

GERENCIAMENTO DE RISCO – SPDA (NBR5419/2015)

**OBRA: CONSTRUÇÃO DA SEDE INSTITUCIONAL DO
PARQUE ESTADUAL DO ARAGUAIA**

INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor: FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE

Obra.....: CONSTRUÇÃO DA SEDE INSTITUCIONAL
DO PARQUE
ESTADUAL DO ARAGUAIA

Localidade: NOVO SANTO ANTÔNIO – MT

Data: NOVEMBRO / 2025

Descrição do Projeto: O presente laudo tem por objetivo fixar os
parâmetros para a
necessidade de SPDA na edificação existente ou
não, conforme NBR5419/2015

Área do terreno: 481,60 m²

o lote está situado na quadra 24, lote de número 3, possui 15,80 metros de frente para Rua Milton Ferreira De Oliveira, lado direito medindo 30,63 metros e lado esquerdo medindo 30,44 metros e fundo com 15,79 metros, como especificado na **MATRICULA N°19328**

Coordenadas Geográfica:

CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E PARÂMETROS CONSIDERADOS

A avaliação foi realizada para a Sede Institucional do Parque Estadual do Araguaia, localizada no município de Novo Santo Antônio, Estado de Mato Grosso. A análise de risco seguiu rigorosamente os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2015 – Proteção contra Descargas Atmosféricas, Parte 2 (Gerenciamento de Risco).

A categoria de perda analisada corresponde a L1 – Perda de vida humana ou ocorrência de ferimentos permanentes. Em conformidade com a Tabela C.6 da norma, o risco tolerável adotado para esta categoria é $RT = 1,0 \times 10^{-5}$ por ano.

O risco avaliado para a edificação se enquadra no **R1 – Risco a seres vivos**, tendo sido determinado pela soma das componentes definidas na norma:

$$R1 = RA + RB + RU + RV$$

Onde:

- **RA** = risco de ferimentos devido a choques elétricos;
- **RB** = risco de perdas físicas por incêndio ou explosão;
- **RU** = risco devido a falhas de sistemas internos causadas por descargas na linha;
- **RV** = risco devido a falhas de sistemas internos causadas por descargas na própria estrutura.

CONDIÇÕES LOCAIS

A edificação está implantada em terreno plano, sem a presença de estruturas significativas nas proximidades que possam influenciar a captação de descargas ou alterar a exposição ao risco.

A densidade de descargas atmosféricas ao solo (N_g) utilizada no cálculo foi obtida conforme diretrizes da NBR 5419, com valor de:

- $N_g = 16,3$ descargas/km²/ano

Origem: banco de dados oficial de isocerânicos e densidade de descargas divulgado pelo INPE.

POPULAÇÃO CONSIDERADA

O Número Total De Pessoas Expostas No Interior Da Edificação Foi Fixado Em:

- **19 Pessoas**

Esse Número Representa A Ocupação Máxima Estimada. Adotou-Se, Conforme A NBR 5419, A Premissa De Que Não Há Presença De Pessoas Na Área Externa Da Edificação Durante A Ocorrência De Tempestades, Uma Vez Que A Zona Externa (Z1) Não Constitui Área De Permanência Durante Eventos Atmosféricos Severos.

TEMPO DE EXPOSIÇÃO AO RISCO

O Tempo Anual De Exposição (H) Considerado No Cálculo Do Risco Foi De:

- **$H = 8.640$ Horas/Ano**

Este Valor Leva Em Conta O Período Efetivo De Permanência Humana Na Edificação, Conforme Metodologia Apresentada No **Anexo C** Da NBR 5419/2015.

TABELA 1 - Pavilhão: Características gerais da estrutura e ambientais

Parametros da Entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km ² /ano)		NG	16,3	-
Dimensões da estrutura(m)		L,W,H (m)	12,85m; 9,85m; 5m;	-
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	CD	1	Tabela A.1 (NBR5419)
SPDA	Estrutura não protegida por SPDA	PB	1	Tabela B.2 (NBR5419)
Ligação equipotencial	SEM DPS	PEB	1	Tabela B.7 (NBR5419)
Blindagem espacial externa	Nenhuma	Ks1	1	Equação B.5 (NBR5419)

TABELA 2 - Pavilhão: Linha de Energia

Parametros de Entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento (m)		LL	20	-
Fator de instalação	Enterrado	CL	0,5	Tabela A.2
Fator tipo de linha	Linha de energia ou sinal	CT	1	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	CE	0,5	Tabela A.4
Blindagem da linha (ohms/km)	Linha enterrada	RS	1	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada	CLD	1	Tabela B.4
		CLI	1	
Estrutura adjacente	Nenhuma	LJ; WJ; HJ	m; m; m;	-
Fator de localização da estrutura	Nenhuma	CDJ	-	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno (kv)	Em função do DPS	Uw	2,5	
	Parâmetros resultantes	Ks4	0,4	Equação B.7
		PLD	1	Tabela B.8
		PLI	0,3	Tabela B.9

TABELA 3 - Pavilhão: Linha de Sinal

Parâmetros de Entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento (m)		LL	20	
Fator de instalação	Enterrado	CL	0,5	Tabela A.2
Fator tipo de linha	Linha de energia ou sinal	CT	1	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	CE	0,5	Tabela A.4
Blindagem da linha (ohms/km)	Nenhuma	RS	1	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada	CLd	1	Tabela B.4
		CLI	1	
Estrutura adjacente	Nenhuma	LJ; WJ; HJ	m; m; m;	-
Fator de localização da estrutura	Nenhuma	CDJ	-	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno (kv)		Uw	1,5	
	Parâmetros Resultantes	Ks4	0,67	Equação B.7
		PLD	1	Tabela B.8
		PLI	0,5	Tabela B.9

4 – DEFINIÇÃO DAS ZONAS NA EDIFICAÇÃO

Para fins de análise de risco conforme a ABNT NBR 5419/2015, a edificação foi dividida em duas zonas distintas:

- Z1 – Zona Externa (fora da edificação)
- Z2 – Zona Interna (interior da edificação)

Zona Z1 – Área Externa da Edificação

Considerou-se que não há permanência de pessoas na área externa (Z1) durante a ocorrência de tempestades. Dessa forma, conforme previsto na NBR 5419, o risco de ferimentos por choque elétrico decorrente de descargas atmosféricas na zona externa é nulo:

$$RA = 0$$

Como a componente RA está associada exclusivamente ao risco externo, a zona Z1 não contribui para o cálculo do risco total R1 e, portanto, é desconsiderada no processo de avaliação.

Zona Z2 – Área Interna da Edificação

A avaliação da edificação concentra-se na zona interna (Z2), onde há efetiva presença de pessoas e onde se encontram os sistemas internos suscetíveis a danos.

Na análise da zona Z2 foram adotadas as seguintes premissas técnicas:

- Não existe blindagem espacial interna ou externa, seja estrutural, seja por meio de gaiolas de Faraday ou condutores metálicos.
- Ambos os sistemas internos estão presentes:
 - Sistema de energia
 - Sistema de sinal/telecomunicação
- A edificação foi considerada um único compartimento resistente ao fogo, conforme critérios do Anexo C da NBR 5419.

Essas condições são essenciais para definição dos parâmetros de risco aplicáveis no cálculo das componentes RB, RU e RV, conforme as tabelas normativas pertinentes

Parâmetros de Perdas e Fatores Aplicáveis à Zona Z2

Para o cálculo das componentes de risco aplicáveis ao interior da edificação (Zona Z2), foram adotados os valores médios de perdas apresentados na Tabela C.1 da NBR 5419/2015, que estabelece parâmetros típicos relacionados às consequências de descargas atmosféricas para pessoas, sistemas internos e para a estrutura.

As perdas consideradas incluem:

- D1 – Ferimentos a seres vivos
- D2 – Danos físicos à estrutura
- D3 – Falhas de sistemas internos

Esses valores médios são utilizados em todas as situações onde não há requisitos especiais de segurança ou características específicas que alterem a severidade das consequências.

Conforme estabelecido na NBR 5419/2015, os fatores resultantes aplicáveis à Zona Z2 (interior da edificação) foram obtidos a partir da Tabela E.4, que reúne os coeficientes necessários para cálculo das componentes de risco RA, RB, RU e RV, considerando:

- Ausência de blindagem espacial
- Presença de sistemas internos de energia e telecomunicação
- Compartimentação interna classificada como resistente ao fogo

- Ausência de medidas adicionais de proteção contra choque e incêndio
- Ausência de DPS coordenado

Esses fatores são essenciais para a determinação precisa do risco anual R1 e para a comparação com o risco tolerável definido pela norma.

TABELA 4 - PAVILHÃO: FATOR VÁLIDO PARA ZONA Z2 (DENTRO DA CASA)

TABELA 4 - FATOR DE RISCO PARA ZONA 1 (DENTRO DA CASA)					
Parametros de Entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Tipo de piso		Mármore, cerâmica	rt	0,001	Tabela C.3
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)		Nenhuma medida de proteção	PTA	1	Tabela B.1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		Nenhuma medida de proteção	PTU	1	Tabela B.6
Risco de incêndio		Baixo	rf	0,001	Tabela C.5
Proteção contra incêndio		Nenhuma providência	rp	1	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Nenhuma	Ks2	1	Equação B.6
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços.	Ks3	1	Tabela B.5
	DPS coordenados	Nenhum sistema de DPS coordenado	PSPD	1	Tabela B.3
Telecom	Fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços.	Ks3	1	Tabela B.5
	DPS coordenados	Nenhum sistema de DPS coordenado	PSPD	1	Tabela B.3
L1: perda de vida humana		Sem perigo especial	hz	1	Tabela C.6
		D1: Devido a ferimentos	LT	0,01	Tabela C.2
		D2: Devido a danos físicos	LF	0,1	
		D3: Devido a falhas de sistemas internos	Lo	-	
Fator para pessoas na zona		$nz/nt \times tz / 5760$	-	1,5	-
		Parametros resultantes	LA	0,00000986	Equação C.1
			LU	0,00000986	Equação C.2
			LB	0,00009863	Equação C.3
			LV	0,00009863	Equação C.3

TABELA 5 - PAVILHÃO: ÁREAS DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA E LINHAS

	SÍMBOLO	RESULTADO M²	REFERÊNCIA	EQUAÇÃO
Estrutura	AD	1514,433	(A.2)	$AD = L \times W + 2 \times (3XH) \times (L+W) + 3,14 \times (3 \times H)^2$
	AM	-	(A.7)	Não relevante
Linha de Energia	AL/P	800	(A.9)	$AL/P=40 \times LL$
	AI/P	80000	(A.11)	$AI/P=4000 \times LL$
	ADJ/P	0	(A.2)	Nenhuma estrutura adjacente
Telecom	AL/T	800	(A.9)	$AL/T=40 \times LL$
	AI/T	80000	(A.11)	$AI/T=4000 \times LL$
	ADJ/T	0	(A.2)	Nenhuma estrutura adjacente

TABELA 6- PAVILHÃO: NUMERO ESPERADO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS

	SÍMBOLO	RESULTADO M ²	REFERÊNCIA	EQUAÇÃO
Estrutura	ND	0,025	(A.4)	$N_d = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$
	NM	-	(A.6)	Não relevante
Linha de Energia	NL/P	0,00326	(A.8)	$N_L/P = N_G \times A_L/P \times C_L/P \times C_E/P \times C_T/P \times 10^{-6}$
	NI/P	0,326	(A.10)	$N_I/P = N_G \times A_I/P \times C_L/P \times C_E/P \times C_T/P \times 10^{-6}$
	NDJ/P	0	(A.5)	Nenhuma estrutura adjacente
Telecom	NL/T	0,00326	(A.8)	$N_L/T = N_G \times A_L/T \times C_I/T \times C_E/T \times C_T/T \times 10^{-6}$
	NI/T	0,326	(A.10)	$N_I/T = N_G \times A_I/T \times C_I/T \times C_E/T \times C_T/T \times 10^{-6}$
	NDJ/T	0	(A.5)	Nenhuma estrutura adjacente

TABELA 7: RISCO R1 - DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE PROTEÇÃO (VALORES X10⁻⁵) O RISCO R1 PODE SER EXPRESSO DE ACORDO COM A QUAÇÃO ABAIXO POR MEIO DA SEGUINTE SOMA DE COMPONENTES: $R1 = RA + RB + RU/P + RU/T + RV$

	Símbolo	Z1	Z2	Estrutura
D1 Ferimento	RA	-	0,024	0,024
	$RU = RU/P + RU/T$	-	0,006	0,006
D2 Danos físicos	RB	-	0,243	0,243
	$RV = RV/P + RV/T$	-	0,064	0,064
Total		-	0,339	R1 = 0,339
Tolerável		PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NÃO É REQUERIDA		RT = 1

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos parâmetros adotados e nos cálculos realizados segundo a metodologia da ABNT NBR 5419:2015, a edificação apresentou risco:

$$R_1 = 0,339 \times 10^{-5},$$

valor inferior ao risco tolerável estabelecido pela norma, $R_t = 1 \times 10^{-5}$.

Dessa forma, conclui-se que não há obrigatoriedade de implantação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) externo para a Sede Institucional do Parque Estadual do Araguaia.

Contudo, conforme determina a Parte 4 da NBR 5419/2015, permanecem obrigatórias as medidas internas de proteção, entre elas:

- Instalação de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) coordenados em todos os quadros elétricos;
- Existência de sistema de equipotencialização e aterramento funcional;
- Adequação do sistema elétrico para suportar níveis de tensão compatíveis com os valores U_w utilizados no cálculo;
- Implementação das medidas de segurança e prevenção contra incêndio, conforme exigências complementares legais.

Assim, o gerenciamento de risco comprova que a edificação atende ao nível de segurança requerido pela norma, desde que observadas e implementadas as medidas internas recomendadas.

Thales Vinicius Barbosa Braga
Engenheiro Civil
CREA: 1216515131

Serra Nova Dourada-MT, 20 Novembro De 2025