

Memorial de cálculo
E.M.E.F. Apolinário P. Alegre

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Verificação da necessidade de SPDA

Parâmetros da edificação

Altura: 3.70 m

Largura: 8.31 m

Comprimento: 36.45 m

Avaliação do risco de proteção

A área de exposição equivalente (A_e) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_e = C_x L + 2x A_x L + 2x C_x A + P I_x A^2$$
$$A_e = 677.13 \text{ m}^2$$

Densidade de descargas para a terra

A densidade de descargas atmosféricas para a terra (N_g) é o número de raios para a terra por km^2 por ano.

$$T_d = 52.00$$
$$N_g = 0.04 \times T_d^{1.25}$$
$$N_g = 5.59 \text{ descargas/km}^2/\text{ano}$$
$$T_d = \text{Índice ceraúnico}$$

Frequência média anual previsível de descargas

Frequência média anual previsível (N_d) de descargas atmosféricas sobre uma estrutura.

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6}$$
$$N_d = 3.78 \times 10^{-3}/\text{ano}$$

Fatores de ponderação

Os fatores de ponderação denotam a importância relativa do risco em cada caso.

Fator de ponderação	Descrição	Valor
A: Tipo de ocupação da estrutura	Escolas, hospitais, creches e outras instituições	1.7
B: Tipo de construção da estrutura	Estrutura de madeira, ou revestida, com qualquer cobertura, exceto metálica/palha	1.4
C: Conteúdo e efeitos indiretos das descargas atmosféricas	Escolas, hospitais, creches e locais de afluência de público	1.7
D: Localização da estrutura	Em uma área contendo poucas estruturas ou árvores de altura similar	1
E: Topografia da região	Planície	0.3

Frequência provável (Ndc) de descargas atmosféricas

Frequência média anual previsível de descargas atmosféricas sobre uma estrutura, após aplicados os fatores de ponderação.

$$N_{dc} = N_d \times A \times B \times C \times D \times E$$
$$N_{dc} = 4.59 \times 10^{-3} \text{ descargas/ano}$$

Parâmetros normativos

- Se o $N_{dc} \geq 10^{-3}$, uso de SPDA é obrigatório.
- Se $10^{-5} < N_{dc} < 10^{-3}$, uso do SPDA deve ser tecnicamente justificado.
- Se $N_{dc} \leq 10^{-5}$, uso de SPDA é dispensável.

Conclusão de cálculo

Uso de SPDA obrigatório

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Classificação da estrutura: Estruturas comuns

Tipo da estrutura: Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas
Nível de proteção: II

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Único	87.08	10.00	10

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 10 m

Ricardo Rodrigues da Silva
Eng. Eletricista – CREA/RS 193.884