

MEMORIAL:

ANÁLISE DE RISCO E DESCRITIVO

PRAÇA PITIAS PEIXOTO

Sumário

1. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO	3
2. DO ENQUADRAMENTO SPDA - NBR 5419-2 - 2015	3
3. DIMENSIONAMENTO DO SPDA.....	15
4. MATERIAL UTILIZADO	15
5. RESUMO DO SPDA.....	16

1. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

Proprietário: Prefeitura Municipal do Crato – Praça Pitias Peixoto

Projetista: Rafael Magalhães da Cunha - Arquiteto e Urbanista – CAU A53291

Endereço: Av. José Alves Figueiredo, S/N

Cidade: Crato / CE

Área Total Protegida: 533,50m²

Altura total da edificação: 6,00m.

2. DO ENQUADRAMENTO SPDA - NBR 5419-2 - 2015 DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O presente cálculo tem por finalidade averiguar a necessidade de instalação ou não de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas e em caso de necessidade o nível de proteção a ser adotado. Esta análise será feita em termos de gerenciamento de risco e, conforme ABNT NBR 5419:2015, se as medidas de proteção indicadas nesta norma serão eficazes na redução dos mesmos.

A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

As descargas elétricas podem atingir a própria estrutura do prédio, as estruturas elétricas ou de comunicação que estão conectadas na estrutura ou atingir a terra na proximidade das mesmas. Neste contexto as descargas elétricas podem causar danos físicos as pessoas, as próprias estruturas seus conteúdos e instalações.

METODOLOGIA

Para a necessidade de proteção adotaremos o procedimento indicado pela NBR 5419-2 2015-2:

- a) identificação dos componentes RX que compõe o risco;
- b) cálculo dos componentes de risco identificados RX;
- c) cálculo do risco total R
- d) identificação dos riscos toleráveis RT;
- e) comparação do risco R com o valor do risco tolerável RT.

Se $R \leq RT$, a proteção contra a descarga atmosférica não é necessária.

Se $R > RT$, medidas de proteção devem ser adotadas no sentido de reduzir $R \leq RT$ para todos os riscos a qual a estrutura está sujeita.

a) Identificação dos componentes RX:

Conforme NBR 5419/2015-2 o risco, R, é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que pode aparecer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. Os riscos a serem avaliados em uma estrutura são divididos em:

Risco de perda de vida humana (R1): Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Risco de perdas de serviço ao público (R2): Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3): Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Devido a natureza da edificação, comércio, tomaremos faremos a análise de risco relativa a perda de vida humana (R1)

Conforme tabela 3 da NBR 5419/2015-2: Os componentes de risco a serem considerados para o tipo de perda R são:

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

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

Rb-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura: Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Ru - Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada: Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Para esta componente separamos em duas:

Rux-Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada.

Rus-Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada.

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

Para esta componente separamos em duas:

Rvx-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada.

Rvs-Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada.

b) Cálculo dos componentes de risco identificados RX;

1) Sem Proteção de SPDA

Símbolo	Descrição	Comentário	Valores	Unid.
---------	-----------	------------	---------	-------

características da estrutura e do meio ambiente

	Dimensões da estrutura			
L	Comprimento		457,21	m
W	Largura		1,00	m
H	Altura		6,00	m
Ng	Densidade de descargas atmosféricas para a terra		2,15	descarga/km ² /ano
Cd	Fator de localização	Estrutura não isolada com prédios de mesma altura	0,50	
rt	Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso	Marmore	1,00E-03	

Linha de energia

Lle	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Enterrado	0,50	
Ct	Fator tipo de linha	Linha em média tensão	1,00	
Ce	Fator ambiental	Suburbano	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Linha Area ou Enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de quipotencialização do barramento	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada	1,00	(Ω/km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

Linha de sinal

LLs	Comprimento		1.000,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha de sinal	1,00	

Ce	Fator ambiental	Suburbano	1,00	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolação	Não Blindada	1,00	(Ω /km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

Estrutura adjacente

Ld	Comprimento	-	76,29	m
Wd	Largura	-	1,00	m
Hd	Altura	-	6,00	m
Cdj	Fator de localização da estrutura adjacente	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	0,50	

Distribuição de Pessoas

nz	Número de pessoas na zona considerada	-	200	Pessoas
nt	Número total de pessoas na estrutura	-	200	Pessoas
tz	Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada	-	8.760	h/ano

Fatores relativos ao sistema de aterramento e SPDA

Pb	Sistema de Proteção por descarga atmosférica (SPDA)	ESTRUTURA NÃO PROTEGIDA POR SPDA	1,00	-
Pta	Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo	Nenhum sistema de DPS coordenado	1	
Peb	Ligação Equipotencial e nível de proteção por DPS	SEM DPS	1,00	

Fatores relativos a perda de vida humana

Lt	Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso	Todos	1,00E-02	
----	---	-------	----------	--

Fatores relativos a medidas de proteção e combate a incêndio e Pânico

rp	Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	0,50	
rf	Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura	Risco Baixo	1,00E-03	
hz	Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1 000 pessoas)	5,00	
Lf	Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso	Entretenimento público, igreja, museu	5,00E-02	

Calculos das componentes dos riscos

Ad	Area de exposição	$Ad=L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3 \times H)^2$	17.971	m ²
Adj	Area de exposição da estrutura adjacente	$Adj=Ld \times Wd + 2 \times (3 \times Hd) \times (Ld+Wd) + \pi \times (3 \times Hd)^2$	3.877	m ²
Nd	número de eventos perigosos para a estrutura	$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	1,93E-02	/ano
Pa	probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico	$Pa = Pta \times Pb$	1,00	
La	Valores de perda na zona considerada	$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Lb	Valores de perda na zona considerada	$Lb=rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,25E-04	
Ale	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de energia	$ALe = 40 \times Lle$	4.000,00	m ²

Nle	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de energia	$NLe = Ng \times ALe \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,30E-03	
Als	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de sinal	$ALs = 40 \times LLS$	40.000,00	m ²
Nls	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de sinal	$NLs = Ng \times ALs \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,00E-05	
Ndj	número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente	$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	4,17E-03	
Pue	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha elétrica conectada)	$Pue = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pus	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pus = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	0,01	
Lu	Perda relacionada a ferimentos de seres vivos por choque elétrico	$Lu = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Pve	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de energia conectada)	$Pve = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pvs	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pvs = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Lv	Perda em uma estrutura devido a danos físicos	$Lv = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,25E-04	

Calculos dos riscos

Ra	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura	$Ra = Nd \times Pa \times La$	1,9E-07	
----	--	-------------------------------	---------	--

Rb	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura	$Rb = Nd \times Pb \times Lb$	2,41E-06	
Rue	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada	$Rue = (NLe + NDJ) \times Pue \times Lu$	8,47E-08	
Rus	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rus = (NLS + NDJ) \times Pus \times Lu$	4,21E-10	
Rve	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada	$Rve = (NLe + NDJ) \times Pve \times LV$	1,06E-06	
Rvs	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rvs = (NLS + NDJ) \times Pvs \times LV$	5,26E-07	
R1	Risco Calculado	$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs$	4,28E-06	
Rt	Risco Toleravel	Rt (Tabela 4 da Nt 5419-3 de 2015)	1,00E-05	

Cálculo do risco total R

$$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs = 4,28 \times 10^{-6}$$

a) Identificação dos riscos toleráveis RT;

Para identificação do risco tolerável foi considerado a perda de vida humana (L1) e conforme tabela 4 da NBR 5419/2015-2 o valor do risco tolerável é de 1×10^{-5}

2) Com SPDA Tipo II

Símbolo	Descrição	Comentário	Valores	Unid.
---------	-----------	------------	---------	-------

características da estrutura e do meio ambiente

Símbolo	Descrição	Comentário	Valores	Unid.
	Dimensões da estrutura			
L	Comprimento		457,21	m
W	Largura		1,00	m
H	Altura		6,00	m
Ng	Densidade de descargas atmosféricas para a terra		2,15	descarga/km ² /ano
Cd	Fator de localização	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	0,50	

rt	Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso	Marmore	1,00E-03	
----	---	---------	----------	--

Linha de energia

Lle	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Aereo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha em média tensão	1,00	
Ce	Fator ambiental	Suburbano	0,50	
Pld	Blindagem da linha	Linha Area ou Enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de quipotencialização do barramento	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada	1,00	(Ω /km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

Linha de sinal

LLs	Comprimento		100,00	m
Ci	Fator de instalação	Aéreo	1,00	
Ct	Fator tipo de linha	Linha de sinal	1,00	
Ce	Fator ambiental	Suburbano	0,50	
Pld	Blindagem da linha	Não Blindada	1,00	
Cld	Blindagem, aterramento, isolamento	Não Blindada	1,00	(Ω /km)
Ptu	Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas	Isolação elétrica	1,00E-02	

Estrutura adjacente

Ld	Comprimento		76,29	m
Wd	Largura		1,00	m
Hd	Altura		6,00	m

Cdj	Fator de localização da estrutura adjacente	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	0,50	
-----	---	--	------	--

Distribuição de Pessoas

nz	Número de pessoas na zona considerada	-	200	Pessoas
nt	Número total de pessoas na estrutura	-	200	Pessoas
tz	Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada	-	8.760	h/ano

Fatores relativos ao sistema de aterramento e SPDA

Pb	Sistema de Proteção por descarga atmosférica (SPDA)	II	0,05	-
Pta	Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo	II	0,02	
Peb	Ligação Equipotencial e nível de proteção por DPS	II	0,02	

Fatores relativos a perda de vida humana

Lt	Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso	Todos	1,00E-02	-
----	---	-------	----------	---

Fatores relativos a medidas de proteção e combate a incêndio e Pânico

rp	Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	0,50	
rf	Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura	Risco Baixo	1,00E-03	

hz	Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1 000 pessoas)	5,00	
Lf	Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso	Entretenimento público, igreja, museu	5,00E-02	

Calculos das componentes dos riscos

Ad	Area de exposição	$Ad=L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3 \times H)^2$	17.971	m ²
Adj	Area de exposição da estrutura adjacente	$Adj=Ld \times Wd + 2 \times (3 \times Hd) \times (Ld+Wd) + \pi \times (3 \times Hd)^2$	3.877	m ²
Nd	número de eventos perigosos para a estrutura	$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	1,93E-02	/ano
Pa	probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico	$Pa = Pta \times Pb$	0,00	
La	Valores de perda na zona considerada	$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Lb	Valores de perda na zona considerada	$Lb=rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,25E-04	
Ale	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de energia	$ALe = 40 \times Lle$	4.000,00	m ²
Nle	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de energia	$NLe = Ng \times ALe \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	4,30E-03	
Als	Área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha de sinal	$ALs = 40 \times Lls$	4.000,00	m ²
Nls	Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha de sinal	$NLs = Ng \times ALs \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	2,00E-06	
Ndj	número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente	$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	4,17E-03	

Pue	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha elétrica conectada)	$Pue = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pus	Probabilidade de ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pus = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	0,00	
Lu	Perda relacionada a ferimentos de seres vivos por choque elétrico	$Lu = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,00E-05	
Pve	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de energia conectada)	$Pve = Peb \times Pld \times Cld$	1,00	
Pvs	Probabilidade de danos físicos à estrutura (descargas atmosféricas perto da linha de sinal conectada)	$Pvs = Peb \times Pld \times Cld$	0,02	
Lv	Perda em uma estrutura devido a danos físicos	$Lv = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	1,25E-04	

Calculos dos riscos

Ra	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura	$Ra = Nd \times Pa \times La$	1,9E-10	
Rb	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura	$Rb = Nd \times Pb \times Lb$	1,21E-07	
Rue	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de energia conectada	$Rue = (NLe + NDJ) \times Pue \times Lu$	8,47E-08	
Rus	Risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rus = (NLS + NDJ) \times Pus \times Lu$	8,34E-12	
Rve	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de energia conectada	$Rve = (NLe + NDJ) \times Pve \times LV$	1,06E-06	

Rvs	Risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha de sinal conectada	$Rvs = (NLS + NDJ) \times Pvs \times LV$	1,04E-08	
R1	Risco Calculado	$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs$	1,27E-06	
Rt	Risco Toleravel	Rt (Tabela 4 da Nt 5419-3 de 2015)	1,00E-05	

Cálculo do risco total R

$$R1 = Ra + Rb + Rue + Rus + Rve + Rvs = 1,27 \times 10^{-6}$$

b) Identificação dos riscos toleráveis RT;

Para identificação do risco tolerável foi considerado a perda de vida humana (L1) e conforme tabela 4 da NBR 5419/2015-2 o valor do risco tolerável é de 1×10^{-5}

Tipo de danos	Símbolo	Estrutura sem Proteção	Estrutura com Proteção Tipo II
D1 Ferimentos devido a choque (10^{-5})	R_A	1,9E-07	1,9E-10
D2 Danos físicos (10^{-5})	R_B	2,41E-06	1,21E-07
D3 Falha de sistemas interno (10^{-5})	R_C	0,0	0,0
	R_M	0,0	0,0
	R_W	0,0	0,0
	R_Z	0,0	0,0
Total (10^{-5})		4,28E-06	1,27E-06
Tolerável (10^{-5})		$R_1 > R_T$: proteção contra descargas atmosférica é necessária	$R_T > 1,27E-06$

Com base nos cálculos propostos pela ABNT NBR 5419-2:2015 realizados para verificação da necessidade de instalação de um sistema de proteção contra descarga atmosférica, é notório que o empreendimento **Praça Pitias Peixoto** não requer a instalação do sistema. Pode-se observar que a classe do SPDA projetado para este empreendimento é capaz de satisfazer a norma da ABNT NBR 5419:2015 das partes 1 a 4 em função do atendimento do critério de redução de risco à vida.

3. DIMENSIONAMENTO DO SPDA

Tipo de captação:

Gaiola Faraday

Largura da malha (gaiola):

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 2:
10m x 10m

Perímetro da coberta:

$135,28 + 38,89 = 174,17$ metros de perímetro.

Número de descidas:

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 4:
 $174,17\text{m} / 10\text{m}$ (Classe II) = 17,41
Adotou-se então 18 descidas

Espaçamento médio:

Conforme NBR 5419 – 2015, Parte 3, Tabela 4:
Há um espaçamento médio de 10m, sendo permitido no máximo 12m.

4. MATERIAL UTILIZADO

- ✓ Subsistema de Captação: Barra Chata em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m e terminal aéreo de barra chata em alumínio;
- ✓ Subsistema de descida: Barra Chata de Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m;
- ✓ Subsistema de Aterramento: Cabos de Cobre Nu #50mm², instalados a 50 centímetros abaixo do nível térreo.

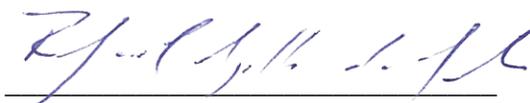
5. RESUMO DO SPDA

Este sistema de proteção contra descargas atmosféricas é composto por gaiola de faraday instalado na Coberta, que protegerá esta estrutura e uma parte da cobertura, bem como as antenas e equipamentos similares a serem instalados.

Para proteção das regiões da cobertura, foi projetada uma Gaiola de Faraday, com malha de Barra Chata em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m, com espaçamento de 10metros, fixada em parte do perímetro da cobertura. Esta malha conecta-se com 18 descidas, distribuídas também em todo o perímetro da cobertura, Barra Chata de Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m. Destacamos que há uma interligação total entre a Gaiola e as descidas.

Chegando ao solo, as descidas se interligam em uma malha de aterramento integrada (descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica, sinais (telecomunicações, TV a cabo, dados, etc.)) em cabo de cobre nu 50mm², e também a um anel de equipotencialização, interligado com 18 hastes de terra do tipo Cooperweld Ø3/4" x 2.40m, com visita.

Fortaleza, maio de 2023



Rafael Magalhães da Cunha

Arquiteto e Urbanista

CAU A53291-6



Carlos Alberto C. da Cunha
ARQUITETO E URBANISTA
CAU - A3984-5