MEMORIAL DE CÁLCULO SPDA

ESCOLA WALDIZA RÊGO FLORES LOPES

Bairro Jardim dos Palmares - Município de Barra do Garças - MT

BARRA DO GARÇAS - MT

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Campo	Informação
Tipo de obra	Reforma e ampliação da Unidade Escolar Waldiza Rêgo Flores Lopes
Denominação	Unidade Escolar Waldiza Rêgo Flores Lopes
Endereço	Rua General Carneiro, quadra 39, nº 639, Jardim Palmares, Barra do Garças, MT
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	Beatriz S. Almeida Guedes
CREA-MT	55922
Data da revisão	Agosto / 2026
Área de intervenção	2256,05 m²

2 Dados e critérios de proteção

Parâmetro	Valor adotado
Classe do SPDA	II
Ng	5,86 descargas/km².ano
Dimensões gerais informadas	55,84 m × 90,27 m
Altura da edificação	9,07 m
Área de exposição equivalente Ad	10.277,26 m²
Área informada na prancha	2.256,05 m²
Raio da esfera rolante	30 m
Largura máxima da malha	10 m
Ângulo de proteção pelo método Franklin	74° a 50°, dependente da altura relativa
Seção indicada para descida em cobre	35 mm²
Seção indicada para aterramento em cobre	50 mm²
Seção indicada para captação e descida em alumínio	70 mm²

3 Número anual de eventos perigosos

Para descargas diretas na estrutura: Nd = Ng × Ad × Cd × 10^{-6} = 5,86 × 10.277,26 × 0,5 × 10^{-6} = 0,030112 evento/ano ≈ 3,01 × 10^{-2}/ano. O fator de localização adotado é Cd = 0,5.

Linha	Ll	Al = 40 Ll	Nl = Ng Al Ci Ce Ct 10^{-6}
Energia	1.000 m	40.000 m²	0,02344/ano
Telecomunicações	500 m	20.000 m²	0,01172/ano

Para as linhas de energia e telecomunicações, adotam-se Ci = 1, Ce = 0,1 e Ct = 1. A área de exposição da estrutura adjacente é Adj = 0, resultando em Ndj = 0. Para descargas próximas da estrutura: Am = 911.890,79 m² e Nm = Ng × Am × 10^{-6} = 5,34368/ano ≈ 5,34/ano.

4 Avaliação de risco

Na zona considerada, nz = nt = 160 pessoas, tz = 8.760 h/ano, rt = 0,01, Lt = 0,01 e rs = 1; assim, La = Lu = 1 × 10^{-4}. Adotam-se Pta = Ptu = 1, Pb = 0,05 e Peb = Pspd = 0,02. Para danos físicos, rp = 0,5, rf = 0, hz = 2 e Lf = 0,1, resultando em Lb = Lv = 0. Para patrimônio cultural, cz = R$ 0 e ct = R$ 1.000.000,00.

Componente	Cálculo	Resultado
Ra	Nd × Pa × La; Pa = 0,05; La = 0,0001	1,50 × 10^{-7}/ano
Rb	Nd × Pb × Lb; Pb = 0,05; Lb = 0	0/ano
Ru	Soma das linhas; Pu,E = Pu,T = 0,02; Lu = 0,0001	7,03 × 10^{-8}/ano
Rv	Soma das linhas; Pv,E = Pv,T = 0,02; Lv = 0	0/ano
R1	Ra + Rb + Ru + Rv	2,207 × 10^{-7}/ano
R3	Rb + Rv, com valor cultural cz = 0	0/ano

Para os parâmetros adotados, R1 = 0,02207 × 10^{-5}/ano = 2,207 × 10^{-7}/ano (aproximadamente 2,21 × 10^{-7}/ano), inferior ao risco tolerável de 1 × 10^{-5}/ano. R3 = 0/ano é inferior ao risco tolerável de 1 × 10^{-4}/ano. Os resultados correspondem à configuração de proteção e às condições de ocupação, perdas e linhas consideradas neste memorial.

5 Frequência de danos

Componente e relação de cálculo	Valor por ano
Fb = Nd × Pb	0,00150
Fc = Nd × Pc; Pc = 0,0396	0,00119
Fm = Nm × Pm; Pm = 0,0396	0,211
Fv = Σ (Nl + Ndj) × Peb	0,000703
Fw = Σ (Nl + Ndj) × Pw; Pw = 0,02	0,000703
Fz = Σ Ni × Pz; Pz,E = 0; Pz,T = 0,02	0,0234
F total = Fb + Fc + Fm + Fv + Fw + Fz	0,239

F = Fb + Fc + Fm + Fv + Fw + Fz = 0,239/ano. A frequência de danos calculada é inferior à frequência tolerável Ft = 1/ano, para as condições e medidas de proteção adotadas. Os componentes são apresentados com o arredondamento do cálculo.

6 Captação descidas e aterramento

O sistema executivo representado na folha 01/02 apresenta 67 condutores de descida no pavimento Pé direito, com perímetro registrado de 514,98 m e espaçamento registrado de 11,51 m. A folha 02/02 relaciona 67 caixas de inspeção suspensas e 67 conectores bimetálicos, coerentes com os pontos de transição indicados. As seções especificadas são cobre de 35 mm² e alumínio de 70 mm² nas descidas e cobre de 50 mm² no aterramento.

Pavimento	Perímetro	Espaçamento registrado	Descidas registradas
Terreno	519,93 m	11,52 m	138
Pé direito	533,73 m	6,02 m	7

A folha 01/02 relaciona 484,88 m de barra chata de alumínio 7/8 pol × 1/8 pol, 72 terminais aéreos de 600 mm, 2 captores Franklin de 250 mm com duas saídas e 1 captor Franklin de 250 mm com uma saída, sobre 3 mastros de 2 m.

A folha 02/02 relaciona 281,77 m de cabo de cobre nu de 35 mm², 557,34 m de cabo de cobre nu de 50 mm², 203 hastes cobreadas de 3/4 pol × 3,00 m e 41 caixas de inspeção de cimento.

Relação entre os registros de descidas e o sistema executivo

A avaliação de risco utiliza a geometria da edificação com altura máxima de 9,07 m, correspondente à configuração na cumeeira. Nessa configuração, o quadro por pavimento registra 7 descidas no Pé direito, perímetro de 533,73 m e espaçamento de 6,02 m. Na prancha executiva, o quadro registra 67 descidas, perímetro de 514,98 m e espaçamento de 11,51 m. São registros de configurações distintas, que devem ser lidos segundo sua finalidade: a geometria na cumeeira fundamenta a avaliação de risco, enquanto a disposição das descidas para execução é a representada nas pranchas.

A contagem reconhecida na verificação depende da posição da área de exposição, da proximidade das conexões ao seu contorno e das ligações entre os pavimentos. Assim, os 7 registros do cálculo não substituem as 67 descidas do projeto executivo e não representam uma redução da quantidade prevista em obra. A posição de cada condutor, suas ligações e sua continuidade entre captação e aterramento devem acompanhar o desenho executivo.

O registro de 138 descidas no pavimento Terreno é mantido como dado do cálculo por pavimento. Ele não corresponde ao quantitativo de hastes de aterramento, que é de 203 unidades conforme a folha 02/02, nem deve ser somado às 67 descidas para definir a quantidade de condutores verticais de execução. Os espaçamentos de 6,02 m, 11,51 m e 11,52 m são valores registrados nos respectivos quadros, e não limites normativos definidos neste memorial.

7 Referências

ABNT NBR 5419, partes 1 a 4, edição de 2026; ABNT NBR 5410; projeto SPDA da Escola Waldiza Rêgo Flores Lopes, folhas 01/02 e 02/02.

BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112

Assinado de forma digital por BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112
Dados: 2026.08.26 10:34:03 -03'00'

Beatriz S. Almeida Guedes

CREA-MT 55922