

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
	<b>LOCAL:</b>	
	<b>PROPRIETÁRIO:</b>	
	<b>PROJETO:</b>	SPDA
	<b>OBRA:</b>	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

# **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA  
DR. CARLOS AFONSO NUNES

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
	<b>LOCAL:</b>	
	<b>PROPRIETÁRIO:</b>	
	<b>PROJETO:</b>	SPDA
	<b>OBRA:</b>	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

## 1. CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	ASSUNTO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DESENHISTA
00	20/09/2017	EMIÇÃO INICIAL		
01	10/02/2018	REVISÃO		

## 2. GENERALIDADES

O presente memorial refere-se à elaboração de Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução dos serviços relativos à obra da UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA

Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), de acordo com a norma NBR 5419.

## 3. CONDIÇÕES GERAIS

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção, gostaríamos de fazer os seguintes esclarecimentos:

1 - 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.

2 - 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.

3 - A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotecnical Comission) e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).

4 - Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100 % estando, mesmo estas instalações, sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios ou de quinas da edificação ou ainda de trechos de telhados.

5 - Não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, deverão ser instalados supressores de surto individuais (protetores de linha), conforme indicado no projeto elétrico.

MEMORIAL DESCRITIVO		
	LOCAL:	
	PROPRIETÁRIO:	
	PROJETO:	SPDA
	OBRA:	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

6 - Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.

7 - É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

8 – A execução deste projeto deverá ser feito por pessoal especializado.

#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1 - METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO E NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO SPDA CONFORME ANEXO B NBR5419:

##### 4.1.1 Geometria da Estrutura:

Comprimento = 55 m

Largura = 33 m

Altura = 24 m

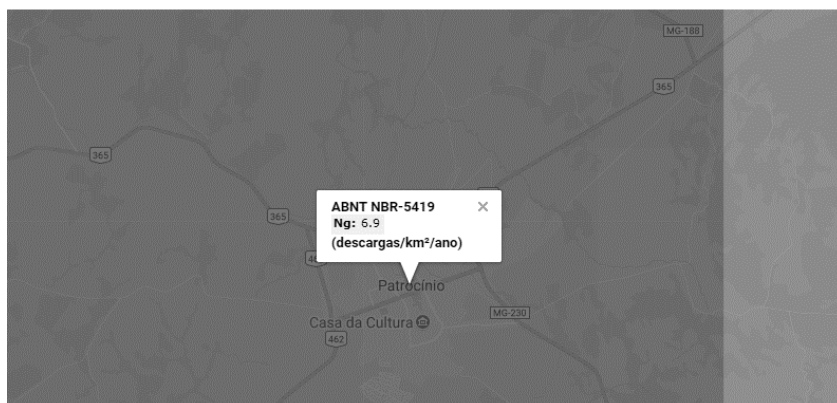
##### 4.1.2 Determinação de [Ng] (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)

Densidade de descargas atmosféricas para a terra (Ng)

Dados publicados na ABNT NBR 5419-2:2015

Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 2: Gerenciamento de risco.

Endereço: R. Otávio de Brito, Patrocínio - MG, 38740-000, Brasil



[http://www.inpe.br/webelat/ABNT\\_NBR5419\\_Ng/](http://www.inpe.br/webelat/ABNT_NBR5419_Ng/) (INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)

Ng = 6,9

	MEMORIAL DESCRITIVO	
	LOCAL:	
	PROPRIETÁRIO:	
	PROJETO:	SPDA
	OBRA:	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

#### 4.1.3 Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)

$$Ae = L \cdot W + 2 \cdot L \cdot H + 2 \cdot W \cdot H + \pi \cdot H^2 \text{ [em m}^2\text{]}$$

L = Comprimento

W = Largura

H = Altura

$$Ae = 55 \cdot 33 + 2 \cdot 55 \cdot 24 + 2 \cdot 33 \cdot 24 + \pi \cdot 24^2$$

$$Ae = 7847,64 \text{ m}^2$$

#### 4.1.4 Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)

$$Nd = Ng \cdot Ae \cdot 10^{-6}$$

$$Nd = 6,9 \cdot 7847,64 \cdot 10^{-6}$$

$$Nd = 0,054148716 \sim [5,4 \cdot 10^{-2}]$$

#### 4.1.5 Determinação dos Fatores de Ponderação

Tipo de ocupação da estrutura (fator A): 1,7

Tipo de ocupação	Fator A
Casas	0,3
Casas com antenas externas	0,7
Fábricas e laboratórios	1,0
Escritórios, hotéis, apartamentos	1,2
Shopping, estádios, exposições	1,3
Escolas e Hospitais	1,7

Tipo de construção da estrutura (fator B): 1,7

Material de construção	Fator B
Metal revestido, não metálico	0,2
Concreto Cob. não metálico	0,4
Metal ou Concreto cobertura metálica	0,8
Alvenaria	1,0
Madeira	1,4
Alvenaria ou madeira com cob. metálica	1,7
Cobertura de palha	2,0

	MEMORIAL DESCRITIVO	
	LOCAL:	
	PROPRIETÁRIO:	
	PROJETO:	SPDA
	OBRA:	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

Conteúdo da estrutura e efeito indireto da descarga atmosférica (fator C): 1,7

Conteúdo	Fator C
Comum, sem valor	0,3
Sensível a danos	0,8
Subestação, gás, Telecom.	1,0
Museu e monumentos	1,3
Escolas e hospitais	1,7

Localização da estrutura (fator D): 1,0

Localização	Fator D
Rodeado por árvores ou estruturas	0,4
Semi-isolada	1,0
Isolada	2,0

Topografia da região (fator E): 0,3

Topografia	Fator E
Planície	0,3
Colina	1,0
Montanha, 300 a 900 m.	1,3
Montanha acima de 900 m.	1,7

Fator de Ponderação Total

Fator Ponderação Total = Fator A \* Fator B \* Fator C \* Fator D \* Fator E

Fator Ponderação Total = 1,7 \* 1,7 \* 1,7 \* 1,0 \* 0,3

**Fator Ponderação Total = 1,47**

#### 4.1.6 Determinação de [Ndc] (Nd multiplicado pelos fatores de ponderação)

$Ndc = \text{Fator Ponderação Total} * Nd$

$Ndc = 1,47 * 5,4 * 10^{-2}$

$Ndc = 0,0795986 \sim [7,9 * 10^{-2}]$

#### 4.1.7 Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)

$Nc = 1 * 10^{-5}$

MEMORIAL DESCRITIVO		
	LOCAL:	
	PROPRIETÁRIO:	
	PROJETO:	SPDA
	OBRA:	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

#### 4.1.8 Avaliação geral de risco

$N_{dc} \geq N_c$

**$N_{dc}$  maior ou igual a  $N_c$  adotado, é necessária a instalação de um SPDA.**

#### 4.1.9 Nível de Proteção e Classificação da Estrutura:

Estruturas comuns

Tipo da Estrutura: Hospitais, casa de repouso e prisões.

Nível de proteção: II

Estruturas comuns <sup>1)</sup>	Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas	Danos às instalações elétricas (por exemplo: iluminação) e possibilidade de pânico Falha do sistema de alarme contra incêndio, causando atraso no socorro	II
	Bancos, companhias de seguro, companhias comerciais, e outros	Como acima, além de efeitos indiretos com a perda de comunicações, falhas dos computadores e perda de dados	II
	Hospitais, casa de repouso e prisões	Como para escolas, além de efeitos indiretos para pessoas em tratamento intensivo e dificuldade de resgate de pessoas imobilizadas	II

“Tabela B.6 – NBR5419 ANEXO B”.

## 4.2 - DADOS TÉCNICOS

4.2.1. Tipo de proteção utilizada: Método Gaiola de Faraday

4.2.2. Captorees espaçados a cada 5,0 metros, fixados por conexões aparafusadas de um em um metro.

a) Captor do tipo minicaptor em barra chata de alumínio 7/8"x1/8"x300mm.

b) Malha em Barra Chata de Alumínio 7/8"x1/8"x3m, sendo feita as emendas a cada 3 metros e fixadas em alvenaria.

4.2.3. Descidas:

a) Constituída de Barra Chata de Alumínio 7/8"x1/8"x3m para descidas externas na alvenaria.

b) Número de descidas: 13 (conforme indicado no projeto do SPDA).

c) Espaçamento aproximado: 10 a 15 metros

d) Curvaturas e fixação: conexões aparafusadas de um em um metro.

4.2.4 Equalização do potencial

Será feito por Caixa metálica de equalização 210x210mm em aço com barramento espessura 6mm, 8 terminais para cabo de cobre 16mm e 1 terminal cabo de cobre 50mm, que está

MEMORIAL DESCRITIVO		
	LOCAL:	
	PROPRIETÁRIO:	
	PROJETO:	SPDA
	OBRA:	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

alocado conforme o projeto. Deverão ser interligadas as partes metálicas não energizadas das instalações elétricas e das demais, como, QGBT's, QDLF's, tubulações hidráulicas, trilhos de elevadores, janelas metálicas e etc.

#### 4.2.5. Aterramento

- a) Número de Hastes: 01 por descida – total de 13 hastes.
- b) Tipo de Haste: Copperweld(Alta Camada), Ø3/4"x3,00m.
- c) Caixa de inspeção tipo solo de PVC com tampa de ferro fundido reforçada boca Ø300mm conforme o projeto.
- d) Resistência ôhmica máxima esperada: 10 OHMS

4.2.6. Área de abrangência: Abrange todas as edificações ou elevados da edificação.

#### 4.3- NOTAS

- Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com solda exotérmicas.
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.
- Deverá ser feito vistoria anual do sistema e sempre após a incidência de tempestades com descargas atmosféricas.
- Nas soldas exotérmicas, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.
- Na execução ver detalhes do projeto.

### 5. OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- A descida será interligada ao aterramento, e será composto por hastes de aterramento, cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> e Barra Chata de Alumínio para descida, conforme detalhes executivos indicados no projeto. A resistência máxima permitida em qualquer época do ano deverá ser inferior a 10 Ω(ohms);
- Antes de instalar o aterramento, deverá ser realizado um estudo das condições gerais do solo, através da técnica da Estratificação em camadas, a fim de se obter o maior número possível de informações acerca do terreno e, então, implantar o sistema de aterramento;
- As hastes de aterramento deverão ser instaladas no interior da caixa para inspeção do aterramento, de preferência, em solo úmido, não sendo permitida a sua colocação sob revestimento asfáltico, argamassa ou concreto, e em poços de abastecimento de água e fossas sépticas;
- As conexões deverão ser feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema. Nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;
- Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações do SPDA, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
	<b>LOCAL:</b>	
	<b>PROPRIETÁRIO:</b>	
	<b>PROJETO:</b>	SPDA
	<b>OBRA:</b>	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO – UPA DR. CARLOS AFONSO NUNES

- Caso a resistência do solo não atinja o valor ideal  $R < 10\Omega$ , o aterramento deverá ser melhorado através dos seguintes processos: hastes mais profundas; Tratamento químico com gel; tratamento com betonita.
- Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto.
- Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da NBR-5419 da ABNT;
- Sugestão de fabricante:
- Termotécnica indústria e comércio Ltda.; os equipamentos citados no projeto SPDA poderão ser plenamente substituídos por outros, de outro fabricante, desde que sejam equivalentes tanto na função quanto na qualidade.