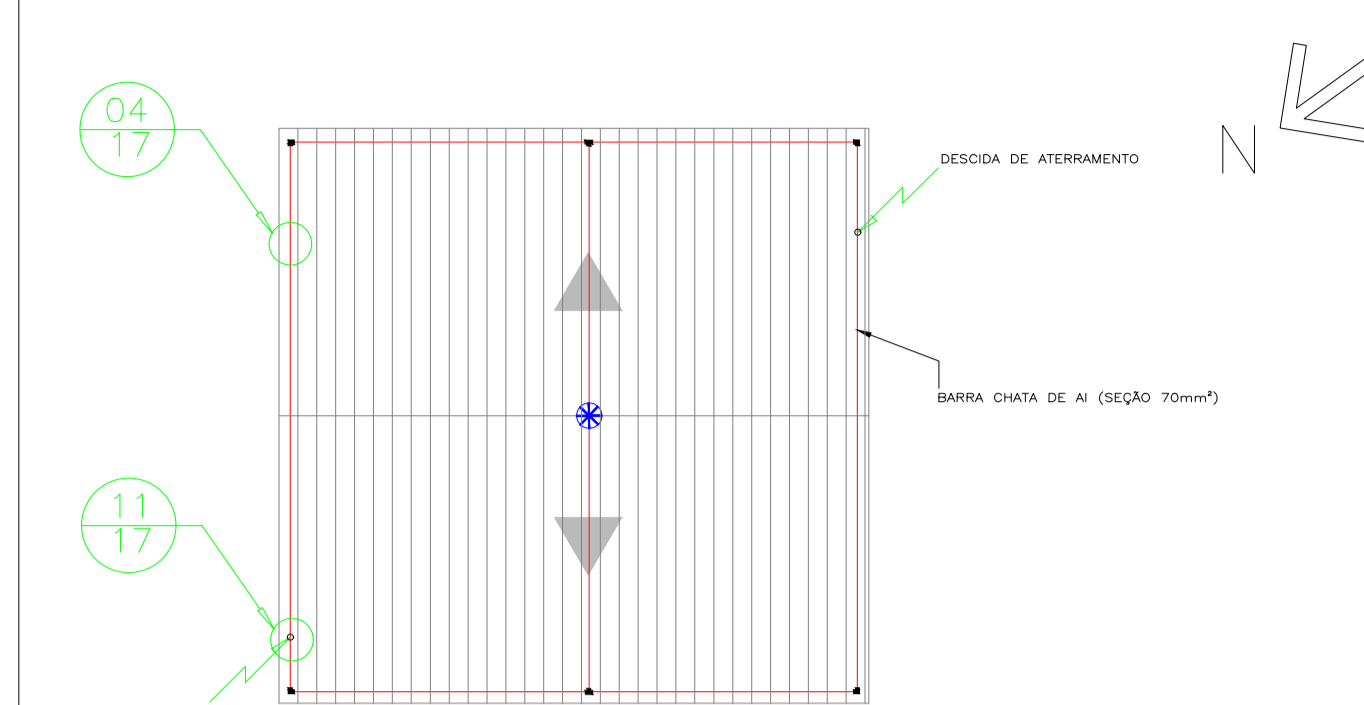


- AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NA LOCALIDADE.
- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO QUANDO INDICADO.
- O PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DEVERÁ SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DA NBR 5419/2005 "PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS".
- AS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR TODAS INTERLIGADAS ÀS MALHAS E 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 TÉRMINO 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.

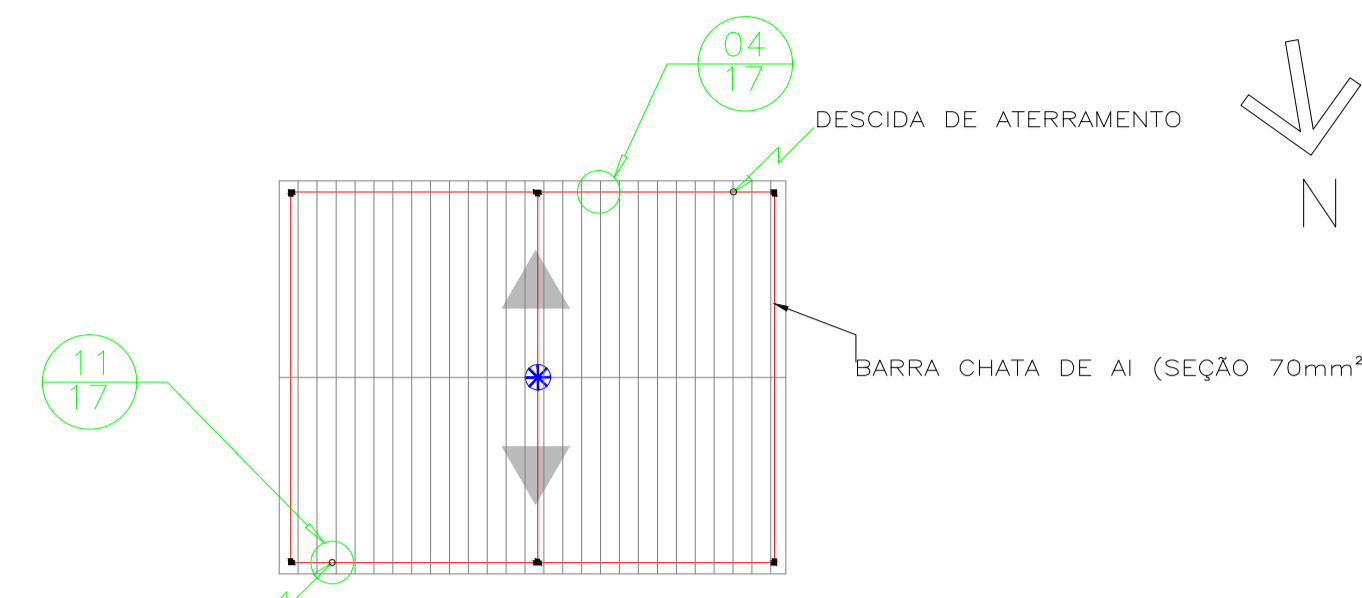
DECRETO N.º 11.258/88 de 16.09.1988 – Corpo de Bombeiros
Regulamento de segurança contra incêndio e pânico.
Capítulo XXIII – Dos dispositivos de proteção por para-raios.
Art. 287 – O corpo de bombeiros exigirá a instalação de para-raios nas edificações classificadas nestas normas, excetuando-se das exigências 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.

11-SANITÁRIOS		12-GUICHÊ DE ENTRADA CAVERNA	
QTD	MATERIAIS	QTD	MATERIAIS
2unid	Caixa de inspeção	4unid	Caixa de inspeção
1unid	Terminal aérea barra chata	1unid	Terminal aérea barra chata
0	Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base	0	Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
97m	Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra	31m	Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra
43m	Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior	33m	Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior
7m	Barra chata de alumínio 25 mm ² na descida	7m	Barra chata de alumínio 25 mm ² na descida

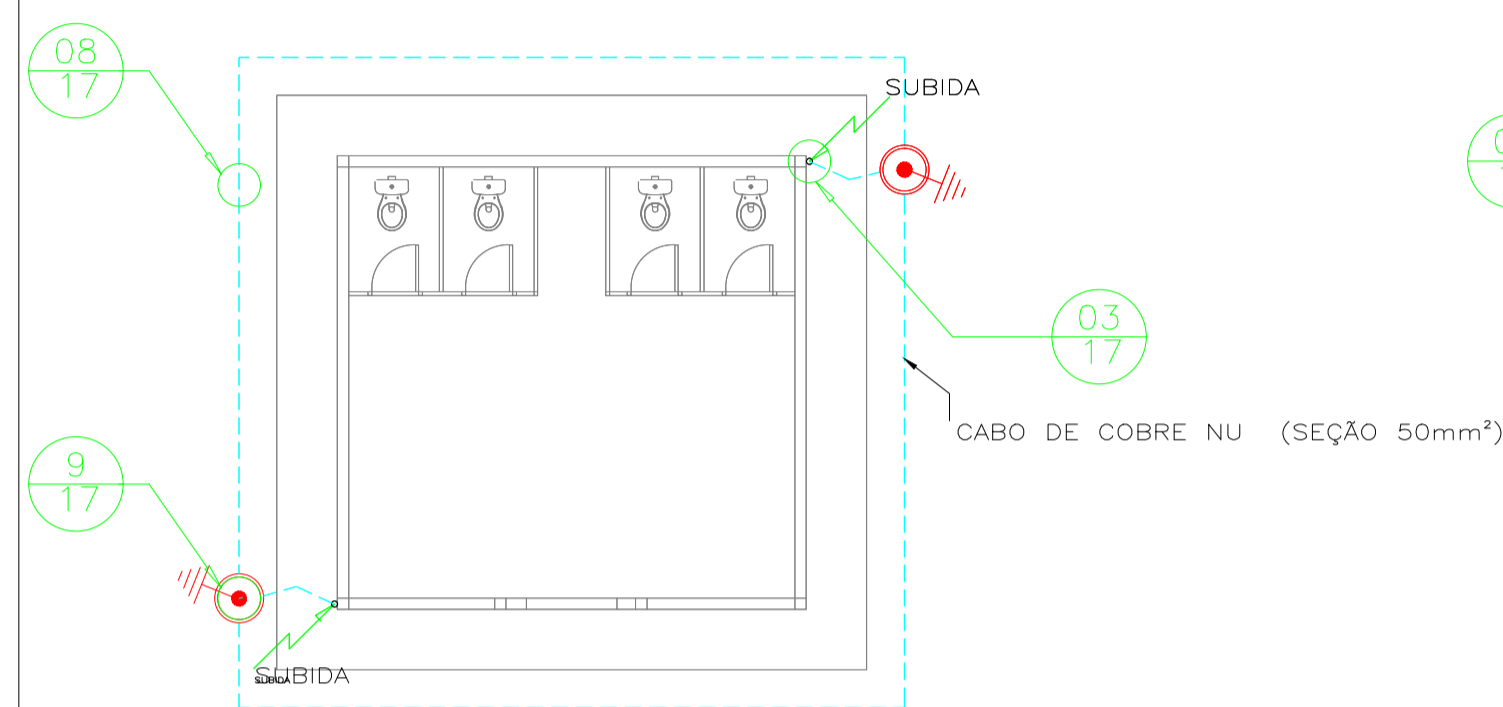
DEMÁS ITENS DE INSTALAÇÃO ESTÃO CONTEMPLADOS NA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E LISTA DE MATERIAIS



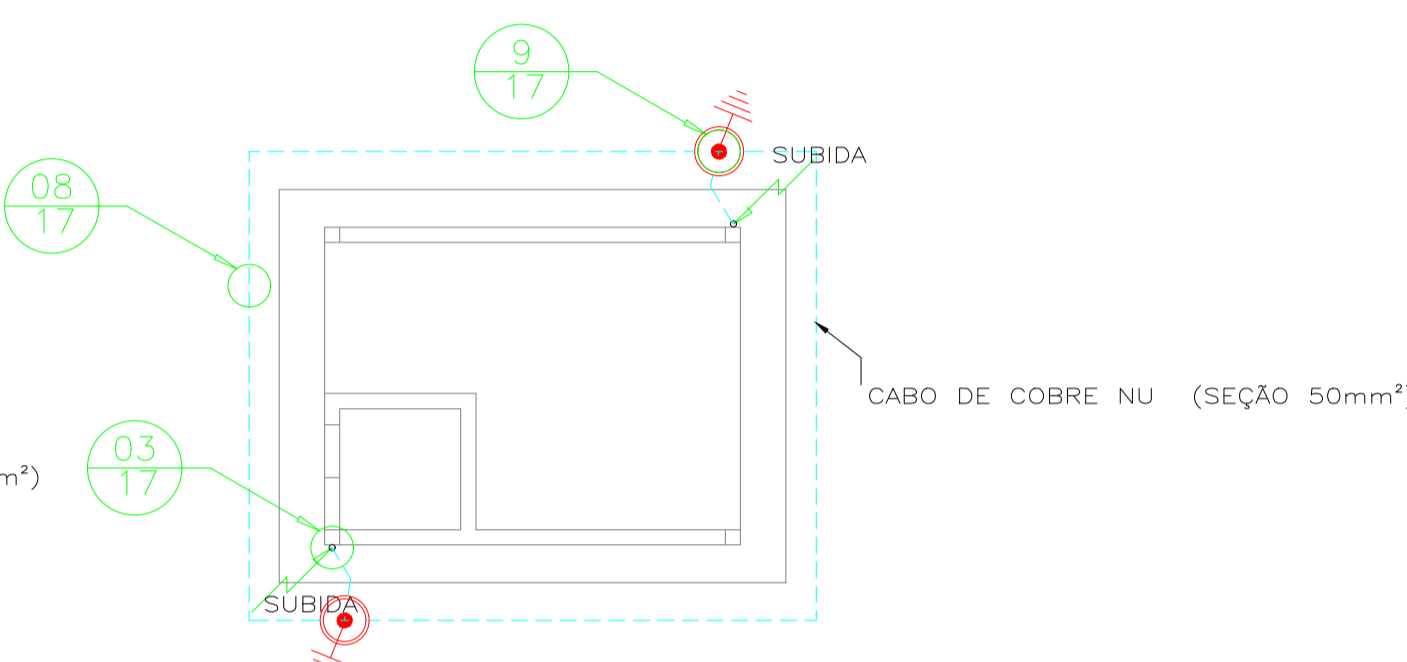
PLANTA COBERTURA SANITÁRIOS (ACESSO À CAVERNA)
ESCALA 1:100



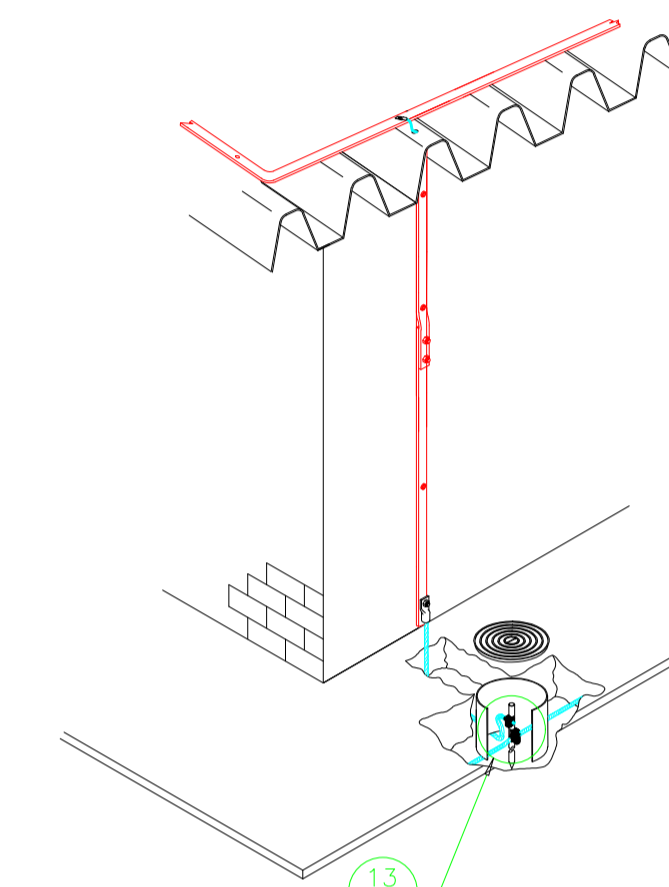
PLANTA COBERTURA GUICHÊ DE ENTRADA DA CAVERNA
ESCALA 1:100



PLANTA BAIXA SANITÁRIOS (ACESSO À CAVERNA)
ESCALA 1:100



PLANTA BAIXA GUICHÊ DE ENTRADA DA CAVERNA
ESCALA 1:100



**ELEVACÃO TIPO -
DESCIDA DE ATERRAMENTO
S/E DEFINIDA**

LEGENDA

	- Caixa de Inspeção
	- Terminal aéreo Barra chata h= 300mm
	- Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
	- Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra
	- Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior
	- Ponto de subida/descida - interligação malha superior e malha terra
	- Número do detalhe/Folha
	- Projeção da área de proteção

SANITÁRIOS (ACESSO A CAVERNA)

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

1) Geometria da Estrutura

Comprimento = 7 m
Largura = 6 m
Altura = 3 m

2) Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)

Mapa de curvas Isocerânicas utilizado: Brasil

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

Ng = 5.3183 [em km²/ano]

4) Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)

Ae = 148.27 [m²]

5) Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)

Nd = 0.00078857 ~ [8*10⁻⁴]

6) 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

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

Ndc = 0.00082011 ~ [8*10⁻⁴]

8) Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)

Nc = 1*10⁻⁵

9) Avaliação geral de risco

Ndc >= Nc

10) Nível de Proteção: IV

11) Cálculo do Número de descidas [N]

Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 25m

N = Perímetro / 25m [N = 1] para Nível de Proteção: IV
 N = (Área + 100) / 300 | N = (42 + 100) / 300 | N = 1
 N = Altura / 20 | N = 3 / 20 | N = 1
 N = (Perímetro + 10) / 60 | N = (26 + 10) / 60 | N = 1
 N >= 2 (Para descidas não naturais)
 Sem Redução de descidas. (P / N) >= 25m

N = 2 descidas.

12) Anéis horizontais de interligação das descidas

Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado
 Altura: 7m <= 20m (Não é necessário anel horizontal intermediário)

13) 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

GUICHÊ DE ENTRADA DA CAVERNA

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

1) Geometria da Estrutura

Comprimento = 3,5 m
Largura = 2,5 m
Altura = 3 m

2) Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)

Mapa de curvas Isocerânicas utilizado: Brasil

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

Ng = 5.3183 [em km²/ano]

4) Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)

Ae = 73.02 [m²]

5) Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)

Nd = 0.00038837 ~ [4*10⁻⁴]

6) 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

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

Ndc = 0.00040390 ~ [4*10⁻⁴]

8) Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)

Nc = 1*10⁻⁵

9) Avaliação geral de risco

Ndc >= Nc

10) Nível de Proteção: IV

11) Cálculo do Número de descidas [N]

Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 25m

N = Perímetro / 25m [N = 1] para Nível de Proteção: IV
 N = (Área + 100) / 300 | N = (8.75 + 100) / 300 | N = 1
 N = Altura / 20 | N = 3 / 20 | N = 1
 N = (Perímetro + 10) / 60 | N = (12 + 10) / 60 | N = 1
 N >= 2 (Para descidas não naturais)
 Sem Redução de descidas. (P / N) >= 25m

N = 2 descidas.

12) Anéis horizontais de interligação das descidas

Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado
 Altura: 7m <= 20m (Não é necessário anel horizontal intermediário)

13) 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.engenhario@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	Desenho número: J.A-CD-200.17-1214-00-PG PROJETO SPDA SANITÁRIOS/GUICHÊ DE ENTRADA	
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:	14/17