

NOTAS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Art. 30. Este método tem por base um elemento metálico elevado (como uma haste ou um cabo), o qual produz, sob a nuvem carregada, uma alta concentração de cargas elétricas, juntamente com um campo elétrico intenso. Isto produz a ionização do ar, diminuindo a altura efetiva da nuvem carregada, o que propicia o raio através do rompimento da rigidez dielétrica da camada de ar.

Art. 31. A região espacial de proteção é a zona protegida pelo pára-raio, isto é, se o raio cair nessa zona ele preferirá o caminho através do pára-raio. Parágrafo único. O volume a ser protegido por uma haste vertical é o de um cone, obtido pela rotação de um triângulo retângulo.

Art. 32. O ângulo de um cone de proteção depende da altura e do grau de proteção pretendido. Parágrafo único. No entanto, a proteção não é a mesma, independentemente da altura, pois há limites para a altura da edificação ou estrutura a ser protegida, dependendo do nível de proteção exigido.

Art. 33. Para efeitos desta norma, a diferença de desempenho que possa existir, em relação a forma do captor é desprezível, portanto será desconsiderada.

Art. 37. O modelo eletrogeométrico, também conhecido como esfera rolante ou fictícia, serve para delimitar o volume de proteção dos captores de um SPDA, sejam eles constituídos de hastes, cabos, elementos estruturais ou de uma combinação de ambos. Este é um método concebido a partir do mecanismo de formação das descargas.

Art. 38. Nas descargas negativas nuvem/terra, que são as mais frequentes (cerca de 99%), o raio é precedido por um canal ionizado descendente (líder), que se desloca no espaço em saltos sucessivos de algumas dezenas de metros. À medida que avança, o líder induz na superfície da terra uma carga elétrica crescente de sinal contrário. Com a aproximação do líder, o campo elétrico na terra torna-se suficientemente intenso para dar origem a um líder ascendente (receptor), que parte em direção ao primeiro. O encontro de ambos estabelece o caminho da corrente do raio (corrente de retorno), que então se descarrega através do canal ionizado.

Art. 39. O raio atinge o solo ou uma estrutura no local de onde partiu o líder ascendente e, como este se origina no ponto onde o campo elétrico é mais intenso, o trajeto do raio não é necessariamente vertical. Isto fica evidente quando estruturas altas são atingidas lateralmente pelos raios, não obstante estarem protegidas por captores no topo.

Art. 40. Os pontos de maior intensidade de campo elétrico no solo e nas estruturas são geralmente aqueles mais próximos da extremidade do líder descendente. Portanto, a superfície de uma esfera com centro na extremidade do líder e raio igual ao comprimento dos "saltos" antes do seu último salto é o lugar geométrico dos pontos a serem atingidos pela descarga. Estes pontos podem então ser simulados por uma (semi) esfera fictícia, cujo raio seja igual ao comprimento do último trecho a ser vencido pelo líder descendente.

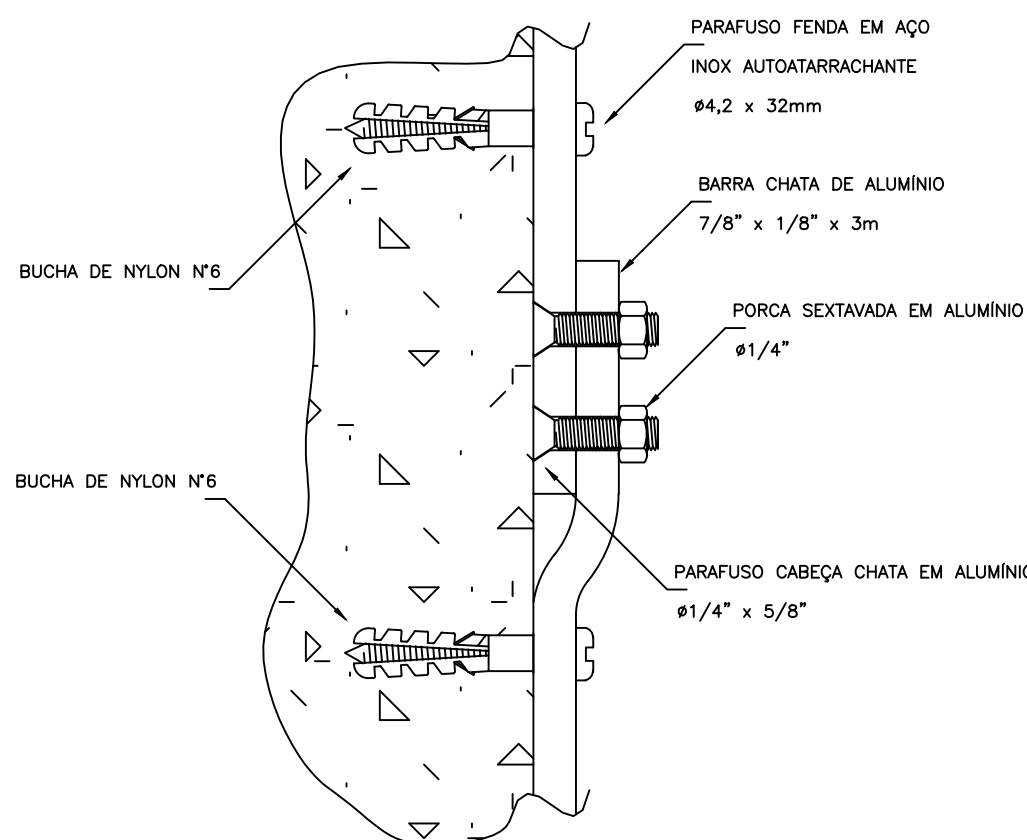
Art. 41. A distância entre o ponto de partida do líder ascendente e a extremidade do líder descendente é o parâmetro utilizado para posicionar os captores segundo o modelo eletrogeométrico.

Art. 42. A aplicação do método eletrogeométrico se dá através da tabela 7, que estabelece os valores dos raios da esfera, dependendo do nível de proteção exigido.

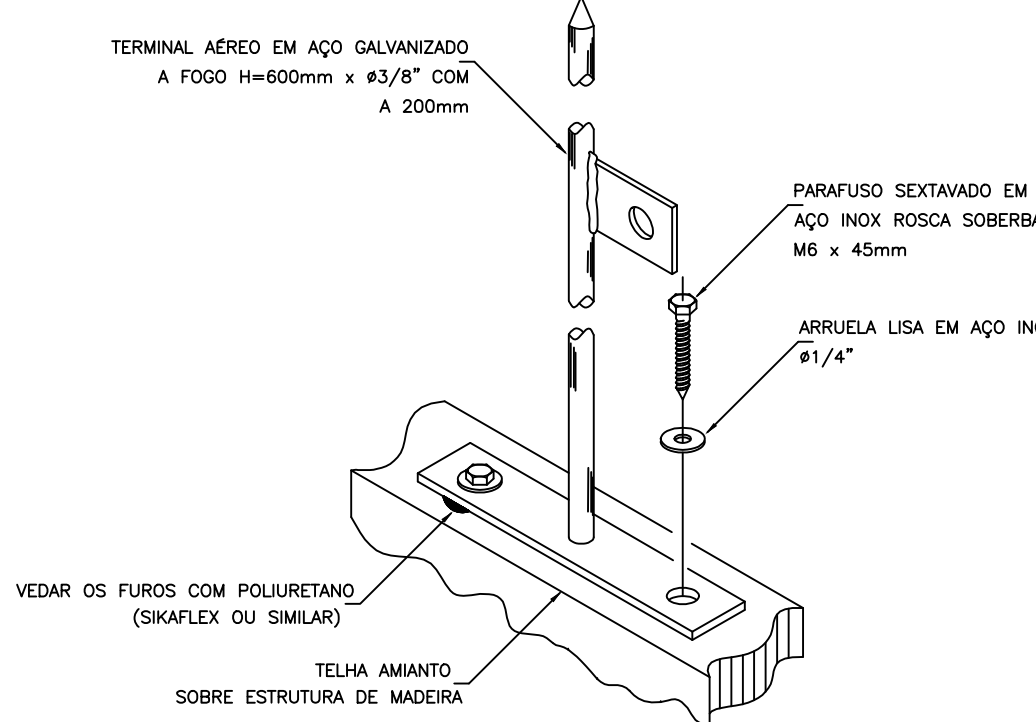
Art. 44. Os captores podem ser constituídos por uma combinação qualquer dos seguintes elementos:

I – hastes; II – cabos esticados; III – condutores em malha; IV – elementos naturais.

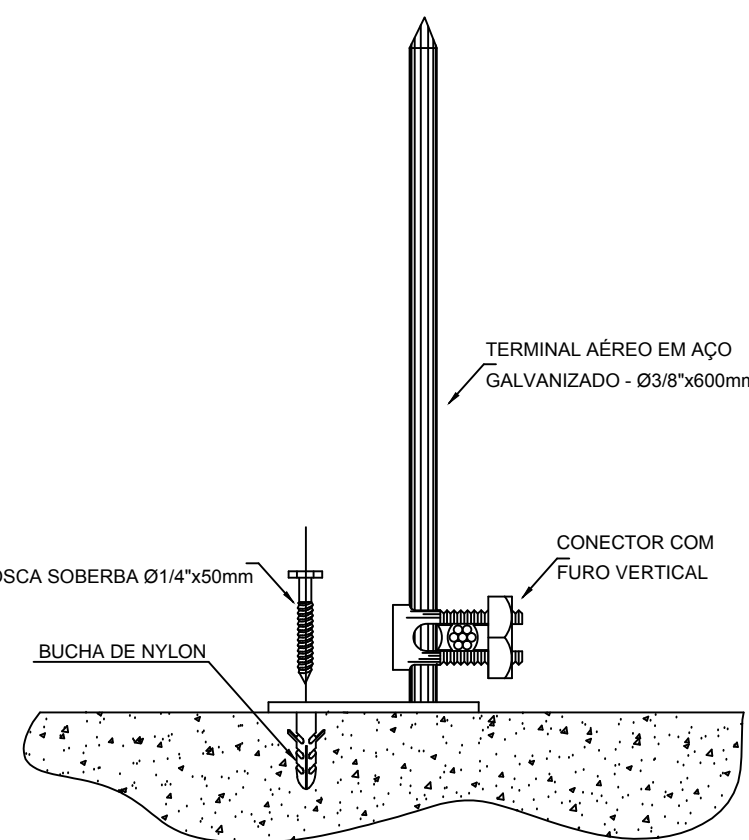
SIMBOLOGIA/LEGENDA	
	ANEL E DESCIDAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO
	CONEXÃO EM REBITES - Ø 5mm EM LATÃO
	ANEL DE ATERRAMENTO - Cu 50mm



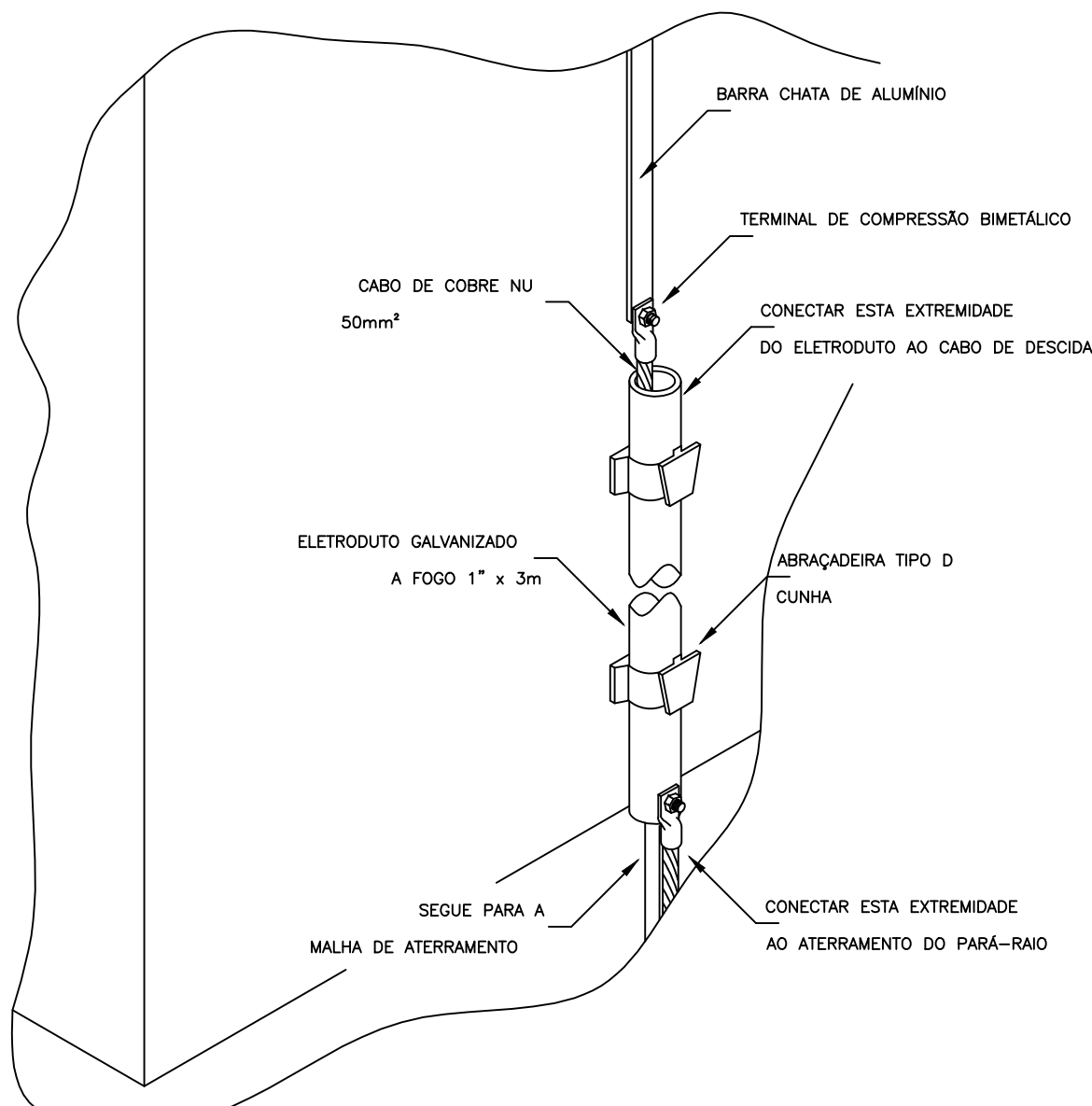
DETALHE DE FIXAÇÃO E CONEXÃO DE BARRAS CHATAS DE ALUMÍNIO SEM ESCALA



DETALHE DE FIXAÇÃO ENTRE ESTRUTURA METÁLICA E TERMINAL AÉREO SEM ESCALA



DETALHE TERMINAL AÉREO COM CONECTOR SEM ESCALA



CONEXÃO DA DESCIDA EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO COM O ATERRAMENTO SEM ESCALA

Art. 47. Para um SPDA não isolado do volume a proteger, o subsistema captor pode ser instalado diretamente sobre o teto ou a uma pequena distância, desde que a corrente de descarga não possa causar qualquer dano, o que pode ocorrer se o material for inflamável.

Art. 48. No topo das estruturas, em especial naquelas com altura superior a 10m, recomenda-se instalar um captor em forma de anel, disposto ao longo de todo perímetro.

Parágrafo único. Este captor não deve estar situado a mais de 50cm da borda do perímetro superior da edificação. Esta recomendação é complementar e não exclui a necessidade de outros captores, quando determinada pelo projeto.

Art. 49. Em construções de alvenaria, ou de qualquer tipo sem armadura metálica interligada, deverá ser implantado um SPDA com descidas externas, que podem ser embutidas.

Art. 50. Para diminuir o risco de centelhamento perigoso, os condutores de descida devem ser dispostos de modo que:

I – a corrente percorra diversos condutores em paralelo; II – o comprimento desses condutores seja o menor possível.

Art. 51. Os condutores de descida devem ser distribuídos em torno da estrutura, respeitando os espaçamentos médios indicados na tabela 8, devendo haver no mínimos duas descidas. – Nível de proteção III = Espaçamento médio 20m.

Art. 53. Os condutores de descida devem ser instalados a uma distância mínima de 50cm de portas, janelas e outras aberturas.

Art. 54. Condutores de descida em alumínio, mesmo com capa isolante, não devem ser instalados dentro de calhas ou tubos de águas pluviais, para evitar problemas de corrosão.

Art. 55. A instalação dos condutores de descida deve levar em consideração o material da parede onde os mesmos serão fixados: I – se a parede for de material não inflamável, os condutores de descida podem ser instalados na sua superfície ou embutidos na mesma.

Art. 57. Não são admitidas emendas nos cabos utilizados como condutores de descida, exceto na interligação entre o condutor de descida e o condutor do aterramento, onde deverá ser utilizado um conector de medição.

Parágrafo único. O conector de medição deve ser instalado próximo do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento, sendo que a conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

Art. 58. Os cabos de descida devem ser protegidos contra danos mecânicos até, no mínimo, 2,5m acima do nível do solo, devendo ser esta proteção por eletroduto rígido de PVC ou metálico sendo que, neste último caso, o cabo de descida deve ser conectado às extremidades superior e inferior do eletroduto.

Art. 59. Para garantir o melhor funcionamento do sistema de aterramento, este deve ser projetado de modo a evitar ocorrência de sobretensões. O nível de resistividade do solo deve ser de no máximo 100 para edificações em geral e de no máximo 10 para edificações ou estruturas com risco de explosão, como depósito de explosivos ou inflamáveis, comércio de combustíveis, entre outros.

Parágrafo único. Nos casos onde não for possível atingir os valores adequados de resistividade, os profissionais deverão adotar soluções técnicas que reduzam a resistividade do solo, que serão apreciadas por meio de consulta técnica no CBMSC e em último caso, podem ser aceitos valores próximos dos exigidos, com justificativa técnica colocada em projeto.

Art. 60. Sistemas de aterramento distintos devem ser interligados através de uma ligação equipotencial de baixa impedância.

Art. 61. Os eletrodos de aterramento que podem ser utilizados são dos seguintes tipos:

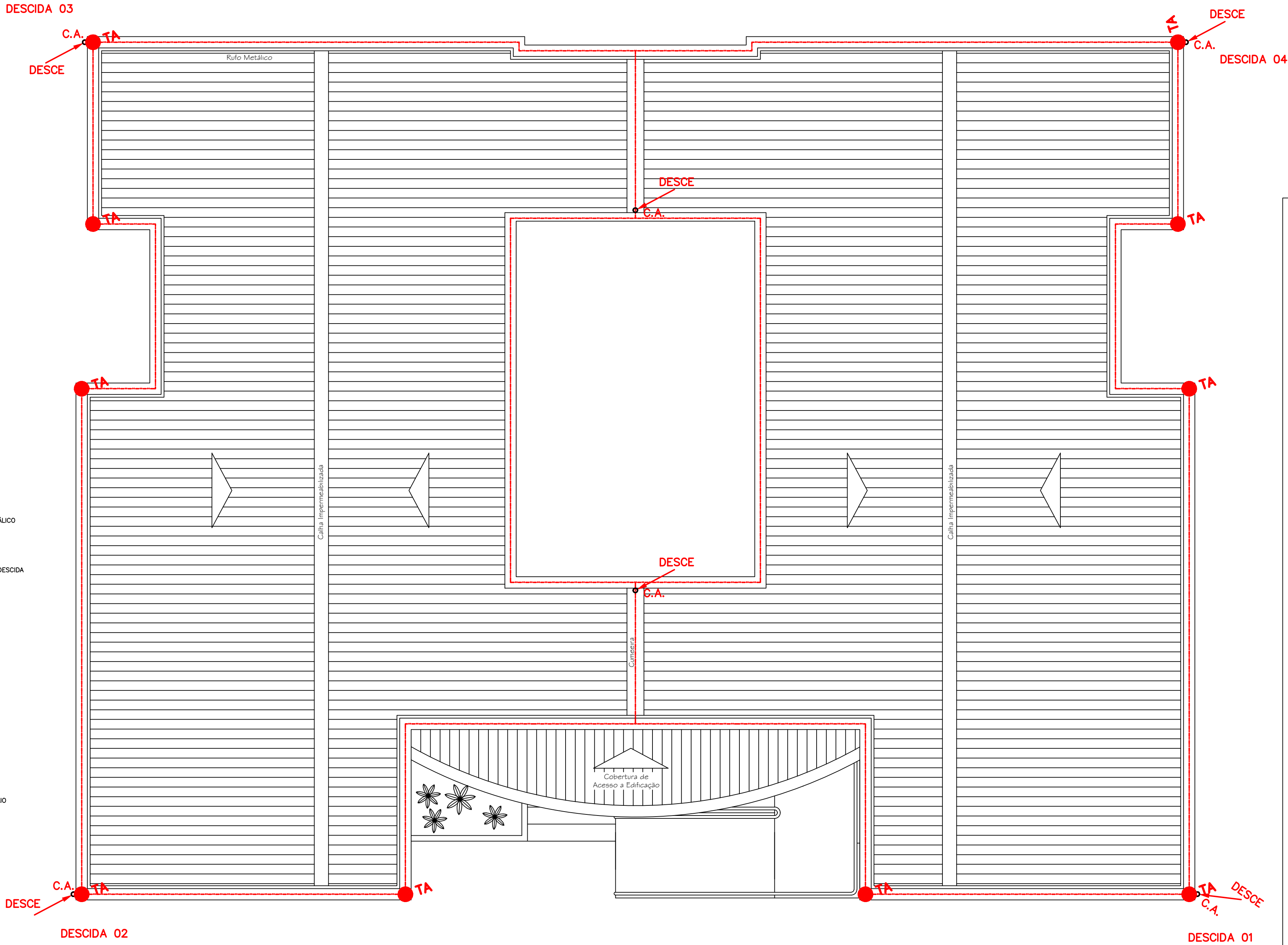
I – condutores em anel; II – hastes verticais ou inclinadas; III – condutores horizontais radiais.

Art. 62. Devem ser instalados vários eletrodos adequadamente distribuídos. As dimensões mínimas de cada haste é de 5/8" (16mm) x 2,44 m.

§ 1º Para cada descida, deve haver no mínimo uma haste.

§ 2º No caso de um subsistema de aterramento não interligado por um anel de terra, em cada descida devem ser instaladas três hastes.

§ 3º Se houver um anel de terra, em cada descida poderá ser instalada somente uma haste.



PLANTA DE COBERTURA COM DETALHES DO SPDA

Art. 63. Os eletrodos de aterramento preferencialmente devem ser instalados externos ao volume a proteger. Exceto nos casos em que for possível deixar as caixas de inspeção acessíveis internamente, como pode ocorrer em barracões, garagens e similares.

Art. 64. Eletrodos de aterramento formados de condutores em anel, ou condutores horizontais radiais, devem ser instalados a uma profundidade mínima de 50cm. Nos eletrodos radiais, o ângulo entre dois condutores adjacentes não deve ser inferior a 60°.

Art. 65. Hastes de aterramento verticais (ou inclinadas), instaladas em paralelo, devem ser, quando possível uniformemente, distribuídas no perímetro da estrutura, espaçadas pelo menos 3m entre si.

Art. 66. Em cada haste de aterramento deve ser instalada uma caixa de inspeção, em concreto ou manilhas de grés, com tampa nas dimensões mínimas de 30 x 30cm, sem revestimento na parte inferior.

§ 1º Admite-se que em um conjunto de três hastes de aterramento (nos casos de ausência de anel de terra), exista apenas uma caixa de inspeção, desde que o piso não seja pavimentado e no caso de necessidade de manutenção as demais hastes sejam facilmente acessadas escavando o solo.

§ 2º Em hipótese alguma uma caixa de inspeção poderá ser tampada por qualquer tipo de pavimentação ou mesmo qualquer objeto que impeça ou dificulte a sua abertura.

Art. 94. Salvo no caso de elementos naturais, os captores e os condutores de descida devem ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão.

Parágrafo único. Os condutores de descida devem ser fixados a cada metro de percurso.

Art. 95. O suporte dos afastadores deverá ser do mesmo material do condutor, de outro material que não forme par eletrolítico ou qualquer material, desde que haja uma perfeita separação entre as partes metálicas.

Art. 96. O número de conexões nos condutores do SPDA deve ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

Art. 100. Para conexão de condutores chatos a chapas metálicas acessíveis somente de um lado, podem ser utilizados quatro rebites de 5mm de diâmetro. Para chapas com espessura mínima de 2mm, também podem ser utilizados dois parafusos auto-atarraxantes de aço inoxidável, com diâmetro de 6,3mm.

Art. 104. Todas as conexões entre metais diferentes, seja de elementos especiais ou naturais, na captação, descida ou aterramento, devem ser executadas com conectores bi-metálicos, para que não forme par eletrolítico e corrosão.

Art. 105. Os materiais e dimensões que podem ser utilizados nos subsistemas de captação, descida e aterramento são descritos nas tabelas 9 e 10.

§ 1º Independentemente das espessuras, deverão ser mantidas as seções transversais mostradas na tabela 9.

§ 2º Os condutores e acessórios de aço (exceto inox) devem ser protegidos com uma camada zinco aplicado a quente (fogo) conforme a ABNT NBR 6323, ou com uma camada de cobre com espessura mínima de 254µm, conforme a ABNT NBR 13571.

§ 3º O aço de construção só pode ser utilizado embutido em concreto.

CALCULO DAS DESCIDAS

N = NÚMERO DE DESCIDAS PARA ATERRAMENTO
P = PERÍMETRO DA OBRA – 79.70 METROS
N = (79.70)/20
N = 3.99 INTERVALOS DE 20 MTS
DESSA FORMA, UM MÍNIMO DE 04 DESCIDAS



COLONETTI
CONSTRUÇÕES
Obra com qualidade



VIVENDAS DE
BARCELONA
CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

PROJETO PREVENTIVO - PARRA-RAIOS

LOCAL: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VIVENDAS DE BARCELONA	ÁREA A CONSTRUIR: QUADRO
LOCAL: RUA SALVADOR, RUA XINGU, RUA ARACAJU - BAIRRO BRASÍLIA - CRICIÚMA - SC	ERGA: INDICADAS
ASSUNTO: NOTAS ESPECIAIS, DETALHE DE FIXAÇÃO E CONEXÃO DE BARRAS CHATAS DE ALUMÍNIO, DETALHE DE FIXAÇÃO ENTRE ESTRUTURA METÁLICA E TERMINAL AÉREO, DETALHE TERMINAL AÉREO COM CONECTOR, CONEXÃO DA DESCIDA EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO COM O ATERRAMENTO, PLANTA DE COBERTURA COM DETALHES DO SPDA, CALCULO DAS DESCIDAS	DATA: OUTUBRO / 2016 DESENHISTA: BRUNA TISCOSKI
PROPRIETÁRIO: CONDO. RES. VIVENDAS DE BARCELONA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA CNPJ: 12.986.538/0001-07	ÁREA DO TERRENO: 6.504,80 m² FRANCHA: 10 / 12

RESP. TÉCNICO:
CREAT: 095.284-5
FONE: (048) 3463.3573

ENGº.: MAURICIO IZÉ