MEMORIAL DE CÁLCULO SPDA

Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

ESCOLA DONA DELICE FARIAS DOS SANTOS

Rua Cristóvão de Jesus, s/n, Zona Urbana, Barra do Garças - MT

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Campo	Informação
Tipo de obra	Reforma da Escola Dona Delice Farias dos Santos
Denominação	Escola Dona Delice Farias dos Santos
Endereço	Rua Cristóvão de Jesus, s/n, Zona Urbana,
Município / UF	Barra do Garças - MT
Proprietário / contratante	Prefeitura Municipal de Barra do Garças - MT
CNPJ	03.439.239/0001-50
Endereço do contratante	Rua Carajás, 522 - Centro - Barra do Garças/MT - CEP 78.600-000
Autora do projeto	Lucas Jorge Freitas Marinho
CREA-MT	50633
Data da revisão	Agosto / 2026
Área de intervenção	4.328,62 m²

Barra do Garças - MT

2026

2. REFERÊNCIA

Referência	Aplicação
ABNT NBR 5419-1:2026	Princípios gerais e parâmetros das descargas atmosféricas
ABNT NBR 5419-2:2026	Gerenciamento de risco
ABNT NBR 5419-3:2026	Danos físicos às estruturas e perigos à vida
ABNT NBR 5419-4:2026	Sistemas elétricos e eletrônicos internos
ABNT NBR 5410:2004, versão corrigida 2008	Instalações elétricas de baixa tensão, equipotencialização e DPS

3. DADOS DA EDIFICAÇÃO E DO PROJETO

Uso da estrutura	Edificação escolar pública
Altura de cálculo	3,00 m
Largura	53,12 m
Comprimento	186,57 m
Área de exposição equivalente Ad	11.148,46 m²
Densidade Ng	5,86 descargas por km² por ano
Fator de localização Cd	0,50
População considerada	160 pessoas
Nível de proteção	II

4. PARÂMETROS DO SPDA NÍVEL II

Parâmetro	Valor adotado no relatório
Raio da esfera rolante	30 m
Dimensão máxima da malha captora	10 m
Ângulo de proteção	74° a 52°, conforme altura do captor
Seção de captação em alumínio	70 mm²
Seção das descidas em cobre	35 mm²
Seção do aterramento em cobre	50 mm²

O projeto representa malha captora em barra chata de alumínio 7/8 pol x 1/8 pol, terminais aéreos, um captor Franklin associado a mastro e sistema de aterramento em anel com hastes cobreada e caixas de inspeção.

5. ÁREAS DE EXPOSIÇÃO E FREQUÊNCIA DE EVENTOS

A área de exposição equivalente da estrutura foi fornecida pelo relatório como Ad = 11.148,46 m². Para descargas diretas na estrutura, o número médio anual de eventos perigosos é determinado por:

$$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$$

$$Nd = 5{,}86 \times 11.148{,}46 \times 0{,}50 \times 10^{-6} = 3{,}26 \times 10^{-2}\ por\ ano$$

Para descargas próximas à estrutura, foi adotada Am = 1.000.079,83 m², resultando em Nm = 5,86 eventos por ano. Para as linhas de energia e telecomunicações, o relatório considerou 1.000 m por linha, Al = 40.000 m² e Ai = 4.000.000 m².

6. AVALIAÇÃO DO RISCO R1

R1 representa a perda de vida humana, incluindo ferimentos permanentes. O resultado é a soma das parcelas de ferimentos e danos físicos devidos a descargas na estrutura e nas linhas conectadas.

Componente	Descrição	Resultado por ano
RA	Choque elétrico por descarga na estrutura	$3{,}26 \times 10^{-7}$
RB	Danos físicos por descarga na estrutura	$1{,}63 \times 10^{-6}$
RU	Choque elétrico por descarga em linha conectada	$8{,}90 \times 10^{-9}$
RV	Danos físicos por descarga em linha conectada	$4{,}45 \times 10^{-8}$

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 2{,}0117 \times 10^{-6}\, por\ ano$$

Comparação: R1 = $2{,}0117 \times 10^{-6}$ < RT = $1{,}0 \times 10^{-5}$. Resultado abaixo do limite tolerável informado no relatório.

7. AVALIAÇÃO DO RISCO R2

R2 representa perda de serviço ao público. O relatório considera danos físicos, falhas dos sistemas internos por descargas na estrutura ou próximas dela e sobretensões conduzidas ou induzidas pelas linhas de energia e telecomunicações.

Componente	Resultado por ano
RB	$1{,}63 \times 10^{-7}$
RC	$1{,}29 \times 10^{-6}$

Componente	Resultado por ano
RM	$1{,}17 \times 10^{-4}$
RV	$4{,}45 \times 10^{-9}$
RW	$8{,}90 \times 10^{-7}$
RZ	$4{,}68 \times 10^{-5}$

$$R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 1{,}66 \times 10^{-4}\ por\ ano$$

Comparação: R2 = $1{,}66 \times 10^{-4}$ < RT = $1{,}0 \times 10^{-3}$. Resultado abaixo do limite tolerável informado no relatório.

8. AVALIAÇÃO DOS RISCOS R3 E R4

O risco R3, associado à perda de patrimônio cultural, resultou em zero e ficou abaixo do limite tolerável de $1{,}0 \times 10^{-4}$ por ano.

O risco R4, associado a perdas econômicas, foi calculado como $1{,}70 \times 10^{-4}$ por ano. Entretanto, o relatório registra CT = 0 e CL = 0. Com custos da edificação, conteúdo e sistemas internos iguais a zero, a análise econômica não é representativa para decisão de custo-benefício e deve ser atualizada com valores patrimoniais reais quando essa avaliação for exigida.

9. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO

Risco	Resultado	Limite	Situação
R1	$2{,}0117 \times 10^{-6}$	$1{,}0 \times 10^{-5}$	Abaixo do tolerável
R2	$1{,}66 \times 10^{-4}$	$1{,}0 \times 10^{-3}$	Abaixo do tolerável

Risco	Resultado	Limite	Situação
R3	0	$1{,}0 \times 10^{-4}$	Abaixo do tolerável

10. DIMENSIONAMENTO INDICADO NO RELATÓRIO

Pavimento	Perímetro informado	Espaçamento médio	Número de descidas
Térreo	1.728,88 m	11,35 m	223
Cobertura	1.049,84 m	11,05 m	28

11. CONCLUSÃO E CONDICIONANTES

Com os parâmetros lançados no relatório de origem, os riscos R1, R2 e R3 atendem aos limites toleráveis. A proteção proposta é classificada como nível II e reúne captação, descidas, aterramento, equipotencialização e proteção contra surtos. A conformidade final depende da execução integral do projeto, da coordenação de DPS, da continuidade elétrica das conexões, da inspeção e dos ensaios previstos na norma.

LUCAS JORGE FREITAS MARINHO:05713289117

Assinado de forma digital por LUCAS JORGE FREITAS MARINHO:05713289117
Dados: 2026.08.12 11:16:48 -03'00'

LUCAS JORGE FREITAS MARINHO

CREA-MT 50633