

## **Recuperação do Centro Cultural Usina do Gasômetro**

### **USINA DO GASÔMETRO**

Prefeitura Municipal de Porto Alegre – Secretaria Municipal de Cultura

**OBRA:** Recuperação do Centro Cultural Usina do Gasômetro

**MUNICÍPIO:** Porto Alegre /RS

**LOCAL / DATA:** Porto Alegre – RS / JULHO / 2022

## **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DO SPDA**

O presente Memorial Descritivo é produto da etapa de Projeto Executivo de Recuperação do Centro Cultural Usina do Gasômetro em Porto Alegre, desenvolvido pelo e coordenado pela **SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**. O presente Memorial Descritivo compreende um conjunto de prescrições normativas que definem e caracterizam os materiais, equipamentos, instalações e técnicas para a execução dos serviços relacionados à execução do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) Este Memorial Descritivo tem por finalidade complementar as informações contidas no Projeto Executivo do SPDA e servem de base para a execução das obras de Recuperação do Centro Cultural Usina do Gasômetro, em Porto Alegre.

## Sumário

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DO SPDA .....	2
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: .....	5
1 APRESENTAÇÃO .....	6
1.1 <b>CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO</b> .....	6
1.2 A edificação é formada por: .....	6
2 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA .....	6
3 MÉTODO DE PROTEÇÃO .....	8
<b>3.1 ÂNGULO DE PROTEÇÃO – MÉTODO FRANKLIN</b> .....	8
<b>3.2 GAIOLA / MALHA – MÉTODO FARADAY</b> .....	8
<b>3.3 ESFERA ROLANTE – ELETROGEOMÉTRICO</b> .....	8
4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....	9
4.1 <b>NÍVEL DE PROTEÇÃO: II</b> .....	9
4.2 <b>CLASSE DE PROTEÇÃO: I</b> .....	9
4.3 <b>DISTÂNCIA ENTRE CONDUTORES DE DESCIDA</b> .....	9
4.4 <b>SISTEMA DE CAPTAÇÃO DOS RAIOS</b> .....	10
4.5 <b>CONDUTORES DE DESCIDA</b> .....	10
4.6 <b>MALHA DAS COBERTURAS</b> .....	10
4.7 <b>PROTEÇÃO MECÂNICA DOS CONDUTORES DE DESCIDA</b> .....	11
4.8 <b>CAIXA DE INSPEÇÃO E INTERCONEXÃO DO ATERRAMENTO</b> .....	11
4.9 <b>SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO</b> .....	11
4.10 <b>MALHA DE ATERRAMENTO</b> .....	11
4.11 <b>PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO</b> .....	12
4.12 <b>RECONSTITUIÇÃO DE SOLO</b> .....	12
5 OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESTRUTURAS AUTO-PROTEGIDAS .....	12
6 MATERIAIS .....	13
6.1 <b>TERMINAIS AÉREOS</b> .....	13
6.2 <b>CONDUTORES</b> .....	13

<b>6.3 ELETRODUTOS.....</b>	<b>13</b>
<b>6.4 SUPORTES-GUIA.....</b>	<b>13</b>
<b>6.5 CAIXAS DE INTERCONEXÃO E INSPEÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>6.6 CAIXAS DE INSPEÇÃO NO SOLO .....</b>	<b>14</b>
<b>6.7 HASTES DE ATERRAMENTO.....</b>	<b>14</b>
<b>6.8 SOLDAS EXOTÉRMICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>6.7 BEP e BEL .....</b>	<b>14</b>
<b>7 COMPATIBILIZAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>8 INSPEÇÕES.....</b>	<b>14</b>
<b>8.1 SEQUÊNCIA DAS INSPEÇÕES .....</b>	<b>15</b>
<b>8.2 PERIODICIDADE DAS INSPEÇÕES .....</b>	<b>15</b>
<b>8.3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA .....</b>	<b>15</b>
<b>9. RECEBIMENTO DO SPDA .....</b>	<b>16</b>
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>16</b>

## **RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:**

SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA: **ANDRÉ FLORES**

DIRETOR GERAL DE PRÉDIOS PÚBLICOS: **ENG JOÃO ANTÔNIO PANCINHA COSTA**

COORDENADOR OBRAS de PRÉDIOS PÚBLICOS: **ENG ANDRÉ KRAEMER**

## **1 APRESENTAÇÃO**

### **1.1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO**

Este memorial de Gerenciamento do Risco refere-se ao prédio reconhecido como Centro Cultural Usina do Gasômetro, localizado na Avenida Pres. João Goulart, 551, em Porto Alegre. Composto de seis pavimentos, totaliza uma área de 9.281,02m<sup>2</sup>.

### **1.2 A edificação é formada por:**

Pavimento térreo

2º pavimento

3º pavimento

4º pavimento

5º pavimento

6º pavimento

Terraços

## **2 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

Para a elaboração desta avaliação foram utilizadas:

NBR-5419:2015, versão corrigida 2018;

IN 010/DAT/CBMSC – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;

NBR-5410 (ABNT) – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NR-10 (MTE) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Toda a execução deverá seguir rigorosamente as normas acima citadas, bem como as normas pertinentes a cada parte da execução, mesmo quando não citado em projeto.

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do projeto de proteção contra descargas atmosféricas no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade do projetista com relação à qualidade da instalação executada por terceiros e discordância com as normas aplicáveis.

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

a) 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.

b) 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.

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

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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.

h) A execução deste projeto deverá ser feita por pessoal especializado.

## **3 MÉTODO DE PROTEÇÃO**

A proteção acontecerá por meio de combinação entre os sistemas abaixo:

Ângulo de Proteção – Método Franklin

Gaiola / Malha – Método Faraday

Esfera Rolante – Eletrogeométrico

### **3.1 ÂNGULO DE PROTEÇÃO – MÉTODO FRANKLIN**

Conforme o Art. 30 da IN 010 este método tem por base um elemento metálico elevado (como uma haste ou um cabo), o qual produz, sob a nuvem carregada, uma alta concentração de cargas elétricas, juntamente com um campo elétrico intenso. Isto produz a ionização do ar, diminuindo a altura efetiva da nuvem carregada, o que propicia o raio através do rompimento da rigidez dielétrica da camada de ar.

### **3.2 GAIOLA / MALHA – MÉTODO FARADAY**

Conforme o Art. 35 e 36, respectivamente, da IN 010:

O método de condutores em malha é constituído por condutores horizontais ou inclinados, em forma de anéis, formando uma malha ou gaiola apoiada sobre a estrutura envolvendo todos os lados a proteger. Esses condutores devem estar interligados na borda superior da estrutura e na terra, formando um anel superior e um anel inferior.

Neste método não se admite deixar partes da edificação de fora da proteção e nem tão pouco deixar de executar o anel de terra, já que sem ele não haverá a “gaiola” protegendo toda a edificação.

Definição do espaçamento das descidas por meio da Tabela 8 da IN 010:

Espaçamento médio: 10 metros

### **3.3 ESFERA ROLANTE – ELETROGEOMÉTRICO**

Conforme o Art. 37 e 42, respectivamente, da IN 010:

O modelo eletrogeométrico, serve para delimitar o volume de proteção dos captadores de um SPDA, sejam eles constituídos de hastes, cabos, elementos estruturais ou de uma combinação de ambos. Este é um método concebido a partir do mecanismo de formação das descargas.

A aplicação do método eletrogeométrico se dá através da tabela 7, que estabelece os valores dos raios da esfera, dependendo do nível de proteção exigido, sendo assim:



Nível de proteção: II

Raio da Esfera Rolante: 30 metros

## 4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

### 4.1 NÍVEL DE PROTEÇÃO: II

Tabela 1 – SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO

Tipo de edificação	Nível de proteção
Edificações de explosivos, inflamáveis, indústrias químicas, nucleares, laboratórios bioquímicos, fábricas de munição e fogos de artifício, estações de telecomunicações, usinas elétricas, indústrias com risco de incêndio, refinarias etc.	Nível I
Edifícios comerciais, bancos, teatros, museus, locais arqueológicos, hospitais, prisões, casas de repouso, escolas, igrejas, áreas esportivas.	Nível II
Edifícios residenciais, indústrias, casas residenciais, estabelecimentos agropecuários e fazendas com estrutura de madeira.	Nível III
Galpões com sucata ou de conteúdo desprezível, fazendas e estabelecimentos agropecuários com estrutura de madeira.	Nível IV

### 4.2 CLASSE DE PROTEÇÃO: II

Classe do SPDA	Distâncias m
I	10
II	10
III	15
IV	20

NOTA É aceitável uma variação no espaçamento dos condutores de descidas de  $\pm 20\%$ .

Fonte: NBR5419:2015

### 4.3 DISTÂNCIA ENTRE CONDUTORES DE DESCIDA

Classe do SPDA	Distâncias m
I	10
II	10
III	15
IV	20

NOTA É aceitável uma variação no espaçamento dos condutores de descidas de  $\pm 20\%$ .

Fonte: NBR5419:2015

#### **4.4 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DOS RAIOS**

A captação das descargas atmosféricas será através Mastros telescópicos, Mastro de Bandeira, Mini captores e Barras Chatas de Alumínio posicionados sobre as coberturas, telhados e Terraços dos prédios sendo que o espaçamento entre os mesmos foi calculado de forma a proteger a estrutura para uma esfera eletro geométrica de nível II ( $R=30m$ ). Os Mastros de Bandeira terão altura de 6 metros fixos pela base, conforme detalhes; Os Mastros telescópicos terão altura de 6 m fixos pela base, conforme detalhes. As estruturas metálicas (como escadas, gradis, plataformas metálicas, antenas, outdoors, chaminés, etc.) deverão ser interligadas ao sistema de captação se estiverem sobre o telhado. Deverá ser verificada a espessura das chapas destas estruturas, sendo 4 mm a espessura mínima requerida.

#### **4.5 CONDUTORES DE DESCIDA**

O sistema de escoamento das descargas atmosféricas será através de condutores de descida não naturais, ou seja, haverá condutores de cobre nú #35,0mm<sup>2</sup> na parte interna da edificação com proteção mecânica e placas de advertência; barras chatas de alumínio nas partes externas da mesma, de uso exclusivo para o escoamento das descargas atmosféricas. Que seguirão aparentes pela fachada até 3 metros do solo com placas de advertência, quando, em caixas de passagem, serão interligados aos condutores de aterramento (enterrados no solo) #50mm<sup>2</sup> e hastes de aterramento de aço-cobreado diâmetro 3/4x3000mm alta camada. A interligação entre os diversos condutores deverá ser feita através de soldas exotérmicas.

#### **4.6 MALHA DAS COBERTURAS**

O sistema de escoamento das descargas atmosféricas será através de condutores barras chatas de alumínio, fixada através de Suporte fixador colável ADERIBLOCO afastamento 40mm, parafuso e porca inox Ø 1/4", serão fixadas em toda a cobertura do 6º pavimento, nas Lages inclinadas Norte e Sul, Platibandas.

O Suporte fixador deve ser fixado com um Adesivo De Fixação Para Superfícies Porosas epóxi, bicomponente de média viscosidade. As distancias entre os fixadores dever ser de 0,60m com + ou - 0,15m de tolerância.

Pontos de fixação de Mini captores devem obrigatoriamente ter um suporte de fixação colável. Os mastros de captação deverão ser interligados, conforme o projeto.

#### **4.7 PROTEÇÃO MECÂNICA DOS CONDUTORES DE DESCIDA**

Para a proteção mecânica dos condutores de descida nos trechos verticais, deverão ser instalados eletrodutos de PEAD, conforme especificado em planta, até uma altura mínima de 3 metros a partir do piso, com placas de advertência.

#### **4.8 CAIXA DE INSPEÇÃO E INTERCONEXÃO DO ATERRAMENTO**

Deverão ser instaladas caixas de inspeção que farão a interconexão dos condutores de descida com os condutores de aterramento. Estas caixas deverão ser conforme especificadas em projeto e deverão ser instaladas a uma altura de 3 metros do piso. Estas caixas são importantes para a medição, a manutenção e inspeção dos sistemas de captação e descida do SPDA.

#### **4.9 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO**

Os condutores de aterramento deverão ser de cobre nu, 7 fios, com 50 mm<sup>2</sup> de bitola. Cada fio deve ter pelo menos 3 mm de diâmetro.

Todas as hastes de terra deverão ser interligadas por um cabo de cobre nu de 50 mm<sup>2</sup>, 7 fios, de modo a formar um anel. Esse cabo deve ser enterrado no solo a uma profundidade mínima de 0,60 metros. Os cabos de aterramento que interliga as hastes de terra deverão distar pelo menos 1 metro da edificação.

Após a execução de todo o subsistema de aterramento deverá ser entregue a fiscalização um laudo, assinado por um engenheiro competente, acompanhado de sua ART (anotação de responsabilidade técnica), informando, dentre outras coisas, o valor da resistência de aterramento do SPDA.

Próximo à entrada de energia de baixa tensão uma ligação equipotencial deve ser efetuada.

#### **4.10 MALHA DE ATERRAMENTO**

Os condutores de descida levarão às descargas atmosféricas até a malha de aterramento que será constituída de cabos de cobre nu, 7 fios, com 50 mm<sup>2</sup> de bitola. Cada fio deve ter pelo menos 3 mm de diâmetro enterrados horizontalmente no solo a uma profundidade mínima de 600mm. As malhas de aterramento deverão ser interligadas entre si através de um condutor de cobre nu #50,0mm<sup>2</sup> de forma a manter um equipotencial entre as diversas edificações em toda planta. Também deverá ser prevista a interligação entre a malha de terra e/ou barra de equipotencialização principal (BEP). Todas as conexões entre a malha, hastes de aço-cobreado, estruturas metálicas e condutores deverão ser

através de soldas exotérmicas. A resistência máxima permitida por norma é de  $0,5\Omega$  para todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

#### **4.11 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

O sistema de captação de raios externo (pára-raios) garante a proteção das pessoas e do patrimônio (construção). Para a proteção adicional dos circuitos elétricos e equipamentos de telefonia contra sobretensões oriundas de surtos atmosféricos, recomenda-se o uso de supressores de surto tipo varistor classe “B” nos QGBTs/MEDIDOR (proteção de todos os componentes da entrada de energia) e classe “C” para os centros de distribuição dentro dos prédios.

#### **4.12 RECONSTITUIÇÃO DE SOLO**

Na malha de aterramento, será escavado uma vala horizontal de  $\varnothing 400 \times 600 \text{mm}$ , para instalação da malha de aterramento de cobre nú de  $50 \text{mm}^2$ . A recomposição da mesma será com o solo retirado da escavação devidamente compactado.

### **5 OBSERVAÇÕES SOBRE AS ESTRUTURAS AUTO-PROTEGIDAS**

Pode-se considerar as estruturas auto-protegidas aquelas que formam naturalmente uma gaiola de Faraday (invólucro inteiro de metal). Estas estruturas devem ser devidamente aterradas através de condutores de cobre, bitola mínima de  $\#35,0 \text{mm}^2$  quando nas descidas verticais e  $\#50,0 \text{mm}^2$  quando enterrados. Afim de evitar faiscamentos, perfurações ou pontos de aquecimento nas estruturas auto-protegidas, o material que elas são construídas deve possuir as seguintes características mínimas de acordo com a NBR-5419/2001.

Material	Espessura [mm]
Aço galvanizado a quente	4
Cobre	5
Alumínio	7
Aço Inox	4

Todas as ligações das estruturas metálicas devem ser feitas com conectores especiais, bimetálicos, garantindo boa conexão à terra.

## **6 MATERIAIS**

### **6.1 TERMINAIS AÉREOS**

Os terminais aéreos deverão ser de latão cromado, tamanho mínimo de 350mm e diâmetro mínimo  $\varnothing$  3/8".

### **6.2 CONDUTORES**

Deverão ser formados por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 2 conforme a NBR 6880, bitola de #35,0mm<sup>2</sup> para os cabos aparentes, Barras chatas condutoras em alumínio sem furos 7/8" x 1/8" x 6m (70mm<sup>2</sup>) e #50,0mm<sup>2</sup>, 7 fios, com 50 mm<sup>2</sup> de bitola - cada fio deve ter pelo menos 3 mm de diâmetro - para os cabos enterrados no solo. Deverão estar de acordo com as normas NBR-5111, NBR-6524, e NBR-5349.

### **6.3 ELETRODUTOS**

Deverão ser de ferro galvanizado,  $\varnothing$ 25mm (1") e/ou de  $\varnothing$ 50mm (2") construído conforme as normas técnicas brasileiras, conforme está no projeto.

### **6.4 SUPORTES-GUIA**

Deverão ser do tipo simples ou reforçado, conforme o caso, com um isolador tipo roldana na ponta para conduzir o cabo. Para as quinas das descidas aconselha-se o uso de suportes-guia reforçados 90°. A altura mínima deverá ser de 5cm.

### **6.5 CAIXAS DE INTERCONEXÃO E INSPEÇÃO**

Deverão ser de Em Alumínio com furo  $\varnothing$  1" (DN 32) - sem bocal 145 x 180 x 70mm e Em Alumínio com bocal  $\varnothing$  1" (DN 32) interno e  $\varnothing$  2" (DN 60) externo - 160 x 160 x 70mm. Internamente

deverá conter dispositivo para a interconexão do cabo de descida dos telhados com o cabo de descida para a malha de aterramento. Deverá ter tampa.

## **6.6 CAIXAS DE INSPEÇÃO NO SOLO**

Deverão ser de alvenaria de tijolo maciço rebocado com base metálica para assentamento da tampa, 0,50 x 0,50 x 0,70m, tampas de concreto armado de 0,1m com base metálica, com cano de aço zincado de 32mm achatado para remoção com equipamento apropriado; conforme descrição no projeto.

## **6.7 HASTES DE ATERRAMENTO**

Deverão ser de aço-cobreado,  $\emptyset 3/4 \times 3000$ mm alta camada de cobre.

## **6.8 SOLDAS EXOTÉRMICAS**

Deverão ser utilizadas as formas mais adequadas para cada tipo de solda.

## **6.9 BEP e BEL**

Deverão ser utilizados os barramentos de cobre do antigo QGBT para a confecção do BEP e BEL.

## **7 COMPATIBILIZAÇÃO**

Deve-se manter o cuidado de garantir a continuidade elétrica nas suas emendas e conexões do sistema de aterramento. O perfeito contato elétrico é de extrema importância para o funcionamento correto do sistema.

Juntamente com o sistema de aterramento previsto no projeto de SPDA, deve-se verificar as indicações nos projetos PCI, ELÉTRICA e TELECOMUNICAÇÕES.

O sistema de aterramento Elétrico / Telecomunicações / SPDA deverá compor um sistema único, devendo ser totalmente interligado.

## **8 INSPEÇÕES**

As inspeções visam assegurar que: - SPDA está conforme o projeto - Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão - Valor da resistência de aterramento seja compatível com o arranjo e com as dimensões do subsistema de aterramento, e com a resistividade do solo. - Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste. Toda e qualquer inspeção ou manutenção em que houver necessidade de contato físico com as partes do SPDA deverão ser feitas, de preferência, em dias de céu limpo sem nuvens e sem chuva.

### **8.1 SEQUÊNCIA DAS INSPEÇÕES**

As inspeções citadas acima deverão ser efetuadas na seguinte ordem cronológica: - Durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos componentes do SPDA; - Após o término das instalações do SPDA para as inspeções citadas anteriormente; - Periodicamente, para todas as inspeções citadas anteriormente e respectiva manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos em 7.2 - Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas conforme item 7; - Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica.

### **8.2 PERIODICIDADE DAS INSPEÇÕES**

- Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada semestralmente. - Inspeções completas como citado anteriormente devem ser efetuadas periodicamente em intervalos de 1 ano.

### **8.3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA: - Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção, elaborado conforme projeto da ATC. Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento (projeto as-built). - Um registro dos valores medidos de resistência de aterramento a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos no SPDA. A medição de resistência de aterramento pode ser realizada pelo método de queda de potencial usando o medidor da resistência de aterramento, voltímetro/amperímetro ou outro equivalente. Não é admissível a utilização de multímetro.

## 9. RECEBIMENTO DO SPDA

Ao termino da execução das descidas estruturais deverá ser realizado um teste de continuidade elétrica em todas as descidas estruturais, conforme anexo F da NBR 5419-3:2015, os resultados devem possuir a mesma ordem de grandeza e nenhum deles podem ser superiores a 0,5 Ohm. Também deverá ser realizado um ensaio final, conforme anexo F da NBR 5419-3:2015, e o resultado não poderá ser superior a 0,2 Ohms. Caso esses valores de resultado não sejam atingidos não será possível utilizar a estrutura como descida e o SPDA não poderá ser recebido.

Esses testes deverão ser entregues a fiscalização do contrato, devendo estar acompanhado por uma ART (anotação de responsabilidade técnica), logo deve ser elaborado e assinado por engenheiro competente.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caso venha a ser instaladas estruturas metálicas no topo da edificação (antena coletiva de TV, parabólica, placas de aquecimento solar, boiler de água quente, unidades condensadoras de ar condicionado, etc), deverá ser instalado com a ART de um engenheiro Eletricista, com os devidos cálculos de proteção, não superando a altura destas estruturas de modo a protege-las contra descargas diretas. Todas as estruturas metálicas no topo da edificação deverão ser interligadas ao sistema de captação do SPDA.

**A execução desse projeto de SPDA necessita do acompanhamento diário de um Engenheiro Eletricista que será o responsável técnico pela execução deste projeto.**

O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA.

Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos. Para tal, está previsto supressores de surtos de tensão no projeto elétrico desta.

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações e normas técnicas. O conjunto de matérias escolhidos para a execução do objeto devem funcionar perfeitamente em conjunto, sob pena de impugnação dos mesmos pela Fiscalização.

Alguns itens do projeto possuem marca de referência de mercado. A marca de referência traduz a qualidade desejada de produtos e equipamentos, por isso seus preços foram utilizados para referenciar os preços dos itens de projeto. A empresa responsável pela execução da obra não é obrigada a utilizar os produtos/equipamentos das marcas de referência, podendo utilizar qualquer outro produto/equipamento similar.

Deverão ser empregados, para melhor desenvolvimento dos serviços contratados, em conformidade com a boa técnica de execução, materiais e equipamentos adequados. A Fiscalização



poderá determinar a substituição dos equipamentos e ferramentas julgados como deficientes, cabendo à contratada providenciar a troca dos mesmos, sem prejuízo no prazo contratado.

O serviço será entregue sem instalações provisórias, livre de entulhos ou quaisquer outros elementos que possam impedir à utilização imediata das unidades, devendo a Contratada comunicar, por escrito, à Fiscalização, a conclusão dos serviços para que esta possa proceder a vistoria da obra com vistas à aceitação provisória. Todas as superfícies deverão estar impecavelmente limpas.

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, compete ao instalador o perfeito entendimento das respectivas especificações e do projeto apresentado. Em caso de dúvidas, quanto à interpretação do projeto, das especificações e dos desenhos, estas deverão ser informadas a Fiscalização, que poderá vir a consultar o autor do projeto.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer à melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro das normas técnicas.