-RS 226537

ART:

12811560

Histórico de Revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
00	05.10.2023	Escopo Inicial	Eng. Rafael R.

MUITO IMPORTANTE!

Esse memorial faz parte dos projetos de SPDA – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas do Centro Esportivo e Cultural - Três de Maio – RS.

Em conjunto a este memorial, acompanha os referidos projetos. A leitura e interpretação dos dois documentos é obrigatória.



Caro Cliente,

É obrigatório que seja lido este documento de maneira criteriosa a fim de se compreender todos os pontos aqui apresentados.

Em caso de dúvidas não esclarecidas neste documento, consulte as normas nacionais vigentes.

Termos técnicos e advertências usados neste memorial poderão ser repetidos com a finalidade de evitar mal entendidos e aumentar o alerta quanto as medidas de proteção e riscos presentes.

As ilustrações, tabelas, fotografias e os exemplos apresentados neste memorial são unicamente para auxiliar lhe a compreender o texto. Algumas ilustrações representam os detalhes ou acessórios que podem ser diferentes de seu equipamento. Observe também que tampas e proteções podem ter sido removidas para finalidades ilustrativas.



EQUIPAMENTO COM ELETRICIDADE! ELETRICIDADE MATA!

Somente trabalhadores qualificados e treinados podem fazer as instalações descritas neste documento.

Sumário

1	OBJETIVO	5
2	INTRODUÇÃO	5
3	DICIONÁRIO E ABREVIATURAS USADAS NESTE DOCUMENTO	6
4	NORMAS E BIBLIOGRAFIAS	6
5	CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	7
6	RELAÇÃO DE PROJETOS	7
7	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO EPI E EPCS	7
8	SISTEMA EXTERNO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	7
9	SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO	8
10	SUBSISTEMA DE DESCIDAS	9
11	ADESIVOS DE PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO E RESTRIÇÕES	10
12	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO	10
13	NÍVEL DE SPDA	10
14	CARACTERISITICAS TÉCNICAS EMPREGADAS E GENERALIDADES	10
15	PROTEÇÃO EXTERNA	11
15.1	Proteção das coberturas	11
15.2	Condutores de descidas	11
15.3	Proteção das fachadas	12
15.4	Estruturas metálicas	12
15.5	Peitoril, Corrimão, Grelha e Gradil	12
16	PROTEÇÃO INTERNA	12
16.1	Equalização de Potencial	12
16.2	Ligação Equipotencial Principal	12
16.3	Terminal de aterramento principal	13
16.4	Condutor de Ligação Equipotencial (seção mínima)	13
17	ATERRAMENTO	14
18	MATERIAIS A EMPREGAR	14
18.1	Cabos Condutores	14
18.2	Minicaptos	14
18.3	Eletrodutos	14
18.4	Caixas de inspeção	14

18.5	Barra chata de alumínio	14
19	INSPEÇÕES PARA VALIDAÇÃO	14
19.1	Objetivo das inspeções.....	15
19.2	Sequência das inspeções.....	15
19.3	Periodicidade das Inspeções	15
20	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ATERRAMENTO	15
21	SUGESTÕES TÉCNICAS NECESSÁRIAS – MUITO IMPORTANTE!.....	15
22	CANTEIRO DE OBRAS.....	16
23	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
24	ANEXOS	17

1 OBJETIVO

Esse Memorial Descritivo de Projeto tem como objetivo descrever o sistema de proteção contra descargas atmosféricas das estruturas do Centro Esportivo e Cultural - Três de Maio – RS, situado na Av. Medianeira, 318, Bairro São Francisco, Três de Maio, RS, seguindo as recomendações da NBR5419/15.18.

É importante também destacar as seguintes considerações abaixo:

- O gerenciamento de risco das estruturas já foi realizado em memorial específico, o qual deverá ser analisado pelo Cliente e também pelo proponente/fornecedor da instalação do referido sistema;
- Dessa maneira, o proponente do serviço de instalação também deverá ter acesso ao memorial de cálculo do SPDA.

2 INTRODUÇÃO

A finalidade dos Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas é proteger as edificações e tudo que há em seu interior, como equipamentos, instalações elétricas, etc. O objetivo é reduzir os danos impostos às estruturas, impactos dos desligamentos e as manutenções preventivas.

Por razões práticas, os critérios para projeto, instalação e manutenção das medidas de proteção contemplam dois conjuntos separados.

- As medidas de proteção para reduzir danos físicos e riscos às vidas dentro de uma estrutura;
- Medidas de proteção para reduzir falhas de sistema elétricos e eletrônicos dispostos no interior de uma estrutura.

Esses sistemas estão em constante aprimoramento. O monitoramento é realizado por meio de dispositivos que visam reduzir essas ocorrências. De maneira geral, o SPDA tem a função de proteger ao captar a corrente elétrica proveniente de uma descarga atmosférica e direcioná-la ao sistema de aterramento.

Muito embora, com a instalação do SPDA, não significa que a edificação não está sujeita a descargas diretas e indiretas que podem danificar equipamentos, estruturas e/ou ocasionar vítimas. Os raios são fenômenos naturais que podem exceder 80 kA! Dessa maneira, no emprego do SPDA se busca o controle e diminuição dos riscos, porém não os eliminam.

Este presente memorial tem como intenção específica apresentar detalhes, descrições e especificações para a instalação do sistema de proteção contra descarga atmosférica e medidas de proteção contra surtos conforme as diretrizes apresentadas na NBR5419/15.18. Fica isento deste memorial procedimentos de operação e manutenção que devem ser de responsabilidade do cliente, dessa maneira, não está sendo considerado procedimentos, ordens de serviço, treinamento de profissionais, EPIs, planos de manutenção, planos de emergência e demais documentos que são relacionados a operação, controle e manutenção do cliente em seus equipamentos.

3 DICIONÁRIO E ABREVIATURAS USADAS NESTE DOCUMENTO

- BLINDAGEM ELETROSTÁTICA: Proteção contra as ondas eletromagnéticas provocadas pelos raios que viajam pelo ar;
- NBR5419/2015 – Norma Brasileira que regulamenta o projeto e instalação de Para-raios;
- SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (Para-raios);
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AS BUILT – Projeto Final da instalação com as modificações ocorridas durante a instalação (como executado; como construído.);
- MPS – Medidas de Proteção Contra Surtos;
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica emitida no CREA;
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;
- DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surto;
- BEL – Barramento de Equipotencialização Local;
- BEP – Barramento de Equipotencialização Principal.

4 NORMAS E BIBLIOGRAFIAS

Este memorial foi desenvolvido baseado no atendimento e orientações das normas e recomendações abaixo listadas:

- Norma regulamentadora NR-10: Segurança em instalações e serviços com eletricidade;
- NBR 5410: Norma Brasileira Regulamentadora 5410, Instalações elétricas em baixa tensão;
- Norma Regulamentadora NR-26: Sinalização de Segurança;
- NBR 5419-1:2015: Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais;
- NBR 5419-2:2015: Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco;
- NBR 5419-3:2015: Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4:2015: Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

5 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL

As dependências do Centro Esportivo e Cultural de Três de Maio, configuram-se conforme as influências em que a edificação se encontra em seu interior são basicamente as seguintes apresentadas; (nas condições médias nominais).

- Altitude máxima: até 1.000 metros (AC1);
- Temperatura ambiente: -5°C até 40°C (AA5);
- Umidade relativa: 5% a 75% (AB5);
- Proximidade do mar: Não;
- Presença de água: Gotejamento (AD2);
- Presença de sólidos: Poeira moderada (AE5);
- Presença de flora ou mofo: Desprezível (AK1);
- Presença de fauna: Desprezível (AL1);
- Regime de trabalho da estrutura: até 20 horas por dia.

6 RELAÇÃO DE PROJETOS

As folhas projetos realizados para o cliente estão descritos abaixo.

- Folha 01 de 03 – Vista Superior, notas e detalhes – R00;
- Folha 02 de 03 – Vistas laterais e cortes – R00;
- Folha 03 de 03 – Detalhes de ligação e notas – R00.

7 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO EPI E EPCS

Para a construção, manutenção ou qualquer outra intervenção no SPDA é obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva.

É de responsabilidade do instalador do sistema, do manutentor ou de qualquer outro colaborador envolvido na atividade que se utilize os equipamentos de proteção pertinentes ao trabalho que se está sendo realizado garantindo assim sua própria segurança e a de terceiros.

8 SISTEMA EXTERNO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O SPDA externo também visa dispersar a corrente oriunda da descarga atmosférica, sem causar centelhamento, danos térmicos ou mecânico, incêndios ou explosões.

Os materiais condutores que integram a estrutura e não podem ser modificados, como por exemplo, vigas metálicas, podem ser utilizados como componentes naturais do SPDA, desde que atendam aos requisitos específicos.

Outros componentes metálicos que participam diretamente da estrutura devem ser incorporados em complemento ao SPDA.

9 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O subsistema de captação no referido projeto será composto por hastes mini captoras, sistema de captação natural/estrutural de acordo com o apresentado em projeto. Sendo que tanto na parte existente do prédio, como na parte nova serão utilizados telhas metálicas e treliças metálicas no telhado. As telhas metálicas devem ser condizentes ao projeto do SPDA e sanduichadas com material não inflamável.

O volume de proteção é determinado por meio do correto posicionamento dos elementos captadores e da correta conexão dos elementos estruturas nas medidas máximas informada em projeto. Dessa forma, deverá existir equipotencialização elétrica entre o minicaptor, a telha metálica, tanto na folha superior quanto na folha inferior e, as telhas também deverão estar equipotencializada com as treliças metálicas de estruturação do telhado.

Durante a instalação e conexão dos componentes naturais como subsistema de captação pode ser utilizadas chapas, treliças e vigas metálicas desde que:

- As telhas metálicas sanduichadas deverão ter material não inflamável, conforme definido em projeto.
- Espessura das folhas metálicas ultrapasse os limites mínimos a t, conforme tabela 1 abaixo;
- Espessura da chapa metálica seja superior aos volumes t', conforme tabela 2 abaixo;
- Seja garantida a continuidade elétrica entre as partes, por meio de procedimentos executivos duradouro (por exemplo, parafuso e porca);
- As partes metálicas estejam instaladas permanentemente e integrem a estrutura (por exemplo, grades e coberturas de parapeitos);
- Os componentes metálicos da construção da cobertura, situados abaixo da cobertura não metálica, possam ser excluídos do volume que devem ser protegidos.

Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações em sistema de captação			
Classe do SPDA	Material	Espessura t (mm) ¹	Espessura t' (mm) ²
I a IV	Chumbo	-	2
	Aço (inox, galvanizado a quente)	4	0,5
	Titânio	4	0,5
	Cobre	5	0,5
	Alumínio	7	0,65
	Zinco	-	0,7

Tabela 1

1 – Previne perfuração, pontos quentes ou ignição;

2 – Somente para chapas metálicas, se não for importante prevenir perfuração, pontos quentes ou problemas com a ignição.

ATENÇÃO CLIENTE! O sistema de captação utilizado foi o estrutural coma instalação de minicaptadores. Para este modelo a vantagem é que é o sistema mais econômico para implementação. Porém, o inconveniente, é que se o raio, ao atingir a estrutura, pode causar um derretimento do metal, que ao pingar dentro da edificação, pode provocar incêndio. Também poderá haverá entrada de água dentro da edificação caso a telha for derretida. Devido a isso, e estando ciente do fato, o cliente deverá aprovar essa solução antes de se começar a obra.

10 SUBSISTEMA DE DESCIDAS

O subsistema de descidas tem a necessidade de escoar a corrente gerada pela descarga atmosférica para o solo. Conforme a classe do SPDA existem os valores de distâncias entre os condutores de descidas. Os valores são apresentados na tabela 2 abaixo.

Valores das distâncias entre os condutores de descidas em função das classes do SPDA	
Classe do SPDA	Distância (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Tabela 2

Obs.: é aceitável que o espaçamento dos condutores de descida alcance até 20% além dos valores mencionados na tabela 2.

De acordo com o projeto, as descidas poderão ser estruturais ou por meio de barra chata de alumínio. Em cada descida deverá ser instalado caixa de inspeção com conectores de medição.

Para a construção nova do prédio, serão utilizados os REBAR dos pilares como descidas naturais. Para isso é necessário que se conecte cada REBAR de descida a estrutura metálica treliçada e as telhas. Deverá ser necessário testes de continuidade elétrica, conforme determina a NBR5419/2015, para garantir a continuidade desde o ponto superior da viga até a parte inferior da mesma. Garantindo assim que a descarga elétrica será escoada para a terra.

Na instalação do SPDA no prédio existente, as descidas serão realizadas as descidas com barra chata de alumínio.

11 ADESIVOS DE PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO E RESTRIÇÕES

Foi considerado que todos os quadros elétricos, caixas elétricas e demais instalações com eletricidade da construção contenham, no mínimo, adesivos de indicação alertando aos perigos de eletricidade. A Figura 01 apresenta modelos de adesivos.

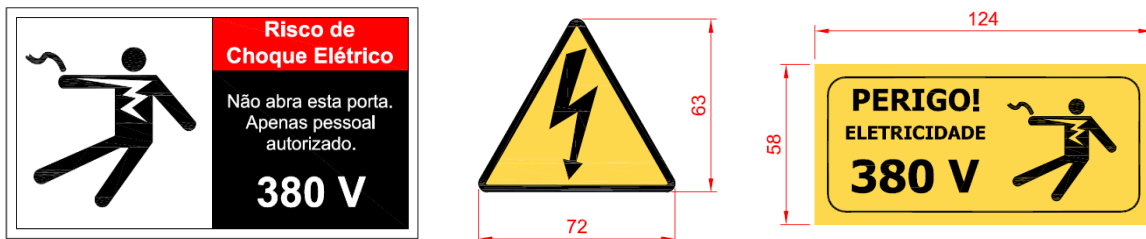


Figura 01 – Modelos de indicação de perigo, choque elétrico.

12 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO

Nas instalações será necessário a implantação de DPS classe I nos quadros elétricos em que a alimentação elétrica adentre as instalações. Nos quadros secundários será necessário a instalação de DPS classe II conforme projeto.

DPS classe I/II utilizar: 4 x DPS Classe I/II; Imax 8/20; μ s: 60 Ka; In 8/20; μ s: 30 kA - Nível Prot.: 1,5 kA - Uc: 275 V.

DPS classe II utilizar: 4 x DPS Classe II; Imax 8/20; μ s: 40 kA; - In 8/20; μ s: 20 kA; - Nível Prot.: 1,5 kA; - Uc: 275 V.

Os DPS poderão ser instalados dentro do quadro geral existente se houver espaço físico para tal. Deverá ser instalado um DPS em cada fase e um DPS no neutro.

As ligações dos DPS deverão seguir as orientações do fabricante do mesmo.

13 NÍVEL DE SPDA

O nível de SPDA a ser instalado na edificação é a classe III. Deverão ser seguidas as diretrizes da NBR 5419/2015 para sua instalação. Para cálculos vide memorial de cálculos.

14 CARACTERISITICAS TÉCNICAS EMPREGADAS E GENERALIDADES

A proteção das estruturas da presente construção contra as descargas atmosféricas, serão por meio da utilização de métodos de captação variados conforme projeto e das ferragens da própria

armadura da construção. O aterramento será realizado conforme projeto, em anel que fará o percurso de todo o perímetro da construção com cabo de cobre nu 50 mm².

Deverá ser efetuado também a equipotencialização dos elementos metálicos da estrutura nos BEL ou no BEP.

Por outro lado, um SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) projetado e instalado conforme as normas nacionais em vigor não podem assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, como das pessoas e como dos bens. Entretanto, a aplicação destas normas teve como objetivo reduzir de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas.

Após a construção do SPDA é necessário que se realize inspeção técnica da instalação garantindo e comprovando a eficácia do sistema.

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

15 PROTEÇÃO EXTERNA

A Proteção Externa contra descargas atmosféricas (SPDA) será pela utilização de minicaptadores de acordo com o apresentado em projeto. Utilizando para descidas modelos estruturais ou não conforme projeto. As descidas serão conectadas ao sistema de anel conforme NBR-5419.

15.1 Proteção das coberturas

Na edificação foram utilizadas as próprias estruturas metálicas das metálicas e minicaptadores como captadores. Atenção! Leia o item 9 deste memorial e a tabela 1 para verificar quais telhas podem ou não ser utilizadas. A equipe montadora deverá verificar se as telhas atendem os requisitos durante o processo de montagem, caso não, deverá se tomar outra medida conforme NBR5419. Durante a fase de projeto, com a interação entre projeto civil e de SPDA, as telhas atendiam a NBR5419.

Todos os elementos metálicos, tais como; telhas, domos, luminárias, antenas, rufos, calhas, janelas, etc., devem interligados à estrutura, bem como todas as instalações complementares que o usuário venha efetuar após a conclusão da obra, devem ser interligadas também na estrutura.

15.2 Condutores de descidas

Para os condutores de descidas das correntes elétricas dos raios, doravante denominadas simplesmente de "descidas", devem ser utilizadas as estruturas metálicas dos equipamentos conforme descrito em projeto ou também descidas por meio de barra chatas de alumínio normatizadas de 70 mm² de seção com espessura mínima de 3 mm.

Os cabos de cobre e/ou barra chatas de alumínio devem ser específicas para utilização em SPDA.

Em cada descida deverá ser instalado caixa de inspeção conforme projeto.

15.3 Proteção das fachadas

As fachadas deverão ser equipotencializadas com a estrutura metálica utilizada como captor natural.

15.4 Estruturas metálicas

Todas as estruturas metálicas da construção deverá ser equipotencializada e aterrada ao sistema de aterramento, diminuindo assim, riscos de centelhamento perigosos.

15.5 Peitoril, Corrimão, Grelha e Gradil

Todos os peitoris, corrimãos, grelhas, gradis, etc. devem ser aterrados e interligados a malha de SPDA conforme indica o projeto.

16 PROTEÇÃO INTERNA

Para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da construção foram projetadas a equalização de potencial conforme indicado no Projeto.

Essa equalização de potencial é obtida mediante condutor de ligação interligado as massas metálicas das diversas instalações dentro da construção com a estrutura dos equipamentos, conforme descrito adiante:

16.1 Equalização de Potencial

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 das canalizações metálicas de entrada e saída no Edifício ou seja: de água, de telefone, de energia e de gás, este se for o caso;
- Equipotencialização da rede de tubulação, dutos, etc., de ar condicionado, ventilação, etc.;
- Equipotencialização de todos elementos metálicos acessíveis às pessoas;
- Equipotencialização de toda a estrutura metálica da construção.

Essas equipotencializações são efetuadas por meio de cabo de aterramento (CA) interligados conforme descritos adiante.

16.2 Ligação Equipotencial Principal

O BEP deve ser interligado à estrutura da construção e necessariamente locar em nível mais próximo ao solo ou mais próximo ao Quadro Geral de entrada de Baixa Tensão, inclusive em local de fácil acesso para inspeção.

A Ligação Equipotencial Principal (LEP) será constituída de uma barra de cobre onde serão interligadas as seguintes ligações equipotenciais:

- O condutor de ligação equipotencial de aterramento das fundações;
- O condutor de proteção principal (PE);
- O condutor neutro (uma única ligação no LEP, pois trata-se de um sistema TN-S); - o condutor de ligação equipotencial de aterramento isolado e telecomunicações (TAT);
- O condutor de ligação equipotencial de aterramento de equipamentos eletrônicos;
- O condutor de ligação equipotencial de canalizações metálicas das entradas de água, telefone, energia, etc;

16.3 Terminal de aterramento principal

Será instalado um ou mais TAP's interligando com as ferragens de vigas ou de lajes.

Nessa barra será interligada a ligação equipotencial do sistema elétrico e de sinal, tais como:

- Eletrodutos metálicos;
- Blindagem dos condutores;
- Condutores do sistema elétrico e de sinal, ligados direta ou indiretamente;
- Condutores vivos; só devem ser ligados diretamente através de Dispositivo de Proteção Contra Surto (DPS) (quando a ligação equipotencial direta não for permitida);
- Condutores PE; devem ser ligados diretamente;
- O condutor PE; deve ser ligado a outras instalações equipotenciais;
- Os condutores de ligações equipotenciais dos motores, máquinas e dutos metálicos de ar condicionado, ventilação, etc;
- Os condutores de ligações equipotenciais dos elementos metálicos acessíveis as pessoas.

A construção do TAP é idêntica ao LEP, descrito no item acima, porém, a diferença é que o LEP necessariamente deve ser ligado na fundação.

16.4 Condutor de Ligação Equipotencial (seção mínima)

Quando a continuidade elétrica das instalações metálicas não for garantida por ligações naturais, devem-se utilizar os seguintes condutores de seção mínima:

Para suportar toda a corrente de descarga atmosférica, ou parte substancial dela, a seção mínima do condutor de equipotencialização deve ser de 35 mm² de cobre nu.

Para os demais casos, a seção mínima do condutor para equipotencialização deve ser de 16 mm² de cobre nu ou conforme indicado no projeto.

No local instalado do LEP e do TAP, não deve ter acesso fácil aos leigos, entretanto por questões de segurança, nas ligações dos condutores de equipotencialização nessas barras devem ser providas de etiquetas ou plaqueta "NÃO REMOVA".

17 ATERRAMENTO

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, foi aplicado um aterramento em forma de anel conforme projeto.

O anel deve ser realizado por meio de cordoalha de cobre nu #50mm², enterradas a uma profundidade mínima de 50 cm, conforme detalhado em projeto.

18 MATERIAIS A EMPREGAR

Todos os materiais que serão utilizados na instalação do SPDA deverão ser próprios para este fim, conforme descrito na NBR5419/15.

Abaixo será apresentado os principais.

No projeto, os materiais são estimados e não isentam a empresa proponente em fazer a visita no local para o levantamento de dados e estudo da instalação antes de apresentarem sua proposta técnica e comercial.

18.1 Cabos Condutores

Para anel: Cabo de cobre nu, 50 mm², encordoado, sendo o diâmetro de cada fio da cordoalha de 3,0 mm.

18.2 Minicaptos

Mini captor galvanizado a fogo de 10 mm de diâmetro e altura 600 mm.

18.3 Eletrodutos

Utilizados para proteção mecânica, serão de PVC com diâmetro de 1".

18.4 Caixas de inspeção

Serão do tipo Suspensa em Polipropileno com anti-UV e anti-chama Medidas 123 x 158 x 87 mm bocal Ø 1" (DN 32).

18.5 Barra chata de alumínio

Vide projeto.

19 INSPEÇÕES PARA VALIDAÇÃO

Após a construção do SPDA é obrigatório que seja realizada inspeção técnica garantindo os itens descritos abaixo. Inspeções não fazem parte do fornecimento deste projeto. Serão de responsabilidade da equipe montadora.

19.1 Objetivo das inspeções

As inspeções visam a assegurar que:

1. O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) está conforme o Projeto;
2. Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões de fixações estão firmes e livres de corrosão;
3. Medições de continuidade elétrica;
4. 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.

19.2 Sequência das inspeções

As inspeções descritas acima devem ser efetuadas na ordem cronológica apresentada da NB5419/15.

19.3 Periodicidade das Inspeções

Uma inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;

Inspeção completa se houver caído um raio na estrutura ou se houver suspeita de queda de raio na estrutura. Ou a cada 3 anos.

Todas as inspeções devem estar conforme a NBR5419/15.

20 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

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

- Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção, elaborado conforme anexo B da NBR-5419/15;
- Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;

Nota:

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

21 SUGESTÕES TÉCNICAS NECESSÁRIAS – MUITO IMPORTANTE!

Recomenda-se a empresa:

- Palestrar/instruir/informar seus colaboradores sobre risco das descargas atmosféricas;
- Caso altere algum ponto das estruturas externas da edificação, deve ser reavaliado sobre a necessidade ou dispensa da instalação de SPDA;

- Em caso de chuva, tempestades ou incidência de raios os colaboradores deverão buscar abrigo dentro das edificações e evitar distância inferior a 3 metros das estruturas metálicas e descidas da instalação;
- Caso a lotação máxima de pessoas seja aumentada para um número superior ao número de pessoas considerado no gerenciamento de risco deverá ser reavaliado por profissional habilitado sobre o nível de SPDA a ser instalado;
- A análise de gerenciamento de risco deverá ser realizada anualmente conferindo todas as variáveis que possam acarretar na obrigatoriedade da instalação do SPDA;
- É importante que se atente na instalação, evitando oxidação precoce dos materiais por erros de instalação, como por exemplo a criação de pilha galvânica entre o cobre o e concreto.

O sistema de captação, utilizado foi o estrutural com mincaptores sobre as telhas. Para este modelo a vantagem é que é o sistema mais econômico para implementação, porém, o inconveniente é que o raio ao atingir a estrutura, pode causar um derretimento do metal, que ao pingar dentro da edificação, pode provocar incêndio, perda de equipamentos produtivos ou até mesmo de matéria prima cara. Também poderá haver entrada de água dentro da edificação caso a telha for derretida. Devido a isso, e estando ciente do fato, o cliente deverá aprovar essa solução antes de se começar a obra.

22 CANTEIRO DE OBRAS

Durante o processo de construção deverão ser tomadas medidas para que a própria estrutura da edificação trabalhe como captor natural da planta. É necessário que o sistema de anel seja realizado logo no início da obra para que o mesmo funcione como escoamento de alguma descarga elétrica que possa atingir o local em fase de construção.

Deverá também ser realizado, conforme se construindo o prédio, medidas e conexões para que o mesmo funcione como captor natural.

Não é permitido colaboradores nos níveis altos da edificação em dias de chuva e/ou com a incidência de raios.

23 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Memorial descritivo demonstra as características e detalhes do projeto de SPDA das edificações do Centro Esportivo e Cultural - Três de Maio – RS, situado na Av. Medianeira, 318, Bairro São Francisco, Três de Maio, RS que foram avaliadas para a necessidade da instalação de SPDA.

A ART de número 12811560 faz parte do referido projeto.

Este memorial tem validade de 01 ano ou até que se altere alguma característica das edificações.

Cabe ao proprietário treinar seus colaboradores, manter livros de manutenção e inspeção bem como assegurar que as instalações permaneçam satisfatórias em toda a vida útil do equipamento/edificações.

24 ANEXOS

Faz parte deste presente memorial, os demais documentos que estão anexados ao fim do arquivo.

ANEXO A: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

ANEXO A

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS

ART Número
12811560

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS226537 Profissional: RAFAEL RUPPENTHAL
RNP: 2216710717 Título: Engenheiro Eletricista
Empresa: 3P ENGENHARIA ELETRICA E AUTOMACAO LTDA

E-mail: rafaelruppenthal@hotmail.com

Nr.Reg.: 256665

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO
Endereço: AVENIDA MEDIANEIRA 318
Cidade: TRÊS DE MAIO

E-mail: contato@tresdemaio.rs.gov.br

Telefone: 55) 3535-1122

CPF/CNPJ: 87612800000141

Bairro: SÃO FRANCISCO

CEP: 98910000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO

Endereço da Obra/Serviço: AVENIDA MEDIANEIRA 318

Cidade: TRÊS DE MAIO

Bairro: SÃO FRANCISCO

Finalidade: ESPORTIVO

Valor Contrato(R\$): 1,00

Data Início: 04/10/2023 Prev.Fim: 04/11/2023

CPF/CNPJ: 87612800000141

CEP: 98910000 UF: RS

Honorários(R\$): 1,00

Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	PROJETO SPDA GINÁSIO	1,00	UN
Memorial	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	1,00	UN
Memorial	MEMORIAL DE CÁLCULO GERENCIAMENTO DE RISCO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/10/2023

Três de Maio - RS, 04.10.23 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima RAFAEL RUPPENTHAL Profissional	De acordo MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO Contratante
---	---	---

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

45.078.646/0001-20
3P ENGENHARIA ELÉTRICA
E AUTOMAÇÃO LTDA
Eng. Rafael Ruppenthal
CREA-RS 226537

ATENÇÃO!

- 1.- PARA QUE ESTE SISTEMA SEJA EXECUTADO COM SUCESSO E COM O MENOR CUSTO POSSÍVEL, DEVERÁ SER INICIADO JUNTAMENTE COM A FUNDAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SENDO IMPORTANTE O ACOMPANHAMENTO DA PESSOA RESPONSÁVEL PELA OBRA, PARA CONFIRMAR A PRESENÇA DOS ELEMENTOS DE DECISÃO DOS PILARES.
- 2.- A INSTALAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DECISÃO E AS LIGAÇÕES ENTRE PILARES E LAJES DEVERÃO SER EXECUTADAS DURANTE A CONCRETAGEM DA ESTRUTURA.
- 3.- SE UTILIZADO PRE MOLDADOS, DEVERÁ SER ATENTANDO PARA A INSTALAÇÃO DOS REBAR DURANTE O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS PRE MOLDADOS.
- 4.- EM CADA PILAR DE DECISÃO DO PRÉDIO, CONFORME INDICADO NO PROJETO, DEVERÁ SER INSTALADA 1 BARRA, SENDO QUE NOS PILARES EXTERIORS DEVERÁ SER LOCALIZADA NA FACE MAIS EXTERNA, PORÉM DENTRO DO ESTRIBO, E NOS PILARES INTERNOS PODERÁ SER INSTALADA EM QUALQUER POSIÇÃO, SEMPRE FIXADA NOS ESTRIBOS POR ARAME TONCUDO.
- 5.- LAJES, PILARES E TODAS AS ESTRUTURAS DEVERÃO SER EQUIPOTENCIALIZADAS, INTERLIGAR REBAR.

LISTA BÁSICA DE MATERIAIS			
Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Cabo de cobre nú, 35 mm ² , encordado, sendo o diâmetro de cada fio da cordoalha de 2,5 mm	m	50
2	Cabo de cobre nú, 50 mm ² , encordado, sendo o diâmetro de cada fio da cordoalha de 3,0 mm	m	350
3	Cabo de cobre nú, 16 mm ² , encordado, conforme NBR5419	m	200
4	Quadro de equipotencialização (BEP), conjunto completo, com barramento, terminais, elementos de fixação, adesivos de indicação.	c/j	1
5	Quadro de equipotencialização (BEL), conjunto completo com barramento, terminais, elementos de fixação, adesivos de indicação	c/j	3
6	Eletroduto PVC Ø 1"x 3m (DN 32) Para instalação onde esteticamente necessário. Para instalação onde requer proteção mecânica.	un	12
7	Terminal 1 Furo Ø 8,5mm 1 compressão - 35mm ²	un	100
8	Terminal 1 Furo Ø 10,5mm 1 compressão - 50mm ²	un	50
9	Terminal 1 Furo Ø 5,2mm 1 compressão - 16mm ²	un	50
10	Cabo de cobre Isolado 16 mm ² - 90°C	m	50
11	DPS Classe II - Inax 8/20 jsi: 40 kA - In 8/20 jsi: 20 kA - Nível Prot: 1,5 kA - Uci: 275 V. Prever cabimento, terminais e quadro para instalação	un	12
12	DPS classe I/II - 4 x DPS Classe I/II Inax 8/20 jsi: 60 kA; In 8/20 jsi: 30 kA - Nível Prot: 1,5 kA - Uci: 275 V	un	4
13	Minicaptor de inserção galvanizado a fogo diâmetro 10 mm, altura 600 mm	un	60
14	Fixador universal estanhado para 1 condutor 35-70mm ²	un	60
15	Aderbase Suporte Equalizador B40mm ParaFuso 1/4"	un	60
16	Adesivo Monocomponente Poliuretânico em Bistragua 290 ml	un	30
17	Barra redonda de aço galvanizado a fogo Ø3/8" x 3,40m (70mm ² de área de seção). ATENÇÃO - os rebar, deverão ser previstos nos plares pre moldados se estes forem utilizados na construção.	un	150
18	Conector com pino M12, estanhado 16 - 70 mm ²	un	120
19	Conector Aterrisment com disco em latão, rosca fêmea M12 e distância do condutor regulável de 25mm a 40mm. ATENÇÃO - os aterrisment deverão ser previstos nos plares pre moldados, se estes forem utilizados. Cuidar para enxada de rebar Ø 16	un	120
20		un	500
21	Conector mini gar - Para condutores de cobre, aço cobreado, alumínio e aço G. F. 16 - 50mm ²	un	120
22	Abraçadeira tipo D - Ø 1" (DN 32)	un	80
23	Conjunto de Itens necessários para solda exotérmica.	c/j	1
24	Elementos de fixação diversos.	c/j	1
25	Placas de sinalização / adesivos de advertência	c/j	1
26	Haste de aterramento cobreada de alta condutividade Ø 5/8" x 2,40m (Ø 14,3mm - Efeito)	un	27
27	Fita subterrânea p/aterramento largura 75mm. Para evitar rompimento do cabo de aterramento	m	350
28	Cabo Flex 6,0 mm ² verde/amarelo, para aterramento interno das partes metálicas interna	m	200
29	Conectores diversos 6 mm ²	c/j	1
30	Barra Chata de Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m - e elementos de fixação diversos.	und	50

Atenção: a lista de materiais é básica e não exclui a necessidade da visita da equipe orçamentista no prédio. O proponente deve considerar o material necessário também de acordo com sua análise orçamentária. A lista apresenta materiais estimados.

LEGENDA

Descrição	
Ponto conexão	
Caixa de equalização / BEP / BEL	
Cabo de cobre nú	
Barra chata de alumínio descida	
Mini captor h = 60 cm	

13 - Em todo painel elétrico dentro do prédio deverá ser instalado adesivos de advertência quanto aos perigos de choque elétrico na porta do painel. Deverá ser informado, nível de tensão, riscos presentes e que o acesso é para apenas pessoal habilitado em trabalhos com eletricidade.

14 - O sistema de captação será utilizado as telhas e a estrutura metálica abaixo das telhas do prédio, com isso, deverá ser conectado o cabeamento das descidas nessa estrutura que deverá estar equipotencializada. Verifique detalhe C.3.

15 - Os condutores de descida devem ser instalados de maneira que tenham o caminho mais curto e direto para a terra, constituindo a continuação dos condutores do sistema de captação e evitando a formação de laços.

16 - Fazer equipotencialização das telhas com as treliças / suportes do telhado. Espessura mínima das telhas de aço galvanizado = 0,65 mm. As telhas não poderão possuir materiais inflamáveis em seu isolamento.

17 - Deverá existir equipotencialização entre as telhas, treliças e rebar dos pilares de concreto. Uma vez que os pilares serão utilizados como descidas naturais.

A INSTALAÇÃO DOS REBAR E ATERRINSERT NOS PILARES DEVERA SER REALIZADO PELO FABRICANTE DO PILAR.

Garantir a continuidade elétrica entre todas as estruturas metálicas do telhado, platinbandas e também entre uma estrutura e outra.

Cabo de cobre nú 50 mm² (Anel) - Ver detalhe B.1

Garantir a continuidade elétrica de todas as estruturas metálicas do telhado, dos níveis do telhado, platibandas metálicas e também entre uma estrutura e outra.

Distância máxima entre minicaptos = 10 metros
Altura do minicaptor 0,6 metros

Não poderá ser realizado furo nas telhas para a instalação dos minicaptadores. Utilizar aderibase onde necessário.

Material termoacustico / isolamento das telhas não poderá ser inflamável!

sem escala

7 - No nível do(s) anel(is) deverá ser executada a equalização de potenciais de energia elétrica, prumada de incêndio, tubos metálicos de gás, água quente, trilhos de esboadores, recalque, etc. Esta equalização deverá ser feita a partir da caixa de equalização (BEP) ou demais estruturas equipotencializadas interligadas ao BEP.

8 - O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do spda;

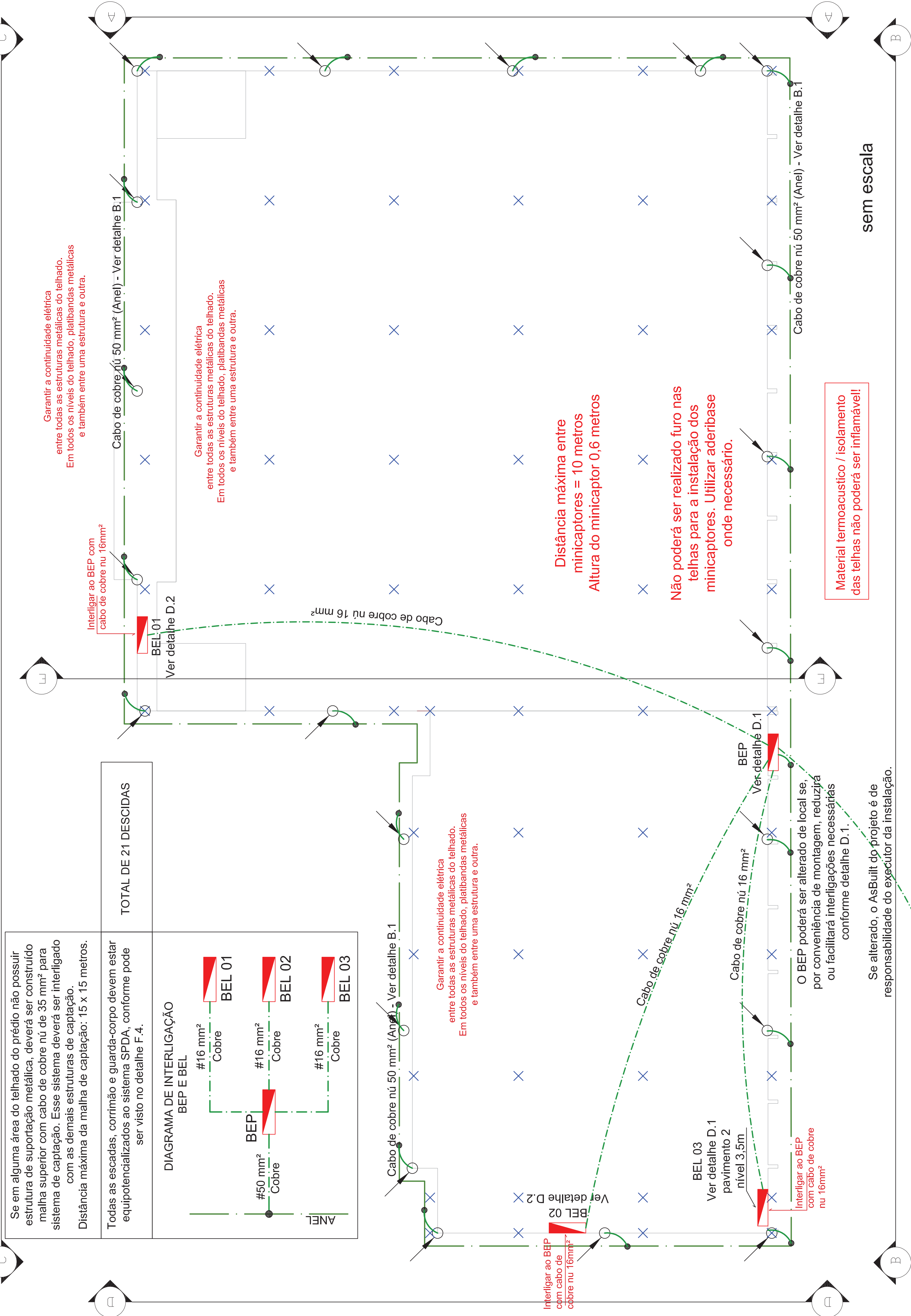
9 - Pontos de conexão que ficarão enterrados obrigatoriamente deverão ser por solda exotérmica.

10 - Leitura do memorial descritivo é obrigatória.

11 - Nas descidas utilizar REBAR dos pilares. Onde não for possível, utilizar fita de alumínio de 70 mm² com espessura de 3,0 mm.

de alta camada Ø 5/8" x 2,40m (Ø 14,3mm – Efetivo) e conectado ao anel e descida por meio de solda exotérmica.

12 - Após toda a instalação do SPDA, deverá ser realizado por profissional habilitado, inspeção de continuidade elétrica no sistema com milhohmmetro, conforme procedimento descrito na NBR 5419. O sistema só terá sua total eficiência e funcionamento se a equipotencialização das estruturas for comprovada.



Notas:

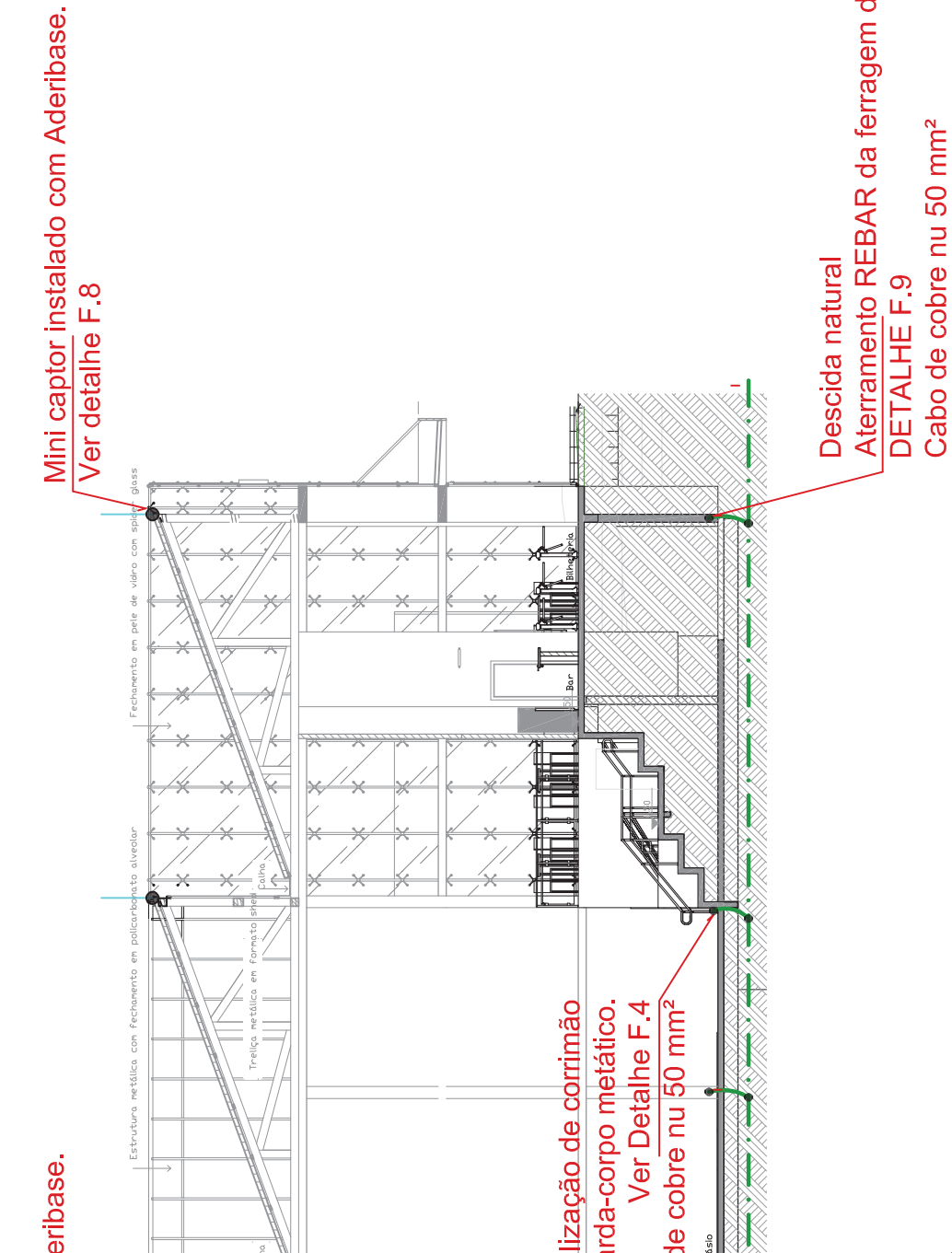
- 1 - 1 - A distância do anel para a estrutura deverá ser de 1,0 metro.
- 2 - 2 - Nível do SPDA do prédio é NÍVEL III. As distâncias entre as descidas deverá ser de no máximo 15 metros em relação ao perímetro do prédio.
- 3 - 3 - As colas apresentadas neste desenho estão em milímetros.
- 4 - 4 - BEP = Barramento de equipotencialização principal.
- 5 - 5 - No QGBT, deverá ser instalado 4 x DPS Classe III/ Modelo: SPWCC-275-60/12.5 WEG - Imax 8/20 µs: 60 kA - In 8/20 µs: 30 kA - Nível Prot.: 1.5 kA - Uc: 275 V. Ver detalhe orientativo.

Nos quadros elétricos secundários deverá ser instalado 4 x DPS Classe II. Modelo: SSPW02-275-40 WEG - I_{max} 8/20 µs; 40 kA - In 8/20 µs; 20 kA - Nível Prot.: 1,5 kA - U_c: 275 V. Ver detalhe orientativo.

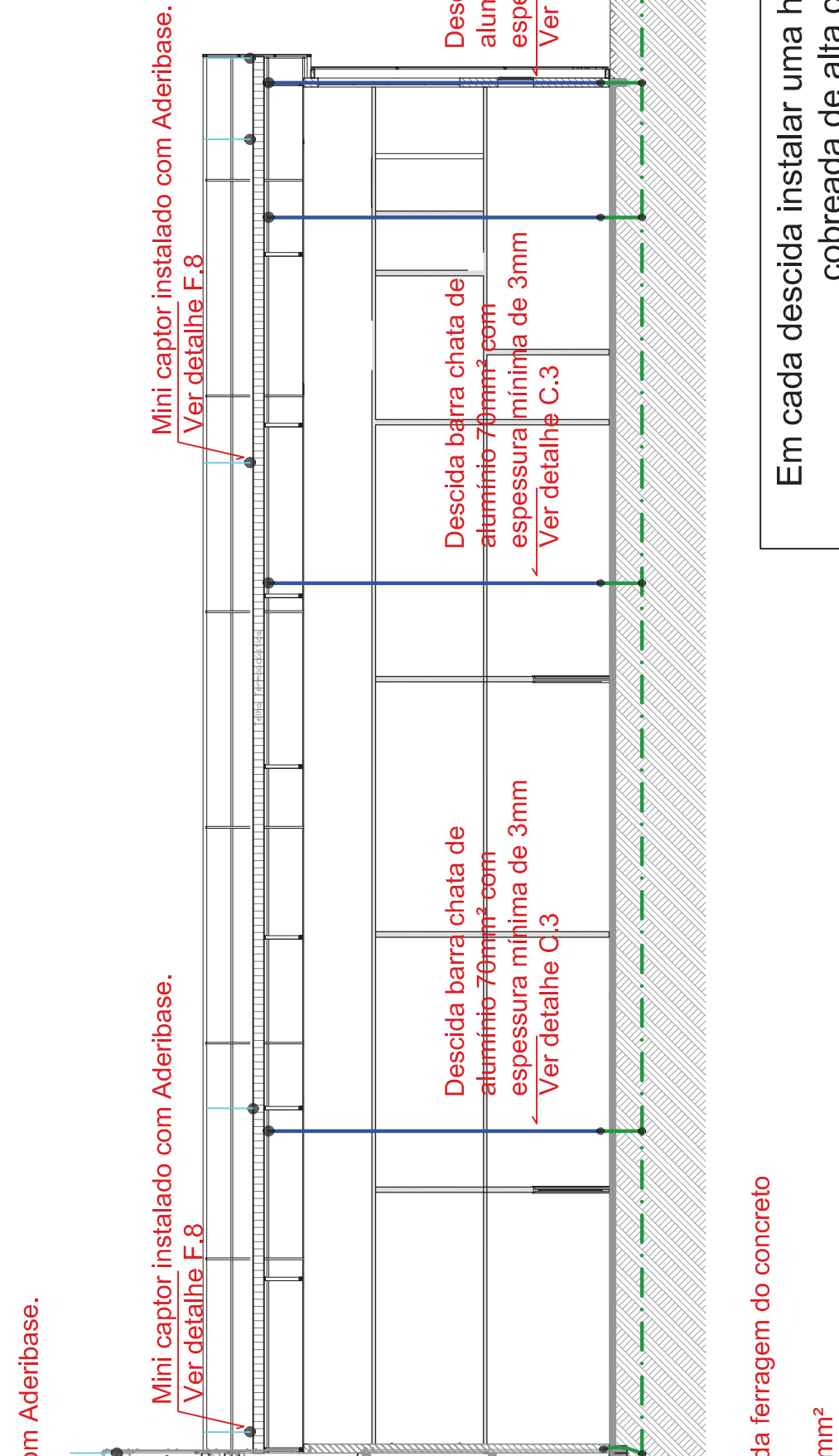
6 - Caso venham a ser instaladas estruturas metálicas no topo da construção (antena coletiva de tv, parabólica, placas de aquecimento solar, boiler de água quente, torres de ar condicionado, etc), deverá ser instalado um mastro com capitor tipo franklin, superando a altura destas estruturas de 2 a 3 metros, de modo a protegê-las contra descargas diretas, todas as estruturas metálicas no topo da edificação deverão ser interligadas ao sódio.

Aterramento elétrico na planta, também deve ser conectado ao BEP. Verifique detalhe D.1

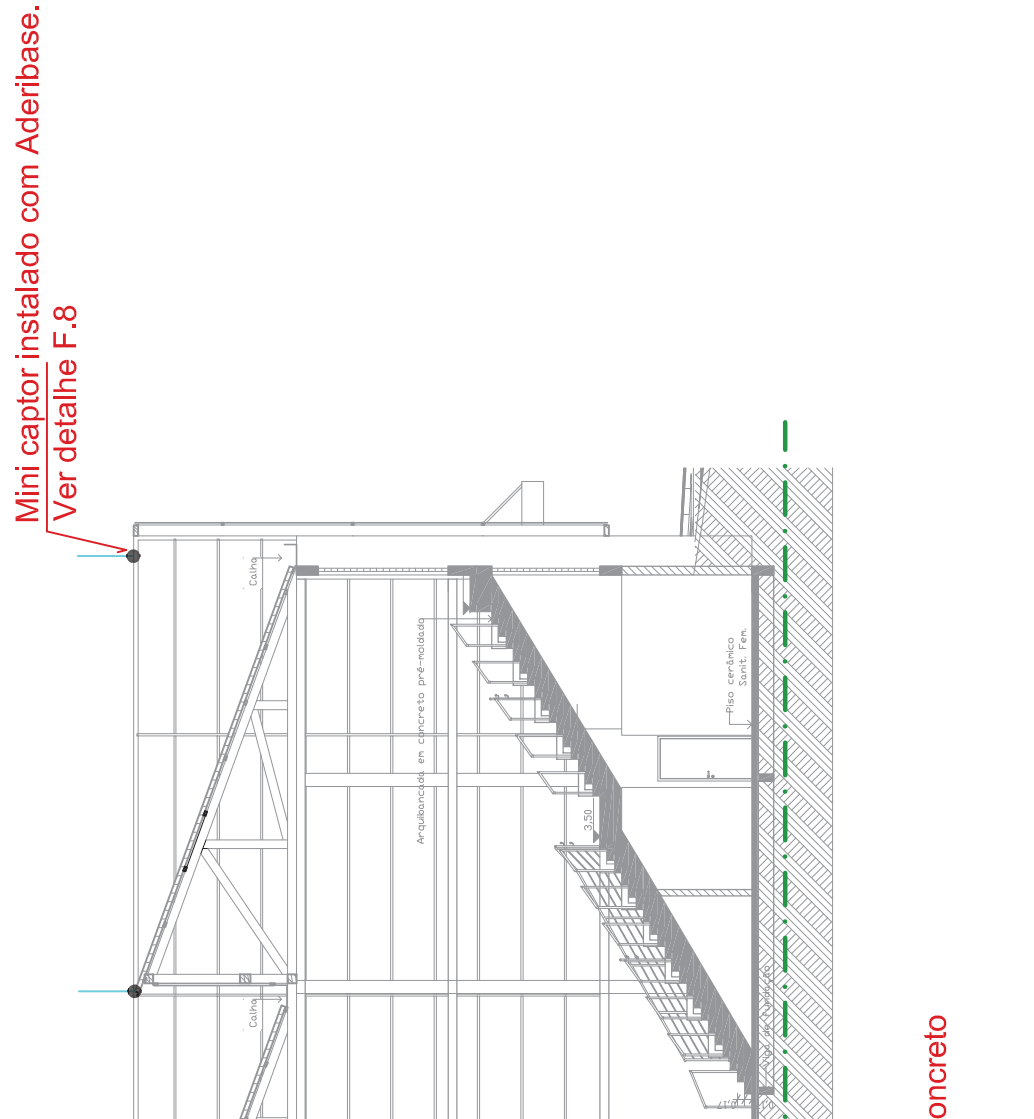
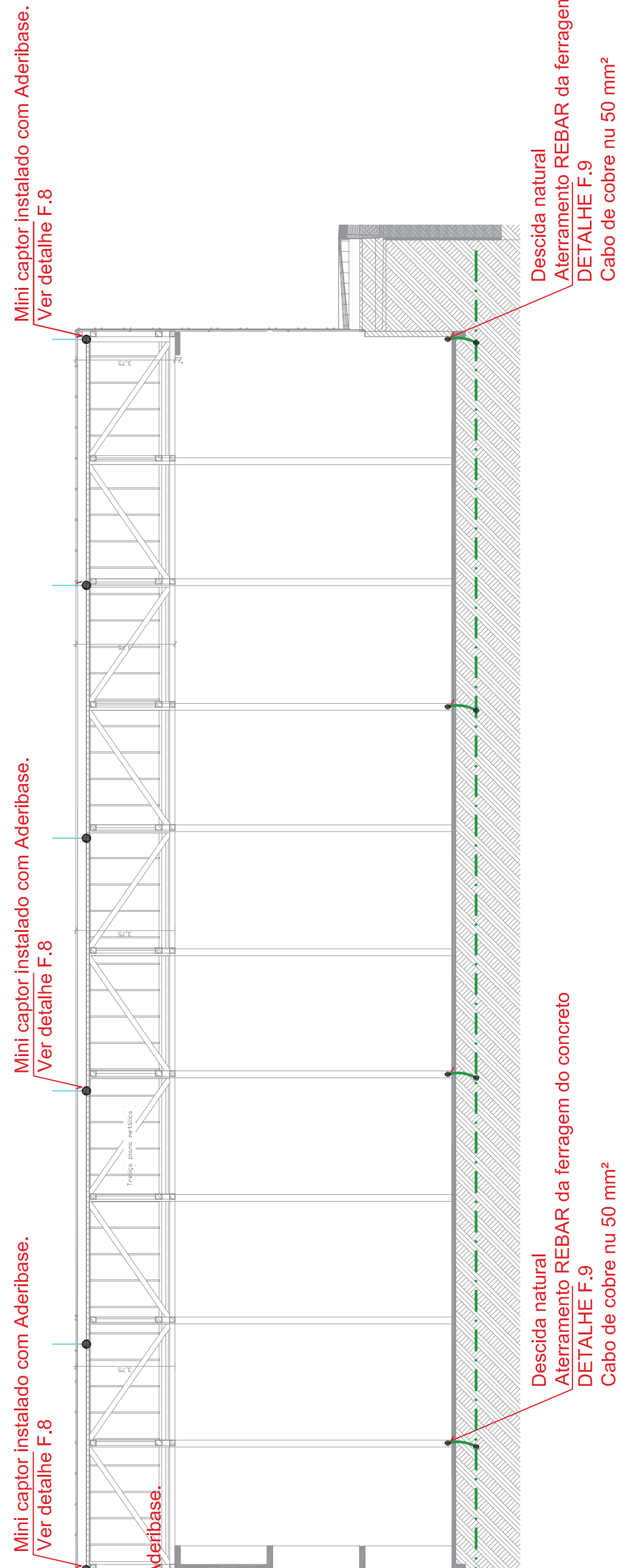
Garantir a continuidade elétrica entre todas as estruturas metálicas do telhado e Re-bar das ferragens dos pilares e vigas pre-moldadas. Garantir continuidade em todos os níveis do telhado, platibandas metálicas e também entre uma estrutura e outra.



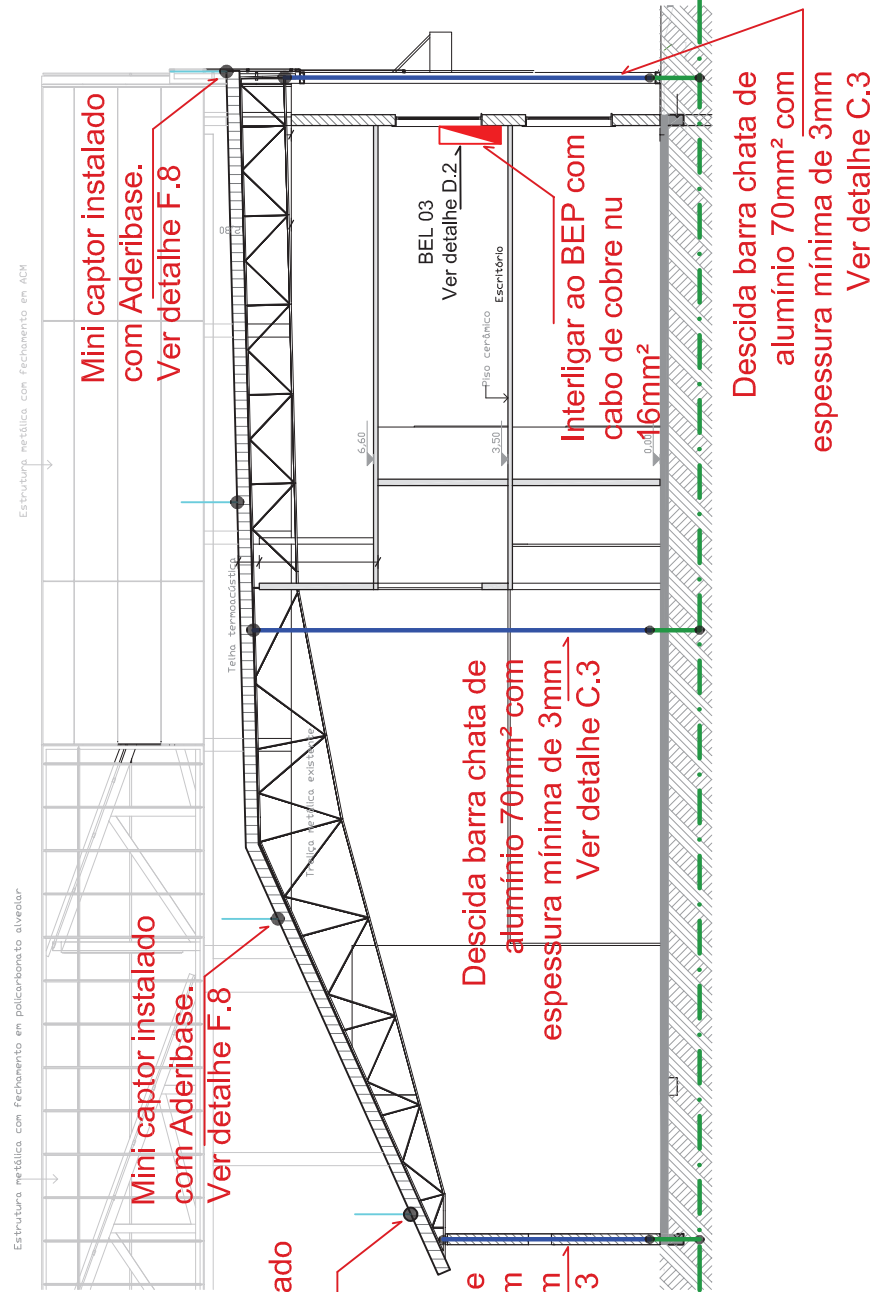
CORTE E
sem escala



Em cada descida instalar uma haste de aterramento cobreada de alta camada Ø 5/8" x 2,40m (Ø 14,3mm – Efetivo) e conectado ao anel e descida por meio de solda exotérmica.



Descida natural
Aterramento REBAR da ferragem do concreto
DETALHE F.9
Cabo de cobre nu 50 mm²



5/8" x 2,40m (Ø 14,3mm – Efetivo) e conectado ao anel de cobre de alta camada descendida por meio de solda exotérmica.

captor instalado com Aderibase.
detalhe F.8

Descida natural
Aterramento REBAR da ferragem do concreto
DETALHE F.9
Cabo de cobre nu 50 mm²

CORTE B
sem escala

Seção transversal mínima para componentes de equipotencialização

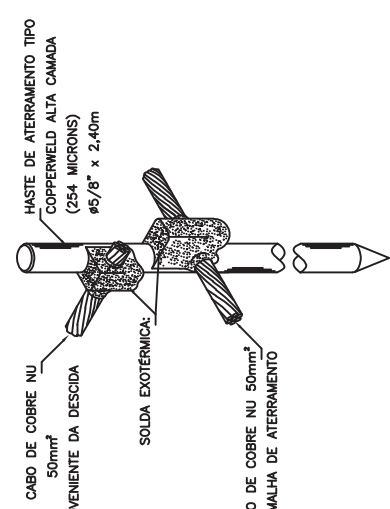
Componentes da equipotencialização	Material	Seção transversal mm²
Barras de equipotencialização		50
Condutores para conexão entre barras de equipotencialização para o sistema de aterramento		50
Condutores para conexão entre barras de equipotencialização	Cobre	16
Condutores para conexão de partes metálicas internas da instalação para as barras de equipotencialização		6

PLACAS DE SINALIZAÇÃO QUE DEVEM SER INSTALADAS NA PLANTA

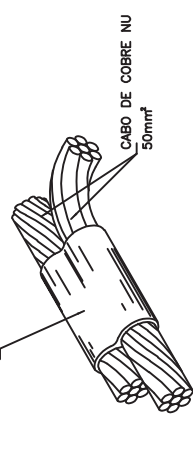


Instalar na parte externa da planta, com corredores e acessos que fiquem visíveis aos trabalhadores.

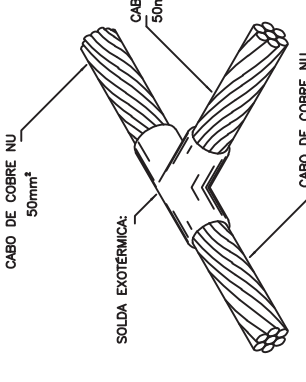
DETALHE	DESCRIÇÃO
B.1	DETALHE DA VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO Sem escala



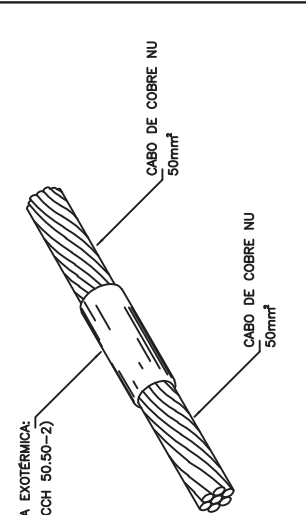
DETALHE	DESCRIÇÃO
A.4	DETALHE DA CONEXÃO E SOLDA DA HASTE DE ATERRAMENTO Sem escala



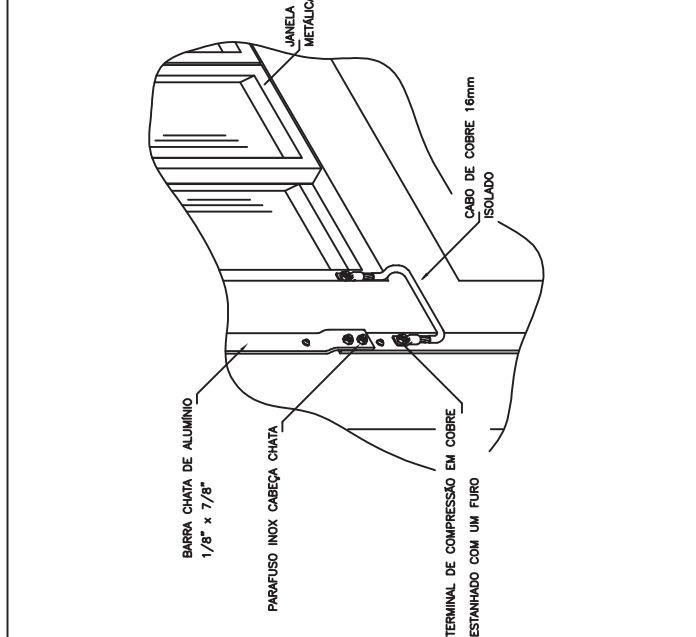
DETALHE	DESCRIÇÃO
A.3	DETALHE DE SOLDA EXOTÉRMICA ENTRE CABOS Sem escala



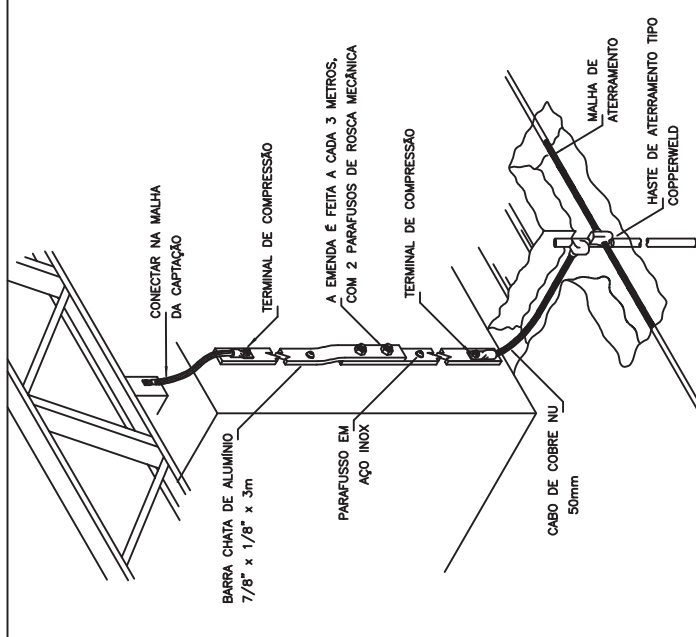
DETALHE	DESCRIÇÃO
A.2	DETALHE DE SOLDA EXOTÉRMICA ENTRE CABOS 50mm ² EM "T" Sem escala



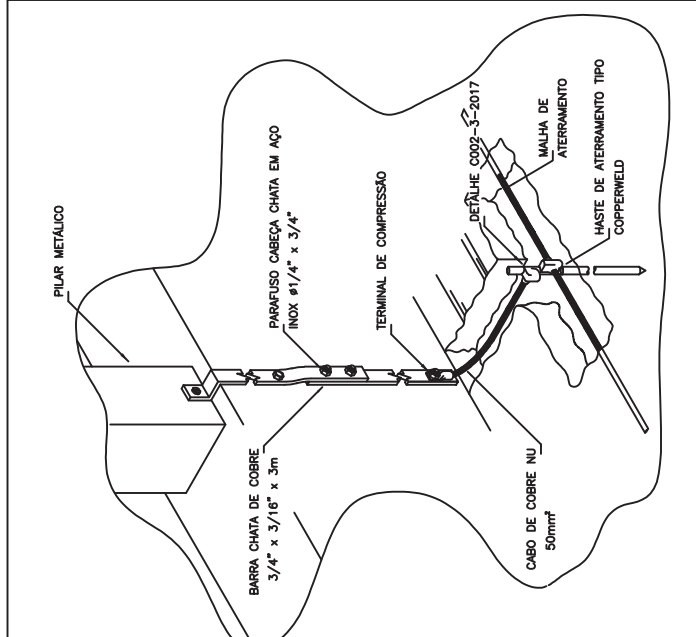
DETALHE	DESCRIÇÃO
A.1	DETALHE DE SOLDA EXOTÉRMICA ENTRE CABOS Sem escala



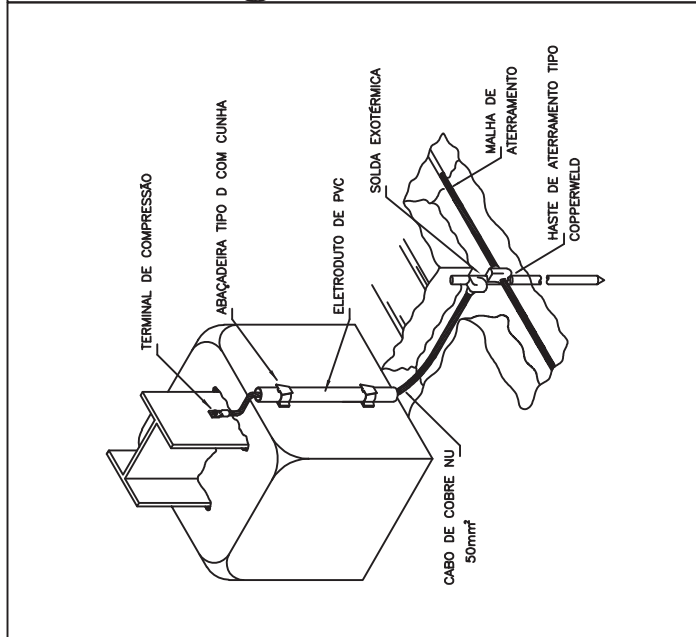
DETALHE	DESCRIÇÃO
C.4	CONEXÃO DAS JANELAS COM AS DESCIDAS BARRA ALUMINIO Sem escala



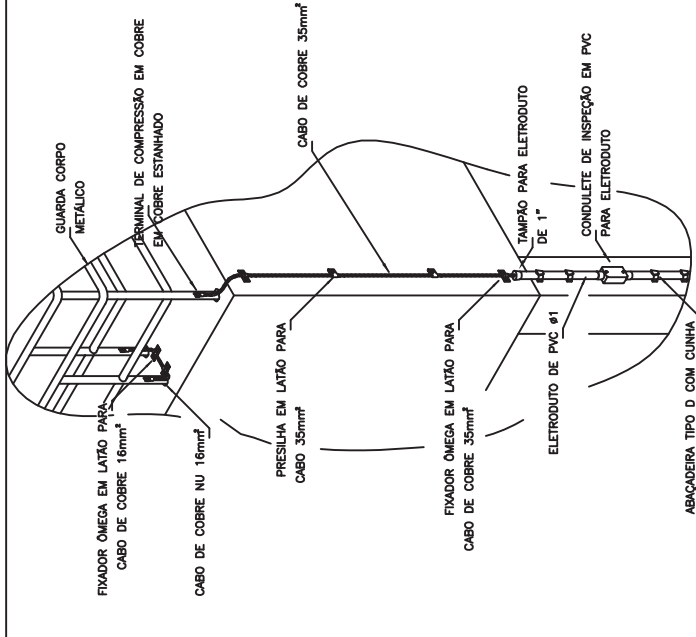
DETALHE	DESCRIÇÃO
C.3	CONEXÃO DA DESCIDA EM BARRA CHATA DE COBRE COM A ESTRUTURA METÁLICA Sem escala



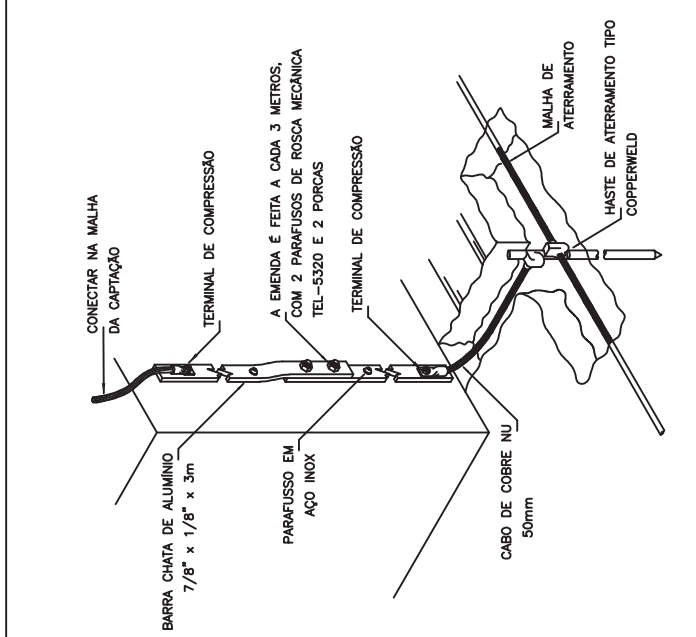
DETALHE	DESCRIÇÃO
C.2	CONEXÃO DO PILAR METÁLICO COM BARRA CHATA DE COBRE COM O ATERRAMENTO Sem escala



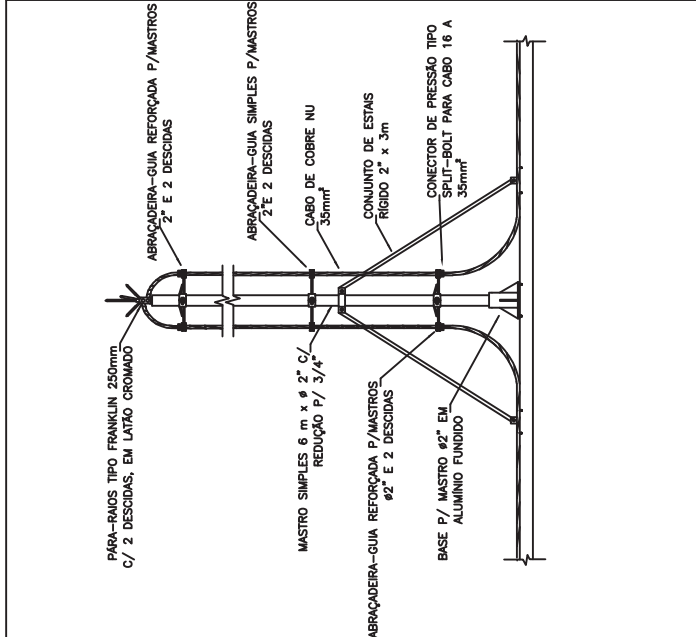
DETALHE	DESCRIÇÃO
C.1	DETALHE DE UTILIZAÇÃO DO PILAR METÁLICO COMO DESCIDA Sem escala



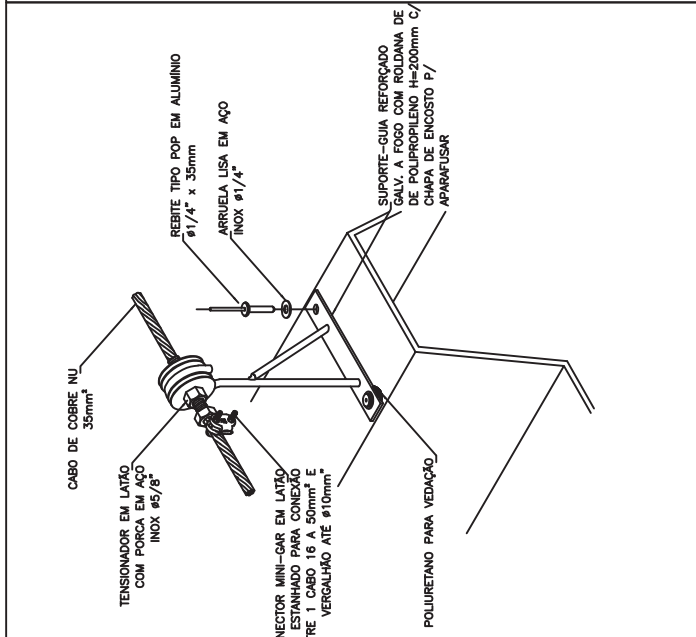
DETALHE	DESCRIÇÃO
F.4	DETALHE DE CONEXÃO DO GUARDA CORPO METÁLICO COM AS DESCIDAS Sem escala



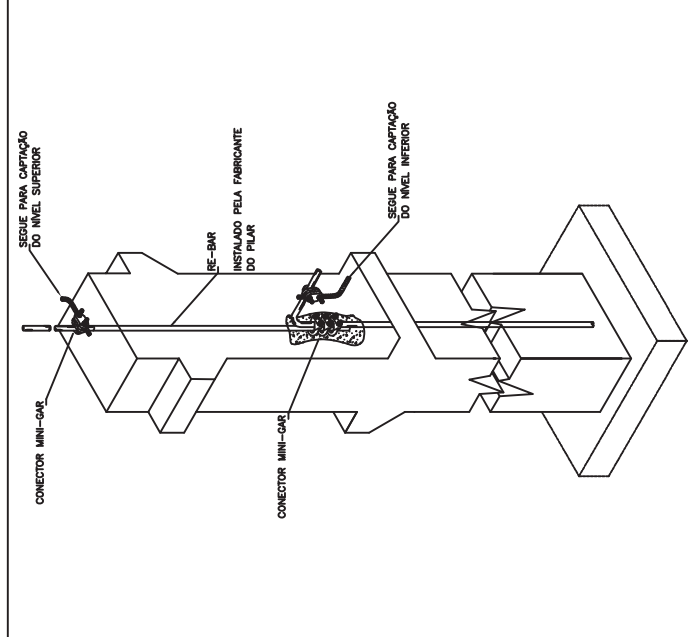
DETALHE	DESCRIÇÃO
F.3	CONEXÃO DA DESCIDA EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO COM O ATERRAMENTO SEM ELETRODUTO Sem escala



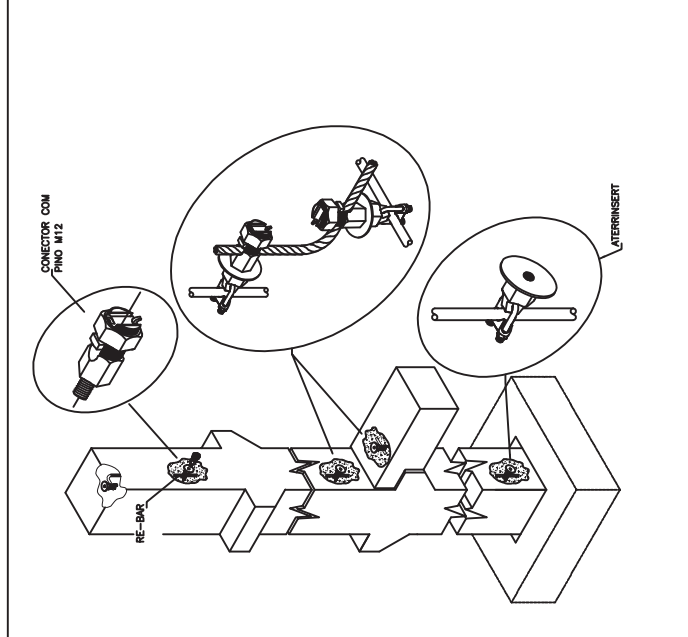
DETALHE	DESCRIÇÃO
F.2	PARA-RATOS TIPO FRANKLIN EM MASTRO
	Sem escala



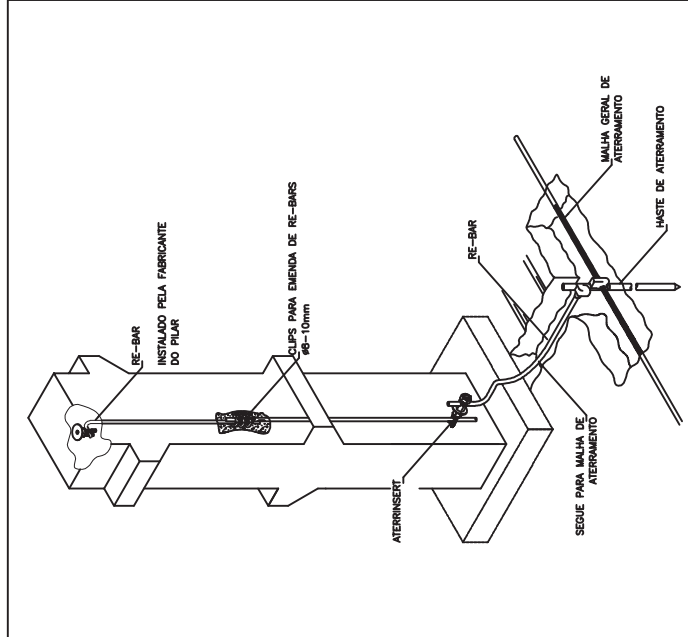
DETALHE	DESCRIÇÃO
F.1	ESTICAMENTO DO CABO DE COBRE NA CAPTAÇÃO UTILIZANDO SUPORTE-GUIA E TENSIONADOR NA TELHA METÁLICA Sem escala



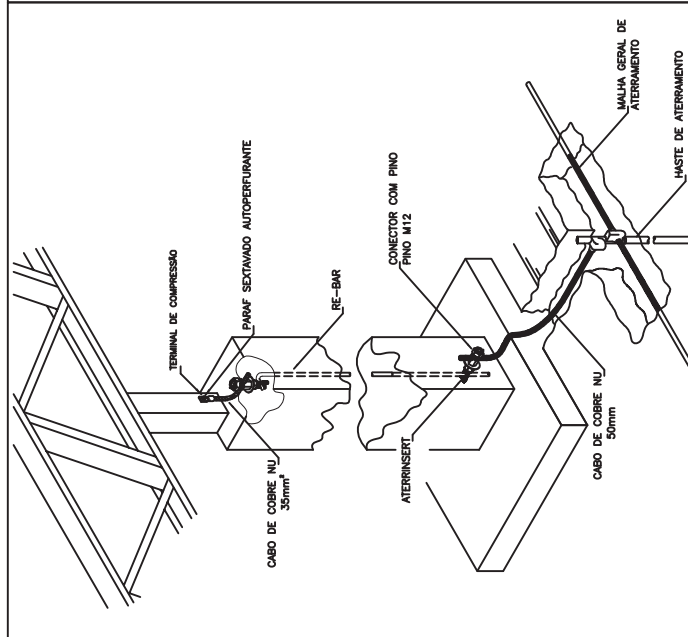
DETALHE	DESCRIÇÃO
F.12	APLICAÇÃO DA RE-BAR NO PILAR PRÉ-MOLDADO COM CONEXÃO COM DIFERENTES NÍVEIS DE CAPTAÇÃO
	Sem escala



DETALHE	DESCRIÇÃO
F.11	APLICAÇÃO DO CONECTOR ATERRINSERT NO PILAR DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO Sem escala



DETALHE	DESCRIÇÃO
F.10	APLICAÇÃO DA RE-BAR NO PILAR PRÉ-MOLDADO
	Sem escala



DETALHE	DESCRIÇÃO
F.9	CONEXÃO DA ESTRUTURA METÁLICA ATÉ A MALHA DE TERRA ATRAVÉS DO REBAR COM FIXAÇÃO POR ATERINSERT Sem escala

Material termoacustico / isolamento das telhas não poderá ser inflamável!

0	06/10/23	Rafael R.	Escopo Inicial	 ENGENHARIA ELÉTRICA	PROJETO SPDA Centro Esportivo e Cultural Três de Maio/RS	R00
					Cliente: Prefeitura de Três de Maio/RS Responsável Técnico: Renato Rafael Ruppenthal Projeto: SPDA/23.05	03/03



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS213093 Profissional: FRANCIELE KNEBEL E-mail: franciele@dauerengenharia.com.br
RNP: 2214695311 Título: Engenheira Civil
Empresa: DAUER ENGENHARIA LTDA - ME Nr.Reg.: 221512

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO E-mail: contato@tresdemaio.rs.gov.br
Endereço: RUA ALCY RAMOS TOMASI 46 Telefone: (55) 3535-1122 CPF/CNPJ: 87612800000141
Cidade: TRÊS DE MAIO Bairro.: CENTRO CEP: 98910000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO
Endereço da Obra/Serviço: Avenida MEDIANEIRA 318 CPF/CNPJ: 87612800000141
Cidade: TRÊS DE MAIO Bairro: SÃO FRANCISCO CEP: 98910000 UF: RS
Finalidade: ESPORTIVO Vlr Contrato(R\$): 0,01 Honorários(R\$): 0,01
Data Início: 27/09/2023 Prev.Fim: 27/11/2023 Ent.Classe: APEASR

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	PPCI - Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio	4.310,27	M²
Laudo Técnico	CARGA DE INCÊNDIO	4.310,27	M²
Laudo Técnico	LAUDO POPULACIONAL	4.310,27	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 27/09/2023

Três de Maio, 28.09.2023 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima FRANCIELE KNEBEL Profissional	De acordo MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO Contratante
--	--	---

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