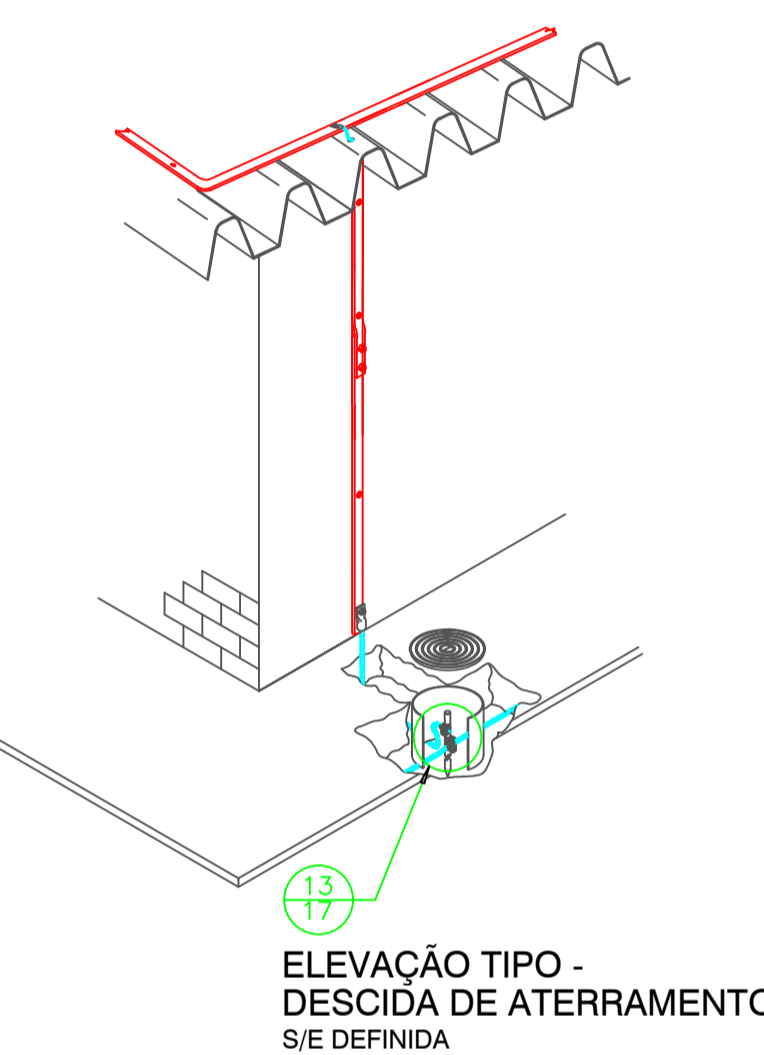


1-SANITÁRIOS	
QTD	MATERIAIS
4unid	Caixa de inspeção
5unid	Terminal aérea barra chata
0	Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
81m	Cabo de cobre nu #50mm² na malha terra
108m	Barra chata de alumínio 70 mm² na malha superior
12m	Barra chata de alumínio 25 mm² na descida

DEMÁS ÍTEM DE INSTALAÇÃO ESTÃO CONTEMPLADOS NA PLANILHA ORÇAMENTARIA E LISTA DE MATERIAIS



- AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NA LOCALIDADE.
- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO QUANDO INDICADO.
- O PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DEVERÁ SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DA NBR 5419/2005 "PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS".
- AS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR TODAS INTERLIGADAS ÀS MALHAS E DESCIDAS DO SPDA.
- TELHAS E COBERTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR TODAS INTERLIGADAS COM AS MALHAS E DESCIDAS DO SPDA.
- A PROFUNDIDADE MÍNIMA DA MALHA DE TERRA DEVERÁ SER DE 0,50 METROS, CONFORME NBR 5419/2005.
- NA IMPOSSIBILIDADE DE EXECUÇÃO DA MALHA DE TERRA, OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO NÃO PODERÃO ESTAR A MAIS DE 10,00 METROS DE DISTÂNCIA ENTRE ELES, DEVENDO SER INCLUIDOS QUANTOS ELETRODOS QUANTO NECESSÁRIOS.
- A MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÁ APRESENTAR RESISTÊNCIA MÁXIMA DE 10,00 OHMS.
- TODOS OS COMPONENTES DO SPDA DEVEM ESTAR FIXADOS A NO MÁXIMO 2,00 METROS DE DISTÂNCIA, DEVENDO SER PREVISTO UTILIZAÇÃO DE ESPAÇADORES E TERMINAIS AÉREOS CASO SEJA UTILIZADO NA INSTALAÇÃO CABO DE COBRE NU NA MALHA SUPERIOR.
- DEVE SER PREVISTO PROTEÇÃO MEDIANTE TUBULAÇÃO DE PVC OU EMBUTIDO EM ALVENARIA ATÉ A ALTURA MÍNIMA DE 2,50 METROS NOS LOCAIS DE PASSAGEM DE PESSOAS OU VEÍCULOS.
- AS CAIXAS DE INSPEÇÃO AÉREAS DEVEM TER TAMANHO SUFICIENTE PARA MANUSEIO DE EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SEU INTERIOR.
- APÓS TERMINO DA INSTALAÇÃO, DEVEM SER EMITIDOS OS SEGUINTE DOCUMENTOS POR ENGENHEIRO ELETRICISTA:
  - PROJETO "AS BUILT" DO SPDA;
  - LAUDO DE INSPEÇÃO DO SPDA E MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE TODOS OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO QUE COMPOEM A MALHA TERRA.

DECRETO N.º 11.258/88 de 16.09.1988 – Corpo de Bombeiros  
 Regulamento de segurança contra incêndio e pânico.  
 Capítulo XXIII – Dos dispositivos de proteção por para-raios.  
 Art. 287 – O corpo de bombeiros exigirá a instalação de para-raios nas edificações classificadas nestas normas, excetuando-se das exigências as residências privativas (multifamiliar) e as comerciais (mercantil e comercial) até 03 pavimentos (medidos do logradouro público ou da via interior) e a área total construída não superior a 750m2.

LEGENDA

	- Caixa de Inspeção
	- Terminal aérea Barra chata h= 300mm
	- Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
	- Cabo de cobre nu #50mm² na malha terra
	- Barra chata de alumínio 70 mm² na malha superior
	- Ponto de subida/descida - interligação malha superior e malha terra
	- Número do detalhe/Folha
	- Projeção da área de proteção

NBR-5419:2005 SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)  
 Parâmetros de Projeto:

- Geometria da Estrutura  
 Comprimento = 20 m  
 Largura = 11 m  
 Altura = 7 m
- Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)  
 Mapa de curvas Isocerânicas utilizado: Brasil
- Determinação de [Ng] (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)  
 Ng = 5.3183 [em km²/ano]
- Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)  
 Ae = 807.94 [m²]
- Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)  
 Nd = 0.00429685 ~ [4\*10<sup>-3</sup>]

- Determinação dos Fatores de Ponderação
  - Fator A (Tab.B1) Tipo de ocupação da estrutura = 1,3
  - Fator B (Tab.B2) Tipo de construção da estrutura = 1,0
  - Fator C (Tab.B3) Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das desc.atmosf. = 0,8
  - Fator D (Tab.B4) Localização da estrutura = 1,0
  - Fator E (Tab.B5) Topografia da região = 1,0
  - Fator de Ponderação Total = 1,04
- Determinação de [Ndc] (Nd multiplicado pelos fatores de ponderação)  
 Ndc = 0.00446873 ~ [4\*10<sup>-3</sup>]
- Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)  
 Nc = 1\*10<sup>-5</sup>
- Avaliação geral de risco  
 Ndc >= Nc
- Nível de Proteção: IV

- Cálculo do Número de descidas [N]  
 Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 25m  
 N = Perímetro / 25m [N = 3] para Nível de Proteção: IV  
 N = (Área + 100) / 300 | N = (220 + 100) / 300 | N = 1  
 N = Altura / 20 | N = 7 / 20 | N = 1  
 N = (Perímetro + 10) / 60 | N = (62 + 10) / 60 | N = 2  
 N >= 2 (Para descidas não naturais)  
 Sem Redução de descidas. (P / N) >= 25m  
 N = 3 descidas.
- Anéis horizontais de interligação das descidas  
 Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado  
 Altura: 7m <= 20m (Não é necessário anel horizontal intermediário)
- Seções dos condutores  
 Captor e Anéis Intermediários:  
 Cobre = 35mm² / Alumínio = 70mm²  
 Condutor de Descida  
 Altura: 7m <= 20m  
 Cobre = 16mm² / Alumínio = 25mm²  
 Condutor Horizontal de aterramento enterrado  
 Cobre = 50mm²

OBSERVAÇÕES:

ALTERAÇÃO	DATA	REVISÃO	ASSUNTO

**J.A. SILVA CONSTRUÇÕES E MONTAGENS ME**  
 R. Serranópolis, 346, Jd. Vila Barros, Guarulhos / SP, CEP 07.193-080  
 Fone: ( 11 ) 4378 - 0302  
 jaime.engenharia@gmail.com

**PROJETO**  
 Contrato nº 01/2014/UCP - Processo SMA nº 2299/2014

Proprietário: Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
 Local: Parque Estadual Caverna do Diabo, Estrada da Caverna, Rod. SP 165 km 108, Eldorado - São Paulo - CEP 11960-000

Autor do Projeto: Arq. Rosana Martins, João Bosco Maia Pontes  
 Desenhistas: Arq. Rosana Martins, João Bosco Maia Pontes, Victor Nunes Botelho

Responsável Técnico: Eng.º Sandro Martins de Alencar CREA 5062220080  
 Assunto: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS  
 Escala: INDICADA  
 Data: DEZ/2014  
 Folha: 02/17