

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 1/10	Data da Revisão 02/06/2023

MEMÓRIAL DESCRITIVO SPDA

**Edificação situada na Avenida Prateado
Prefeitura Municipal de Moeda
Moeda - M.G.**

CLIENTE:

OBRA: Reforma Prefeitura

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Cristiano Fernando Azevedo Da Silva

TÍTULO PROFISSIONAL: Técnico Eletrotécnico

REGISTRO PROFISSIONAL: CFT CRT MG 8779421610

CONTATO: 031 9 84064249

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 2/10	Data da Revisão 02/06/2023

Manual do usuário e executor das instalações elétricas.

1. Advertências:

Antes de utilizar a instalação elétrica pela primeira vez, realizar qualquer intervenção na mesma ou ligar novos aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos, consulte este Manual. Em caso de dúvida, consulte sempre um profissional de instalações elétricas devidamente habilitado e qualificado.

Tenha sempre em mente que cada componente elétrico e, por consequência, a instalação elétrica como um todo, tem limites máximos de potência de utilização. Quando ultrapassados estes limites, os componentes em geral podem apresentar alterações de funcionamento e aquecimentos excessivos, os quais reduzem significativamente a vida útil dos componentes e, em certas condições, podem acarretar sua destruição, colocando todo o meio ao seu redor em situação de risco de incêndios, explosões, choques elétricos, queimaduras, etc. Para evitar estes problemas a instalação elétrica conta com dispositivos de proteção tais como disjuntores, dispositivos DRs, protetores de surtos DPS, condutores de proteção (fio terra) e outros que, em hipótese alguma, devem ser substituídos por outros de características diferentes ou removidos sem a aprovação de um profissional de instalações elétricas devidamente habilitado e qualificado.

2. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVAS

ESCOPO

O projeto de SPDA deste memorial descritivo refere-se ao edifício da Creche Professor Abeylard situada na cidade de Sete lagoas do Estado de Minas gerais, que será construído e é composto por um pavimento e com cobertura metálica.

Normas aplicáveis:

- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419: 2015, Proteção contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13571, Haste de aterramento aço-cobreado e acessórios;
- ABNT NBR IEC 60079-10-1, Atmosferas explosivas- Parte 10-1: Classificação de áreas-Atmosferas explosivas de gás;

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 3/10	Data da Revisão 02/06/2023

- ABNT NBR IEC 60079-10-2, Atmosferas explosivas- Parte 10-2:Classificação de áreas - Atmosferas de poeiras combustíveis;
- ABNT NBR IEC 60079-14, Atmosferas explosivas - Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas.

DEFINIÇÕES

- **Descarga atmosférica para terra:** descarga elétrica de origem atmosférica entre nuvem e terra, consistindo de uma ou mais componentes da descarga atmosférica.
- **Ponto de impacto:** ponto onde uma descarga atmosférica atinge a terra, ou um objeto elevado (por exemplo, estrutura, SPDA, serviços, árvore, etc.).
- **Estrutura a ser protegida:** estrutura para qual a proteção contra os efeitos das descargas atmosféricas é necessária de acordo com a ABNT NBR 5419. A estrutura a ser protegida pode ser parte de uma estrutura maior.
- **Estrutura:** termo genérico que define um elemento a ser protegido pelo SPDA, por exemplo, edificações, prédios, árvores, massas metálicas (antenas, guarda corpos, etc.).
- **Risco:** valor da perda média anual provável (pessoas e bens) devido à descarga atmosférica em relação ao valor total (pessoas e bens) da estrutura a ser protegida.
- **Risco tolerável:** valor máximo do risco que pode ser tolerável para a estrutura a ser protegida.
- **Nível de proteção contra descargas atmosféricas:** número associado a um conjunto de parâmetros da corrente elétrica para garantir que os valores especificados em projeto não estão superdimensionados ou subdimensionados quando da ocorrência de uma descarga atmosférica.
- **Medidas de proteção:** medidas a serem adotadas na estrutura a ser protegida, com o objetivo de reduzir os riscos.
- **Proteção contra descargas atmosféricas (PDA):** sistema completo para proteção de estruturas contra as descargas atmosféricas, incluindo seus sistemas internos e conteúdo, assim como as pessoas, em geral consistindo em SPDA e MPS.
- **Sistema de proteção contra descargas (SPDA):** sistema utilizado para reduzir danos físicos devido às descargas atmosféricas em uma estrutura. Um

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 4/10	Data da Revisão 02/06/2023

SPDA consiste em sistemas externo e interno de proteção contra descargas atmosféricas.

- **SPDA externo:** parte do SPDA composto pelos subsistemas de captação, descida e aterramento.
- **SPDA interno:** parte do SPDA consistindo em ligações equipotenciais e/ou isolamento elétrica do SPDA externo.
- **Subsistema de captação:** parte de um SPDA externo usando elementos metálicos como hastes, condutores em malha ou cabos em catenária, projetados e posicionados para interceptarem descargas atmosféricas.
- **Subsistema de descida:** parte de um SPDA externo que tem como objetivo conduzir a descarga atmosférica do subsistema de captação ao subsistema de aterramento.
- **Subsistema de aterramento:** parte de um SPDA externo que tem como objetivo conduzir e dispersar a descarga atmosférica no solo.
- **Condutor de aterramento:** condutor que interliga um eletrodo de aterramento a um elemento condutor não aterrado, que pode ser uma descida de SPDA ou qualquer estrutura metálica.
- **Partes condutoras externas:** elementos metálicos que penetram ou saem da estrutura a ser protegida que podem se tornar um caminho para parte da corrente da descarga atmosférica, como tubulações, linhas metálicas, dutos metálicos etc.
- **Ligação equipotencial para descargas:** ligação ao SPDA de partes metálicas separadas, por conexões condutoras diretas ou por meio de dispositivos de proteção contra surtos, para reduzir diferenças de potenciais causadas pelas correntes das descargas atmosféricas.

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA) da edificação será constituído por meio de:

CAPTAÇÃO - Composta de Barras Chatas em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m (70mm²) Com Furos Ø7 mm instalado em seu topo da platibanda, será realizada um anel em volta de toda a platibanda da cobertura, sendo conectado em todas as descidas compostas por Barras Chatas em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m (70mm²) Com Furos Ø7 mm fixada na parede da edificação por parafusos e buchas, sua continuidade elétrica deverá ser preservada, criando assim a descida até a

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 5/10	Data da Revisão 02/06/2023

malha de aterramento. O anel de captação deverá ser instalado de forma que esteja bem fixada por meio de parafusos e buchas. Todas as conexões deverão ser feitas com conectores apropriados e estão representados em projeto. Os equipamentos que por ventura sejam instalados na cobertura também deverão ser conectados ao sistema de captação da cobertura.

DESCIDAS - Serão de forma externa aparente composta de Barras Chatas em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m (70mm²) Com Furos Ø7 mm. As barras de descidas deverão ser conectadas à captação e ao aterramento.

ATERRAMENTO - Será constituído de Cordoalha De Aço Galvanizado 7/16" 7 FIOS #74mm² - 7 Fios X Ø 3,00 mm embutido no solo, circundando toda a extensão do volume a proteger no nível térreo, formando o anel de aterramento. Serão utilizadas também hastes interligadas ao anel de aterramento. Todo sistema de aterramento será conectado as descidas.

EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL - A equalização de potencial será realizada em caixa padronizada, dimensões mínimas 210x210x90mm, instalada na entrada da edificação ou o mais próximo do quadro de distribuição elétrica. A caixa de equalização será composta por 9 terminais, sendo 8 para cabos de cobre de #16,0mm² e 1 para cabo de cobre de #50,0mm². Todas as caixas de equalização devem conter placa de cobre e terminais onde serão conectados os aterramentos do sistema elétrico, rede de comunicação voz/dados, SPDA do edifício, tubulações metálicas, de recalque, trilhos de elevadores e plataformas de deficientes.

Todos os aterramentos existentes na edificação deverão ser interligados à caixa de equalização de potencial através de condutores de cobre semi-rígido isolado, bitola #16,0 mm².

O sistema de aterramento elétrico será do tipo TN-S, projetado de acordo com norma NBR-5410.

O sistema de equalização compõe-se de cabos isolados conectando todas as partes metálicas dos equipamentos elétricos (escadas metálicas, calhas, caixas de passagem, aparelhos de iluminação, reatores, máquinas elétricas em geral, etc.) aos barramentos terra dos painéis parciais e estes aos barramentos terra do QGBT.

O sistema deverá ser do tipo gaiola de Faraday, com o nível de proteção indicado no gerenciamento de risco. Será composto por malha de captação na cobertura, descidas e aterramento.

Todos os parafusos de fixação, porcas e arruelas do SPDA deverão ser em aço inoxidável.

Os cabos/barras da gaiola, na cobertura, deverão ser fixados com espaçamento máximo de 1,5 metro, utilizando conectores apropriados conforme projeto.

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 6/10	Data da Revisão 02/06/2023

Todos os elementos metálicos localizados na cobertura do edifício (telhas, tubulações, rufos, etc.) deverão estar eletricamente ligados aos condutores do SPDA. Esta conexão deverá ser realizada através de elementos fabricados em material estanhado para se evitar corrosão por par eletrolítico.

Todos os furos para conexões das malhas de captação deverão ser vedados com silicone próprio para vedação para se evitar infiltração de água.

Todos os detalhes de instalação estão indicados em projeto.

TESTES

GERAL

Esta fase de testes se inicia somente após a conclusão de todos os trabalhos de construção, montagem e limpeza, inclusive pintura, e compreenderão testes preliminares dos equipamentos, ajustes e verificação dos sistemas de proteção.

SPDA

Executar o teste de continuidade exigido pela norma NBR 5419, para verificar a eficiência do SPDA.

Devem ser feitas inspeções visuais sempre após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica, para verificar eventuais pontos deteriorados no sistema. Estas inspeções são periódicas, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, e com emissão de documentação pertinente.

Os intervalos para inspeção são:

- 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.);
- 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.

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 7/10	Data da Revisão 02/06/2023

Deve-se preparar um relatório de todas as inspeções, que deve ser anexado aos demais documentos técnicos, incluindo relatórios anteriores. O relatório da inspeção deve conter informações sobre:

- A situação geral das MPS;
- Qualquer alteração referente ao que consta na documentação técnica;
- O resultado dos ensaios efetuados.

A regularidade das inspeções é condição fundamental para a confiabilidade de um SPDA. O responsável pela estrutura deve ser informado de todas as irregularidades observadas por meio de relatório técnico, emitido após cada inspeção periódica. Cabe ao profissional emitente da documentação recomendar, baseado nos danos encontrados, o prazo de manutenção no sistema, que pode variar desde "imediato" a "item de manutenção preventiva".

OBSERVAÇÕES FINAIS

Todos os tipos de materiais a serem adquiridos deverão ser apresentados à fiscalização para aprovação.

A contratante poderá exigir o certificado de conformidade com as normas vigentes dos materiais a serem instalados.

GERENCIAMENTO DE RISCO PARA CÁLCULO DA NECESSIDADE DO SPDA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

$$Ng = 11 \text{ [Descargas / km}^2\text{/ano]}$$

Fonte = Mapa - Sudeste

2) Geometria da Estrutura

$$\text{Comprimento [L]} = 33 \text{ m}$$

$$\text{Largura [W]} = 15 \text{ m}$$

$$\text{Altura [H]} = 10 \text{ m}$$

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

$$Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + \pi * (3 * H)^2$$

$$Ad = 33 * 15 + 2 * (3 * 10) * (33 + 15) + 3.14159 * (3 * 10)^2$$

$$Ad = 6202.43 \text{ m}^2$$

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 8/10	Data da Revisão 02/06/2023

4) Fatores de Ponderação

4.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos

$$Cd = 0.5$$

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Zona 1 (Interna)

5.1.1) Número de pessoas na Zona

$$nz = 300$$

5.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

$$nt = 300$$

5.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

$$tz = 2880$$

5.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

$$te = 0$$

5.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes. compartimentos à prova de fogo, rotas de escape

$$rp = 0.5$$

5.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

$$rf = 0.01$$

6) Nível de Proteção adotada: IV

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 9/10	Data da Revisão 02/06/2023

7) Método Utilizado

7.1) Malha ou da Gaiola de Faraday

Módulos da malha [Nível de Proteção IV]

Afastamento máximo da Malha = 20x20 m

8) Cálculo do Número de descidas [N]

Area = 495 m².

Altura = 10 m.

Perímetro = 96 m.

Cantos Salientes da Estrutura = 10

Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 20m

$N = \text{Perímetro} / 20\text{m} + (\text{número de cantos salientes})$ [N = 15] para Nível de Proteção: IV

$N = \text{Altura} / 20\text{m} + (\text{número de cantos salientes})$ | $N = 10 / 20 + 10$ | $N = 10$

$N \geq 2$ (Para descidas não naturais)

N = 13 descidas.

9) Cálculo do Comprimento do Condutor enterrado horizontalmente

Condutor enterrado horizontalmente

$r = 100 \text{ ohms.m}$ [resistividade do solo]

$R = 10 \text{ ohms}$ [Resistência de aterramento]

L = Comprimento do Condutor Horizontal enterrado em (m)

$L = (2 * r) / R$

$L = (2 * 100) / 10$

MEMÓRIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES S.P.D.A.			
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEDA - M.G.			
Cliente:	Revisão 00	Folha 10/10	Data da Revisão 02/06/2023

L = 20 m

l1(min) = 5 m

L = 20 m

Re = 15.28 m [Raio médio da área abrangida pelos eletrodos]

Comprimento Adicional [Re >= l1] [OK]

10) Anéis horizontais de interligação das descidas

Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado

Altura: 10m <= 10m (Não é necessário anel horizontal intermediário)

11) Seções mínimas

11.1) Condutores de Captação, Hastes Captoras e Condutores de Descidas

- Alumínio - Fita maciça - 70mm² Espessura 3mm
- Alumínio – Encordado - 70mm² Diâmetro de cada fio da cordoalha 3.5mm

11.2) Eletrodo de Aterramento

- Aço Galv. a quente - Encordado - 70 mm²
- Aço Cobreado - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 12.7mm
- Aço Cobreado - Encordado 70 mm² - Diâmetro de cada fio da cordoalha 3.45 mm.
- Cobre - Arredondado maciço - 50mm² - Diâmetro 8 mm