

**MINUTA DO CONTRATO DE CONCESSÃO**

**CONTRATO DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA, NA MODALIDADE CONCESSÃO  
ADMINISTRATIVA, DESTINADA À CONSTRUÇÃO, AO FORNECIMENTO DE  
EQUIPAMENTOS, À MANUTENÇÃO E À OPERAÇÃO DE SERVIÇOS “BATA CINZA” DO  
NOVO HOSPITAL MATERNO INFANTIL PRESIDENTE VARGAS (HMIPV)**

**ANEXO II.1.C - 09 - MEMORIAL DESCRITIVO  
DO SISTEMAS DE SPDA SISTEMAS ELÉTRICOS**

**VERSÃO DE CONSULTA PÚBLICA**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. DADOS DA EDIFICAÇÃO.....	3
4. VERIFICAR NECESSIDADE DE PARA RAI0 .....	3
5. PROTEÇÃO DA ESTRUTURA .....	5
6. ESTRUTURA PROTEGIDA. ....	6
7. NÍVEL DE PROTEÇÃO CONSIDERADO.....	6
8. CÁLCULO NÚMERO DESCIDAS .....	6
9. CAPITAÇÃO.....	6
10. ATERRAMENTO.....	7
11. PROTEÇÃO DAS PLACAS SOLARES - COBERTURA .....	7

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta o projeto de sistemas de Proteção Contra Sistemas de Descargas Atmosféricas – SPDA do Hospital Materno Infantil Presidente Vargas, localizado no município de Porto Alegre – RS, além de especificar tecnicamente os itens construtivos presentes no projeto a fim do melhor desenvolvimento e execução da obra.

## 2. OBJETIVO

Este caderno tem por objetivo definir os cálculos dos sistemas de Proteção Contra Sistemas de Descargas Atmosféricas – SPDA, elaborado conforme NBR5419/2015, que será desenvolvido para o Hospital Materno Infantil Presidente Vargas, localizado no município de Porto Alegre – RS.

## 3. DADOS DA EDIFICAÇÃO

- Altura: 40m
- Comprimento: 90m
- Largura: 30m
- Área: 38.000 m<sup>2</sup>

## 4. VERIFICAR NECESSIDADE DE PARA RAIOS

Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng] Ng = 12.4 [Descargas / km<sup>2</sup>/ano]

Fonte = Mapa – Sudeste

Ad - Área de exposição equivalente [em m<sup>2</sup>]

$$Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + \pi * (3 * H)^2$$

$$Ad = 57 * 30 + 2 * (3 * 40) * (57 + 30) + 3.1416 * (3 * 40)^2 \quad Ad = 638755m^2$$

Fatores de Ponderação

Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1) Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos Cd = 0.5

Comprimento da Linha de Energia Ll = 57 m

Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2) Enterrado

Ci = 0.5

Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3) Linha de Energia em AT (com transformador AT/BT) Ct = 0.2

Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4) Urbano

Ce = 0.1

Comprimento da Linha de Sinal Lt = 1m

Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2) Enterrado

Cit = 0.5

Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3) Linha de Energia ou Sinal

Ctt = 1.0

Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4) Urbano

Cet = 0.1

Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]  $Nd = Ng * Ad * Cd * 10^{-6}$

Nd = 0.1101

Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

$Nm = Ng * Am * 10^{-6}$

$Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2$  Am = 2150261

Nm = 10.9789

NI - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

$NI = Ng * AI * Ci * Ce * Ct * 10^{-6}$  AI = 57 \* LI

AI = 3249

NI = 0.0003

Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

$Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^{-6}$  Ai = 4000 \* LI

Ai = 288000

Ni = 0.0298

Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

$$Nlt = Ng * Al * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6} \quad Alt = 40 * Lt$$

$$Alt = 40$$

$$Nlt = 0.0248 * 10^{-3}$$

Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

$$Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6} \quad Ait = 4000 * Lt$$

$$Ait = 4000$$

$$Nit = 0.0025$$

## 5. PROTEÇÃO DA ESTRUTURA

Estrutura protegida por SPDA – Nível II- Tabela 1 Pb = 0.05

Linha de energia com neutro multiaterrado – Tabela B.4 Cld = 1

$$Cli = 0.2$$

Linha enterrada blindada (energia ou sinal)

Blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização que o equipamento

$$Cldt = 1$$

$$Clit = 0.3$$

Ks1: leva em consideração a eficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ou outra blindagem na interface ZPR 0/1;

Dentro de uma ZPR, em uma distância de segurança do limite da malha no mínimo igual à largura da malha Wm,

fatores Ks1 e Ks2 para SPDA ou blindagem tipo malha espacial pode ser avaliado como:

$$Ks1 = 0,12 * Wm1$$

$$Ks1 = 1$$

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

$$Uw = 21,4$$

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido.

$$Ks4 = 1 / Uw$$

$$Ks4 = 0.07$$

$$Uwt \text{ Sinal } Uwt = 1.5$$

$$Ks4t \text{ Sinal } Ks4t = 0,67$$

## 6. ESTRUTURA PROTEGIDA.

$$R1 \leq Rt1 \quad R2 \leq Rt2 \quad R4 \leq Rt4$$

Conforme tabela E-33,31,32,33,34, temos que:

$R1=79,96 \times (10)^{-5}$  é superior ao valor tolerável  $RT=(10)^{-5}$ , a proteção é necessária.

## 7. NÍVEL DE PROTEÇÃO CONSIDERADO

L1 = Perda de vida humana incluindo ferimento permanente considerar

L2 - Perda inaceitável de serviço ao público considerar

L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural desprezar

Risco – R1

Classe II e Nível II, tabela 1. Método, Gaiola de Faraday Malha máxima, 10x10m, tabela 4.

## 8. CÁLCULO NÚMERO DESCIDAS

- Área= 1710m<sup>2</sup>
- Altura = 40m
- Perímetro= 174m
- Cantos Salientes da Estrutura= 4
- Nível de Proteção II: Espaçamento médio= 10m
- Número descidas total= 18
- Descidas embutida na estrutura, deverá ser em aço galvanizado a quente (maciço), diâmetro de 8mm.

## 9. CAPITAÇÃO

- Equipotencialização na cobertura: 50mm<sup>2</sup>

- Terminal aéreo, na platibanda.
- Estruturas até 60 m de altura pesquisas indicam que a probabilidade do impacto de descargas atmosféricas de baixa amplitude na fachada de estruturas menores de 60 m de altura é suficientemente baixa podendo ser desconsideradas.

## 10. ATERRAMENTO

Cabo de cobre Nu, enterrado em anel circundando todo subsolo da edificação, a 50cm de profundidade e completada com hastes.

Sob o ponto de vista da proteção contra descargas atmosféricas, uma única infraestrutura de aterramento integrada é preferível e adequada para todos os propósitos, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal (telecomunicações, TV a cabo, dados etc.).

## 11. PROTEÇÃO DAS PLACAS SOLARES - COBERTURA

- Altura= 40m
- Comprimento= 25m
- Largura= 19m
- Área: 475m<sup>2</sup>
- Nível II = Classe II
- Ângulo= 71 Graus
- $R_p = H \times \text{Tg} (71) =$
- $H = R_p / \text{Tg} (71) =$
- $R_p =$  Raio de proteção
- $H =$  Altura do mastro
- $\text{Tg} =$  tangente do ângulo (tabela 2, figura 1).
- $R_p = 2,9 \times 4 = 11,6\text{m}$  (raio de proteção).
- $H = 11,6 / 3 = 3,8\text{m}$  (Altura mastro)
- Adotado mastro de 4m de diâmetro 2" (total de dois mastros com captos e com uma descida cada).