



—LB Arquitetura e Construções—

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

Vitória, 09 de julho de 2021

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405
Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200
Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Sumário..... | 2 |
| 1 OBJETIVO..... | 3 |
| 2 CÓDIGOS E NORMAS | 3 |
| 3 CARACTERÍSTICAS GERAIS..... | 3 |
| 4 METODOLOGIA | 3 |
| 5 SUBSISTEMA DE SPDA | 3 |
| 5.1 SUBSISTEMA DE CAPTOR | 4 |
| 5.2 SUBSISTEMA DE DESCIDA | 4 |
| 5.3 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO..... | 4 |
| 6 EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS | Erro! Indicador não definido. |
| 7 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO | 5 |
| 8 MEDIDAS DE SEGURANÇA..... | 5 |
| 9 INSPEÇÃO E TESTES | 5 |
| 9.1 QUALIDADE | 5 |
| 9.2 TESTE..... | 6 |

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405

Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200

Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



1 OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as orientações gerais, normas e especificações técnicas para as condições básicas necessárias à adequação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas a ser instalado no Eixo 03 Bloco O da Pedagogia, localizado na UFES Campos São Mateus.

2 CÓDIGOS E NORMAS

Os códigos e/ou normas relacionados abaixo foram utilizados na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
 - NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
 - NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A execução de todo o serviço deverá obedecer às normas e códigos descritos neste documento, especificações e detalhes do projeto e recomendações e prescrições dos materiais.

Devendo os serviços ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

4 METODOLOGIA

Será adotado o método de Proteção “Gaiola de Faraday”, classificado como um SPDA externo não isolado do volume a proteger, e tem como referência o sistema do tipo Franklin.

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, este consiste no envolvimento da parte superior da edificação com uma malha de condutores nus, denominada de subsistema de captação, essas malhas têm seu fechamento em anel, onde todos os pontos da captação estão no mesmo potencial (DDP) devido a interligação das mesmas, o subsistema de captação é interligado ao subsistema de aterramento, através do subsistema de descida.

O método de proteção por para-raios tipo Franklin, consiste na utilização de um ou mais mastros com captadores de modo que todo volume da edificação a ser protegido fique dentro de uma zona espacial de proteção do sistema, no interior do cone de proteção criado pela para-raios.

O dimensionamento por este método leva em consideração o nível de proteção e a altura da edificação para obter o ângulo de proteção dos captadores em relação à posição da área de exposição analisada.

A norma NBR 5419 estabelece os ângulos de proteção a serem utilizados.

5 SUBSISTEMAS DO SPDA

Um sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas deve considerar 3 (três) subsistemas:

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405

Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200

Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



- Subsistema de Captor;
- Subsistema de Descida;
- Subsistema de Aterramento.

5.1 SUBSISTEMA DE CAPTOR

- Foi utilizado um arranjo de cabos de cobre ou alumínio caracterizado pelo método gaiola de Faraday;
- Terminais aéreos - Devem ser instalados e distribuídos por toda a platibanda, conforme indicação no projeto.
 - Deve ter 0,3m de altura (Mínimo, ideal = 0,5m);
 - Admite-se o uso de “barra chata” de alumínio dobrada;
 - Admite-se o uso de ferro galvanizado a fogo ou aço inox.
- O subsistema captor deve ser formado por condutor de cobre nú #35mm²;
- Também admite-se o uso de alumínio como material no subsistema captor, nas configurações: cabo #70 mm² ou barra retangular 5/8”x1/8”;
- As barras podem ser fixadas diretamente no telhado cerâmico/fibrocimento (material não combustível) ou na alvenaria com parafuso e bucha de nylon nº 8;
- Caso sejam utilizados cabos, o mesmo deve ser fixado diretamente no telhado cerâmico/fibrocimento (material não combustível) ou na alvenaria através de presilhas de latão (quando uso de cobre) ou presilha de alumínio (quando uso de alumínio);
- Em caso de cobertura de material combustível (palha, madeira, etc..) deve-se utilizar espaçadores.

5.2 SUBSISTEMA DE DESCIDA

- As descidas devem ser externas em cobre alumínio 5/8x1/4”
- As descidas podem ser fixadas diretamente na alvenaria ou concreto ou qualquer outro material não combustível conforme detalhes em prancha;
- As descidas devem estar distanciadas no mínimo, 0,5m de qualquer porta, janela ou outra abertura existente;
- Deverá ser instalado um eletroduto Ø 1” com altura mínima de 3m como forma de proteção física das descidas.

5.3 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

- Em cada descida deve ter no mínimo uma haste de aço revestida de cobre tipo cooperweld alta camada (254 microns) Ø 5/8” x 2,4m;
- O condutor de interligação das hastes (malha) deve ser instalado a uma profundidade de 50cm do nível do solo, opcionalmente pode ser revestido com concreto magro, como forma de proteção antifurto;
- O subsistema de aterramento deve ser em cobre ou aço galvanizado a fogo nas seguintes configurações:
 - Barra sólida em ferro galvanizada a fogo #70 mm² (Ø10mm) diretamente enterrada no solo;
 - Barra sólida em ferro galvanizada a fogo #50 mm² (Ø8mm) envelopada em concreto ou baldrame;
 - Cabo de cobre nú #50mm² diretamente enterrado no solo;
 - A resistência de aterramento deve-se ser igual ou inferior a 10Ω, medida em condições climáticas normais e em qualquer época do ano;

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405

Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200

Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



- Caso a resistência de aterramento esteja acima de 10Ω deve-se adicionar mais hastes e/ou malha de aterramento complementar, ou ainda fazer tratamento químico no solo.

Após a instalação um laudo técnico deve atestar uma resistência aproximada de 10Ω , quando de sua instalação e posterior, medida em qualquer época do ano deverá manter-se aproximadamente neste valor.

6 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

- O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado conforme NBR-5419:2015;
- Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas entre si para garantir a continuidade elétrica da mesma (telhas e treliças, terças);
- Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, tubulação de gás, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados;
- Os cabos da malha de aterramento deverão ser enterrados a uma profundidade de 1,00m e as hastes cravadas a uma distância mínima de 1,0m das fundações;
- As tampas de inspeção das hastes de aterramento deverão ser fabricadas de forma a suportar o trânsito de veículos, caso seja necessário;
- A resistência da malha de aterramento deverá ser inferior a 10 (dez) ohms. Caso este valor não seja atingido, caberá ao instalador a complementação da malha de aterramento, ou o tratamento do solo;
- Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro;
- O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas por descarga atmosférica, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;
- Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos

7 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Deverão ser observadas todas as recomendações relativas às normas da ABNT, com respeito à segurança na operação e manutenção do sistema e seus equipamentos individualmente.

O Fornecedor deverá informar todas as medidas de segurança que deverão ser tomadas, para que os trabalhos de operação e manutenção sejam cumpridos dentro das melhores condições de segurança.

8 INSPEÇÃO E TESTES

8.1 QUALIDADE

O fornecedor deverá apresentar o Plano de Controle e Garantia da Qualidade (QA /QC) ou o Plano de Inspeção e Testes (PIT), em conformidade com o nível de garantia de qualidade estabelecido na RT.

Todos os registros de inspeções, correções, aprovações e testes, inclusive os de campo, deverão constar no manual de projeto, instalação, operação e manutenção.

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405

Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200

Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



8.2 TESTE

Deverão ser realizados testes durante a implantação do SPDA e após a sua conclusão, objetivando comprovar a eficiência do sistema e detectar possíveis falhas da implantação.

Os testes e verificações deverão atender os seguintes tópicos:

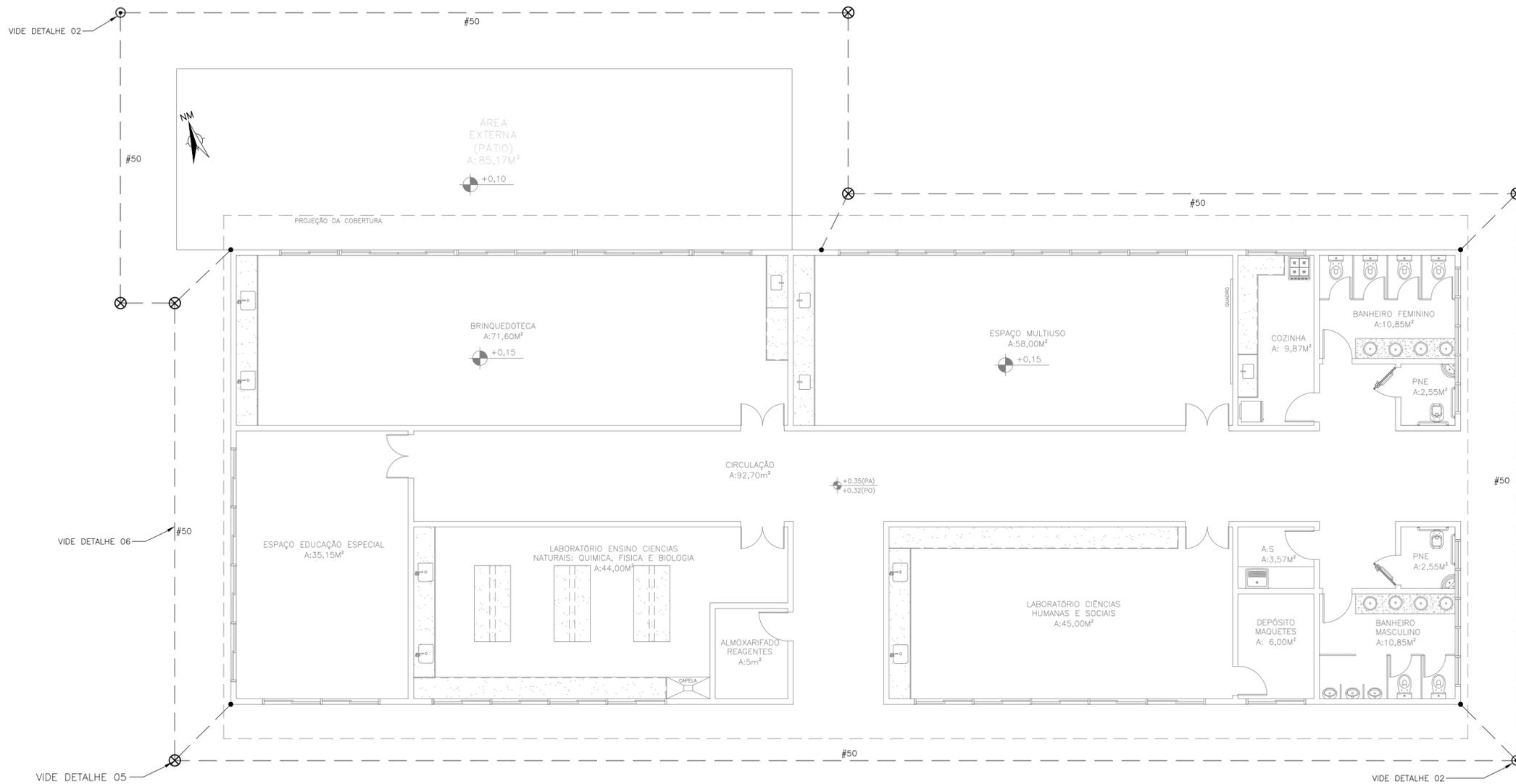
- Testar os cabos e descidas quanto à continuidade;
- Verificar se a resistência de aterramento está de acordo com a NBR-5419, sendo que a resistência de aterramento medida sem a malha de captação, sem a malha das descidas ou qualquer outra estrutura que esteja ligada ao SPDA, a medição da resistência deverá ser feita somente com a malha de aterramento localizada na base da estrutura, em um dia de tempo seco, tendo valor igual ou inferior a 10,00 Ω ;
- Todos os testes deverão ser registrados por escrito, sendo aprovado após a sua análise e seus resultados arquivados em duas vias;
- Todos os conectores deverão ser reapertados.

LB ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES

Rua Dr. Eurico de Aguiar, nº 888 - Ed. Metropolitan Office, Sala 405

Santa Lúcia – Vitória - ES - CEP: 29.056-200

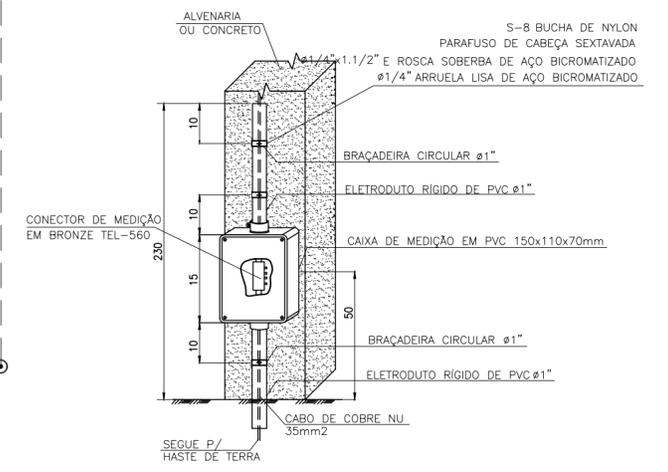
Fone: (27) 3019-7113 contato@LBArq.com.br



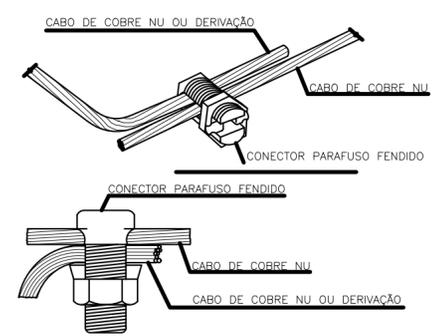
PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO
ESCALA 1:100

CONVENÇÕES

- CABO COBRE NU EMBUTIDO NO TETO
- - - CABO COBRE NU EMBUTIDO NO PISO
- PRUMADA QUE PASSA EMBUTIDA NA PAREDE
- ⊠ CAIXA DE EQUALIZAÇÃO
- ⊙ PARÁ-RAIOS TIPO FRANKLIN
- TERMINAL AÉREO EM AÇO GALVANIZADO A FOGO H=250mm x ϕ 3/8" COM FIXAÇÃO VERTICAL, SEM BANDEIRINHA TEL-044
- ⊗ HASTE DE TERRA COPPERWELD 5/8"x2,40m TIPO ALTA CAMADA, DE COBRE, COM ESPESURA MÍNIMA DE 254 MICRONS METRO.
- ⊙ POÇO DE INSPEÇÃO EM PVC COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO

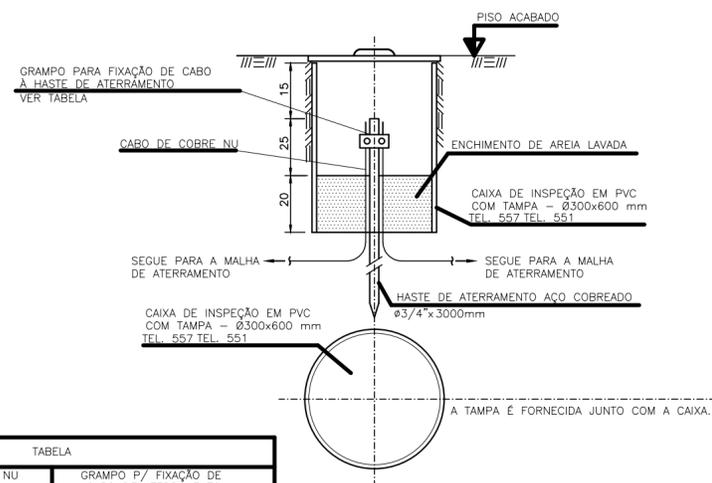


03 DESCIDAS
S/ESCALA



| TABELA | |
|--------------------------------------|------------------------|
| ACOMODAÇÃO, TRONCO E DERIVAÇÃO (mm²) | CONECTOR COM SEPARADOR |
| 6 a 25 | KSU-23 |
| 25 a 50 | KSU-25 |
| 35 a 50 | KSU-26 |

01 DERIVAÇÃO DE CABOS
S/ESCALA



| TABELA | |
|------------------------------|--|
| CABO DE COBRE NU SEÇÃO (mm²) | GRAMPO P/ FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO |
| 10 A 16 | GK644C |
| 25 A 50 | GK6426 |
| 70 A 120 | GK6429 |

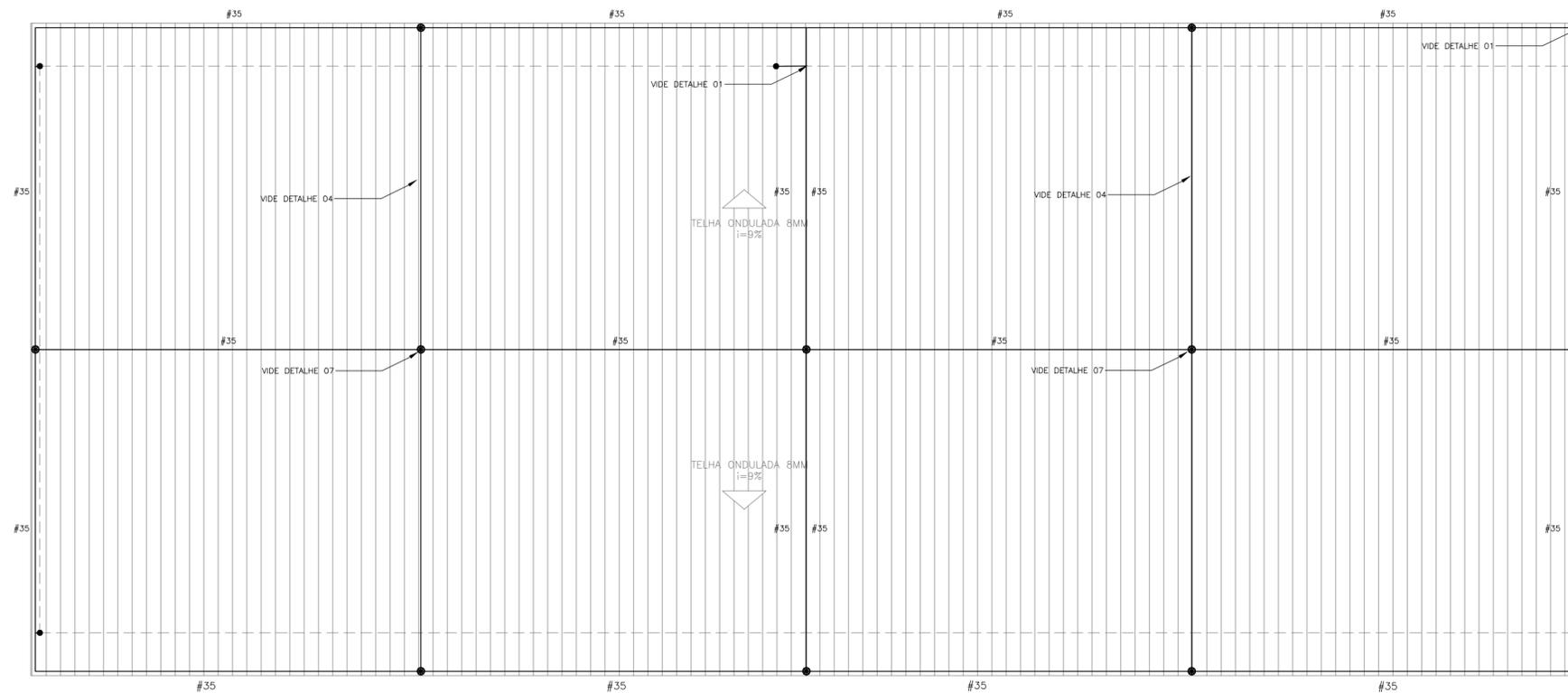
02 POÇO DE INSPEÇÃO EM PVC COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO
S/ESCALA

UFES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO
PREFEITURA UNIVERSITARIA

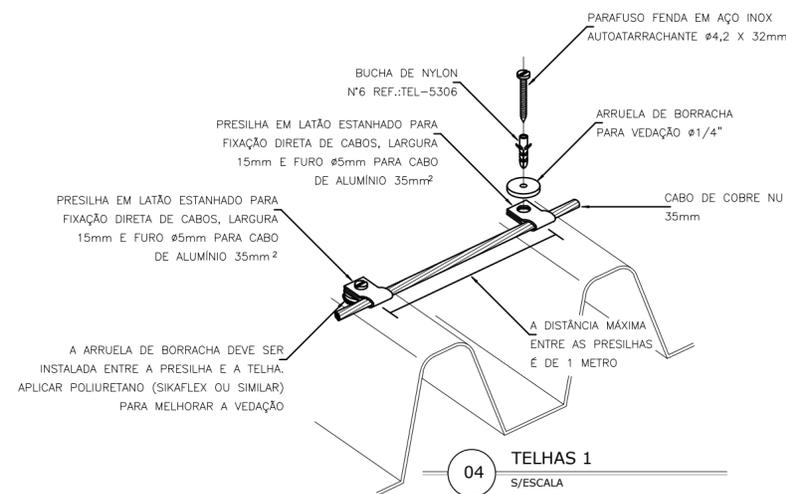
REITOR: PAULO SÉRGIO DE PAULA VARGAS
PREFEITO: ALESSANDRO MATTEDI
PROJETO: SÃO MATEUS
CAMPUS: CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPIRITO SANTO
CENTRO: EIXO 03 - BLOCO 0 - SALAS DE AULAS E LAB. DE LICENCIATURA E EDUCAÇÃO NO CAMPO
EDIFICAÇÃO: PROJETO DE SPDA
TIPO: PLANTA BAIXA TÉRREO
TÍTULO:

RESP. PROJETO: LETICIA BAPTISTA AYUB
CREA: A 98444-2
RESP. TECNICO:
CREA:
PROJETISTA:
ESCALA: 1/100
AREA TOTAL: M²
DATA: JULHO/2021
REVISAO: R00
DESENHISTA: Luana

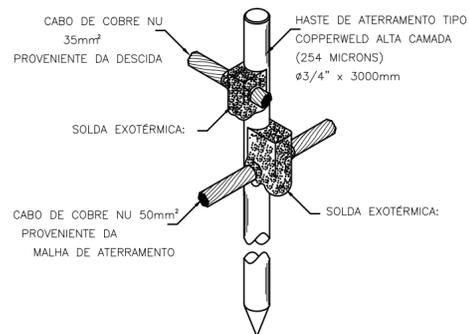
01/02



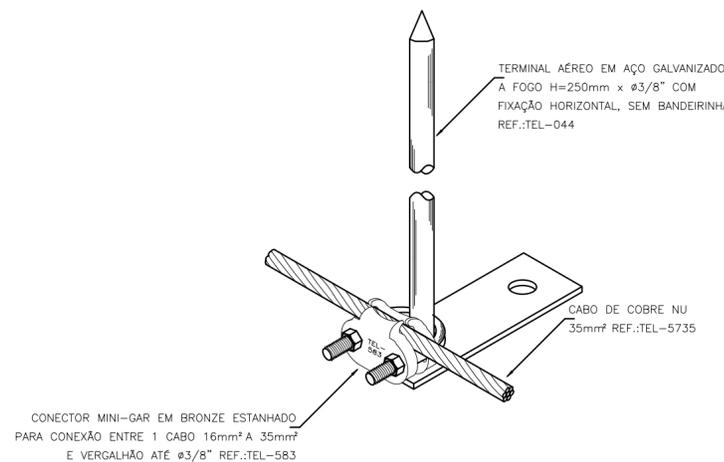
PLANTA COBERTURA
ESCALA 1:100



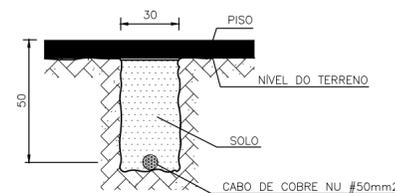
04 TELHAS 1
S/ESCALA



05 HASTES
S/ESCALA



07 DETALHE DE CONEXÃO ENTRE CABO E TERMINAL AÉREO
S/ESCALA



06 CONDUTOR ENTERRADO NO PISO
S/ESCALA

CONVENÇÕES

- CABO COBRE NU EMBUTIDO NO TETO
- - - - - CABO COBRE NU EMBUTIDO NO PISO
- PRUMADA QUE PASSA EMBUTIDA NA PAREDE
- ⊠ CAIXA DE EQUALIZAÇÃO
- ⊙ PARÁ-RAIOS TIPO FRANKLIN
- TERMINAL AÉREO EM AÇO GALVANIZADO A FOGO H=250mm x #3/8" COM FIXAÇÃO VERTICAL, SEM BANDEIRINHA TEL-044
- ⊗ HASTE DE TERRA COPPERWELD 5/8"x2,40m TIPO ALTA CAMADA, DE COBRE, COM ESPESURA MÍNIMA DE 254 MICRONS METRO.
- ⊙ POÇO DE INSPEÇÃO EM PVC COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO

NOTAS

1. A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA, CADASTRADA NO CREA E QUE EMITA A ART JUNTO AO CREA-MG.
2. ESTE PROJETO NÃO DEVERÁ SOFRER ALTERAÇÃO SEM A AUTORIZAÇÃO PRÉVIA DO PROJETA.
3. TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NAS COBERTURAS DAS EDIFICAÇÕES (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINÉS, PLACAS SOLARES ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADAS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE ALGUMA POSSÍVEL DESCARGA.
4. DEVERÃO SER INSTALADOS AO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, TERMINAIS AÉREOS REF.: TEL-044 ESPAÇADOS DE 6 EM 6 METROS. ESTES TERMINAIS DIMINUIRÃO A PROBABILIDADE DA MALHA CAPTORA SER DANIFICADA NOS PONTOS DE IMPACTO.
5. NENHUM PROJETO SUBSTITUI A BOA QUALIDADE DA EXECUÇÃO.
6. A EXECUÇÃO DA OBRA SEM OBEDECER OS PROJETOS ISENTA O PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE.
7. TODAS AS CONEXÕES DO ATERRAMENTO DEVERÃO SER EXECUTADAS COM SOLDA EXOTÉRMICA.
8. TODAS AS TUBULAÇÕES METÁLICAS QUE CRUZAREM COM A MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A ESTE NO PONTO DE CRUZAMENTO.
9. A RESISTÊNCIA MÁXIMA DE ATERRAMENTO SERÁ DE 10 ohms.
10. A MEDIÇÃO DO ATERRAMENTO SERÁ FEITA NAS CAIXAS DE EQUALIZAÇÃO, SITUADAS NO SUBSÓLO.
11. AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER DO TIPO ALTA CAMADA, DE COBRE, COM ESPESURA MÍNIMA DE 254 MICRONS METRO.
12. DEVERÁ SER APRESENTADO LAUDO DE ATERRAMENTO.
13. INTERLIGAR MALHA DE ATERRAMENTO DO SPDA COM O ATERRAMENTO DE POTÊNCIA E TAMBÉM DE TI. ATERRAR TODOS AS ESTRUTURAS E MASSAS METÁLICAS, EQUIPOTENCIALIZANDO NO QUADRO GERAL OU OUTRO DEVIDAMENTE PREPARADO E IDENTIFICADO PARA TAL.
14. SERÃO UTILIZADAS PRESILHAS EM LATÃO PARA FIXAÇÃO DIRETA DE CABOS, LARGURA 15mm E FURO #5mm PARA CABOS DE COBRE 35mm² A 50mm, DISTÂNCIA 1m - TEL-744
15. OS PILARES PRÉ MOLDADOS DEVERÃO SER PROJETADOS COM ESPERAS DE RE-BAR E ATERRISERT PARA SPDA.

UFES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
P R E F E I T U R A U N I V E R S I T A R I A

REITOR: PAULO SÉRGIO DE PAULA VARGAS
PREFEITO: ALESSANDRO MATTEDI
PROJETO: SÃO MATEUS
CAMPUS: CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
EDIFICAÇÃO: EIXO 03 - BLOCO O - SALAS DE AULAS E LAB. DE LICENCIATURA E EDUCAÇÃO NO CAMPO
TIPO: PROJETO DE SPDA
TÍTULO: PLANTA BAIXA TÉRREO

RESP. PROJETO: LETICIA BAPTISTA AYUB CREA: A 98444-2 PRANCHA: 02/02
RESP. TECNICO: CREA:
PROJETA: DESENHISTA: Luana
ESCALA: 1/100 ÁREA TOTAL: M² DATA: JULHO/2021 REVISÃO: R00