

23.944.MD1-A

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVAI
CENTRO DE EVENTOS DE IVAI - PR
março - 2023

PREFEITURA MUNICIPAL DE IVAI

CENTRO DE EVENTOS DE IVAI

RUA TIMÓTEO KORELO, Nº 1.177

IVAI - PR

Local: **CENTRO DE EVENTOS DA CIDADE DE IVAI**

Objeto: **SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Este memorial descritivo tem por objetivo esclarecer detalhes para auxiliar na correta execução do projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, especificando alguns dos itens (materiais) a serem empregados na execução assim como a melhor forma e como a obra deverá ser executada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IVAI
CENTRO DE EVENTOS DE IVAÍ - PR

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	4
3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	5
4. ESTUDO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	5
5. DIMENSIONAMENTO DO SPDA NO CENTRO REGIONAL DE EVENTOS	6
5.1. SPDA Externo - Subsistema de Captação	6
5.2. SPDA Externo - Subsistema de Descidas	7
5.3. SPDA Externo - Subsistema de Aterramento	9
5.4. SPDA Interno – Equipotencialização	Erro! Indicador não definido.
6. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE UM SPDA	10
6.1. Inspeções	10
6.2. Ordem das Inspeções	10
6.3. Documentação	11
7. DISPOSIÇÕES FINAIS	12

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem como principal objetivo, apresentar as especificações de engenharia para o SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, do CENTRO DE EVENTOS DA CIDADE DE IVAI, situado a RUA TIMÓTEO KORELO, Nº1.177, cidade de IVAI - PR.

Trata-se da construção do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas ou simplesmente SPDA. A empresa responsável pela execução destes projetos, deverá zelar e respeitar as indicações presentes nestes documentos, responsabilizando-se pelos desvios e alterações realizadas.

O presente memorial descreve os serviços apresentados nos desenhos típicos, diagramas e plantas nas suas partes mais importantes. Enquanto o projeto consiste no dimensionamento, especificação e determinações técnicas para as instalações de SPDA em todos os barracões do local que juntos possuem aproximadamente 13.416m² de área construída.

A leitura deste memorial é obrigatória por parte do executante, pois trata-se de um componente importante do projeto.

2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

MTE NR-10	Segurança em serviços e instalações elétricas.
ABNT NBR5410	Instalações elétricas em baixa tensão.
ABNT NBR5419	Proteção contra descargas atmosféricas.
ABNT NBR6524	Fios e cabos de cobre duro e meio duro.
ABNT NBR7117	Medição da resistividade do solo.
ABNT NBR15749	Medição de resistência de aterramento.
CREA/CONFEA	Instruções e resoluções do sistema.

3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

A instalação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) é uma exigência do Corpo de Bombeiros, regulamentada pela ABNT segundo a Norma NBR 5419/2015, e tem como objetivo evitar e/ou minimizar o impacto dos efeitos das descargas atmosféricas, que podem ocasionar incêndios, explosões, danos materiais e, até mesmo, risco à vida de pessoas e animais.

A execução do sistema começa pela contratação de uma empresa especializada em SPDA. Deve, como em qualquer outra atividade, atender a todos os requisitos (trabalhadores legais, encargos sociais em dia etc.), e que sigam as exigências de segurança no trabalho (treinamento de segurança básico, treinamento específico para trabalho em altura, NR-10 etc.). Os trabalhadores devem ser treinados e utilizar EPIs adequados a cada tarefa. A empresa deve realizar um estudo preliminar de riscos e apresentar medidas preventivas de segurança. Durante a realização dos serviços, deve-se realizar uma fiscalização permanente.

O controle de qualidade começa pela especificação correta, no projeto, nos materiais com as características previstas em norma. Todos os materiais deverão ser rigorosamente vistoriados e conferidos para evitar retrabalho e problemas legais.

Conforme a NBR5419/2015, um SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas e também não assegura a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação desta Norma reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.

4. ESTUDO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

Em seu segundo caderno a Norma NBR5419/2015 estabelece os requisitos para análise de risco em uma estrutura devido às descargas atmosféricas para a terra.

Seu propósito é fornecer um procedimento para a avaliação de tais riscos. Uma vez que um limite superior tolerável para o risco foi escolhido, este procedimento permite a escolha das medidas de proteção apropriadas a serem adotadas para reduzir o risco ao limite ou abaixo do limite tolerável.

Os Estudos de Gerenciamento de Riscos elaborados para este projeto determinaram uma Classe de Proteção III para todos os barracões.

5. DIMENSIONAMENTO DO SPDA NO CENTRO REGIONAL DE EVENTOS

O bom e correto dimensionamento do SPDA proverá maior proteção no interior e ao redor da estrutura contra danos físicos e contra lesões a seres vivos devido às tensões de toque e passo.

Considera-se que a principal e mais eficaz medida de proteção contra danos físicos é o SPDA, que geralmente é composto por dois sistemas de proteção: sistema externo e sistema interno.

O SPDA Externo é destinado à interceptar uma descarga atmosférica para a estrutura (por meio do subsistema de captação), conduzir a corrente da descarga atmosférica para a terra de forma segura (por meio do subsistema de descida) e dispersar a corrente da descarga atmosférica na terra (por meio do subsistema de aterramento).

O SPDA interno é destinado a reduzir os riscos com centelhamentos perigosos dentro do volume de proteção criado pelo SPDA externo, utilizando ligações equipotenciais ou distância de segurança (isolação elétrica) entre os componentes do SPDA externo e outros elementos eletricamente condutores internos à estrutura.

5.1. SPDA Externo - Subsistema de Captação

O subsistema de captação proposto para este empreendimento é composto pelas estruturas metálicas de sustentação do telhado e pelas próprias telhas metálicas que serão utilizadas para a cobertura do local.

Para atender às exigências mínimas da NBR5419/2015, as telhas metálicas instaladas deverão ter continuidade elétrica garantida entre suas diversas partes, feitas de forma duradoura (por exemplo, solda forte, caldeamento, frissamento, costurado, aparafusado ou conectado com parafuso e porca) e sua espessura mínima conforme a tabela abaixo.

MATERIAL	ESPESSURA MÍNIMA
Chumbo	2,0
Aço (Inoxidável, Galvanizado à Quente)	0,5
Titânio	0,5
Cobre	0,5
Alumínio	0,65
Zinco	0,7

TABELA 01 – Espessura Mínima de Chapas Metálicas em Sistemas de Captação

O telhado metálico dos Galpões em questão é composto por telhas tipo Galvalume com espessuras de chapa variando entre 0,43 e 0,5mm. Como as telhas galvalume são compostas por chapas revestidas com 55% de alumínio, 43,5% de zinco e 1,5% de silício, para definição da captação natural e comparação com os materiais dispostos na Tabela 3 da NBR5419 - Caderno 3 (tabela acima), adotaremos o pior caso que seriam as telhas de Zinco e a espessura mínima permitida é de 0,7mm. Portanto, para adequar a estrutura e utilizar um Subsistema de Captação Natural foi proposta a instalação de Minicaptadores Horizontais de Aço Galvanizados à Fogo, com diâmetro de 10mm e altura de 300mm instalados sobre o telhado e fixados com parafuso brocante na estrutura de sustentação do telhado.

Sendo portanto a probabilidade de penetração da corrente de descarga atmosférica na estrutura consideravelmente limitada dada a presença dos subsistemas de captação proposto.

5.2. SPDA Externo - Subsistema de Descidas

Com o propósito de reduzir a probabilidade de danos devido à corrente da descarga atmosférica fluindo pelo SPDA, os condutores de descida devem ser arranjados a fim de proverem diversos caminhos paralelos para a corrente elétrica com o menor comprimento possível do caminho da corrente elétrica.

Conforme a Tabela 04 da NBR5419/2015 (Caderno 3), o espaçamento máximo permitido entre as descidas construídas é de 15m, conectando o Subsistema de Captação ao Subsistema de Aterramento.

As descidas deverão ser construídas sobre os pilares de concreto em barra chata de alumínio (fita de alumínio) medindo 7/8" x 1/8" x 6000mm, fixadas diretamente ao concreto por parafusos de aço inoxidável sextavados 1/4" x 50mm e buchas de nylon S10 à cada 1,0m. À uma altura de 1,5m será instalado um ponto de inspeção suspenso, composto por 1 condutele de 1" múltiplo (tipo x) com tampa cega, neste local a barra chata de alumínio deverá ser interrompida e conectada ao cabo de cobre nu 50mm do aterramento por conector à compressão 50mm², parafuso de aço inoxidável sextavado 1/4" x 5/8" e porca sextavada 1/4" também de aço inoxidável. A descida deverá ser protegida contra danos mecânicos através de um tubo de PVC de 1" até uma altura mínima de 3 metros em relação ao piso acabado.

A conexão entre os Subsistemas de Captação e Descidas será realizada de forma direta, fixando o contato entre Barra Chata de Alumínio e Estrutura Metálica de Sustentação do Telhado (Tesouras) através de dois parafusos auto brocantes 12mm x 3/4" ou conjunto de parafuso de aço inoxidável sextavado 1/4" x 5/8" e porca sextavada 1/4" também de aço inoxidável.

Junto à cada descida deverá ser instalada uma placa de advertência, medindo 11 x 18cm e contendo os seguintes dizeres: "Cuidado", "Risco de Choque Elétrico", "Mantenha Distância de Segurança Superior a 3 Metros".



IMAGEM 01 – Placa de Advertência

5.3. SPDA Externo - Subsistema de Aterramento

Segundo o item 5.4 da NBR5419 (Caderno 3), quando se tratar da dispersão da corrente da descarga atmosférica (comportamento em alta frequência) para a terra, o método mais importante de minimizar qualquer sobretensão potencialmente perigosa é estudar e aprimorar a geometria e as dimensões do subsistema de aterramento. Deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.

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.).

O Subsistema de Aterramento proposto neste empreendimento será composto por um eletrodo horizontal (cabo de cobre nu 50mm²) instalado à 1 metro de distância das sapatas de concreto que serão construídas e enterrado à uma profundidade mínima de 0,5m, formando um anel fechado em torno de toda a edificação.

Complementando o eletrodo horizontal, serão instalados eletrodos verticais (haste copperweld 5/8"x3000mm – alta camada) na proporção de uma haste por descida, somando um total de 22 hastes.

Os condutores instalados na face interna deverão seguir os mesmos parâmetros dos condutores externos.

O cabo de cobre utilizado deverá respeitar criteriosamente as especificações das normas NBR5419 e NBR6524, conforme tabela abaixo:

Seção Nominal:	50mm ²
Classe de Encordoamento:	Classe II
Material:	Cobre
Nº de Fios em sua Composição:	7
Diâmetro de cada Fio:	3mm

TABELA 02 – Eletrodo de Aterramento

A conexão entre o anel de aterramento e cada descida instalada será feita com o mesmo cabo de cobre nu 50mm², enterrado da mesma maneira.

Todas as conexões cabo x cabo e cabo x haste deverá ser executadas através de Solda Exotérmica, eliminando portando a necessidade de utilização das caixas de inspeção no solo.

Não será admitida qualquer conexão por conectores mecânicos de pressão ou compressão no subsistema de aterramento.

6. MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE UM SPDA

A eficácia de qualquer SPDA depende da sua instalação, manutenção e métodos de ensaio utilizados. Inspeções, ensaios e manutenção não podem ser realizados durante a ameaça de tempestades.

6.1. Inspeções

As inspeções têm o objetivo de assegurar que:

- O SPDA esteja de acordo com projeto baseado nas Normas Vigentes.
- Todos os componentes do SPDA estão em boas condições e são capazes de cumprir suas funções; que não apresentem corrosão, e atendam às suas respectivas normas.
- Qualquer nova construção ou reforma que altere as condições iniciais previstas em projeto além de novas tubulações metálicas, linhas de energia e sinal que adentrem a estrutura e que estejam incorporados ao SPDA externo e interno se enquadrem nas Normas Vigentes.

6.2. Ordem das Inspeções

- Durante a construção da estrutura.
- Após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento “as built”.

- Após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica.
- Inspeção visual semestral, apontando eventuais pontos deteriorados no sistema.
- Periodicamente, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos determinados, assim relacionados:
 - 01 (Um) Ano: Para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva etc.), ou ainda estruturas pertencentes a fornecedores de serviços considerados essenciais (energia, água, sinais etc.);
 - 03 (Três) anos: Para as demais estruturas.

Durante as inspeções periódicas, é particularmente importante checar os seguintes itens:

- Deterioração e corrosão dos captores, condutores de descida e conexões.
- Condição das equipotencializações.
- Corrosão dos eletrodos de aterramento.
- Verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais.

6.3. Documentação

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

- Verificação da necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura, por meio de um relatório de uma análise e gerenciamento de risco.
- Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA externo e interno.

- Registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação a prevenção contra as tensões de toque e passo. Verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores).

7. DISPOSIÇÕES FINAIS

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia da fiscalização, assim como qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer ou melhorar a qualidade dos serviços prestados.

Os detalhes do projeto que não constam no desenho, serão fornecidos pela fiscalização por ocasião da construção.

Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da Contratada, evitando assim, futuros aditivos.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 19 DE MARÇO DE 2023

HENERG ENERGIA E ENGENHARIA LTDA

CNPJ: 28.214.362/0001-02 - CREA/SP: 2252435

Resp. Téc.: HENRIQUE LARCHER

Eng. Eletricista / Eng. de Segurança do Trabalho