# MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA

---

**ESCOLA JARDIM ARAGUAIA**

**R. Antonio Moraes dos Santos (Antiga Rua B), s/n, Jardim Araguaia - Município de Barra do Garças - MT**

**BARRA DO GARÇAS - MT**

## IDENTIFICAÇÃO

| Campo | Informação |
|---|---|
| Tipo de obra | Projeto de Reforma - SPDA - Escola Jardim Araguaia |
| Denominação | Unidade Escolar Jardim Araguaia |
| Endereço | R. Antonio Moraes dos Santos (Antiga Rua B), s/n, Jardim Araguaia |
| 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 |

## 1 Objeto e base normativa

Este memorial apresenta os parâmetros e os resultados da avaliação de risco e da frequência de danos do SPDA da Escola Jardim Araguaia. A avaliação adota a ABNT NBR 5419:2026, partes 1 a 4, e nível de proteção III, conforme o relatório de cálculo em HTML.

A geometria da área de exposição fundamenta o cálculo dos eventos perigosos. A implantação dos componentes, os materiais e os quantitativos são definidos nas pranchas executivas 01/02 e 02/02.

São avaliados o risco de perda de vida humana R1, o risco de perda de patrimônio cultural R3 e a frequência de danos F. Os componentes de risco seguem a expressão geral Rx = Nx × Px × Lx; a frequência F é obtida pela soma das frequências parciais de danos.

## 3 Dados da edificação e área de exposição

| Parâmetro | Valor adotado |
|---|---|
| Altura máxima de exposição H | 8,50 m |
| Largura e comprimento de cálculo | 35,74 m e 85,55 m |
| Área de exposição equivalente Ad | 8.724,71 m² |
| Área construída no executivo | 1.830,03 m² |
| Densidade de descargas Ng | 16 descargas/(km²·ano) |
| Fator de localização Cd | 0,5 |
| População na zona e na estrutura | nz = 100; nt = 200 pessoas |
| Tempo de presença tz | 2.000 h/ano |
| Fator de tipo de construção rs | 1 |
| Nível de proteção | III |

A área Ad corresponde ao contorno e às alturas da configuração de exposição, sem substituição automática pela expressão de um retângulo envolvente. O valor adotado é utilizado diretamente na determinação dos eventos perigosos.

## 3 1 Relação entre os registros de descidas e o executivo

| Configuração | Pavimento | Perímetro m | Espaçamento m | Registros |
|---|---|---|---|---|
| Área de exposição | Térreo | 392,85 | 14,53 | 39 |
| Área de exposição | Cobertura | 396,19 | 7,26 | 3 |

Os três registros da cobertura no cálculo correspondem à configuração da área de exposição. Eles não substituem os pontos de transição e descida do executivo. As

pranchas apresentam 39 conectores de interface bimetálica e 39 caixas suspensas, cujas posições e interligações devem ser preservadas na execução.

A leitura dos registros considera o contorno de exposição, os pontos reconhecidos em sua proximidade e as ligações entre pavimentos. As contagens por pavimento não devem ser somadas como descidas independentes até o solo.

## 4 Parâmetros de proteção e eventos perigosos

| Critério | Valor adotado |
|---|---|
| Nível de proteção | III |
| Ângulos registrados no relatório | 77° a 60°, conforme a altura de referência |
| Largura máxima da malha | 15 m |
| Raio da esfera rolante | 45 m |
| Alumínio na captação e descidas | 70 mm² |
| Cobre nas descidas | 35 mm² |
| Cobre no aterramento | 35 a 50 mm², conforme os trechos do projeto |

O quadro de anéis registra o térreo no nível 0,00 m e altura em relação ao solo de 0,00 m. Na cobertura, o nível de referência é 3,00 m, com alturas em relação ao solo de 3,22 m e 5,70 m. A implantação segue os níveis e percursos do executivo.

Nd = Ng × Ad × Cd × $10^{-6}$ = 16 × 8.724,71 × 0,5 × $10^{-6}$ = 0,06979768/ano ≈ 6,98 × $10^{-2}$/ano.

| Grandeza | Energia E | Telecomunicações T |
|---|---|---|
| Comprimento Ll | 1.000 m | 1.000 m |
| Al = 40 × Ll | 40.000 m² | 40.000 m² |
| Ci e Ct | 1 e 1 | 1 e 1 |
| Ce | 0,1 | 0,1 |
| Nl | 0,064/ano | 0,064/ano |
| Adj e Ndj | 0 m² e 0/ano | 0 m² e 0/ano |
| Ai = 4.000 × Ll | 4.000.000 m² | 4.000.000 m² |
| Ni | 6,4/ano | 6,4/ano |

Nl = Ng × Al × Ci × Ce × Ct × $10^{-6}$; Ni = Ng × Ai × Ci × Ce × Ct × $10^{-6}$. Para as estruturas adjacentes, Adj = 0; portanto, Ndj = 0 nas duas linhas.

Am = 892.891,06 m². Nm = Ng × Am × $10^{-6}$ = 14,28625696/ano ≈ 14,29/ano.

## 5 Probabilidades e perdas adotadas

| Parâmetro | Valor |
|---|---|
| Pb | 0,1 |
| Pta e Pa = Pta × Pb | 0 e 0 |
| Ptu | 0,1 |
| Peb e Pspd nas duas linhas | 0,05 |
| Pld e Cld nas duas linhas | 1 |
| Pu = Ptu × Peb × Pld × Cld | 0,005 nas duas linhas |
| Pv e Pw | 0,05 nas duas linhas |
| rt e Lt | $10^{-3}$ e $10^{-2}$ |
| rp, rf e hz | 0,5; $10^{-2}$; 1 |
| Lf e Lo | 0,1 e 0,001 |

Fator de ocupação = (nz/nt) × (tz/8.760) × rs = (100/200) × (2.000/8.760) × 1 ≈ 0,11415525.

La = Lu = rt × Lt × fator de ocupação ≈ $1,14 \times 10^{-6}$.

Lb = Lv = rp × rf × hz × Lf × fator de ocupação ≈ $5,71 \times 10^{-5}$.

Lc = Lm = Lw = Lz = Lo × fator de ocupação ≈ $1,14 \times 10^{-4}$.

Pc.E = Pc.T = Pspd × Cld = 0,05. Pc = 1 − [(1 − Pc.E) × (1 − Pc.T)] = 0,0975.

| Blindagem e isolamento | Energia E | Telecomunicações T |
|---|---|---|
| Ks1 e Ks2 | 1 e 1 | 1 e 1 |
| Ks3 | 0,2 | 0,2 |
| Uw e Ks4 | 2,5 kV e 0,4 | 2,5 kV e 0,4 |
| Pms = (Ks1 × Ks2 × Ks3 × Ks4)² | 0,0064 | 0,0064 |
| Pm por linha = Pspd × Pms | 0,00032 | 0,00032 |
| Pli e Cli | 0,3 e 0 | 0,2 e 0 |
| Pz = Pspd × Pli × Cli | 0 | 0 |

Pm = 1 − [(1 − 0,00032) × (1 − 0,00032)] = 0,0006398976 ≈ $6,4 \times 10^{-4}$.

## 6 Resultados dos riscos R1 e R3

O relatório avalia os oito componentes de R1: Ra, Rb, Rc, Rm, Ru, Rv, Rw e Rz.

| Componente | Expressão | Resultado por ano |
|---|---|---|
| Ra | Nd × Pa × La | 0 |
| Rb | Nd × Pb × Lb | $3{,}98 \times 10^{-7}$ |
| Rc | Nd × Pc × Lc | $7{,}77 \times 10^{-7}$ |
| Rm | Nm × Pm × Lm | $1{,}04 \times 10^{-6}$ |
| Ru | Σ [(Nl + Ndj) × Pu × Lu] | $7{,}31 \times 10^{-10}$ |
| Rv | Σ [(Nl + Ndj) × Pv × Lv] | $3{,}65 \times 10^{-7}$ |
| Rw | Σ [(Nl + Ndj) × Pw × Lw] | $7{,}31 \times 10^{-7}$ |
| Rz | Σ [Ni × Pz × Lz] | 0 |

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz = $3{,}3153 \times 10^{-6}$/ano, conforme o resultado consolidado da avaliação.

R1 = $3{,}3153 \times 10^{-6}$/ano < RT1 = $10^{-5}$/ano. O resultado corresponde a 33,153% do limite tolerável.

## 6 1 Risco de perda de patrimônio cultural

Na configuração de patrimônio cultural, cz = R$ 0,00 e ct = R$ 3.000.000,00. As perdas Lb e Lv dependem da razão cz/ct e resultam nulas. Logo, R3 = Rb + Rv = 0/ano, abaixo de RT3 = $10^{-4}$/ano.

O valor nulo de R3 decorre do valor atribuído ao patrimônio cultural na zona considerada. As conclusões da avaliação dependem da manutenção dos parâmetros e das medidas de proteção utilizados no cálculo.

## 7 Frequência de danos e conclusão

Fb = Nd × Pb = 0,06979768 × 0,1 ≈ $6{,}98 \times 10^{-3}$/ano.

Fc = Nd × Pc = 0,06979768 × 0,0975 ≈ $6{,}81 \times 10^{-3}$/ano.

Fm = Nm × Pm = 14,28625696 × 0,0006398976 ≈ $9{,}14 \times 10^{-3}$/ano.

Fv = Σ [(Nl + Ndj) × Peb] = 2 × 0,064 × 0,05 = $6{,}4 \times 10^{-3}$/ano.

Fw = Σ [(Nl + Ndj) × Pw] = 2 × 0,064 × 0,05 = $6{,}4 \times 10^{-3}$/ano.

Pz.E = Pz.T = 0; assim, Fz = Ni.E × Pz.E + Ni.T × Pz.T = 0/ano.

F = Fb + Fc + Fm + Fv + Fw + Fz = 0,0357/ano. O resultado corresponde a 35,7% de Ft = 0,1/ano, limite adotado na avaliação.

| Indicador | Resultado por ano | Limite adotado | Situação |
|---|---|---|---|
| R1 | $3{,}3153 \times 10^{-6}$ | $10^{-5}$/ano | Abaixo |
| R3 | 0 | $10^{-4}$/ano | Abaixo |
| F | 0,0357 | 0,1/ano | Abaixo |

## 7 1 Condições de execução

Executar o SPDA nível III conforme os traçados e materiais das folhas 01/02 e 02/02; preservar a malha captora, os terminais aéreos e captores Franklin, as transições bimetálicas, as descidas, o aterramento e o BEP. A proteção contra surtos, a equipotencialização e as medidas associadas às probabilidades Pa, Pu, Pc, Pm e Pz devem corresponder às condições adotadas na avaliação.

Os registros do cálculo relativos à área de exposição não reduzem os quantitativos executivos. Alterações nos parâmetros, nas linhas externas, na ocupação ou nas medidas de proteção exigem reavaliação.

## 7 2 Conclusão

A avaliação pela ABNT NBR 5419:2026, com nível de proteção III, apresenta R1 e R3 abaixo dos riscos toleráveis e F abaixo da frequência tolerável adotada. Os valores parciais preservam a apresentação do relatório, enquanto os totais reproduzem os resultados consolidados.

BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112

Assinado de forma digital por BEATRIZ DA SILVA ALMEIDA GUEDES:02671888112
Dados: 2026.08.26 11:30:37 -03'00'

**BEATRIZ S. ALMEIDA GUEDES**
CREA nº MT 55922