MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

CONSELHO REGIONAL DOS REPRESENTANTES COMERCIAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Pavilion Arquitetura e Engenharia

CNPJ: 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
projetos@pavilion.com.br | (65) 9329-9946

CUIABÁ - MT

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

SETEMBRO/2026

SUMÁRIO

1 Introdução 3

2 Disposições Gerais 3

3 Normas e Códigos 4

4 Objetivo 4

4.1 Memorial de cálculo 5

5 Descrição dos Serviços 29

6 Recomendações 30

7 Conclusão 30

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

1 Introdução

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e suas características, destinadas aos projetos que nortearão a reforma do prédio do CONSELHO REGIONAL DOS REPRESENTANTES COMERCIAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO, em Cuiabá - MT.

2 Disposições Gerais

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente aos projetos e a estas especificações, não podendo ser inserida qualquer modificação sem o consentimento do engenheiro responsável pela fiscalização da obra.

Os serviços contratados serão executados de acordo com estas Especificações Técnicas e com os documentos nelas referidos, as Normas Técnicas vigentes, as especificações de materiais e equipamentos descritos e os Projetos em anexo.

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18 e NR-10, aprovadas pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

Serão de uso obrigatório os equipamentos de proteção individual estabelecidos na NR-18 e demais Normas de Segurança do Trabalho. Os equipamentos mínimos obrigatórios serão:

Equipamentos para proteção da cabeça;

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Equipamentos para proteção auditiva;

Equipamentos para proteção das mãos e braços;

Equipamentos para proteção dos pés e pernas;

Equipamento para proteção contrachoque elétrico.

3 Normas e Códigos

Os materiais a empregar na obra deverão ser novos, de primeira qualidade e obedecer às especificações do presente memorial e às normas da ABNT no que couber.

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações e condições de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados.

NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;

NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

NR 10- Norma Regulamentadora Nº 10.

4 Objetivo

O Projeto de SPDA contempla a instalação de componentes exclusivos para a captação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosférica. O sistema visa garantir segurança para a instalação, e consequentemente para as pessoas nas proximidades e no interior da edificação. O projeto foi modelado conforme as principais normas técnicas brasileiras, que regulamentam as instalações elétricas prediais em baixa tensão (NBR5410 e NBR5419).

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

É importante ressaltar que a implementação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas não impede a ocorrência destas.

Um SPDA, projetado e instalado conforme a NBR5419, não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas ou bens. Entretanto, com a aplicação da NBR5419, reduz-se de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.

4.1 Memorial de cálculo

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 5419/2026

Dados da edificação:

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
6.00 m	21.82 m	23.43

A área de exposição equivalente (Ad) 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.

Ad = 2500.52 m²

Dados do projeto:

Classificação da estrutura

Nível de proteção: II

Densidade de descargas atmosféricas

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 28/km² x ano

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
Primeiro Pavimento	54.67	10.35	5
Segundo Pavimento	69.31	4.82	5

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)
Cobre	-	50	50
Aço galvanizado	70	70	-

Definições padrão NBR 5419/2026 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2026 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 73º a 63º

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

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 30 m

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	**Nível (m)**	**Altura em relação ao solo (m)**
Pavimento Térreo	0.00	-2.30
Primeiro Pavimento	3.00	4.40
Segundo Pavimento	6.00	4.00 5.75 6.55 8.35

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.5x10^-2/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-1
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	5x10^-2
Pa = Pta x Pb	5x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	200
nt (Número total de pessoas na estrutura)	200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
rs (Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	5x10^-5

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 8.75x10^-9/ano

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.5x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	5x10^-2

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	2x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	200
nt (Número total de pessoas na estrutura)	200

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
rs (Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12x10^-2/ano	1.12x10^-2/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	1377.88 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	3.86x10^-3/ano

Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	0.1
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.02

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	2x10^-3	2x10^-3

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	200
nt (Número total de pessoas na estrutura)	200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
rs (Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1
Lu = rt x Lt x (nz / nt) x (tz / 8760) x rs	5x10^-5

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 2.63x10^-9/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12x10^-2/ano	1.12x10^-2/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	1377.88 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	3.86x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.02	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	2x10^-2	2x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	2x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	200
nt (Número total de pessoas na estrutura)	200
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
rs (Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv

R1 = 1.14x10^-8/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.5x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	5x10^-2

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	2x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	10000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12x10^-2/ano	1.12x10^-2/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	1377.88 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	3.86x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.02	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	2x10^-2	2x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	2x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	10000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 0/ano

Frequência de danos (F) - Padrão

Os resultados da frequência de danos levam em consideração o número de eventos prejudiciais causados por descargas diretas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Componente Fb (frequência de danos devido a descargas atmosféricas no equipamento)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.5x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	5x10^-2

Fb = Nd x Pb

Fb = 1.75x10^-3/ano

Componente Fc (frequência de danos devido a descargas atmosféricas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.5x10^-2/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10^-2	2x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	2x10^-2	2x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	3.96x10^-2	

Fc = Nd x Pc

Fc = 1.39x10^-3/ano

Componente Fm (frequência de danos devido a descargas atmosféricas próximo da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	817784.3 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	22.9/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10^-2	2x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1	1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	1	1
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-2	2x10^-2
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	3.96x10^-2	

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Fm = Nm x Pm

Fm = 9.07x10^-1/ano

Componente Fv (frequência de danos devido a descargas atmosféricas diretas na linha elétrica, injetando correntes diretas no equipamento)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12x10^-2/ano	1.12x10^-2/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	1377.88 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	3.86x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.02	

Fv = Fv.E + Fv.T

Fv = [(Nl.E + Ndj.E) x Peb] + [(Nl.T + Ndj.T) x Peb]

Fv = 5.25x10^-4/ano

Componente Fw (frequência de danos devido a descargas atmosféricas diretas na linha elétrica, provocando correntes induzidas no equipamento)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12x10^-2/ano	1.12x10^-2/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	1377.88 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	3.86x10^-3/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10^-2	2x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	2x10^-2	2x10^-2

Fw = Fw.E + Fw.T

Fw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T]

Fw = 5.25x10^-4/ano

Componente Fz (frequência de danos devido a descargas atmosféricas próximo da linha elétrica)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	28/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	1.12/ano	1.12/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	2x10^-2	2x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	2x10^-2	2x10^-2

Fz = Fz.E + Fz.T

Fz = (Ni.E x Pz.E) + (Ni.T x Pz.T)

Fz = 4.48x10^-2/ano

Resultado de F

A frequência de danos F é a soma das frequências parciais de danos, dependendo da fonte de danos.

F = Fb + Fc + Fm + Fv + Fw + Fz

F = 0,9557/ano

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média, derivado da frequência anual de danos. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco e de frequência de danos relevantes na zona.

Zona	R1	R3	F
Estrutura	**0.00114x10^-5**	**0**	**0,9557**

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 0.00114x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está abaixo do risco tolerável 10^-5

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

F: frequência de danos

F = 0,9557/ano

Status: A frequência de danos está abaixo da frequência tolerável (Ft = 1)

Descrição dos Serviços

Foi elaborado laudo para atestar a classificação de risco da edificação em

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

decorrência de descargas elétricas atmosférica, de acordo com o memorial de cálculo presente nesse relatório (páginas 5 a 32) em conformidade com a NBR5419/2026. Segundo a classificação de risco, a instalação necessita da instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Elétricas. Em casos, onde a classificação de riscos é menor que o mínimo necessário, a aplicação estrita da NBR 5419 pode ser flexibilizada, embora seja importante salientar que medidas básicas de segurança, como aterramento elétrico nos quadros de distribuição, massas metálicas da edificação, assim como o isolamento adequado, devem ser mantidas.

24 Recomendações

A fim de assegurar as características normativas das instalações de SPDA, deve-se implementar um sistema de DPS coordenado que compreenda todos os quadros elétricos presentes na edificação. O estudo para implementação do sistema de DPS coordenado não é escopo desse projeto.

25 Conclusão

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações, sob pena de impugnação dos mesmos pela Fiscalização.

Deverão ser empregados, para melhor desenvolvimento dos serviços contratados, em conformidade com a realização dos mesmos, todo o equipamento e ferramental adequados. A Fiscalização poderá determinar a substituição dos equipamentos e ferramental julgados deficientes, cabendo à Contratada providenciar a troca dos mesmos, sem prejuízo no prazo contratado.

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações da edificação durante sua execução. As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br

alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

A obra será entregue sem instalações provisórias, livre de entulhos ou quaisquer outros elementos que possam impedir a utilização imediata das unidades, devendo a Contratada comunicar, por escrito, à Fiscalização, a conclusão dos serviços para que esta possa proceder a vistoria da obra com vistas à aceitação provisória. Todas as superfícies deverão estar impecavelmente limpas.

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das condições atuais dos prédios, das respectivas especificações e do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação das especificações e dos desenhos será sempre consultada a Fiscalização, e, se necessário, o autor do projeto, sendo desta o parecer definitivo.

gov.br
Documento assinado digitalmente
MAYARA APARECIDA DOS SANTOS CARDOSO
Data: 05/10/2026 00:35:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Pavilion Arquitetura e Engenharia
CNPJ 21.375.119/0001-19
Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 1856 - SALA 1105 EDIF CUIABA OFFICE TOWER - Bairro: Bosque da Saúde - CEP: 78050000 - Cuiabá - MT
(65) 65 9329-9946 | projetos@pavilion.com.br