

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
DAS INSTALAÇÕES DE PARA-RAIOS**

OBRA:
Escola Municipal Jakob Arns
Forquilha- SC

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

Este documento descreve os critérios que foram adotados no projeto de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), da edificação Escola Municipal Jakob Arns, Forquilha/SC.

2. OBJETIVO

Este memorial tem o objetivo de descrever o projeto de proteção contra descargas atmosféricas em questão, sendo uma edificação construída de acordo com as Normas de Segurança.

3. NORMAS TÉCNICAS APLICADAS:

O presente memorial é baseado nas normas técnicas, a saber:

Lei Municipal de Segurança Contra Incêndio 2027/85

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR – 5419

IN 010 CBM/SC

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Por ser a obra uma construção de características vertical, a opção do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPCDA), teve como opção escolhida do método Faraday (condutores em malha). Este método é constituído por condutores horizontais ou inclinados, em forma de anéis, formando uma malha ou gaiola apoiada sobre a estrutura envolvendo todos os lados a proteger. Esses condutores devem estar interligados na borda superior da estrutura e na terra, formando um anel superior e um anel inferior. Não é admitido deixar partes da edificação de fora da proteção e nem tão pouco deixar de executar o anel de terra, já que sem ele não haverá a “gaiola” protegendo toda a edificação;

4.1. CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção são necessárias para a realização da manutenção do SPDA. As caixas de inspeção devem ser executadas/instaladas sempre onde as hastes de aterramento forem planejadas, em concreto ou manilhas de grés, com tampa nas dimensões mínimas de 30 x 30cm, sem revestimento. Em hipótese alguma uma caixa de inspeção poderá ser tampada por qualquer tipo de pavimentação ou mesmo qualquer objeto que impeça ou dificulte a sua abertura. No projeto em questão serão executadas, ao todo, 18 caixas de inspeção ao longo do perímetro da edificação.

4.2. ATERRAMENTO

O aterramento será através de uma malha em paralelo com a edificação, interligando as 18 descidas presentes no projeto, feito com cabos de cobre nú bitola 50 mm², enterradas em uma vala com profundidade mínima de 400 mm. O afastamento da edificação deverá ser de, no mínimo, 500 mm em toda a sua extensão. Todas as hastes de aterramento serão conectadas aos cabos através de solda exotérmica ou conector, sendo que essas conexões devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

A resistividade do sistema de aterramento do SPCDA não deverá ultrapassar os 10 Ohms em qualquer época do ano.

4.3. DESCIDAS

Em construções de alvenaria, ou de qualquer tipo sem armadura metálica interligada, deverá ser implantado um SPDA com descidas externas, que podem ser embutidas. Os condutores de descida devem ser instalados a uma distância mínima de 50cm de portas, janelas e outras aberturas, e as descidas devem constituir, tanto quanto possível, o trajeto mais curto da captação ao aterramento, evitando-se a formação de laços. Eles devem ser, na medida do possível, espaçados regularmente em todo o perímetro, devendo ser instalado, sempre que possível, um condutor de descida em cada vértice da estrutura. Os espaçamentos médios são indicados na tabela 8 da IN 010, devendo haver no mínimo duas descidas.

Tabela 8 — Espaçamento médio dos condutores de descida não naturais conforme o nível de proteção

Nível de proteção	Espaçamento médio (m)
I	10
II	15
III	20
IV	25

4.4. CAPTAÇÃO

Os terminais aéreos e os captosres são o elemento responsável pela captação e distribuição da carga ao longo do volume a proteger. No projeto em questão os terminais aéreos formam uma malha uma rede de condutores dispostos no plano horizontal ou inclinado sobre a edificação, sendo que Gaiolas de Faraday são formadas por uma rede de condutores envolvendo todos os lados do volume da edificação. Ao todo foram projetados 64 terminais aéreos para cobrir e proteger toda a obra, respeitando a tabela 7 da IN 010.

Tabela 7 — Posicionamento de captosres conforme o nível de proteção

Nível de proteção	H (m) R (m)		Ângulo de proteção (α) — método Franklin, em função da altura do captor (H) e do nível de proteção (ver nota 1)					Largura do módulo da malha (m) (ver nota 2)
			0-20m	21m - 30m	31 - 45m	46 - 60m	> 60m	
I	20		25°	1)	1)	1)	2)	5
II	30		35°	25°	1)	1)	2)	10
III	45		45°	35°	25°	1)	2)	10
IV	60		55°	45°	35°	25°	2)	20

R = raio da esfera rolante.
1) Aplicam-se somente os métodos eletrogeométrico ou gaiola de Faraday.
2) Aplica-se somente o método da gaiola de Faraday.
NOTAS
1 Para escolha do nível de proteção, a altura é em relação ao solo e, para verificação da área protegida, é em relação ao plano horizontal a ser protegido.
2 O módulo da malha deverá constituir um anel fechado, com o comprimento não superior ao dobro da sua largura.

5. CLASSIFICAÇÃO

A edificação em questão se trata de um complexo esportivo se enquadrando no Nível de proteção II segundo a IN 010 do corpo de bombeiros de Santa Catarina conforme a tabela a seguir.

Tabela 6 – Exemplos de classificação de estruturas			
Classificação da estrutura	Tipo da estrutura	Efeitos das descargas atmosféricas	Nível de proteção
Estruturas comuns ¹⁾	Residências	Perfuração da isolamento de instalações elétricas, incêndio, e danos materiais. Danos normalmente limitados a objetos no ponto de impacto ou no caminho do raio.	III
	Fazendas, estabelecimentos agropecuários	Risco direto de incêndio e tensões de passo perigosas. Risco indireto devido à interrupção de energia e risco de vida para animais devido à perda de controles eletrônicos, ventilação, suprimento de alimentação e outros.	(2) III ou IV
	Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas	Danos as instalações elétricas (por exemplo: iluminação) e possibilidade de pânico. Falha do sistema de alarme contra incêndio, causando atraso no socorro.	II
	Bancos, companhias de seguro, companhias comerciais, e outros	Como acima, além de efeitos indiretos com a perda de comunicações, falhas dos computadores e perda de dados.	II
	Hospitais, casa de repouso e prisões	Como para escolas, além de efeitos indiretos para pessoas em tratamento intensivo e dificuldades de resgate de pessoas imobilizadas.	II
	Indústrias	Efeitos indiretos conforme o conteúdo das estruturas, variando de danos pequenos a prejuízos inaceitáveis e perda de produção.	III
	Museus, locais arqueológicos	Perda de patrimônio cultural insubstituível.	II

6. CONSTRUÇÃO

Todo o dimensionamento do sistema foi feito conforme a IN10.

Tabela 9 — Seções mínimas dos materiais do SPDA

Material	Capto e anéis intermediários (mm ²)	Descidas para estruturas de altura até 20 m (mm ²)	Descidas para estruturas de altura superior a 20 m (mm ²)	Eletrodo de aterramento (mm ²)
Cobre	35	16	35	50
Alumínio	70	25	70	-
Aço galvanizado a quente ou embutido em concreto	50	50	50	80

Após a execução cabe ao instalador após a instalação das hastes de aterramento verificar o nível de resistividade do solo e, se necessário, adequá-lo às normas de proteção instalando novas hastes até que a resistividade mínima exigida seja atingida. É também obrigação do instalador anexar uma cópia dos resultados da medição executada para consultas no futuro ou acompanhamento dos resultados das próximas medições. Juntamente com os resultados o instalador também deverá informar todos os seus dados, da empresa, do equipamento utilizado para a medição e, quando possível, o laudada última aferição do equipamento fornecido por empresa do ramo e certificada.

7. DA MANUTENÇÃO

As manutenções devem ser realizadas nas seguintes situações:

- ✓ Durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento e das condições para utilização das armaduras como integrantes da gaiola de Faraday;
- ✓ Na vistoria de habite-se (após o término da instalação do SPDA);
- ✓ Nas vistorias de funcionamento e respectiva manutenção;
- ✓ Após qualquer modificação ou reparo no SPDA;
- ✓ Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica.

8. DA CERTIFICAÇÃO

A empresa prestadora dos serviços para a construção do sistema preventivo contra descargas atmosféricas e da construção do aterramento, deverá conter em seu quadro de profissionais pessoal devidamente habilitado para este tipo de construção com certificação de habilitação e atuação nesta área.

Responsável técnico:

Ellys Niehues Hoffmann
Arquiteta
CAU A 164510-2

Proprietário:

Prefeitura de Forquilha
Proprietário
CNPJ 81.531.162/0001-58

Setembro de 2024