

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIAS PARA CONSTRUÇÃO DE REFEITÓRIO NO
IF SUL DE MINAS CAMPUS MACHADO.**

EMPRESA CONTRATADA:

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

Av. Romualdo Galvão, 2109, sala 912 – Lagoa Nova – Natal/RN – CEP: 59056-165
Telefone (84) 98887-5674 – E-mail: contato@engprosolucoes.com.br

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	AUTORIZADO	APROVADO
01	30/08/2022	EMISSÃO INICIAL	Jéssica Alves	Raphael Alexandre	
			Projetista		Cliente

Contratado:		Obra:			
		CONSTRUÇÃO DE REFEITÓRIO NO IF SUL DE MINAS CAMPUS MACHADO			
		Título:			
		PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA			
Contratante:		IFSULDEMINAS - CAMPUS MACHADO			
CNPJ:		10.648.539/0003-77			
Endereço:		ROD MACHADO PARAGUAÇU, S/N - KM 03, SANTO ANTÔNIO/MG			
Elaborado:	Resp. Técnico:	Arquivo:			
Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4	Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
Data:	Escala:	Revisão:	Folhas:		
AGOSTO/2022	--	01	01/12		

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO	3
3.	REFERÊNCIAS CONSULTADAS	3
4.	DADOS DE PROJETO	3
4.1	GEOMETRIA DA COBERTURA.....	3
4.2	CRACTERÍSTICAS DO IMÓVEL E DO ENTORNO	3
4.3	CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA	3
4.4	DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (NG)	4
4.5	NÚMERO DE DESCIDAS	4
4.6	RISCO TOLERÁVEL (RT)	4
5.	MÉTODO ESCOLHIDO	4
5.1	MÉTODO DAS MALHAS.....	4
6.	SPDA EXTERNO	4
7.	SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO	4
8.	SUBSISTEMA DE DESCIDAS	5
9.	SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO.....	6
10.	MATERIAIS E COMPONENTES	6
11.	SPDA INTERNO	8
12.	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PARA FINS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 9	
13.	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS	9
14.	EXECUÇÃO DO PROJETO DE SPDA SEGUNDO A NBR 5419/2015	10
14.1	SISTEMA DE CAPTAÇÃO	10
14.2	SISTEMA DE DESCIDAS	10
14.3	SISTEMA DE ATERRAMENTO	10
14.4	ORIENTAÇÕES GERAIS P/ EXECUÇÃO	11
15.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01	Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 2/12
---	--	--	----------------------	---------------	----------------	-----------------

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de adequação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), da cobertura metálica de 1.505,88 m² a ser executada IF Sul de Minas Campus Machado, localizado na Rodovia Machado Paraguaçu, S/N, Santo Antônio, Machado/MG.

O memorial contém dimensionamento dos elementos que formam o subsistema de captação, o subsistema de descida e o subsistema de aterramento, de acordo com a norma da ABNT NBR 5419/2015.

2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO

Fazem parte deste memorial descritivo:

- LCT20-PJT-EXE-SPDA-SPDA-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-PR0102-R001 – Planta e detalhes.
- LCT20-PJT-EXE-SPDA-SPDA-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-PR0202-R001 A1 – Detalhes e lista de materiais.
- LCT020-MMD-SPDA-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-R001 – Memorial Descritivo.
- LCT20-ORÇ-EXE-SPDA-SPDA-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-R001 – Orçamento Executivo.

3. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) – MTE.

ABNT NBR 5410/2005 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ABNT NBR 5419/2015 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

4. DADOS DE PROJETO

4.1 GEOMETRIA DA COBERTURA

Comprimento (L): 53,40m

Largura (W): 28,20m

Altura Mínima (Hmín): 6,60m

Altura Máxima (Hmáx): 5,20m

4.2 CRACTERÍSTICAS DO IMÓVEL E DO ENTORNO

A área de estudo compreende cobertura metálica de um refeitório. O imóvel está localizado em uma superfície com inclinações moderadas em local isolado de outras edificações.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA

O nível de proteção adotado é de Classe III.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 3/12

4.4 DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (NG)

Densidade de descargas atmosféricas a cidade de Mahcado/MG, conforme INPE: 2,11/km² x ano.

4.5 NÚMERO DE DESCIDAS

11 Descidas (Ver item 7.2 deste documento) (conforme NBR 5410/2015 Parte 3).

4.6 RISCO TOLERÁVEL (RT)

De acordo com a Tabela 4 da norma, o valor de risco tolerável para o tipo de perda é:

L1: Perda de vida humana ou ferimentos permanentes	R_T (y⁻¹): 10⁻⁵
---	--

5. MÉTODO ESCOLHIDO

O método escolhido foi o Método das Malhas (Gaiola de Faraday).

5.1 MÉTODO DAS MALHAS

O método de proteção por para-raios tipo Gaiola de Faraday consiste em instalar um sistema de captos formado por condutores horizontais interligados em forma de malha, formando uma rede modular de condutores envolvendo todos os lados do volume a proteger (cobertura e fachadas), criando assim uma espécie de "gaiola". Graças a essa disposição temos um campo elétrico nulo em seu interior, pois as cargas se distribuem de forma homogênea na parte mais externa da superfície condutora.

6. SPDA EXTERNO

O SPDA externo é projetado para interceptar as descargas atmosféricas diretas à estrutura, incluindo as descargas laterais às estruturas, e conduzir a corrente da descarga atmosférica do ponto de impacto à terra. O SPDA externo tem também a finalidade de dispersar esta corrente na terra sem causar danos térmicos ou mecânicos, nem centelhamentos perigosos que possam iniciar fogo ou explosões.

7. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O Subsistema de captação será composto dos seguintes elementos:

- Minicaptor barra chata de alumínio de 7/8" x 1/8" x 300mm;
- Barras de alumínio 7/8" x 1/8";
- Componentes naturais (rufos e estruturas metálicos).

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01	Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 4/12
---	--	--	----------------------	---------------	----------------	-----------------

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

Uma sugestão boa e econômica adotada no projeto, é a utilização de minicaptos (terminais aéreos) posicionados em cima das telhas, pelo método das esferas rolantes, de modo que a esfera nunca toque a telha. Estes minicaptos devem ser posicionados nos cantos salientes, pontas expostas ou beiradas no topo da edificação (telhado ou cobertura).

8. SUBSISTEMA DE DESCIDAS

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 da estrutura.

O método das malhas exige um afastamento máximo entre os condutores de descidas, de acordo com o nível do SPDA da instalação.

No caso desta planta a classe do SPDA foi definida como III.

Classe do SPDA	Distâncias m
I	10
II	10
III	15
IV	20

NOTA É aceitável uma variação no espaçamento dos condutores de descidas de $\pm 20\%$.

Fonte: NBR5419:2015

Considerando o perímetro de cobertura igual a 155,20m, o número de descidas será dado por:

$$N \text{ descidas} = \frac{\text{Perímetro da construção}}{\text{espaçamento entre condutores}}$$

$$N \text{ descidas} = \frac{163,20\text{m}}{15\text{m}} = 10,88 = \mathbf{11 \text{ condutores de descida (adotado)}}$$

Condutores de descida devem ser instalados em linha reta e vertical constituindo o caminho mais curto e direto para a terra. A formação de laços deve ser evitada.

No projeto em questão as descidas serão em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", como especificado em projeto.

Na caixa de inspeção prevista em projeto, deverá ser instalado uma conexão de ensaio (Detalhes 5 e 7), com o objetivo de ensaio, o elemento de conexão deve ser capaz de ser aberto apenas com o auxílio de ferramenta. Em uso normal, ele deve permanecer fechado e não pode manter contato com o solo.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01	Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 5/12
---	--	--	----------------------	---------------	----------------	-----------------

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

As descidas serão realizadas por barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8" (70mm²). À distância de 3,00m do solo, passará a ser cabo de sobre de 50mm².

Este cabo de descida será protegido por eletroduto de PVC 3/4", conforme detalhes. A instalação destas proteções é imperativa, pois impacta nas definições do Gerenciamento do Risco da planta.

9. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Sob o ponto de vista da proteção contra descargas atmosféricas, uma única infraestrutura de aterramento integrada é preferível e adequada para todos os propósitos, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal (telecomunicações, TV a cabo, dados etc.).

Segundo a NBR 5419/2015, o arranjo a ser utilizado consiste em condutor em anel, externo à estrutura a ser protegida, em contato com o solo por pelo menos 80 % do seu comprimento total.

O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de no mínimo 0,50 m e ficar posicionado próximo às paredes externas. Aterramentos existentes que forem encontrados durante a obra deverão ser anexados ao novo sistema de aterramento.

Eletrodos de aterramento devem ser instalados de tal maneira a permitir sua inspeção durante a construção.

10. MATERIAIS E COMPONENTES

Elementos captadores e condutores de descidas devem ser firmemente fixados de forma que as forças eletrodinâmicas ou mecânicas acidentais (por exemplo, vibrações, expansão térmica etc.) não causem afrouxamento ou quebra de condutores.

O número de conexões ao longo dos condutores deve ser o menor possível. Conexões devem ser feitas de forma segura e por meio de solda elétrica ou exotérmica e conexões mecânicas de pressão (se embutidas em caixas de inspeção) ou compressão. Não são permitidas emendas em cabos de descida, exceto o conector para ensaios.

Os materiais que poderão ser utilizados para a captação e descidas estão indicados a seguir:

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 6/12

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

Tabela 6 – Material, configuração e área de seção mínima dos condutores de captação, hastes captoras e condutores de descidas

Material	Configuração	Área da seção mínima mm ²	Comentários ^d
Cobre	Fita maciça	35	Espessura 1,75 mm
	Arredondado maciço ^d	35	Diâmetro 6 mm
	Encordoado	35	Diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Alumínio	Fita maciça	70	Espessura 3 mm
	Arredondado maciço	70	Diâmetro 9,5 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço cobreado IACS 30 % ^e	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm
Alumínio cobreado IACS 64 %	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,6 mm
Aço galvanizado a quente ^a	Fita maciça	50	Espessura mínima 2,5 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço inoxidável ^c	Fita maciça	50	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm

^a O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme ABNT NBR 6323 [1].
^b Aplicável somente a minicaptoras. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo, força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10 mm e comprimento máximo de 1 m.
^c Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07%.
^d Espessura, comprimento e diâmetro indicados na tabela refere-se aos valores mínimos, sendo admitida uma tolerância de 5 %, exceto para o diâmetro dos fios das cordoalhas cuja tolerância é de 2 %.
^e A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS (*International Annealed Copper Standard*).

NOTA 1 Sempre que os condutores desta tabela estiverem em contato direto com o solo é importante que as prescrições da Tabela 7 sejam atendidas.
 NOTA 2 Esta tabela não se aplica aos materiais utilizados como elementos naturais de um SPDA.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 7/12

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

Os materiais que poderão ser utilizados para o sistema de aterramento estão indicados a seguir:

Tabela 7 – Material, configuração e dimensões mínimas de eletrodo de aterramento

Material	Configuração	Dimensões mínimas ^f		Comentários ^f
		Eletrodo cravado (Diâmetro)	Eletrodo não cravado	
Cobre	Encordoado ^c	–	50 mm ²	Diâmetro de cada fio cordoalha 3 mm
	Arredondado maciço ^c	–	50 mm ²	Diâmetro 8 mm
	Fita maciça ^c	–	50 mm ²	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	15 mm	–	
	Tubo	20 mm	–	Espessura da parede 2 mm
Aço galvanizado à quente	Arredondado maciço ^{a, b}	16 mm	Diâmetro 10 mm	–
	Tubo ^{a, b}	25 mm	–	Espessura da parede 2 mm
	Fita maciça ^a	–	90 mm ²	Espessura 3 mm
	Encordoado	–	70 mm ²	–
Aço cobreado	Arredondado Maciço ^d Encordoado ^g	12,7 mm	70 mm ²	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,45 mm
Aço inoxidável ^e	Arredondado maciço	15 mm	Diâmetro 10 mm	Espessura mínima 2 mm
	Fita maciça		100 mm ²	

^a O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme a ABNT NBR 6323 [1].
^b Aplicável somente a mini captotes. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo: força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10 mm e comprimento máximo de 1 m.
^c Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07 %.
^d Espessura, comprimento e diâmetro indicados na tabela refere-se aos valores mínimos sendo admitida uma tolerância de 5 %, exceto para o diâmetro dos fios das cordoalhas cuja tolerância é de 2 %.
^e Sempre que os condutores desta tabela estiverem em contato direto com o solo devem atender as prescrições desta tabela.
^f A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS (*International Annealed Copper Standard*).
^g Esta tabela não se aplica aos materiais utilizados como elementos naturais de um SPDA.

11. SPDA INTERNO

O SPDA interno deve evitar a ocorrência de centelhamentos perigosos dentro do volume de proteção e da estrutura a ser protegida devido à corrente da descarga atmosférica que flui pelo SPDA externo ou em outras partes condutivas da estrutura.

O centelhamento perigoso entre diferentes partes pode ser evitado por meio de:

- Ligações equipotenciais ou
- Isolação elétrica entre as partes.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 8/12

12. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PARA FINS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Deverão ser interligados ao barramento de equipotencialização:

- Todos os condutores de serviço que adentram à estrutura;
- Cabos de força (fases) através de DPS;
- Blindagem de cabos de telefonia ou dados;
- Tubulações metálicas que entram na estrutura (gás, água, incêndio, ar comprimido, etc);
- Aterramento proveniente da barra de terra dos Quadros Elétricos Gerais (PE);
- Aterramento proveniente da malha (cabo cobre 50mm²);
- Eletrocalhas;

Os materiais utilizados para estas conexões devem atender as tabelas abaixo:

Tabela 8 – Dimensões mínimas dos condutores que interligam diferentes barramentos de equipotencialização (BEP ou BEL) ou que ligam essas barras ao sistema de aterramento

Nível do SPDA	Modo de instalação	Material	Área da seção reta mm ²
I a IV	Não enterrado	Cobre	16
		Alumínio	25
		Aço galvanizado a fogo	50
	Enterrado	Cobre	50
		Alumínio	Não aplicável
		Aço galvanizado a fogo	80

13. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

O DPS é o dispositivo preconizado pela norma ABNT NBR 5410 e 5419/2015, para proteger as instalações elétricas, os equipamentos eletroeletrônicos contra surtos, sobretensões ou transientes diretos ou indiretos, independentemente da origem, se por descargas atmosféricas ou por manobras da concessionária.

A utilização do protetor de surto é de extrema importância para a preservação da integridade da instalação, quando esta é acometida por um surto de tensão. A instalação é feita por zonas, e em cada transição é necessária a instalação de um DPS.

Para o projeto em questão, a instalação de DPS Tipo I e II (em conjunto com o SPDA aqui descrito) já é o suficiente para o controle do risco.

Os DPS devem ser instalados nos quadros existentes **obrigatoriamente**:

- Quadros Gerais – Entradas de Energia (Tipo I);
- Quadros de Distribuição Principais (Tipo II).

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01	Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 9/12
---	--	--	----------------------	---------------	----------------	-----------------

Os DPS devem ser protegidos por disjuntores curva B nas respectivas correntes dos disjuntores dos quadros, recomendadas em projeto elétrico.

14. EXECUÇÃO DO PROJETO DE SPDA SEGUNDO A NBR 5419/2015

Durante a realização de um projeto de SPDA, é necessário lançar os elementos que formarão o subsistema de captação, o subsistema de descida e o subsistema de aterramento. Para adequação das instalações no nível de SPDA III e MPS, as seguintes áreas serão atingidas:

14.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Atividades principais:

- Instalação de linha de vida para ancoragem de cintos de segurança nos telhados, para trabalho seguro dos instaladores;
- Interligação das antenas e equipamentos metálicos situados na zona de proteção com o sistema de captação através de barramentos de alumínio.

14.2 SISTEMA DE DESCIDAS

Atividades principais:

- Instalar descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", no máximo a cada 15 m, conforme indicação nas plantas;
- Todas as descidas em áreas de circulação de pessoas devem ser protegidas por eletroduto de PVC 1" – 3m. Deverá ser instalado um conector para ensaios na caixa de inspeção, de forma que não fique em contato com o solo.
- Interligar estruturas metálicas as descidas mais próximas (janelas, equipamentos de ar condicionado, etc);
- Toda descida será conectada ao anel de amortecimento e terá uma haste de aterramento;

14.3 SISTEMA DE ATERRAMENTO

Atividades principais:

- Instalar malha de aterramento nos locais indicados em planta (cabo cobre nú 50mm²);
- Instalar caixas de inspeção de aterramento nos locais indicados;
- Interligar hastes de aterramento existentes;
- Interligação dos aterramentos existentes ao novo sistema;

OBS: As estruturas de aterramento existentes devem ser interligadas às novas, sem prejuízo da execução do anel de aterramento.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 10/12

14.4 ORIENTAÇÕES GERAIS P/ EXECUÇÃO

- Qualquer alteração não deverá ser realizada sem a comunicação prévia ao projetista.
- É aconselhado ao proprietário exigir Laudo de SPDA para atestar as condições da instalação do sistema.
- A execução dos serviços deverá ser realizada por empresas especializadas.
- Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.
- Os cabos não poderão ser dobrados formando arestas ou cantos, deverão ser feitas curvas de raio longo.
- **Os cabos da malha de aterramento externa deverão ser enterrados a uma profundidade de no mínimo 0,50m e afastados 1,00m das paredes externas;**
- Projeto conforme Norma NBR-5419/2015;
- Todas as estruturas metálicas no topo da edificação deverão ser interligadas ao sistema de SPDA;
- 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;
- O sistema de SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas e não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação da referida norma reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas;
- As estruturas metálicas que estiver a menos de 0,5m de distância das descidas deverão ser interligadas as descidas, equalizando os potenciais e evitando centelhamento perigoso;
- **A malha de aterramento não poderá ultrapassar a resistência de 10 ohms e qualquer época do ano, após a execução deverá ser efetuada a medição de aterramento;**
- Os condutores do SPDA deverão estar a uma distância mínima de 2,00m da canalização de GLP;
- **Qualquer estrutura metálica deve estar conectada através de cabo de cobre ao sistema de aterramento, ex: grades, portões, coberturas, etc;**
- Todas as descidas a serem instaladas devem estar a 50cm de distância de janelas e porta.

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 também toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

Recomenda-se que, no caso de qualquer dúvida sobre a execução do projeto, o projetista responsável deverá ser contatado (dados sobre contato da empresa e do projetista encontra-se no final deste documento). Além disto, deve-se seguir todas as recomendações descritas em projeto e neste memorial para o melhor funcionamento do sistema.

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 11/12

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

Nome: EngPro Serviços e Soluções em Engenharia – LTDA

CNPJ: 29.175.021/0001-20

Telefone: (84) 988887-5674

Registro no CREA: 200003912-9

Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 2115397274	Resp. Técnico: Marcos Ferreira CREA/RN 210705411-8	Arquivo: LCT20-PJT-EXE-SPDA-IF_SUL_MINAS-MACHADO-MG-REV01			
		Data: AGOSTO/2022	Escala: --	Revisão: 01	Folhas: 12/12