

SIMBOLOGIA	
	BARRA CHATA DE ALUMÍNIO Ø7/8" x 1/8" x 3M INSTALADA NA PLATIBANDA, SOBRE O CHAPIM
	INDICAÇÃO DE BARRA REDONDA DE AÇO GALVANIZADA A FOGO, RE-BAR, EMBUTIDA NA VIGA OU LAJE, Ø 8mm (50mm ²) QUANDO NÃO INDICADO.
	INDICAÇÃO DE BARRA REDONDA DE AÇO GALVANIZADA A FOGO, RE-BAR, EMBUTIDA NA VIGA OU LAJE, Ø 10mm (80mm ²) QUANDO NÃO INDICADO.
	INDICAÇÃO DE DESCIDA DE BARRA REDONDA DE AÇO GALVANIZADA A FOGO, CA-25, RE-BAR, EMBUTIDA NO PILAR, Ø 8mm (50mm ²), QUANDO NÃO INDICADO
	INDICAÇÃO DE PASSAGEM DE BARRA REDONDA DE AÇO GALVANIZADA A FOGO, CA-25, RE-BAR, EMBUTIDA NO PILAR, Ø 8mm (50mm ²), QUANDO NÃO INDICADO
	INDICAÇÃO DE SUBIDA DE BARRA REDONDA DE AÇO GALVANIZADA A FOGO, CA-25, RE-BAR, EMBUTIDA NO PILAR, Ø 8mm (50mm ²), QUANDO NÃO INDICADO
	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS PARA USO INTERNO E EXTERNO COM NOVE (9) TERMINAIS PARA ATERRAMENTO (BEP), EM AÇO, COM FLANGE INFERIOR E VEDAÇÃO NA PORTA, REF. TEL-903, MARCA DE REFERÊNCIA TERMOTECNICA OU EQUIVALENTE
	MINICAPTOR EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO Ø7/8" x 1/8", COM ALTURA DE 300MM
	CONECTOR ESTRUTURAL (ATERINSERT)
	TERMOCAPTOR GALVANIZADO A FOGO DE 2M, CONFORME INDICAÇÃO DE DETALHE EM PLANTA

- NOTAS
- 1 - A FIXAÇÃO DA BARRA CHATA DEVE SER A CADA 50CM.
 - 2 - ATERRAMENTO NA FUNDAÇÃO: DEVERÁ SER INSTALADO, HORIZONTALMENTE, NO FUNDO DA VIGA BALDRAME, RE-BAR 80MM, A PARTIR DA QUAL, ATRAVES DOS PILARES, ATÉ AS SAPATAS DEVERÁ SER INSTALADO OUTRO CONDUTOR (RE-BAR 80MM), CONFORME DETALHE 7. OS RE-BARS DEVERÃO SER AMARRADOS FORTEMENTE COM ARAME RECOZIDO AOS ESTRIBOS E DEMAIS FERRAGENS, SENDO USADO NA EMENDA ENTRE BARRAS, TRÊS CLIPS GALVANIZADOS 3/8", OBEDECENDO UM TRANSPASSE DE 20CM, CONFORME DETALHE "A". A CONEXÃO ENTRE A BARRA VERTICAL E HORIZONTAL (BALDRAME) SE DÁ CONFORME O DETALHE "B".
 - 3 - DESCIDAS NOS PILARES: EMBUTIDO EM CADA UM DOS PILARES INDICADOS EM PROJETO, EM SUA FACE MAIS EXTERNA (DETALHE G), DEVERÁ SER INSTALADO E AMARRADO FORTEMENTE COM ARAME RECOZIDO AOS ESTRIBOS, O RE-BAR 50MM2, SENDO A EMENDA ENTRE BARRAS CONFORME DETALHE A.
 - OS RE-BARS E ARMADURAS DE AÇO DE TODOS PILARES, LAJES E VIGAS DEVEM SER INTERLIGADAS ENTRE SI EM TODOS OS PAVIMENTOS, ATRAVES DE PEÇAS DE AÇO COMUM Ø10MM EM FORMA "L", MEDINDO 20X20CM, CONECTANDO ALTERNADAMENTE AS FERRAGENS VERTICAIS E HORIZONTAIS, CONFORME DETALHES "C" E "D". AS FERRAGENS HORIZONTAIS DAS VIGAS EXTERNAS DEVEM SER SOBREPOSTAS POR 20CM E FIRMEMENTE AMARRADAS C/ ARAME, FECHANDO UM ANEL (DETALHE E).
 - IMPORTANTE: O SISTEMA ESTRUTURAL DEVERÁ SER INTEGRADO AO SISTEMA CAPTOR ATRAVÉS DE SAIDAS CONFORME DETALHE 01.
 - *USAR SELANTE DE POLIURETANO NA IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES
 - 4 - EQUIPOTENCIALIZAÇÃO: FOI PREVISTO BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP) NA SALA DE ESPERA 02, AO QUAL DEVERÁ SER INTERLIGADA A BARRA DE TERRA DO QGBT, CONFORME INDICADO. ASSIM, A BARRA DE ATERRAMENTO DESSE QUADRO, BEM COMO AS DOS QUADROS POR ELE ALIMENTADOS, SE CONFIGURARÃO COMO BARRAMENTOS DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO LOCAIS (BEL), GARANTINDO-SE ASSIM QUE TODA A REDE ESTEJA EQUIPOTENCIALIZADA. TODAS AS ELETROCALHAS DEVERÃO POSSUIR EM SEU INTERIOR CABO DE COBRE NU DE 16 MM, O QUAL DEVERÁ SER CONECTADO ÀS BARRAS DE ATERRAMENTO DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.
 - 5 - PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS: PARA PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS FOI PREVISTO, NO PROJETO ELÉTRICO, SISTEMA COORDENADO DE DPS.
 - 6 - O SPD EXTERNO FOI PROJETADO PARA A CLASSE IV DE PROTEÇÃO.
 - 7 - O SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO FOI POSICIONADO CONSIDERANDO-SE O MÉTODO DA ESFERA ROLANTE COM R=60M.
 - 8 - POR SE TRATAR DE EDIFÍCIO EM CONSTRUÇÃO, FICA DISPENSADA A PRIMEIRA VERIFICAÇÃO DA CONTINUIDADE DAS ARMADURAS, CONFORME PREVISTO NO ANEXO F DA NORMA ABNT 5419:2015, DESDE QUE SEJA REGISTRADO EM DOCUMENTO TÉCNICO OFICIAL CONTENDO FOTOS, QUE TODOS OS REQUISITOS PREVISTOS NO PROJETO EXECUTIVO FORAM DEVIDAMENTE EXECUTADOS.
 - 10 - AO FINAL DA EXECUÇÃO DO SPD, DEVERÁ SER REALIZADA MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA ENTRE A PARTE MAIS ALTA DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E O BEP, DEVENDO ESTE ENSAIO APRESENTAR VALOR MÁXIMO DE RESISTÊNCIA DE 0,2

REVISÕES			
REV	POR	DATA	DESCRIÇÃO
00	ARTHUR	06/2023	EMIÇÃO INICIAL
01	ARTHUR	11/2024	ALTERAÇÃO DO MÉTODO CONSTRUTIVO ADOPTADO INICIALMENTE (SOLUÇÃO DE ESTRUTURA PRE-FABRICADA COM PAREDES ALTO PORTANTES), PARA MÉTODO CONSTRUTIVO CONVENCIONAL (ALVENARIA DE BLOCO E ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO)
02	ARTHUR	07/2025	ADEQUAÇÕES CONFORME REVISÃO DO PROJETO DE ARQUITETURA E CLIMATIZAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
PREFEITO: _____

LUIZ CARLOS COUTINHO

OBRA:

CONSTRUÇÃO DA UPA SEDE (PORTE III) NO BAIRRO BELA VISTA

ENDEREÇO:

AV. CASTELO BRANCO, S/Nº - BAIRRO BELA VISTA, ARACRUZ ES

PROPRIETÁRIO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ - CNPJ 2714270200166

PRONCHA:

02/04

AUTOR DO PROJETO:

ARTHUR

DESENHO:

ARTHUR

COORDENAÇÃO:

MÁRCIA ELIANE DAN - ENG. CIVIL CREA ES 4876/D

REVISÃO:

R02

ASSUNTO:

PLANTAS DE FORMAS DA COBERTURA, SIMBOLOGIA E NOTAS

DATA:

JULHO/2025

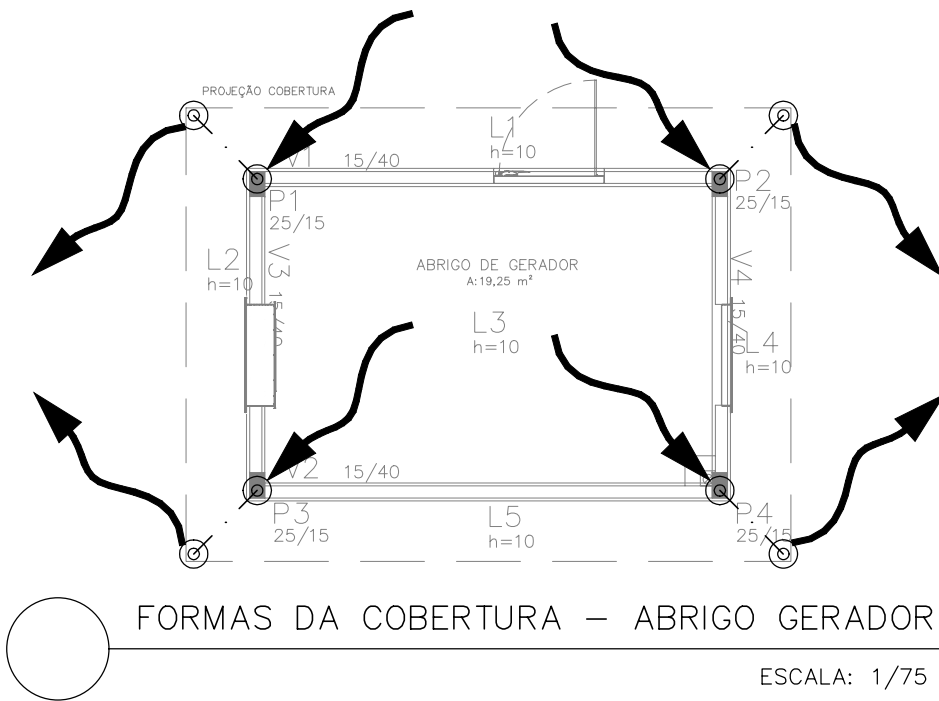
CONTRATO:

072/2022

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA:

025/2023

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE,CABE AO AUTOR DO PROJETO QUALQUER ALTERAÇÃO, BEM COMO OS DIREITOS AUTORAIS SOBRE O MESMO.





CABOS DE COBRE NU
DE 50MM² ENTERRADOS
VÃO AO REI

P1 8m/10 18m/40 25m/15 9m/6

P2 8m/10 18m/40 25m/15 9m/6

P3 8m/10 18m/40 25m/15 9m/6

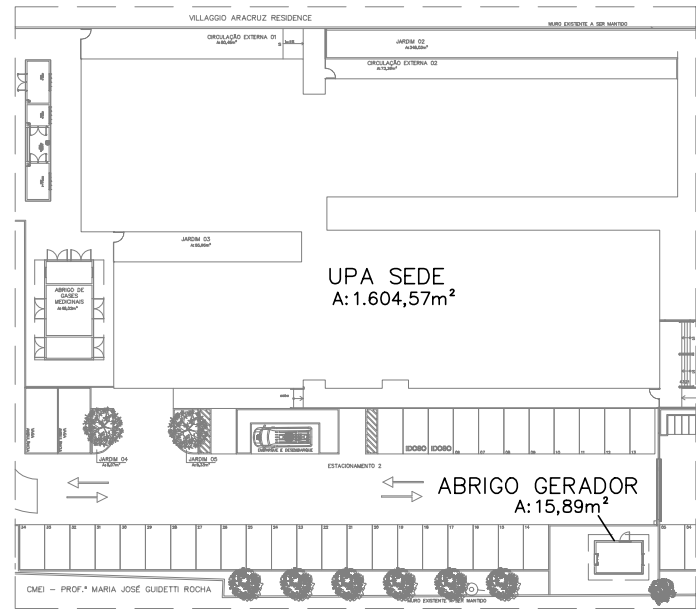
P4 8m/10 18m/40 25m/15 9m/6

QGBT

7°

PLANTA DE FORMA TÉRREO –
ABRIGO GERADOR

ESCALA: 1/75



CABO DE COBRE NU DE 50MM ² ENTERRADO – CONECTAR À BARRA DE TERRA DO QGBT	CABO DE COBRE NU DE 50MM ² ENTERRADO – CONECTAR À MALHA DO ABRIGO DO GERADOR
---	---

NOTAS

1 – A FIXAÇÃO DA BARRA CHATA DEVE SER A CADA 50CM.

2 – ATERRAMENTO NA FUNDAÇÃO: DEVERÁ SER INSTALADO, HORIZONTALMENTE, NO FUNDO DA VIGA BALDRAME, RE-BAR 80MM, A PARTIR DA QUAL, ATRAVÉS DOS PILARES, ATÉ AS SAPATAS DEVERÁ SER INSTALADO OUTRO CONDUTOR (RE-BAR 80MM), CONFORME DETALHE 7. OS RE-BARS DEVERÃO SER ARMADADOS FORTEMENTE COM ARAME RECÓZIDO AOS ESTRIBOS E DEMAIS FERRAGENS, SENDO USADO NA EMENDA ENTRE BARRAS, TRÊS CLIPS GALVANIZADOS 3/8", OBEDECENDO UM TRANSPASSE DE 20CM, CONFORME DETALHE "A". A CONEXÃO ENTRE A BARRA VERTICAL E HORIZONTAL (BALDRAME) SE DÁ CONFORME O DETALHE "B".

3 – DESDOAS NOS PILARES: EMBUTIDO EM CADA UM DOS PILARES INDICADOS EM PROJETO, EM SUA FACE MAIS EXTERNA (DETALHE C), DEVERÁ SER INSTALADO E ARMADO FORTEMENTE COM ARAME RECÓZIDO AOS ESTRIBOS, O RE-BAR 50MM2, SENDO A EMENDA ENTRE BARRAS CONFORME DETALHE A.

OS RE-BARS E ARMADURAS DE AÇO DE TODOS PILARES, LAJES E VIGAS DEVEM SER INTERLIGADAS ENTRE SI EM TODOS OS PAVIMENTOS, ATRAVÉS DE PEÇAS DE AÇO COMUM Ø10MM EM FORMA "L", MEDINDO 20X20CM, CONECTANDO ALTERNADAMENTE AS FERRAGENS VERTICAIS E HORIZONTAIS, CONFORME DETALHES "C" E "D". AS FERRAGENS HORIZONTAIS DAS VIGAS EXTERNAS DEVEM SER SOBREPOSTAS POR 20CM E FIRMEMENTE AMARRADAS C/ ARAME, FECHANDO UM ANEL (DETALHE E).

IMPORTANTE: O SISTEMA ESTRUTURAL DEVERÁ SER INTEGRADO AO SISTEMA CAPTOR ATRAVÉS DE SAÍDAS CONFORME DETALHE 01.

*USAR SELANTE DE POLIURETANO NA IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES

4 – EQUIPOTENCIALIZAÇÃO: FOI PREVISTO BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP) NA SALA DE ESPERA 02, AO QUAL DEVERÁ SER INTERLIGADA À BARRA DE TERRA DO QGBT, CONFORME INDICADO. ASSIM, A BARRA DE ATERRAMENTO DESSE QUADRO, BEM COMO AS DOS QUADROS POR ELE ALIMENTADOS, SE CONFIGURARÃO COMO BARRAMENTOS DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO LOCAIS (BEL), GARANTINDO-SE ASSIM QUE TODA A REDE ESTEJA EQUIPOTENCIALIZADA. TODAS AS ELÉTRICALLHAS DEVERÃO POSSUIR EM SEU INTERIOR CABO DE COBRE NU DE 16 MM, O QUAL DEVERÁ SER CONECTADO AS BARRAS DE ATERRAMENTO DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.

5 – PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS: PARA PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS FOI PREVISTO, NO PROJETO ELÉTRICO, SISTEMA COORDENADO DE DPS.

6 – O SPD EXTERNO FOI PROJETADO PARA A CLASSE IV DE PROTEÇÃO.

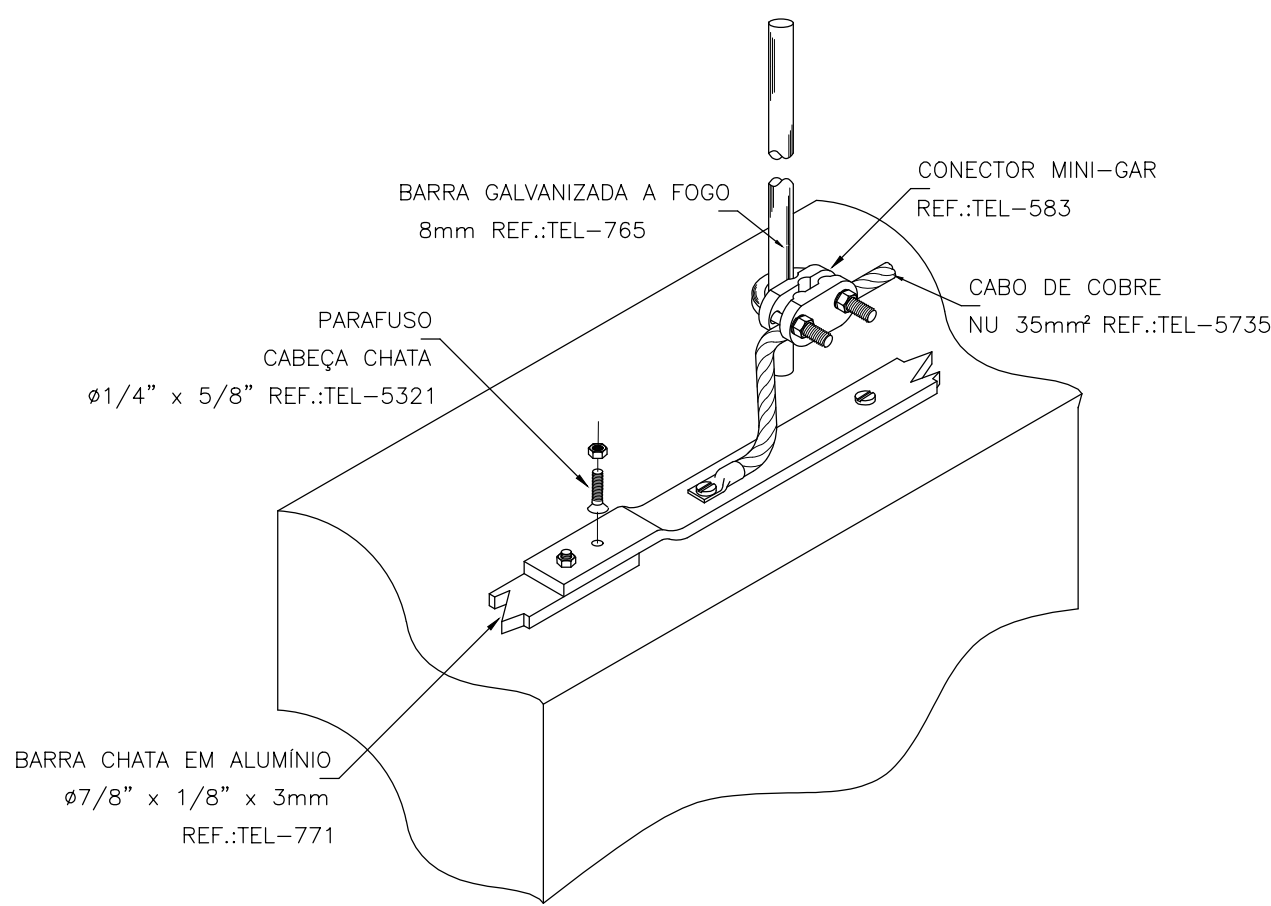
7 – O SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO FOI POSICIONADO CONSIDERANDO-SE O MÉTODO DA ESFERA ROLANTE COM R=60M.

8 – POR SE TRATAR DE EDIFÍCIO EM CONSTRUÇÃO, FICA DISPENSADA A PRIMEIRA VERIFICAÇÃO DA CONTINUIDADE DAS ARMADURAS, CONFORME PREVISTO NO ANEXO F DA NORMA ABNT 5419:2015, DESDE QUE SEJA REGISTRADO EM DOCUMENTO TÉCNICO OFICIAL CONTEÚDOS FOTOS, QUE TODOS OS REQUISITOS PREVISTOS NO PROJETO EXECUTIVO FOMAM DEVIDAMENTE EXECUTADOS.

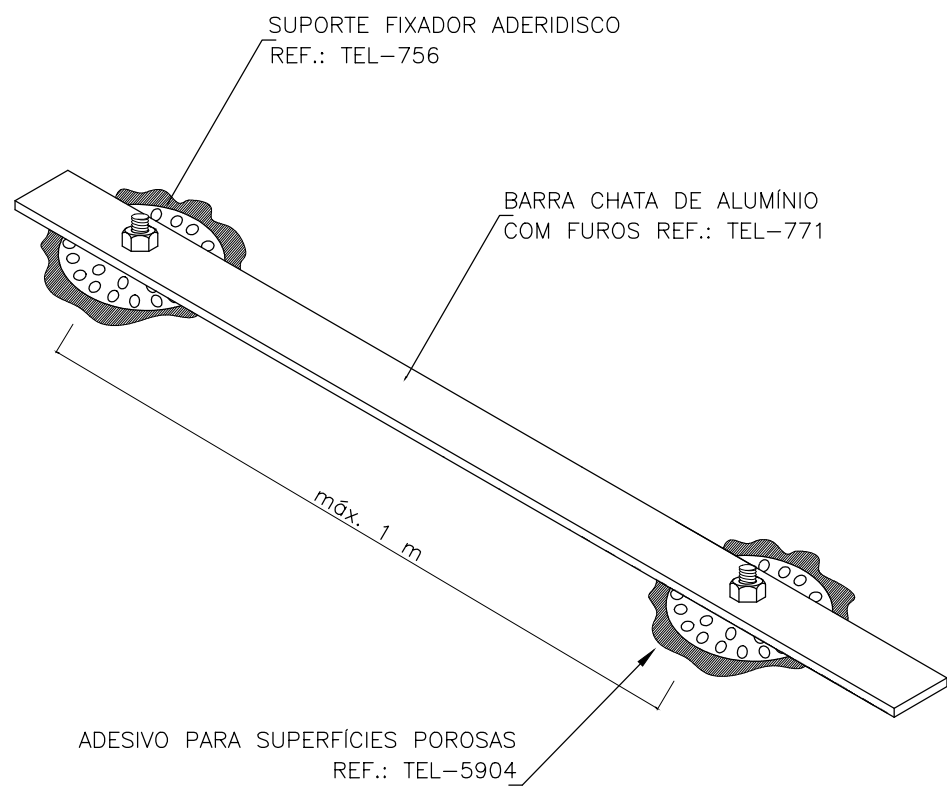
10 – AO FINAL DA EXECUÇÃO DO SPD, DEVERÁ SER REALIZADA MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA ENTRE A PARTE MAIS ALTA DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E O BEP, DEVENDO ESTE ENSAIO APRESENTAR VALOR MÁXIMO DE RESISTÊNCIA DE 0,2

	<h1 style="margin: 0;">PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</h1> <p style="margin: 0;">PREFEITO:</p> <hr/> <p style="text-align: center; margin: 0;">LUIZ CARLOS COUTINHO</p>
CERTEIRA: CONSTRUÇÃO DA UPA SEDE (PORTE III) NO BAIRRO BELA VISTA	
ENFERMEIRO: AV. CASTELO BRANCO, S/Nº – BAIRRO BELA VISTA, ARACRUZ ES	
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ – CNPJ 27.142.702/000166	
<div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> PROJETO DE SPDA </div> <div style="padding: 5px;"> AUTOR DO PROJETO: ARTHUR D. FERREIRA – ENG. ELETRICISTA CREA ES 052884/D COORDENAÇÃO: MÁRCIA ELIANE DAN – ENG. CIVIL CREA ES 4876/D </div>	<div style="padding: 5px;"> PRONHA: 03/04 </div> <div style="padding: 5px;"> ESCALA: <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">INDICAÇÃO</div> </div> <div style="padding: 5px;"> DENSHO: ARTHUR </div> <div style="padding: 5px;"> REVISÃO: R02 </div>
ASSUNTO: PLANTAS DE FORMAS DA FUNDAÇÃO, SIMBOLOGIA E NOTAS	
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA:	

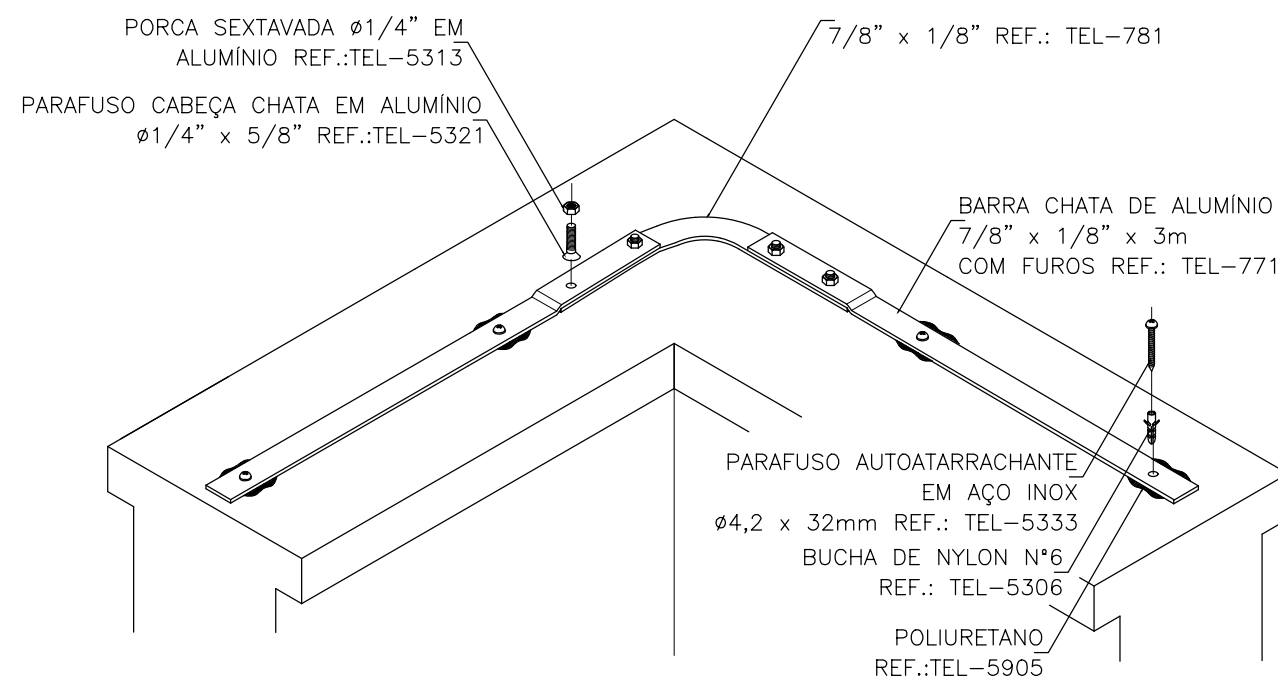
DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE, CABE AO AUTOR DO PROJETO QUALQUER ALTERAÇÃO, BEM COMO OS DIREITOS AUTORAIS SOBRE O MESMO.



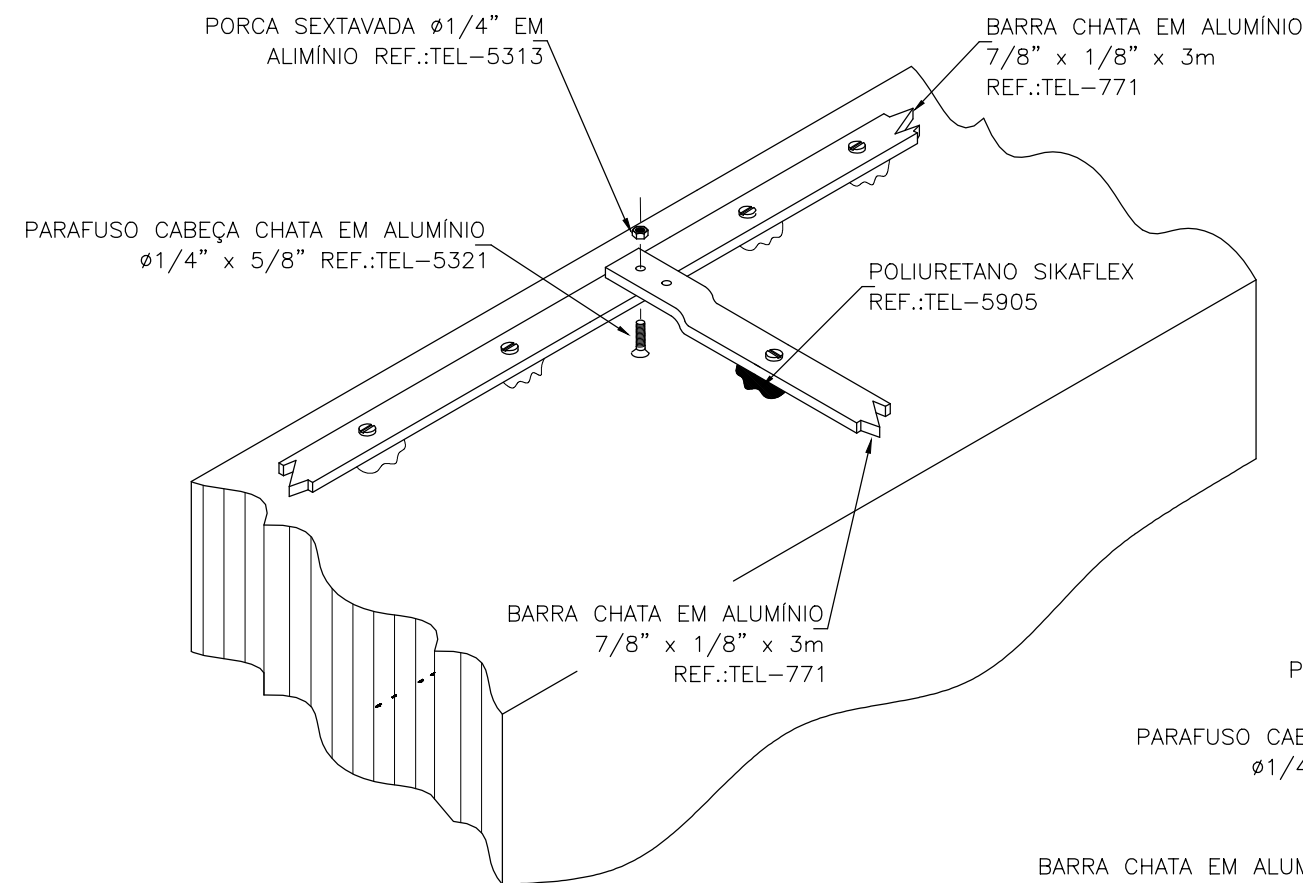
DETALHE 01
CONEXÃO DE RE-BAR À BARRA CHATA DE ALUMÍNIO
SEM ESCALA



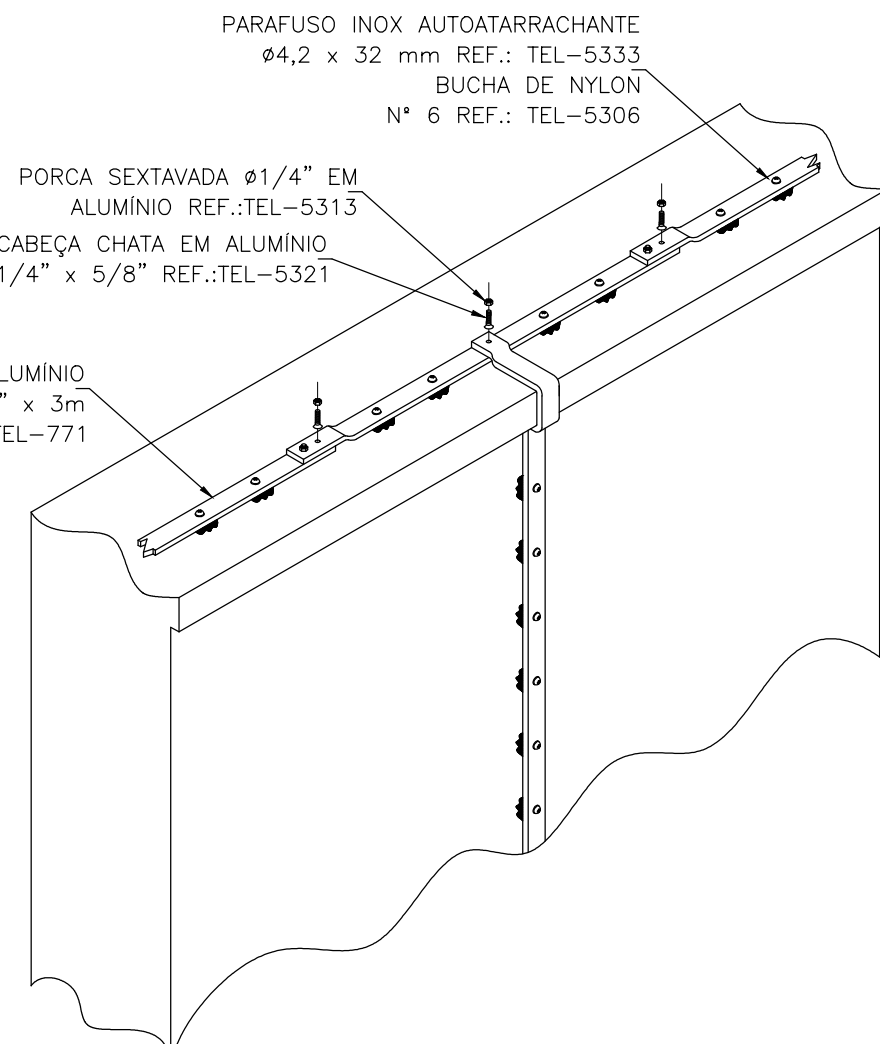
DETALHE 02
FIXAÇÃO DE BARRA CHATA POR ADERIDISCO
SEM ESCALA



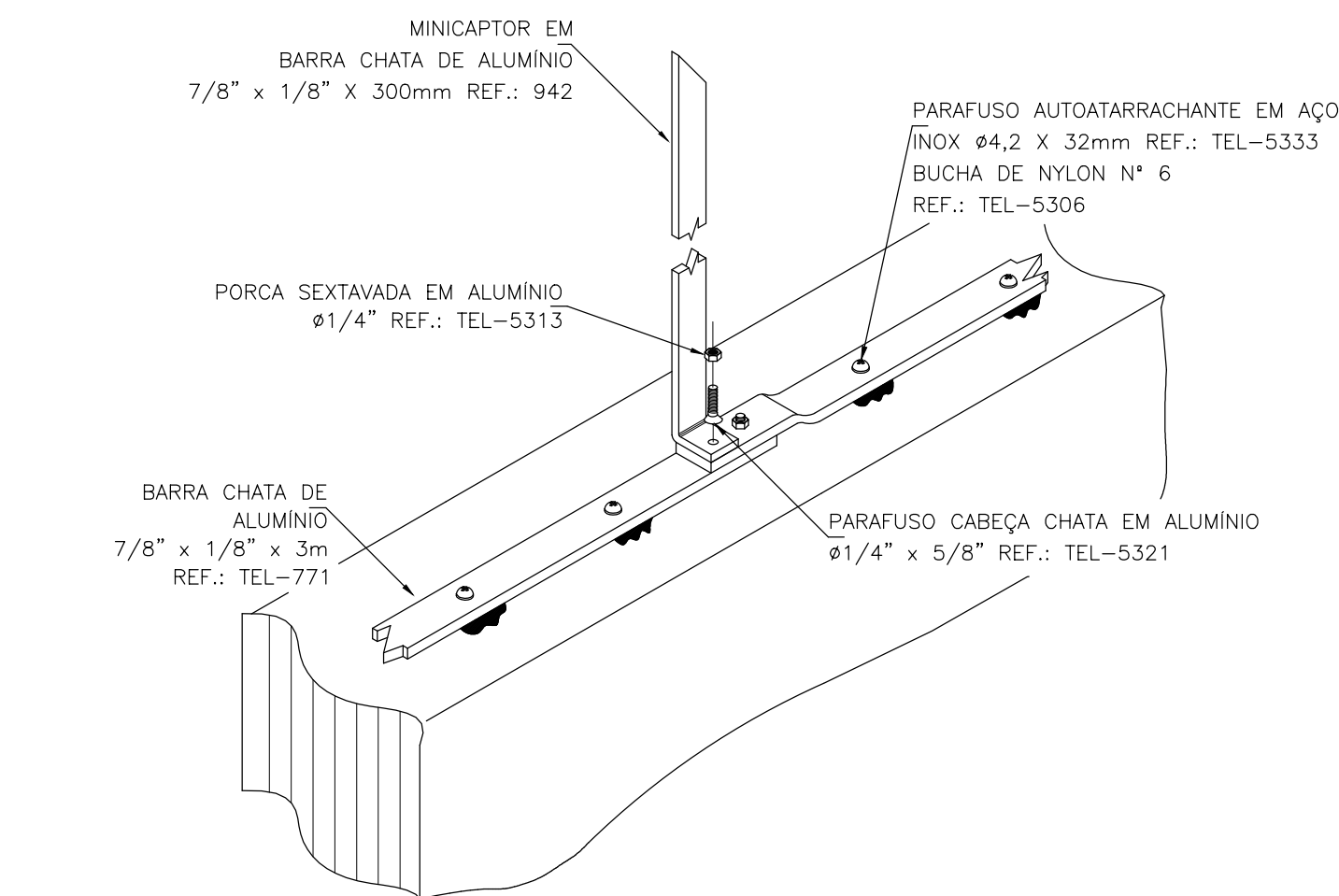
DETALHE 03
CURVA HORIZONTAL NA ALVENARIA
SEM ESCALA



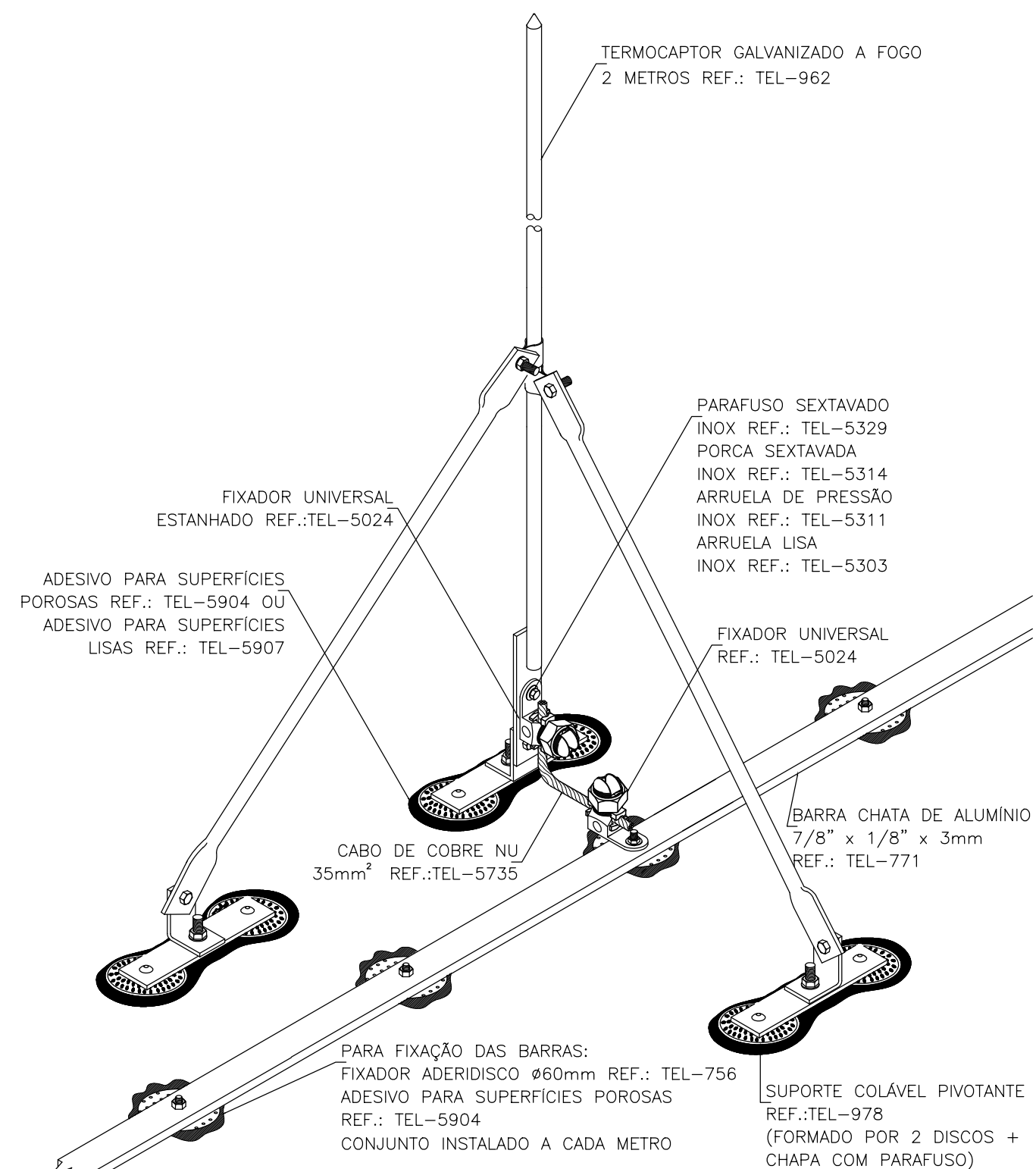
DETALHE 04
DERIVAÇÃO DE BARRA CHATA DE ALUMÍNIO
SEM ESCALA



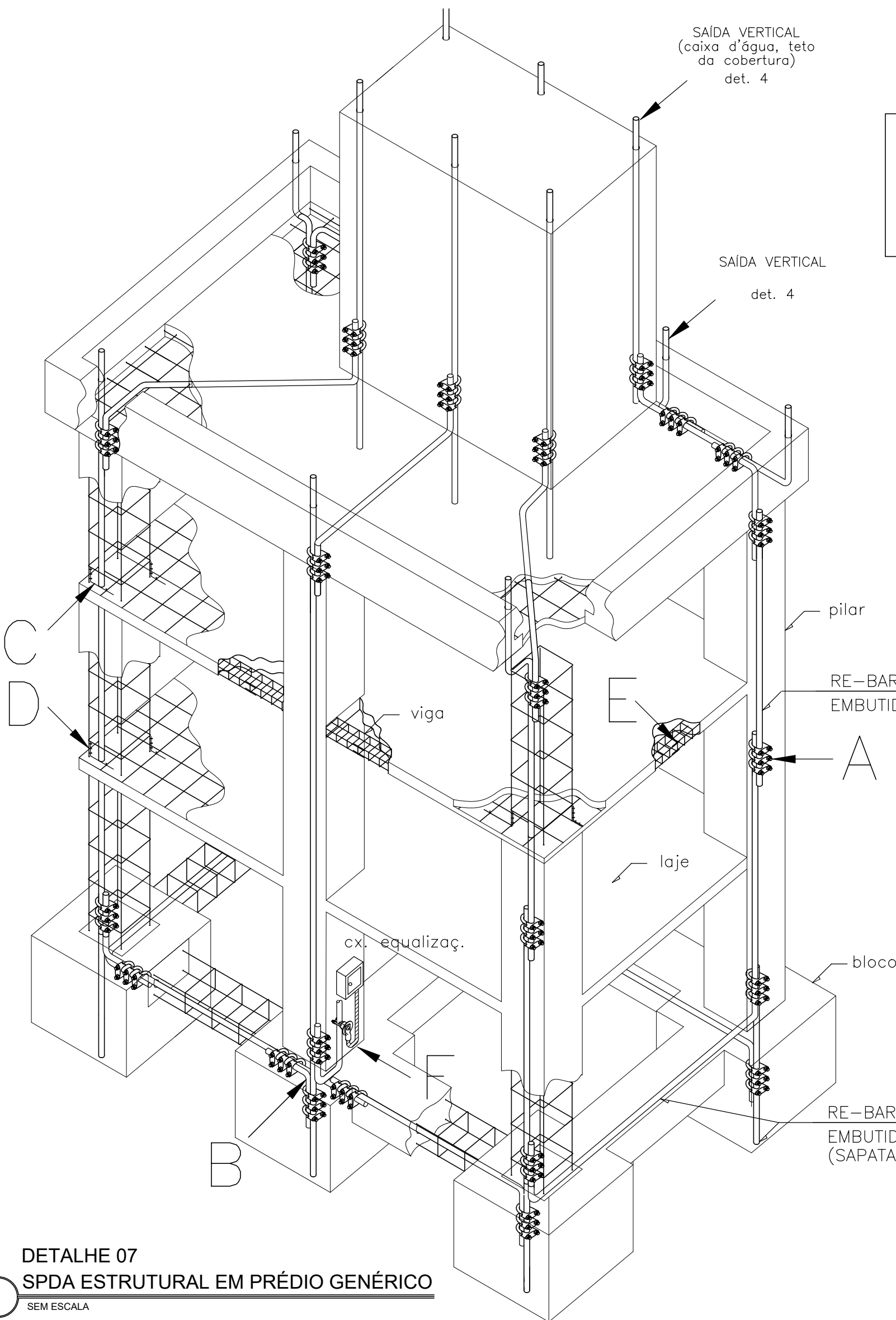
DETALHE 05
DESCIDA DA BARRA CHATA DE ALUMÍNIO
SEM ESCALA



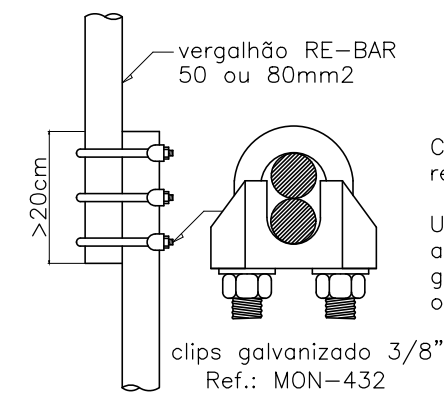
DETALHE 08
INSTALAÇÃO DO MINICAPTOR EM ALVENARIA
SEM ESCALA



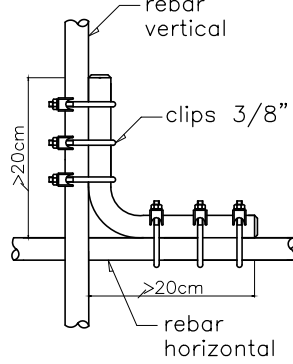
DETALHE 09
INSTALAÇÃO DE TERMOCAPTOR E ELEMENTOS COLÁVEIS QUE EVITAM FURO
SEM ESCALA



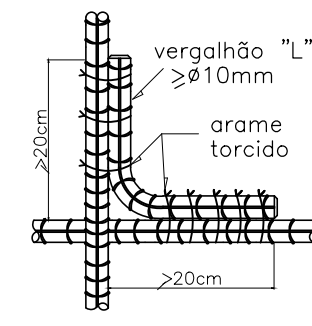
DETALHE 07
SPDA ESTRUTURAL EM PRÉDIO GENÉRICO
SEM ESCALA



DETALHE A
SEM ESCALA

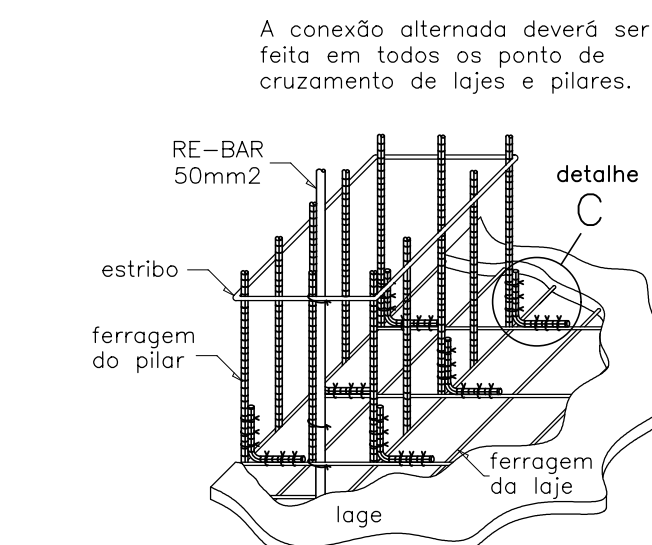


DETALHE B
SEM ESCALA

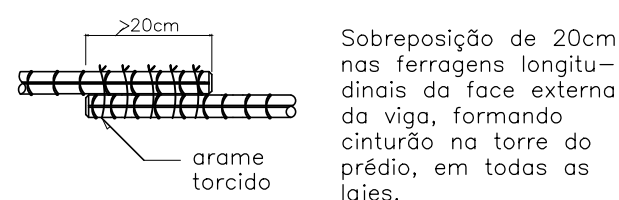


DETALHE C
SEM ESCALA

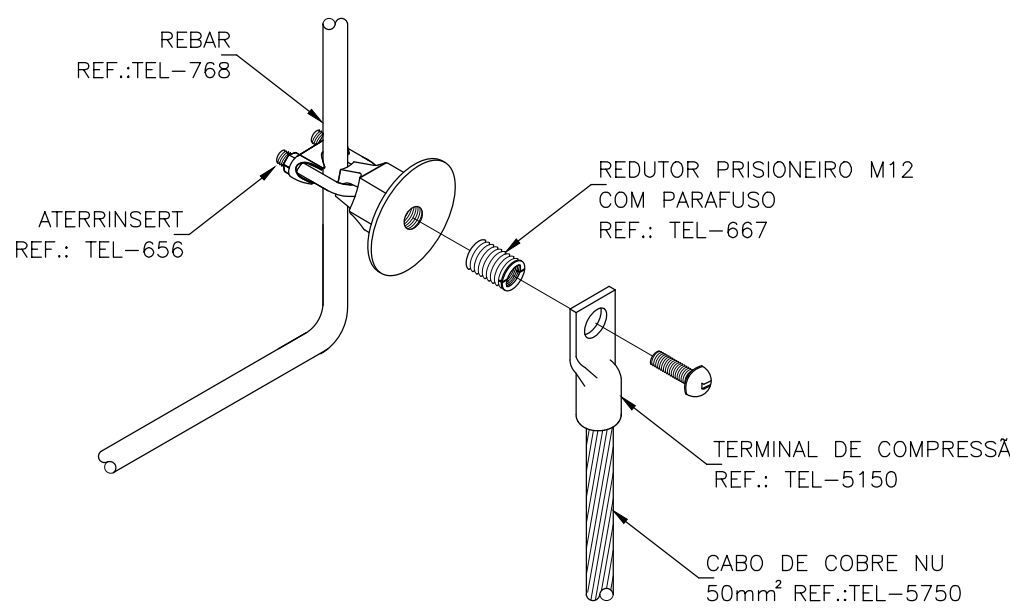
NOTA ADICIONAL: OS CÓDIGOS DE PRODUTOS APRESENTADOS NOS DETALHES TRATAM-SE SOMENTE DE REFERÊNCIAS, PODENDO OS MESMOS SER SUBSTITUÍDOS POR PRODUTOS EQUIVALENTES.



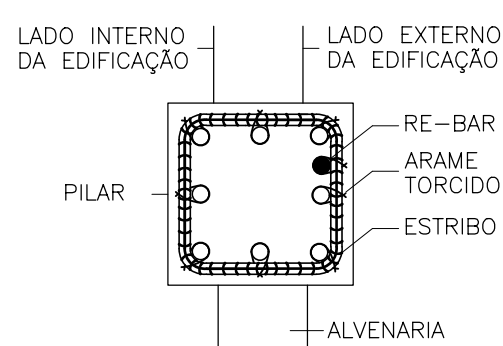
DETALHE D
SEM ESCALA



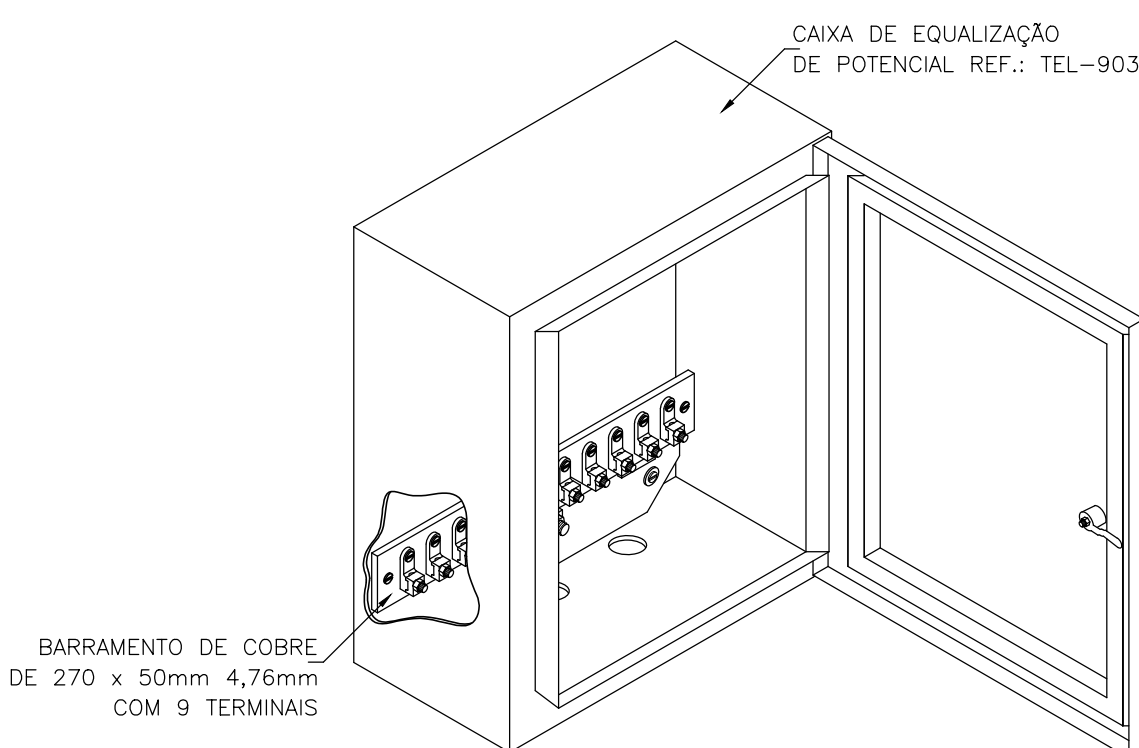
DETALHE E
SEM ESCALA



DETALHE F
SEM ESCALA



DETALHE G
SEM ESCALA



DETALHE 06
(BEP) BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL
SEM ESCALA

REVISÕES				
REV	POR	DATA	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO
00	ARTHUR	06/2023		
01	ARTHUR	11/2024		ALTERAÇÃO DO METODO CONSTRUTIVO ADOPTADO INICIALMENTE (SOLUÇÃO DE ESTRUTURA PRE-FABRICADA, COM PAREDES AUTO PORTANTES) PARA METODO CONSTRUTIVO CONVENCIONAL (ALVENARIA DE BLOCO E ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO)
02	ARTHUR	07/2025		ADEQUAÇÕES CONFORME REVISÃO DO PROJETO DE ARQUITETURA E CLIMATIZAÇÃO

 PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ PREFEITO:		LUIZ CARLOS COUTINHO	
OBRA:		CONSTRUÇÃO DA UPB SEDE (PORTE III) NO BAIRRO BELA VISTA	
ENDEREÇO:		AV. CASTELO BRANCO, S/Nº - BAIRRO BELA VISTA, ARACRUZ ES	
PROPRIETÁRIO:		PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ - CNPJ 27142702000166	
PROJETO DE SPDA		PRANCHAS:	04/04
AUTOR DO PROJETO:		ESCALA:	INDICADA
ARTHUR D. FERREIRA - ENG. ELETRICISTA CREA ES 052884/D		DESENHO:	ARTHUR
COORDENAÇÃO:		REVISÃO:	R02
MÁRCIA ELIANE DAN - ENG. CIVIL CREA ES 4876/D		DATA:	JULHO/2025
ASSUNTO:		CONTRATO:	072/2022
DETALHES		A.S.:	025/2023
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA:			



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS (SPDA)

CONSTRUÇÃO DA UPA SEDE (PORTE III) NO BAIRRO BELA VISTA

ARACRUZ-ES

JULHO/2025

SUMÁRIO

1	Objetivo	3
2	Definições.....	3
3	Garantia e Responsabilidade.....	3
4	Equipamentos de Segurança.....	4
5	Materiais.....	4
6	Alterações de Serviços	5
7	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	5
7.1	Referências Normativas.....	5
7.2	Memorial de Cálculo	5
7.3	Sistema Projetado.....	5
7.3.1	Subsistema de Captação	5
7.3.2	Subsistema de Descidas.....	6
7.3.3	Subsistema de Aterramento	6
7.3.4	Equipotencialização	6
7.4	Especificação dos Materiais.....	6
7.5	Notas e Recomendações.....	7
7.6	Manutenção, Inspeção e Documentação	8

1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer condições, a partir dos projetos apresentados, para a **execução das instalações do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas da UPA SEDE Aracruz**, situada na Av. Castelo Branco, Bela Vista, Aracruz/ES, bem como orientar e disciplinar o relacionamento técnico entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

2 DEFINIÇÕES

CONTRATADA: Empresa responsável pela execução das instalações do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Aracruz;

FISCALIZAÇÃO: Órgão, empresa ou empregado designado pela CONTRATANTE como responsável pela FISCALIZAÇÃO dos serviços a serem executados pela CONTRATADA.

3 GARANTIA E RESPONSABILIDADE

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, uma cópia da via original autenticada da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), relativa à execução dos serviços aqui propostos, recolhida pelo engenheiro responsável, com base no valor global do contrato, devidamente assinada.

Para execução das instalações deverão ser atendidas todas as exigências do presente memorial e das normas referenciadas.

A CONTRATADA deverá garantir que a mão-de-obra empregada será de primeira qualidade, conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de execução compatíveis com as melhores práticas disponíveis.

As exigências aqui formuladas são as mínimas que devem reger cada caso, devendo prevalecer as Normas da ABNT e dos fabricantes dos equipamentos aplicáveis.

Os desenhos, as especificações e os memoriais, constantes do projeto executivo, deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis à dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à FISCALIZAÇÃO para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito.

Compete à empresa CONTRATADA garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços contratados nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir ou refazer, sem ônus para a CONTRATANTE, qualquer material ou serviço que não esteja de acordo com as condições estabelecidas no presente memorial e projeto executivo, bem como não executados a contento e no prazo determinado pela CONTRATANTE.

As eventuais modificações no projeto, ou substituições dos materiais especificados, poderão ser aceitas desde que solicitadas por escrito, com explicações muito bem embasadas pela CONTRATADA e sua aprovação dependerá de análise por parte da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Após o término dos serviços em questão, a contratada deverá fornecer cópia, em papel e em mídia eletrônica, de todo o projeto executivo revisado conforme construído ("as built") à CONTRATANTE. Este projeto deverá ser executado em software CAD, nos mesmos formatos

de pranchas e escalas de cada desenho do projeto original. As adequações deverão ser efetuadas apenas nos desenhos que durante as instalações sofrerem mudanças, sempre autorizadas pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Todos os serviços contratados só serão recebidos, após devidamente testados por técnicos e/ou engenheiros da contratada na presença da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá garantir que serão prontamente reparadas e substituídas, à sua própria custa, todas as partes que acusarem defeito ou quaisquer anormalidades do durante o período de garantia.

Os serviços, materiais e transportes necessários à correção de anormalidades, apresentados pelos materiais e instalações fornecidas, dentro do prazo de garantia, correrão por conta da CONTRATADA.

A garantia mínima deverá ser de 01 (um) ano, a partir do recebimento formal das instalações.

A CONTRATADA deverá responder, ressalvadas as hipóteses legais de caso fortuito ou de força maior, por todo e qualquer prejuízo que, em decorrência da execução deste objeto, for causado aos imóveis, mobiliários, equipamentos e demais pertences da CONTRATANTE, ficando certo que os prejuízos eventualmente causados serão ressarcidos à CONTRATANTE.

4 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

É de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA a observação e adoção dos equipamentos de segurança que se fizerem necessários, conforme normas vigentes, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só com relação aos seus funcionários, como também, com relação aos usuários em geral das edificações.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção e pela preservação das condições de segurança da obra, estando obrigada a cumprir as exigências legais determinadas pela administração pública e, em particular, pelas normas de segurança do trabalho nas atividades da construção civil e elétrica.

A CONTRATADA deverá fornecer, entre outros, os seguintes elementos de proteção individual, de uso obrigatório pelos empregados: capacetes, botas, óculos de segurança, luvas para solda, cintos de segurança, etc.

5 MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade que se destinam. Deverão obedecer às especificações do presente memorial e projeto executivo, às normas da ABNT, no que couber, e na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

A empresa CONTRATADA deverá, antes da efetiva compra e instalação, apresentar para a fiscalização da CONTRATANTE, os catálogos técnicos de todos os materiais que serão utilizados na obra.

NOTA: Caso a CONTRATADA utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas no mercado para o tipo de material especificado), caberá à mesma comprovar, através de testes, estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, inclusive no que se

refere à qualidade, ficando as respectivas despesas por conta da CONTRATADA, se solicitado pela fiscalização da CONTRATANTE.

6 ALTERAÇÕES DE SERVIÇOS

Se, por algum motivo, houver necessidade de alteração das obras, serviços e/ou especificações do projeto executivo, a CONTRATADA deverá justificar tal alteração, cabendo a aprovação e/ou decisão final à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

NOTA: Se a CONTRATADA deixar de comunicar previamente as ocorrências que, eventualmente, venham a comprometer, em todo ou em parte, a qualidade da obra ou serviço, considerar-se-á que os mesmos foram executados de forma irregular e, portanto, será exigida a correção, reconstrução e/ou substituição desses serviços, sem qualquer ônus à CONTRATANTE.

7 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

7.1 Referências Normativas

O presente projeto foi elaborado conforme prescrições da NBR 5419:2015: Proteção contra descargas:

- Parte 01: Princípios gerais;
- Parte 02: Gerenciamento de risco;
- Parte 03: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- Parte 04: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

7.2 Memorial de Cálculo

Somente a existência de extintores de incêndio e DPS nas linhas de energia já seriam suficientes para que o risco R1 (perda de vida humana) apresente valores toleráveis, conforme parâmetros da NBR 5419:2015 e demonstrado no Relatório de Análise de Risco elaborado, portanto, não se faria necessária a adoção de medidas adicionais de proteção contra descargas atmosféricas, contudo, por se tratar de uma edificação da área da saúde, SPDA externo Classe IV foi projetado.

7.3 Sistema Projetado

7.3.1 Subsistema de Captação

O subsistema de captação foi posicionado considerando-se o método da esfera rolante com $R=60m$.

Foram previstos mastros captadores de 2m de altura, fixados na laje impermeabilizada ou platibanda, os quais são interligados à barra chata de alumínio que circunda a platibanda da edificação.

O sistema de captação contempla ainda minicaptadores em barra chata de alumínio e os próprios RE-BARS que transpassam a platibanda.

7.3.2 Subsistema de Descidas

Para interligação do subsistema de captação ao de aterramento foram projetadas descidas instalando-se barra redonda de aço galvanizada a fogo – re-bar – de 50mm², em alguns dos pilares, conforme quantidade calculada a partir do perímetro da edificação e nível de proteção adotado, com função de condutor adicional, paralelamente às barras estruturais e amarrada com arame nos cruzamentos com os estribos para assegurar a equipotencialização.

Conforme pode ser observado nas orientações expressas nos detalhes e notas do projeto, as armaduras de aço dos pilares, lajes e vigas devem ter cerca de 50% de seus cruzamentos firmemente amarrados com arame recozido. As barras horizontais das vigas externas devem ser sobrepostas por no mínimo 20 vezes o seu diâmetro, firmemente amarradas com arame recozido, de forma a garantir a equalização de potenciais da estrutura.

A emenda entre os re-bars deverá ser efetuada através de três cliques galvanizados 3/8".

7.3.3 Subsistema de Aterramento

Deverá ser instalado, horizontalmente, no fundo da viga baldrame, re-bar de 80mm², a partir da qual, através dos pilares, até as sapatas, deverá ser instalado outro condutor (re-bar de 80mm²). Os re-bars deverão ser amarrados fortemente com arame recozido aos estribos e demais ferragens, sendo usados, na emenda entre barras, três cliques galvanizados 3/8", obedecendo um transpasse de 20 vezes o diâmetro da barra.

7.3.4 Equipotencialização

Para fins de equipotencialização foi prevista caixa de equipotencialização (TEL-903), a qual deverá ser interligadas ao re-bar da viga baldrame através de conector estrutural (aterrinsert) e cabo de cobre nu de 50mm².

Ao BEP deverão ser interligados cabos de cobre nu de 50mm² que seguem enterrados e se conectam à barra de terra do QGBT e ao re-bar da viga baldrame do abrigo do gerador, através de conector estrutural (aterrinsert).

Todas as eletrocalhas deverão ter em seu interior cabo de cobre nu de 16mm², os quais deverão ser conectados às barras de aterramento dos quadros a partir do qual essas se originam.

IMPORTANTE: É fundamental a conferência das conexões/amarrações antes das concretagens e, principalmente, encaminhamento das barras e/ou pontos de conexão na última laje.

7.4 Especificação dos Materiais

Segue lista de materiais especificados no projeto:

- Cabo de cobre nu 35mm², ref. TEL 5735, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Cabo de cobre nu 50mm², ref. TEL 5750, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Barra chata em alumínio 7/8"x1/8" (70mm²), com furos diâmetro 7 mm ref. TEL-771, marca de referência Termotécnica ou equivalente;

- Curva 90° de barra chata em alumínio 7/8"x1/8"x300mm, 70mm², ref. TEL-778, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Minicaptor em barra chata de alumínio 7/8" x 1/8" x 300mm - Ref.: Termotécnica TEL-942 ou equivalente;
- Termocaptor galvanizado a fogo, 2m, ref. TEL-962, fixado na laje impermeabilizada com suporte colável pivotante, ref. TEL-978, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Termocaptor galvanizado a fogo, 2m, ref. TEL-972, fixado verticalmente em platibanda, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Conector mini-gar em bronze estanhado para conexão entre cabo de 16mm² a 35mm² e vergalhão até Ø3/8" ref.: TEL-583;
- Vergalhão re-bar galvanizado a fogo de 50mm² (Ø8mm) ref. TEL-765, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Vergalhão re-bar galvanizado a fogo de 80mm² (Ø10mm) ref. TEL-768, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Clips galvanizado para conexão de barras de 8 a 10 mm de diâmetro, ref. TEL-5238, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Conector com disco em latão e rosca fêmea m12, para conexão do re-bar a elementos externos, com distância entre face da fôrma regulável entre 25 e 40 mm, ref: TEL-656, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Redutor prisioneiro inox com parafuso M12 x 1/4";
- Terminal estanhado de 1 compressão 1 furo, 35mm², ref. TEL-5135, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Terminal estanhado de 1 compressão 1 furo, 50mm², ref. TEL-5150, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Fixador universal latão estanhado p/ cabos 16 a 70 mm² ref. TEL-5024, incl. parafuso sextavado m6x45mm, arruela lisa 1/4", bucha nº8, vedação dos furos c/ poliuretano ref. 5905, marca de ref. Termotécnica ou equivalente;
- Caixa de equalização de potenciais para uso interno e externo com nove (9) terminais para aterramento (BEP), em aço, com flange inferior e vedação na porta, ref. TEL-903, marca de referência Termotécnica ou equivalente;
- Kit completo para solda exotérmica (molde SCA 95-3, cartucho nº 115, alicate Z 201), marca de referência Termotécnica ou equivalente.

7.5 Notas e Recomendações

Todos os materiais utilizados na instalação do SPDA deverão ser certificados pelo Inmetro e atender às normas da ABNT;

Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usados neste SPDA, deverão ser galvanizadas a fogo ou cobreadas, sendo proibido, desta forma, a zincagem eletrolítica;

É recomendada, para uma maior segurança no procedimento de execução das soldas exotérmicas, a utilização de equipamentos de ignição à distância;

Os condutores de aterramento, quando enterrados, deverão ter seção mínima de 50mm² e serem enterrados a uma profundidade mínima de 50cm da superfície;

Os elementos do SPDA devem ser firmemente fixados, evitando que esforços eletrodinâmicos ou mecânicos causem sua ruptura ou desconexão;

Os trabalhos não deverão ser executados com tempo sujeito a chuvas e descargas atmosféricas;

Este projeto não poderá sofrer modificações sem a prévia autorização do projetista.

7.6 Manutenção, Inspeção e Documentação

Deverão ser efetuadas inspeções do SPDA com objetivo de garantir que o sistema instalado esteja conforme projeto baseado na norma NBR 5419:2015; que todos os componentes estejam em boas condições, que não apresentem corrosão, e atendam suas respectivas normas; que qualquer nova construção ou reforma que altere as condições iniciais previstas em projeto além de novas tubulações metálicas, linhas de energia e sinal que adentrem a estrutura e que sejam incorporadas ao SPDA se enquadrem na NBR 5419:2015. A ordem das inspeções deverá ser a seguinte:

- a) durante a construção da estrutura;
- b) após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento “as built”;
- c) após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica;
- d) inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;
- e) periodicamente, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos determinados, assim relacionados:
 - um ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva etc.), ou ainda estruturas pertencentes a fornecedores de serviços considerados essenciais (energia, água, sinais etc.);
 - três anos, para as demais estruturas.

Por se tratar de edifício em construção, fica dispensada a primeira verificação da continuidade das armaduras, conforme previsto no Anexo F da Norma ABNT 5419:2015, desde que seja registrado em documento técnico oficial contendo fotos, que todos os requisitos previstos no projeto executivo foram devidamente executados.

Ao final da execução do SPDA, deverá ser realizada medição da resistência entre a parte mais alta do subsistema de captação e o BEP, devendo este ensaio apresentar valor máximo de resistência de $0,2\Omega$.

Além disso, a seguinte documentação técnica deverá ser mantida em local para que possa ser facilmente encontrada e disponibilizada em situações de fiscalização ou em casos de novas inspeções:

- Este memorial descritivo;
- Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, contendo os desenhos em escala, mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA;
- Quando aplicável, os dados sobre a natureza e resistividade do solo;
- ART do engenheiro autor do projeto;
- ART do engenheiro responsável pela execução da obra.

Arthur Depollo Ferreira
Engenheiro Eletricista
CREA ES 052884/D