Formato Projetos & Desenhos Técnicos Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO

S.P.D.A. e Aterramento

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA
BOM JESUS DOS PERDÕES - SP

Formato - Projetos & Desenhos Técnicos
R.Seringueira, 315, Bom Jesus dos Perdões - SP
CEP : 12955-000 Tel (011) 4891-1634
e-mail : formato@formatoprojeto.com

Formato Projetos & Desenhos Técnicos Ltda.

REGISTRO DE REVISÕES					
Rev.	Data	Itens e páginas revisadas	Elaboração	Verificação	Aprovação
0	03/11/21	Emissão Inicial	FDH	FRP	FRP
			S-1-12-1-1433298957-1137622387-2742919839-496016499/d8ae22c6-55fb-4315-be34-dbdb34eb47c5/login.windows.net/937f48a3-7bb1-4b6c-a820-d7883de14693/fernanda.pelosini@odata.com.br		

Código do Documento		
Arquivo Eletrônico		
Substitui a:	**Área emitente:** Engenharia	**Classificação do doc.:**
Substituído por:	**Vigência até:**	**N.º de páginas:** 15
Palavras-chaves MEMORIAL DESCRITIVO	**Distribuição**	

Formato - Projetos & Desenhos Técnicos
R.Seringueira, 315, Bom Jesus dos Perdões - SP
CEP : 12955-000 Tel (011) 4891-1634
e-mail : formato@formatoprojeto.com

Sumário

1. CLIENTE 4

2. OBJETO 4

3. FOLHAS CONSTANTES DESTE PROJETO: 4

4. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS: 4

5. GERENCIAMENTO DE RISCO: 5

Formato - Projetos & Desenhos Técnicos
R.Seringueira, 315, Bom Jesus dos Perdões - SP
CEP : 12955-000 Tel (011) 4891-1634
e-mail : formato@formatoprojeto.com

1. CLIENTE

Prefeitura Municipal de Bom Jesus dos Perdões – SP.

2. OBJETO

Projeto de SPDA e Aterramento para as seguintes Estações de Tratamento de Água:

2.1 Serra Negra
2.2 Santa Maria
2.3 Travessa Bélgica
2.4 Toscana
2.5 Santa Marta
2.6 Vale do Sol
2.7 Cachoeirinha
2.8 Santa Fé
2.9 ETA Elevado

3. FOLHAS CONSTANTES DESTE PROJETO:

3.1 Serra Negra – Folhas 1 e 2
3.2 Santa Maria– Folhas 1 e 2
3.3 Travessa Bélgica– Folhas 1 e 2
3.4 Toscana– Folhas 1 e 2
3.5 Santa Marta– Folhas 1 e 2
3.6 Vale do Sol– Folhas 1 e 2
3.7 Cachoeirinha– Folhas 1 e 2
3.8 Santa Fé– Folhas 1 e 2
3.9 ETA Elevado– Folhas 1 e 2

4. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS:

Fornecimento, montagem e instalação de material para Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, conforme os projetos que fazem parte deste documento.

Toda a instalação existente deverá ser retirada e não poderá ser reaproveitada.

Somente serão aceitos materiais de acordo com a NBR 5419/2015.

No topo de toda torre d´água deverá ser instalado um captor e respectivo mastro, conectado mecânica e eletricamente à massa metálica, de preferência nos guarda-corpos. Deverão ser estaiados para garantir o contraventamento.
Nas caixas novas Santa Maria e Serra Negra os mastros deverão ser instalados nos locais indicados pelos Fabricantes.

Será utilizada a própria estrutura metálica das torres como elementos de descida.
A malha de aterramento será executada com cabos de cobre nu seção 50mm2, com conexões mecânicas em caixas de inspeção com hastes.

Destas partirão os cabos de equipotencialização até as sapatas metálicas das torres, onde a conexão deverá ser conforme detalhe em planta.
Portanto, após a instalação a Contratada deverá efetuar a medição de continuidade e garantir que seja obtida a medição inferior a 1 (um) ohm entre o captor e entre as hastes da malha de aterramento. Deverá ser utilizado o equipamento miliohmímetro para essa finalidade.

A Contratada deverá fornecer também as medições de aterramento da malha a ser instalada.
Onde indicado, a Contratada deverá também instalar supressores de surto, Classe I nos quadros elétricos e aterrar conjuntos moto-bomba ao aterramento geral.

Todos quadros elétricos e bombas elevatórias deverão ser conectados ao novo SPDA.
Instalar supressor de surto Classe I no quadro elétrico
A Contratada deverá fazer a ligação elétrica do sinalizador de obstáculos com cabo múltiplo 2/c 2,5mm2, desde o ponto de alimentação até o sinalizador (nas ETAs indicadas). Utilizar PVC rígido para a interligação entre o quadro e a torre.

Após a conclusão dos serviços, a Contratada deverá executar o as built das instalações.

5. GERENCIAMENTO DE RISCO:

Para definição dos parâmetros utilizados neste Projeto, foi feito o Gerenciamento de Risco, conforme NBR ABNT 2015- Parte 2, conforme demonstrado nas páginas seguintes.
Foi identificado nas plantas, a atuação dos captores/mastros a serem instalados, para verificação da área da atuação.

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL LUIZ G.S.LEME, RUA LUIZ DE SOUZA RAMOS,15 (ESC.MUNIC.NSA.SRA. APARECIDA)	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	3,18	4979,76
		W	3,18	
		H	12,60	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	2,42E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	4,98E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,92E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{L/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{L/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	3,71E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,90E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL LUIZ G.S.LEME, RUA LUIZ DE SOUZA RAMOS,15 (ESC.MUNIC.NSA.SRA. APARECIDA)	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx										
R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	2,42E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

	Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)								Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	2,42E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000241531408	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SANTA MARIA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RUA JOAQUIM RAMOS GONÇALVES LT:23, QD:G Nº410	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	6,68	617,06
		W	6,68	
		H	3,30	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	2,99E-13	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	6,17E+02	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,99E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	4,60E-03	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,95E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SANTA MARIA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RUA JOAQUIM RAMOS GONÇALVES LT:23, QD:G Nº410	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	2,99E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	2,99E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000029928915	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TRAV.BÉLGICA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	BAIRRO HORTÊNCIA S/N	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	2,57	1136,63
		W	2,57	
		H	5,80	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_Z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	5,51E-13	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	1,14E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,91E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	8,47E-03	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,89E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TRAV.BÉLGICA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	BAIRRO HORTÊNCIA S/N	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	5,51E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	5,51E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000055129296	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TOSCANA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RESIDENCIAL TOSCANA, R.MILÃO	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	3,26	4551,57
		W	3,26	
		H	12,00	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	2,21E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	4,55E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,92E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	3,39E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,90E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TOSCANA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RESIDENCIAL TOSCANA, R.MILÃO	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	2,21E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?

R1	R2	R3	R4
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

	Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)								Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	2,21E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000220763079	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida

Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público

Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica

Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGU SANTA MARTA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RUA JOSÉ FÉLIX DA COSTA JARDIM SANTA MARIA	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	1,92	8764,65
		W	1,92	
		H	17,20	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 : EDIFICAÇÃO total					
L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	4,25E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total					
L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total					
Patrimônio cultural	2		L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores	Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)		Cz	1,00000	informe valores
	Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)		Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3	$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$		$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
	$RB=ND \times PB \times LB$		RB	0,00E+00	(7)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$		$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$		$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P+RV/T$		R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total					
Perdas Valor Econômico	2		rt	1,00E-02	
Danos Físicos	4		L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?	2				
Valores	ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)		ca	0,00000	informe valores
	ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)		ct	1,00E+00	
	LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso		LT	1,00E-02	Tab. C.12
	Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso		Lo	1,00E-04	Tab. C.12
	cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)		cb	0,00000	informe valores
	cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)		cc	0,00000	
	cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)		cs	1,50000	
	LA=LU = rt × LT x ca / ct		LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
	LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct		LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
	LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct		LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
	$RA=ND \times PA \times LA$		RA	0,00E+00	(6)
	$RB=ND \times PB \times LB$		RB	0,00E+00	(7)
	$RC=ND \times PC \times LC$		RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	8,76E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,89E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	6,53E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,88E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGU SANTA MARTA	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RUA JOSÉ FÉLIX DA COSTA JARDIM SANTA MARIA	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	4,25E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	4,25E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000425108511	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida

Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público

Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica

Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA VALE DO SOL	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RESIDENCIAL TOSCANA, R.LIMEIRA	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	3,40	9906,84
		W	3,40	
		H	18,00	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_Z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	4,81E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	9,91E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,92E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	7,38E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,90E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA VALE DO SOL	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	RESIDENCIAL TOSCANA, R.LIMEIRA	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	4,81E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	4,81E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000480507742	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA VALE DO SOL	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL JOSÉ MENINO (ESCOLA MARA TEREZA)	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	2,34	1587,48
		W	2,34	
		H	7,00	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	7,70E-13	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhoes)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhoes)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhoes)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhoes)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhoes)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	1,59E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,90E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	1,18E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,89E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA VALE DO SOL	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL JOSÉ MENINO (ESCOLA MARA TEREZA)	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	7,70E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	7,70E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000076996815	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida

Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público

Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica

Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SANTA FÉ	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL CARLOS GIBIM S/N	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	3,76	9987,18
		W	3,76	
		H	18,00	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	C_D	1,00000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Suburbano	C_E	0,50000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_Z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	4,84E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,16E-06	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	1,16E-06	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,33E-05	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	2,33E-05	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	5,59E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	5,59E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	1,12E-05	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	1,12E-05	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	9,99E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,93E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	7,44E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,91E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	7,45E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	7,45E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SANTA FÉ	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	ESTRADA MUNICIPAL CARLOS GIBIM S/N	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	4,84E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?			
R1	**R2**	**R3**	**R4**
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	4,84E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000484404325	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	1,16E-06	2,33E-05	**0,024 E-3**	0,00002444531250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-07	1,12E-05	**0,012 E-3**	0,00001173375000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

PLANILHA DE LANÇAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
ORGÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ETA ELEVADO	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	AV. SANTO AGOSTINHO, Nº 700, JARDIM REAL	
DATA:	03 DE NOVEMBRO DE 2021	

Tabela E.1: características da estrutura e meio ambiente (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km^2/ano)	Clique aqui para abrir o site de busca	N_G	7,5	
Dimensões da estrutura (m)	1			
		L	2,19	5278,21
		W	2,19	
		H	13,20	
	Caso a obra possua formas complexas, informe aqui o valor da área de exposição conforme A.2.1		4.432,0	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	C_D	0,50000	Tabela A.1
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA III	P_B	0,10000	Tabela B.2
Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)		n_t	32	

1

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	1			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/p}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/p}$	0,50000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/p}$	1,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,10000	Tabela A.4
Blindagem da linha	1	$R_{S/p}$	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha de energia com neutro multiaterrado	$C_{LD/p}$	1,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/p}$	0,20000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados. (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	$L_{J/p}$	0,00000	Tamanho da estrutura
		$W_{J/p}$	0,00000	
		$H_{J/p}$	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	$C_{DJ/p}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	1	$U_{W/p}$	1,00000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/p}$	1,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/p}$	1,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/p}$	1,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

0,00000

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal) (Toda Edificação)

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	2			
Comprimento (m) [a]	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	$L_{L/t}$	1.000,00	
Fator de Instalação	Enterrado	$C_{I/t}$	0,00000	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	$C_{T/t}$	0,00000	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C_E	0,00000	Tabela A.4
Blindagem da linha	2	RS/t	5Ω/km < RS ≤ 20 Ω/km	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha enterrada blindada (energia ou sinal)	$C_{LD/t}$	0,00000	Tab. B.4
		$C_{LI/t}$	0,00000	

NOTA 5:
* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados . (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).
*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).
*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Contem Estrutura Adjacente a Linha	$L_{J/t}$	18,14000	Informe os tamanhos da estrutura
		WJ/t	18,36000	
		HJ/t	8,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos mais altos	$C_{DJ/t}$	0,00000	Tabela A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	3	$U_{W/t}$	2,50000	Tabela B.8
	Parâmetros resultantes	$K_{S4/t}$	0,00000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportavel	$P_{LD/t}$	0,00000	Tabela B.8
Tipo da linha	1	$P_{LI/t}$	0,00000	Tabela B.9

[a] Como o comprimento L_L da seção da linha é desconhecido, L_L = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

ANÁLISE DA ZONA: EDIFICAÇÃO total

Caracteristicas da Zona de Exposição - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Tipo de piso	Agricultura, concreto	r_t	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (desc. na linha)	Restrições físicas	P_{TU}	0,00	Tabela B.6
Risco de incêndio ou Explosão	7	r_f	0,00E+00	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência	r_p	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	1			
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de gradeou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000	

		$K_{S1} = 0,12 \times w_{m1}$	K_{S1}	0,00010	Eq. (B.5)
		$K_{S2} = 0,12 \times w_{m2}$	K_{S2}	0,00010	Eq. (B.6)
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/p}$	1,0000	Tabela B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$K_{S3/t}$	0,0000	Tabela B.5
Sistema de DPS	DPS	DPS - III-IV	PEB	0,050	Tabela B.7
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - III-IV	P_{SPD}	0,050	Tabela B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1 -Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Sem perigo especial	h_z	1,00	Tabela C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	L_T	1,00E-02	Tab. C.2
	Danos Físicos	5	L_{F1}	1,00E-02	
	Falhas de sistemas int.	4	L_{O1}	0,00E+00	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	1	informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	32	
		Horas por dia em que a edificação se mantem ocupada	$Thor$	1	
		Total em dias por ano que a edificação se mantem ocupada	$Tdia$	365	
		Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	183	
Parâmetros resultantes L1		$LU = L_A = r_t \times L_T \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$LU = L_A$	6,51E-08	Eq. (C.1)
		$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$	$L_B = L_V$	0,00E+00	Eq. (C.3)
		$L_{C1} = L_M = L_W = L_Z = L_{O1} \times n_Z / n_t \times t_z / 8\,760$ - calcular quando mais de uma Zona	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	0,00E+00	Eq. (C.4)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	1,28E-12	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
		$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
		$R_U = RU/P+RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	0,00E+00	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	0,00E+00	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	0,00E+00	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	0,00E+00	(13)

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao publico?	1			
	D2 danos físicos	1	L_{F2}	1,00E-01	Tab. C.8
	D3 falhas de sistemas internos	1	L_{O2}	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2 NOTA Para efeitos da ABNT NBR 5419, somente são considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. (ABNT NBR 5419/01 - Item 5.2 - pág. 12)		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.7)
		$L_{C2} = L_M = L_W = L_Z = L_{O2} \times n_Z / n_t$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	3,13E-04	Eq. (C.8)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)
		$RM=NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
		$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	2,33E-07	(12)
		$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
		$R_W = RW/P+RW/T$	R_W	2,33E-07	(12)
		$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	4,66E-06	(13)
		$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
		$R_Z = RZ/P+RZ/T$	R_Z	4,66E-06	(13)

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3 - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Patrimônio cultural		2	L_{F3}	0,00000	Tabela C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)	Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB_3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$	$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
		$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
		$R_V = RV/P+RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)

Tipos de perdas inaceitável de valor econômico - L4 - Zona 01 :EDIFICAÇÃO total

Perdas Valor Econômico		2	rt	1,00E-02	
Danos Físicos		4	L_{F4}	1,00E-01	Tab. C.12
Esta zona contém Animais?		2			
Valores		ca- Valor dos animais em uma zona, (em milhões)	ca	0,00000	informe valores
		ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhões)	ct	1,00E+00	
		LT - valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos (D2) devido a um evento perigoso	LT	1,00E-02	Tab. C.12
		Lo - valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos (D3) devido a um evento perigoso	Lo	1,00E-04	Tab. C.12
		cb - valor da edificação relevante à zona (em milhões)	cb	0,00000	informe valores
		cc - valor do conteúdo da zona (em milhões)	cc	0,00000	
		cs - valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (em milhões)	cs	1,50000	
		LA=LU = rt × LT x ca / ct	LA	0,00E+00	Eq. (C.10)
		LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct	LB	0,00E+00	Eq. (C.12)
		LC = LM = LW = LZ = LO × cs / ct	LC	1,50E-04	Eq. (C.13)
		$RA=ND \times PA \times LA$	RA	0,00E+00	(6)
		$RB=ND \times PB \times LB$	RB	0,00E+00	(7)
		$RC=ND \times PC \times LC$	RC	0,00E+00	(8)

Parâmetros resultantes L4	$RM = NM \times PM \times LM$	RM	0,00E+00	(9)
	$R_{U/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{U/P} \times L_U$	RU/P	0,00E+00	(10)
	$R_{U/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{U/T} \times L_U$	RU/T	0,00E+00	(10)
	$R_U = RU/P + RU/T$	RU	0,00E+00	(10)
	$R_{V/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{V/P} \times L_V$	$R_{V/P}$	0,00E+00	(11)
	$R_{V/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{V/T} \times L_V$	$R_{V/T}$	0,00E+00	(11)
	$R_V = RV/P + RV/T$	R_V	0,00E+00	(11)
	$R_{W/P} = (N_{L/P} + N_{DJ/P}) \times P_{W/P} \times L_W$	$R_{W/P}$	1,12E-07	(12)
	$R_{W/T} = (N_{L/T} + N_{DJ/T}) \times P_{W/T} \times L_W$	$R_{W/T}$	0,00E+00	(12)
	$R_W = RW/P + RW/T$	R_W	1,12E-07	(12)
	$R_{Z/P} = N_{I/P} \times P_{Z/P} \times L_Z$	$R_{Z/P}$	2,24E-06	(13)
	$R_{Z/T} = N_{I/T} \times P_{Z/T} \times L_Z$	$R_{Z/T}$	0,00E+00	(13)
	$R_Z = RZ/P + RZ/T$	R_Z	2,24E-06	(13)

Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas - Zona 01 : EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação
Estrutura	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	A_D	5,28E+03	(A.2)
	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	A_M	7,90E+05	(A.7)
Linha de energia	$A_{L/P} = 40 \times L_L$	$A_{L/P}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/P} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/P}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	$A_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.2)
Linha Telecom	$A_{L/T} = 40 \times L_L$	$A_{L/T}$	4,00E+04	(A.9)
	$A_{I/T} = 4\,000 \times L_L$	$A_{I/T}$	4,00E+06	(A.11)
	$A_D = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	$A_{DJ/T}$	3,89E+03	(A.2)

Número esperado anual de eventos perigosos - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Estrutura	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$	N_D	1,97E-02	(A.4)
	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-6}$	N_M	5,88E+00	(A.6)
Linha de energia	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	1,49E-02	(A.8)
	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	1,49E+00	(A.10)
	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/P}$	0,00E+00	(A.5)
Linha Telecom	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.10)
	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{DJ/T}$	0,00E+00	(A.5)

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02 - Zona 01: EDIFICAÇÃO total

Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{L/P}$	1,49E-02	(A.8)
		$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-6}$	$N_{I/P}$	1,49E+00	(A.8)
		$P_{V/P} = P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{V/P}$	5,00E-02	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{L/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-6}$	$N_{I/T}$	0,00E+00	(A.8)
		$P_{V/T} = P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{V/T}$	0,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$P_A = P_{TA} \times P_B$	P_A	1,00E-03	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$P_C = P_{SPD} \times C_{LD}$	P_C		(B.2)
		$P_{Cp} = P_{SPDp} \times C_{LDp}$	P_{Cp}	5,00E-02	(B.2)
		$P_{Ct} = P_{SPDt} \times C_{LDt}$	P_{Ct}	0,00E+00	(B.2)
		$P_C = 1 - [(1 - P_{C/P}) \times (1 - P_{C/T})]$	P_C	5,00E-02	(14)
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{MS/P} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/P} \times K_{S4/P})^2$	$P_{MS/P}$	1,00E-16	(B.4)
		$P_{M/P} = P_{SPD/P} \times P_{MS/P}$	$P_{M/P}$	5,00E-18	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{MS/T} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3/T} \times K_{S4/T})^2$	$P_{MS/T}$	0,00E+00	(B.4)
		$P_{M/T} = P_{SPD/T} \times P_{MS/T}$	$P_{M/T}$	0,00E+00	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PM_{/P}) \times (1 - PM_{/T})]$	PM	0,00E+00	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$P_{U/P} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{U/P}$	0,00E+00	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{U/T} = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{U/T}$	0,00E+00	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{W/P} = P_{SPD/P} \times P_{LD/P} \times C_{LD/P}$	$P_{W/P}$	5,00E-02	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{W/T} = P_{SPD/T} \times P_{LD/T} \times C_{LD/T}$	$P_{W/T}$	0,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$P_{Z/P} = P_{SPD/P} \times P_{LI/P} \times C_{LI/P}$	$P_{Z/P}$	1,00E-02	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$P_{Z/T} = P_{SPD/T} \times P_{LI/T} \times C_{LI/T}$	$P_{Z/T}$	0,00E+00	(B.11)

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		FORMATO PROJETOS
RESP. TÉCNICO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	
OBRA/CLIENTE:	SPDA E ATERRAMENTO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ETA ELEVADO	
CNPJ/CPF:	52.359.692/0001-62	
ENDEREÇO:	AV. SANTO AGOSTINHO, Nº 700, JARDIM REAL	
DATA:		

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)

RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y–1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= *R* A1+ *R* B1+ *R* C1(1) + *R* M1(1) + *R* U1 + *R* V1 + *R* W1(1) + *R* Z1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = *R* B2 + *R* C2 + *R* M2 + *R* V2 + *R* W2 + *R* Z2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = *R* B3 + *R* V3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= *R* A4(2) + *R* B4 + *R* C4 + *R* M4 + *R* U4(2) + *R* V4 + *R* W4 + *R* Z4	1,00E-03

ZONA 01: EDIFICAÇÃO total

Resultado Rx

R1=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R1**
	1,28E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**
R2=	-	*RB*	*RC*	*RM*	-	*RV*	*RW*	*RZ*	**R2**
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	2,33E-07	4,66E-06	**0,005 E-3**
R3=	-	*RB*	-			*RV*	-		**R3**
		0,00E+00				0,00E+00			**0 E-4**
R4=	*RA*	*RB*	*RC*	*RM*	*RU*	*RV*	*RW*	*RZ*	**R4**
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-07	2,24E-06	**0,002 E-3**

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	SIM
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Resultado Global (R>RT)?

R1	R2	R3	R4
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo: ZONA 01 : EDIFICAÇÃO total
SPDA instalado		
Blindagem espacial externa		
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		1
Proteção contra incêndio		1
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	2
	Sinal (LINHA 02)	1
Sistema de DPS	DPS	
	DPS coordenados	4

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	1,28E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	**0 E-5**	0,00000000000128003515	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	2,33E-07	4,66E-06	**0,005 E-3**	0,00000488906250000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	**-**	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-07	2,24E-06	**0,002 E-3**	0,00000234675000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	
Avaliação conforme 5.5	**R1 - Perda de Vida**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	
Avaliação conforme 5.5	**R2 - Perda Serviço Público**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	
Avaliação conforme 5.5	**R4 - Perda Econômica**
R>RT?	**Não - Estrutura protegida**
Há SPDA instalado?	**Sim: Estrutura protegida por SPDA III**
Estrutura devidamente protegida.	