Memorial Descritivo SPDA.

Contratante: Prefeitura Municipal de Abaeté-MG.
CNPJ: 18.296.632/0001-00
Endereço: Praça Amador Alvares, Centro, Abaeté-MG.

Divinópolis-MG

2021

APRESENTAÇÃO

A **OTIMIZA ENERGIA**, procura estar sempre à frente das exigências e necessidades do mercado. É uma empresa dedicada a redução de custos e otimização de Energia Elétrica, ao gerenciamento, supervisão de projetos e obras. Foi fundada em Divinópolis-MG, com o objetivo de ser uma empresa capacitada para proporcionar os melhores resultados aos seus clientes, colaboradores e parceiros. Desde a sua fundação a Otimiza Energia sempre baseou seus relacionamentos nos princípios de honestidade, respeito,comprometimento e profissionalismo, que contribuíram e contribuem para alcançar maiores sucessos nos projetos em que atua.

MISSÃO

Propor e executar as melhores e mais seguras soluções técnicas sustentáveis em Engenharia e consumo de Energia. Projetar e gerenciar serviços em múltiplos campos da energia elétrica com o mais alto desempenho e qualidade, assegurada pelo atendimento das necessidades dos nossos clientes.

VISÃO

Alcançar resultados extraordinários pela criação de oportunidades em um ambiente empreendedor onde seus colaboradores tenham orgulho de trabalhar, orientados por líderes inspiradores.

Introdução

Sistema de Proteção contra Descargas Elétricas, popularmente chamado de para-raios:

A instalação dos Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) é uma exigência do Corpo de Bombeiros, regulamentada pela ABNT segundo a Norma NBR 5419/2005, e tem como objetivo evitar e/ou minimizar o impacto dos efeitos das descargas atmosféricas, que podem ocasionar incêndios, explosões, danos materiais e, até mesmo, risco à vida de pessoas e animais.

Atualmente existem três métodos de dimensionamento:

1) Método Franklin, porém com limitações em função da altura e do Nível de proteção;
2) Método Gaiola de Faraday;
3) Método da Esfera Rolante, Eletrogeométrico ou Esfera Fictícia.

O método Franklin, devido às suas limitações impostas pela Norma passa a ser cada vez menos usado em edifícios sendo ideal para edificações de pequeno porte. Segundo a norma vigente, os pára-raios do tipo Franklin são instalados para proteger o volume de um cone, onde o captor fica no vértice e ângulo entre a geratriz e o centro do cone, variando de acordo com o nível de proteção e a altura da edificação (NBR 5419/2015).

O método Gaiola de Faraday consiste em instalar um sistema de captores formado por condutores horizontais interligados em forma de malha, método muito utilizado na Europa. É baseado na teoria de Faraday, segundo a qual, o campo no interior de uma gaiola é nulo, mesmo quando passa por seus condutores uma corrente de valor elevado, para isto, é necessário que a corrente se distribua uniformemente por toda a superfície. Quanto menor for a distância entre os condutores da malha, melhor será a proteção obtida (NBR 5419/2015).

O método da Esfera Rolante é o mais recente dos três acima mencionados e consiste em fazer rolar uma esfera , por toda a edificação. Esta esfera terá um raio definido em função do Nível de Proteção, os locais onde a esfera tocar a edificação são os locais mais expostos a descargas. Resumindo poderemos dizer que os locais onde a esfera toca, o raio também pode tocar , devendo estes serem protegidos por elementos metálicos (captores Franklin ou condutores metálicos).
Também é permitido utilizar a combinação desses métodos.
Há certos cuidados na instalação do SPDA.

As exigências do uso do SPDA pelo Corpo de Bombeiros são em edificação, estabelecimentos industriais ou comerciais com mais de 1500 m2 de área construída, em edificação com mais de 30 metros de altura, em áreas destinadas a depósitos de explosivos e inflamáveis, e em outras edificações a critério do Corpo de Bombeiros, quando a periculosidade se justificar; e devem obedecer a critérios de confiabilidade e também de segurança.

•Execução

A execução do sistema começa pela contratação de uma empresa especializada em SPDA. Deve, como em qualquer outra atividade, atender a todos os requisitos (trabalhadores legais, encargos sociais em dia etc.), e que sigam as exigências de segurança no trabalho (treinamento de segurança básico, treinamento específico para trabalho em altura, NR-10 etc.). Os trabalhadores devem ser treinados e utilizar EPIs adequados a cada tarefa. A empresa deve realizar um estudo preliminar de riscos e apresentar medidas preventivas de segurança. Durante a realização dos serviços, deve-se realizar uma fiscalização permanente.

•Controle da qualidade

O controle de qualidade começa pela especificação correta, no projeto, nos materiais com as características previstas em norma. Todos os materiais deverão ser rigorosamente vistoriados e conferidos para evitar retrabalho e problemas legais.
Na Manutenção

Os SPDAs devem passar por inspeções visuais anualmente e inspeções completas (de acordo com o nível de proteção requerido), e nessas inspeções deverão ser identificadas eventuais irregularidades e, no caso, corrigidas imediatamente para garantir e eficiência do sistema.

1. CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	ASSUNTO	RESPONSÁVEL	CREA
00	05/03/2021	EMISSÃO INICIAL	OTIMIZA ENERGIA	75110

2. GENERALIDADES

O presente memorial refere-se à elaboração de Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução dos serviços relativos à obra da Cobertura de Eventos do município de Abaeté-MG.

Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), de acordo com a norma NBR 5419/2015.

3. DADOS DA EDIFICAÇÃO

Nome do local: Cobertura para Eventos

Comprimento: 45 m

Largura: 10,9 m

Altura: 7,5 m

Estrutura: Metálica

Cobertura: Telha Metálica

4. CARACTERÍSTICAS DO SPDA:

Norma adotada: 5419:2015

Nível de proteção: I

Método de utilização: Gaiola de Faraday por spda estrutural – utilização da estrutura metálica.

Número de descidas: 6 descidas utilizando os pilares da estrutura.

Captação: Estrutura.

Descidas: Pilares existentes.

5. PARÂMETROS DE CÁLCULOS DO SPDA:

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		
RESP. TÉCNICO:	Engenheiro Eletricista Marlon Junior	Planilha desenvolvida por OTIMIZA ENERGIA LTDA
OBRA/CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE ABAETÉ	
CNPJ/CPF:	CNPJ: 18.296.632/0001-00	
ENDEREÇO:	PRAÇA DR. CANUTO, BAIRRO CENTRO, ABAETÉ / MG	
DATA:	05 de fevereiro de 2021.	

Resultado Global (R>RT)?			
R1	R2	R3	R4
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

RISCOS ; PERDAS ; EQUAÇÕES ; TOLERÂNCIAS (Tab. 04)				
RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y−1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1= RA1+ RB1+ RC1(1) + RM1(1) + RU1 + RV1 + RW1(1) + RZ1(1)	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	R3 = RB3 + RV3	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	R4= RA4(2) + RB4 + RC4 + RM4 + RU4(2) + RV4 + RW4 + RZ4	1,00E-03

ZONA 01: COBERTURA

Resultado Rx										
	R1=	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	R1
		2,12E-12	2,65E-07	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,026 E-5
	R2=	-	RB	RC	RM	-	RV	RW	RZ	R2
			0,00E00	0,00E00	0,00E00		0,00E00	0,00E00	0,00E00	0 E-3
	R3=	-	RB	-			RV	-		R3
			0,00E00				0,00E+00			0 E-4
	R4=	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	R4
		0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00+00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0 E-3

Condições da zona	
ZONA está sendo Avaliada?	SIM
Este projeto contém Risco de Explosão?	NÃO
Existe atendimento ao público?	NÃO
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO
Este projeto contém Animais?	NÃO
Hávera avaliação econômica?	NÃO

Medidas		Estudo: ZONA 01 : COBERTURA
SPDA instalado		Estrutura com coberlura metálica e um subsistema de captação, possivelmente incluindo componentes naturais...
Blindagem espacial externa		SEM blindagem espacial
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		Equipotencialização efetiva do solo
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		Avisos visíveis de alerta
Proteção contra incêndio		extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabos blindados e cabos instalados em eletrodutos metálicos (d)
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
Sistema de DPS	DPS	DPS - II
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - II

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

	Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)								Resultado			
	S1: Estrutura			S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	2,12E-12	2,65E-07	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,026 E-5	0,00000026487489858993	1,00E-05	NÃO
R2=	-	0,00E00	0,00E00	0,00E00	-	0,00E00	0,00E00	0,00E00	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E00	-	-	-	0,00E00	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	0,00E00	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO

6. CONDIÇÕES GERAIS

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

1 - 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.

2 - 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.

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

4 - 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.

5 - 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. Para sua proteção, deverão ser instalados supressores de surto individuais (protetores de linha), conforme indicado no projeto elétrico da edificação.

6 - 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-5419:2015 da ABNT como norma básica.

7 - 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.

8 – A execução deste projeto deverá ser feito por pessoal especializado.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Captação:

a) Constituída por terminais aéreo de inserção em 3/8" x 300mm verticais, fixados na estrutura metálica.
b) Fixação ao decorrer da estrutura.
c) Utilização da própria estrutura.

O Método de Faraday consiste no envolvimento da parte superior da construção com uma malha de condutores elétricos denominada de Malha Captora, cuja distância entre eles é em função do nível de proteção a ser adotado.

Para a edificação optou-se pelo Sistema de Gaiola de Faraday com o uso da própria estrutura. Fixando terminais aéreo de inserção em 3/8" x 300mm verticais.

Para facilitar o trabalho, optou-se pelo uso de duas formas diferentes para fixação, ou lateral ou por base onde couber o uso.

Para melhor visualização de detalhes da imagem, verificar o projeto detalhado.

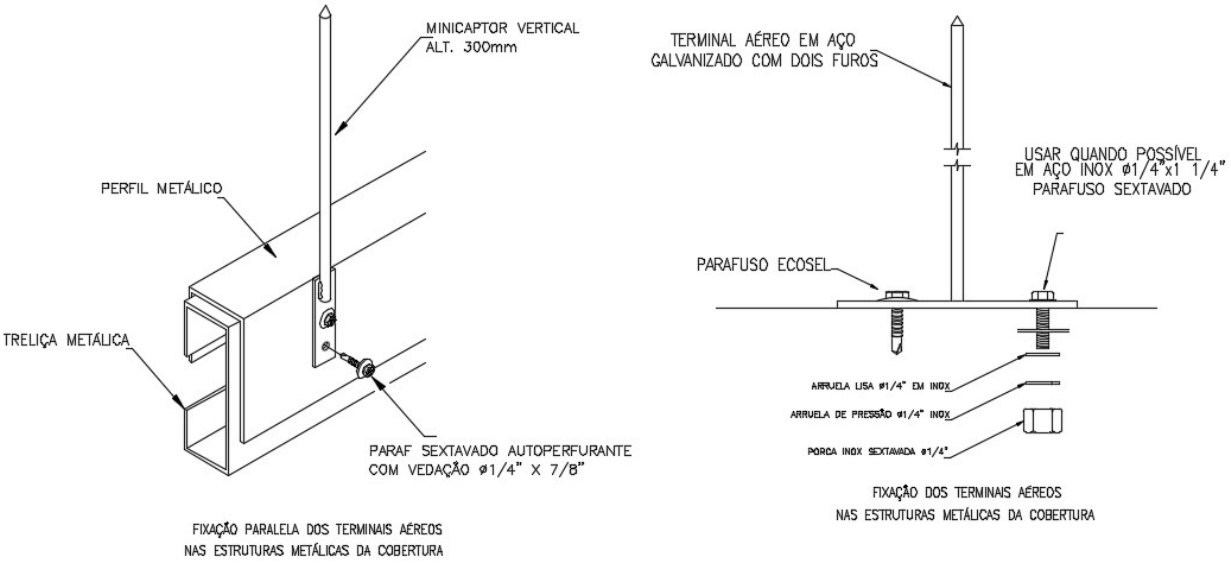


Imagem: Captação

A fixação será realizada por meio perfuração na estrutura, instalação de parafusos e o uso de sikaflex, impedindo a passagem de água no local.

Os captores serão instalados em todos pontos mais altos da estrutura e em todas as extremidades de encontro dos perfis conforme detalhamento.

Para melhor visualização de detalhes da imagem, verificar o projeto detalhado.

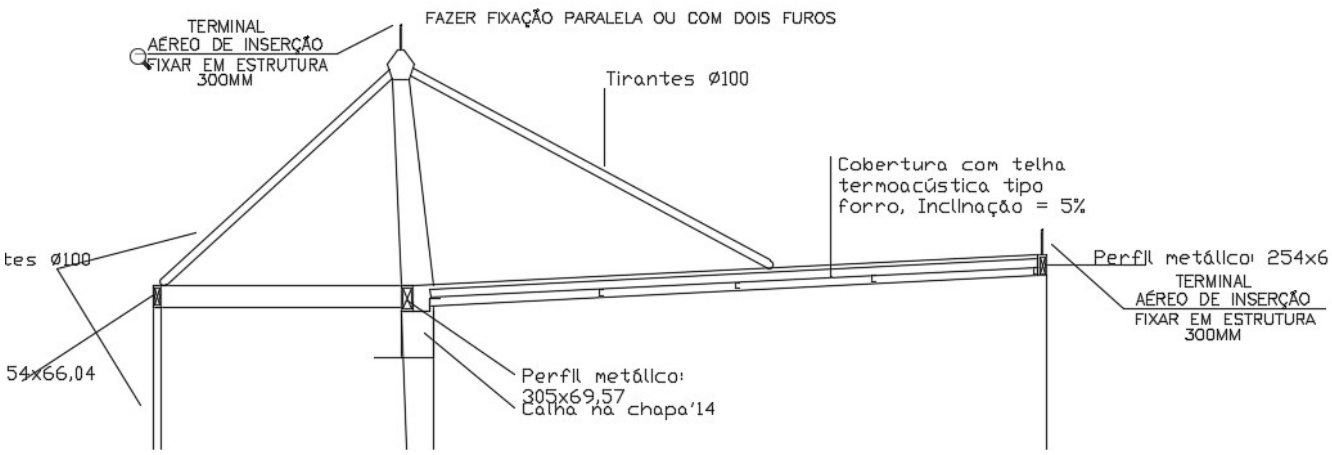


Imagem: Captação

Descidas:

d) Todos os pilares.
e) Conexão de todos os pilares a malha de aterramento por cabo de 50 nu 7 fios de cobre.

Representado no desenho, serão usados todos os pilares da estrutura. Os mesmos serão conectados obrigatoriamente a malha de aterramento através de cabo nu 7 fios de 50 mm².

As conexões entre pilar e cabo, deverá ser usado terminal de compressão em cobre estanhado de 2 furos, sendo utilizado alicate hidráulico para compressão no cabo.

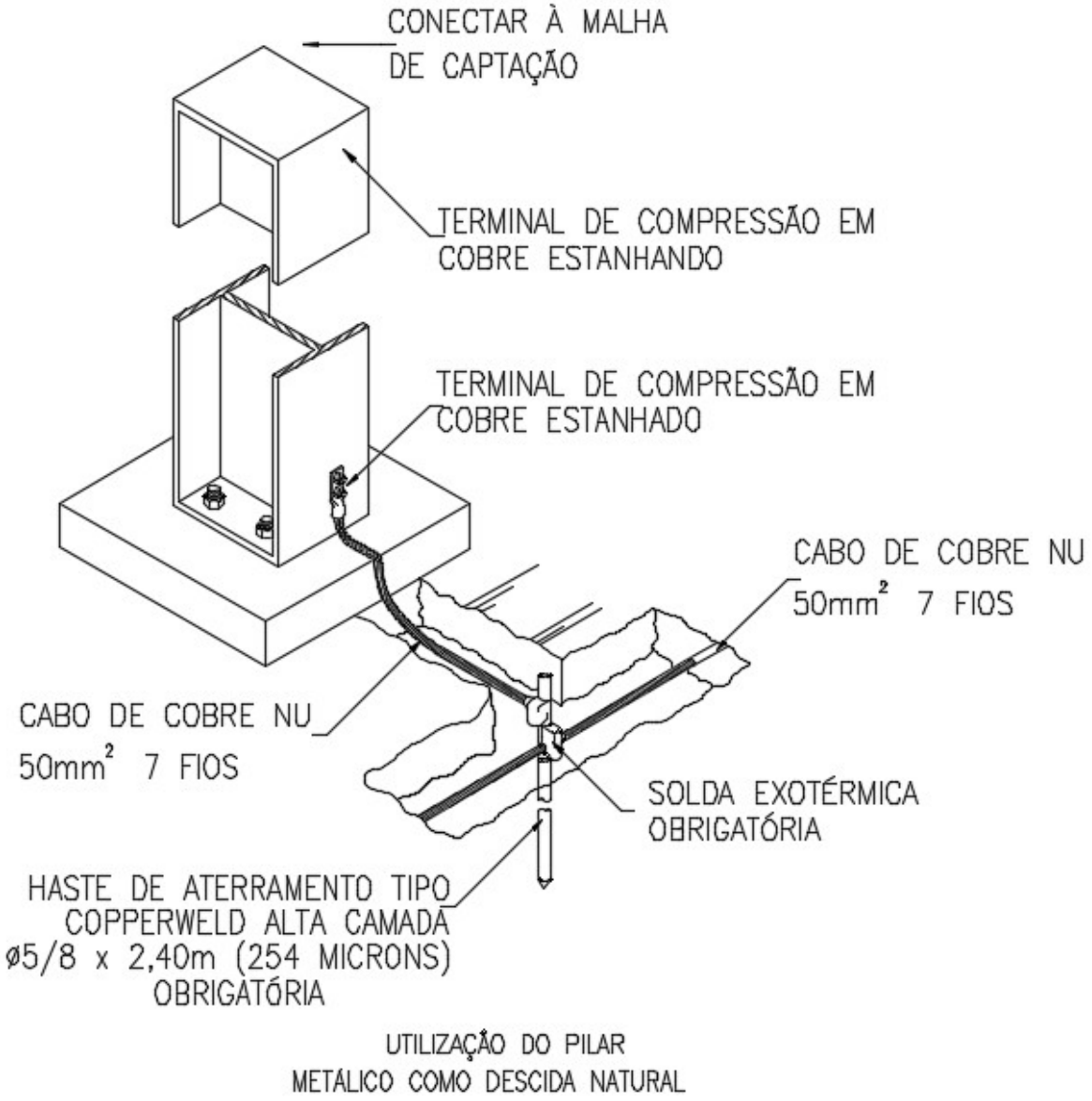
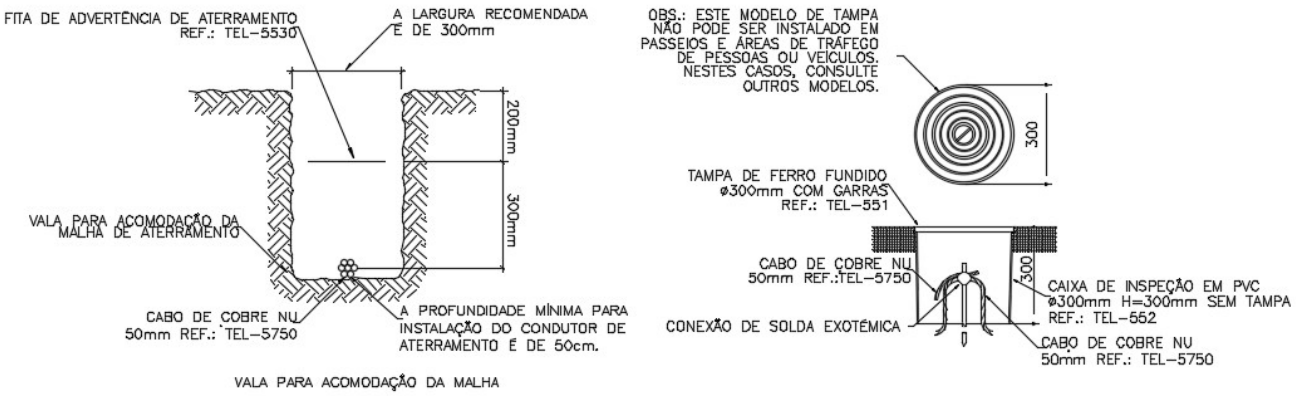


Imagem: Descida de aterramento

Aterramento

Representando no desenho abaixo, deve-se instalar caixa de inspeção em alguns pontos estratégicos.

O cabo deverá ser instalado obrigatoriamente a 50cm de profundidade no solo, o cabo deverá ser tracionado para a execução. Além disso, deverá ser instalada fita de advertência em toda a malha.



Imamge: Caixa de inspeção

Representando no desenho abaixo, as hastes de aterramento devem ser obrigatoriamente do tipo copperweld alta camada 5/8 x 2,4 (254 microns).

As conexões deverão ser feitas através de solda exotérmica e de forma obrigatória.

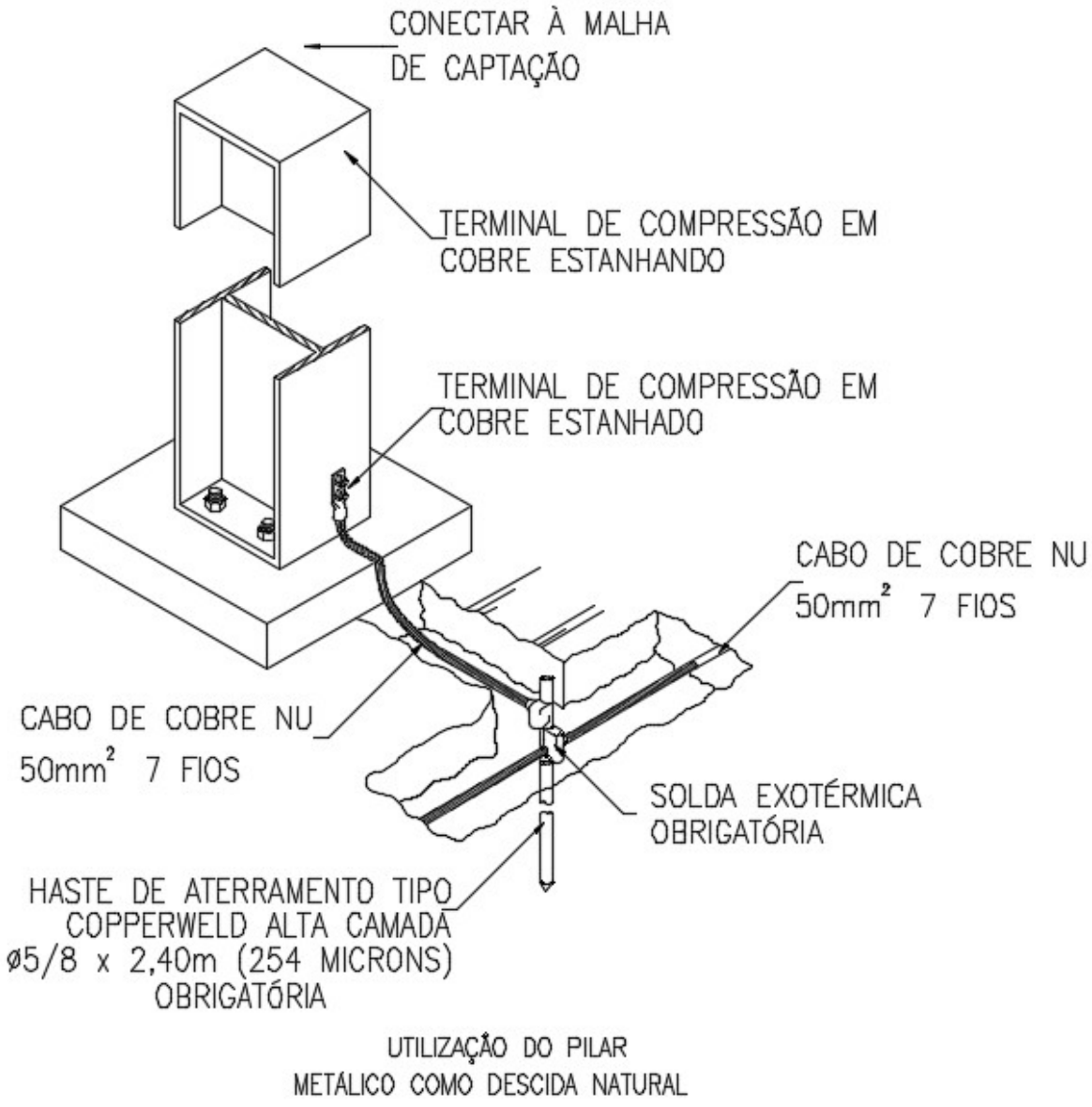


Imagem: Conexões

Todos os conceitos e especificações aqui requeridas estão de acordo com o que determina a norma NBR 5410 e NBR 5419:2015.

Área de abrangência:

Abrange todas a edificação especificada.

NOTAS

• Todas as conexões deverão obrigatoriamente serem feitas através de solta exotérmica.
• Não há necessidade de maior número de hastes, conforme norma 5419:2015.
• Na execução a contratada deverá seguir o projeto e os matérias determinados pela norma 5419:2015.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

• **Não serão permitidas**, em qualquer hipótese, **emendas no cabo de descida**. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema. Nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;
• Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações do para-raio, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;
• Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alterações e/ ou complementações no mesmo;
• Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da NBR-5419:2015 da ABNT;

Divinópolis, 05 de Março de 2021.