

Sumário

1. OBJETIVO	5
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	5
3. DEFINIÇÕES	5
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	7
5. RESPONSABILIDADES	10
6. REGRAS BÁSICAS	10
6.1 Considerações Gerais.....	10
6.2 Regulamentação	11
6.3 Fornecimento dos Materiais da Entrada de Serviço.....	12
6.4 Geração Própria	12
6.5 Pedido de Ligação	13
6.6 Tensões e Sistema de Fornecimento	15
6.7 Limitações de Atendimento	15
6.7.1 Monofásico - Dois Fios (Fase e Neutro)	15
6.7.2 Bifásico - Três Fios (Duas Fases e Neutro).....	15
6.7.3 Trifásico - Quatro Fios (Três Fases e Neutro) – Categoria C.....	16
6.8 Bombas de Incêndio	16
6.9 Ligações de Cargas Especiais.....	16
6.10 Ramal de Ligação	16
6.10.1 Conexão e Amarração.....	17
6.10.2 Ancoragem do Ramal de Ligação	17
6.11 Ramal de Entrada	18
6.11.1 Condutores	18
6.12 Eletroduto Aparente	19
6.13 Proteção e Seccionamento	21
6.13.1 Dispositivos de proteção	21
6.13.2 Dispositivos de Proteção Contra Surto de Tensão e Descarga Atmosférica – DPS	22
6.13.3 Dispositivos de Seccionamento.....	23
6.14 Medição.....	24
6.14.1 Localização.....	24
6.14.2 Medição para Dois Clientes Individuais no Mesmo Terreno	25
6.15 Aterramento.....	25
6.15.1 Dimensionamento.....	26
6.15.2 Montagem.....	26
6.15.3 Aterramento integrado com a ferragem do poste de entrada	26
6.16 Materiais do padrão de entrada	27
6.16.1 Tampa e caixas para medição e proteção	27
6.16.2 Atendimento das categorias A nas Tabelas 1 A, 1 B e 1 C	27
6.17 Padrão para aplicação do Programa CPFL na Comunidade	36
6.17.1 Rede Subterrânea	36
6.17.2 Atendimento das categorias B pelas Tabelas 1 A, 1 B e 1 C	36
6.17.3 Atendimento das categorias C1 a C3 e C7 a C10 ver Tabelas 1 A, 1 B e 1 C	37

6.17.4	Atendimento a categorias C4 a C6 e C11 ver Tabelas 1 A, 1 B e 1 C	37
6.18	Ferragens	37
6.18.1	Suporte do Ramal de Ligação	37
6.18.2	Fixação da Caixa ao Poste.....	38
6.19	Postes e Pontaletes	38
6.19.1	Poste Particular	38
6.19.2	Pontalete.....	39
6.20	Isolador Roldana	40
6.21	Isolador Castanha	40
6.22	Haste de Aterramento	40
6.23	Cálculo da carga instalada	40
6.23.1	Iluminação e tomadas	40
6.23.2	Motores elétricos e equipamentos especiais:	41
6.24	Partida de motores	41
6.25	Dimensionamento do padrão de entrada.....	41
6.25.1	Fatores de demanda	42
6.26	Exemplos de dimensionamento de padrão de entrada	44
6.26.1	Exemplo 1	44
6.26.2	Exemplo 2.....	44
6.26.3	Exemplo 3.....	45
6.26.4	Exemplo 4.....	48
6.27	Apresentação de consultas e documentos técnicos.....	50
7.	CONTROLE DE REGISTROS	50
8.	ANEXOS	51
8.1	Anexo I – Desenhos.....	51
8.1.1	Desenho 1 1/1 – Componentes da Entrada de Serviço	51
8.1.2	Desenho 2 1/1 – Alturas Mínimas.....	52
8.1.3	Desenho 3 1/1 – Afastamentos mínimos para entrada de serviço.....	53
8.1.4	Desenho 4 1/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo e em Pedestal na lateral e no limite de propriedade do terreno livre sem muro ou cerca, conforme item 6.14.1:	54
8.1.5	Desenho 4 2/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo e em Pedestal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca, conforme item 6.14.1:.....	55
8.1.6	Desenho 4 3/5 – Padrão de Entrada para um medidor, frontal no limite da propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo.....	57
8.1.7	Desenho 4 4/5 – Padrão de Entrada para dois medidores, frontal no limite da propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo	58
8.1.8	Desenho 4 5/5 – Padrão de Entrada frontal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo (detalhes construtivos)	59
8.1.9	Desenho 4 5/5 – Padrão de Entrada frontal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo (notas e legenda).....	60
8.1.10	Desenho 5 1/5 – Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada de frente para a calçada.....	61
8.1.11	Desenho 5 2/5 – Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada em muro lateral	63
8.1.12	Desenho 5 3/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional	66
8.1.13	Desenho 5 4/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional	67
8.1.14	Desenho 5 5/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional	68
8.1.15	Desenho 6 1/4 – Padrão de Entrada com Leitura e Disjuntor Voltada para a Calçada..	69
8.1.16	Desenho 6 2/4 – Padrão de Entrada com Leitura e Disjuntor de frente para a Calçada	70

8.1.17	Desenho 6 3/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada e Disjuntor de frente para o terreno.....	71
8.1.18	Desenho 6 4/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada – Locais permitidos para os eletrodutos.....	72
8.1.19	Desenho 6 4/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada - Relação de materiais para caixa tipo II e III	73
8.1.20	Desenho 7 1/4 – Instalação de DPS em caixas de metal e fibra de vidro	74
8.1.21	Desenho 7 2/4 – Instalação de DPS em caixas de policarbonato	75
8.1.22	Desenho 7 3/4 – Instalação de DPS em caixas de polímero	76
8.1.23	Desenho 7 4/4 – Instalação de DPS em poste com cavidade	77
8.1.24	Desenho 8 1/2 – Caixa Tipo H – Medição Direta	78
8.1.25	Desenho 8 2/2 – Caixa Tipo H – Medição Indireta.....	80
8.1.26	Desenho 9 1/3 – Padrão de Entrada Atendimento a dois clientes no mesmo terreno ...	82
8.1.27	Desenho 9 2/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois Clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição e Proteção de frente para a Calçada	83
8.1.28	Desenho 9 3/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição Voltadas para a Calçada e Proteção voltada para o terreno	84
8.1.29	Desenho 10 1/3 – Padrão de Entrada Instalado em Parede	85
8.1.30	Desenho 10 2/3 – Padrão de entrada instalado em parede com pontalete.....	86
8.1.31	Desenho 10 3/3 – Parafuso Olhal, e Isolador Roldana em Polímero	87
8.1.32	Desenho 11 1/1 – Caixas de medição e proteção em policarbonato – Disjuntor de frente para a calçada – Cuidados com a fixação na alvenaria	90
8.1.33	Desenho 12 1/3 – Aterramento – Detalhes	92
8.1.34	Desenho 12 2/3 – Haste de Aterramento Cantoneira de Aço Zincado	93
8.1.35	Desenho 12 3/3 – Haste de Aterramento Aço – Cobre.....	94
8.1.36	Desenho 13 1/1 – Ramal de Entrada em Prédio com Fachada Ornamental.....	95
8.1.37	Desenho 14 1/1 – Suporte de Isolador Roldana	96
8.1.38	Desenho 15 1/1 – Armação Secundária de um Estribo	97
8.1.39	Desenho 16 1/1 – Armação Secundária de dois Estribos.....	98
8.1.40	Desenho 17 1/1 – Armação Secundária de um Estribo em Liga de Alumínio	99
8.1.41	Desenho 18 1/1 – Armação Secundária de dois Estribos em Liga de Alumínio.....	100
8.1.42	Desenho 19 1/1 – Suporte para Fixação da Caixa de Medição ao Tempo	101
8.1.43	Desenho 20 1/1 – Parafuso Cabeça Quadrada para Fixação da Caixa ao Poste.....	102
8.1.44	Desenho 21 1/1 – Conjunto para Armação do Ramal de Ligação	103
8.1.45	Desenho 22 1/1 – Isolador Roldana	104
8.1.46	Desenho 23 1/1 – Isolador Castanha.....	105
8.1.47	Desenho 24 – Barramento Flexível Isolado	106
8.1.48	Desenho 25 – Modelos de tampas em plástico	108
8.2	Anexo II – Tabelas	109
8.2.1	Tabela 1A – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V.....	109
8.2.2	Tabela 1B – Dimensionamento Ramal de Entrada – Tensão 220/380V.....	110
8.2.3	Tabela 1 C – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V	111
8.2.4	Tabela 1D – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V	112
8.2.5	Tabela 1E – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V.....	113
8.2.6	Tabela 2 – Número mínimo de tomadas em função da área construída	114
8.2.7	Tabela 3 – Fatores de demanda referentes a tomadas e iluminação residencial	114
8.2.8	Tabela 4 – Fatores de demanda de chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos.....	115
8.2.9	Tabela 5 – Fatores de demanda de aquecedor central ou de acumulação (boiler).....	115
8.2.10	Tabela 6 – Fatores de demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno micro-ondas.....	115
8.2.11	Tabela 7 – Fatores de demanda de fogões elétricos.....	116

8.2.12	Tabela 8 – Aparelho de ar condicionado tipo janela	116
8.2.13	Tabela 9 – Fatores de demanda aparelhos de ar condicionado tipo janela para uso comercial	117
8.2.14	Tabela 10 – Fatores de demanda de motores	117
8.2.15	Tabela 11 – Fatores de demanda de equipamentos especiais	118
8.2.16	Tabela 12 – Fatores de demanda de hidromassagem.....	118
8.2.17	Tabela 13 – Dispositivo para redução da corrente de motores trifásicos	119
8.2.18	Tabela 14 – Motores Monofásicos	120
8.2.19	Tabela 15 – Motores Trifásicos 60 Hz.....	121
8.2.20	Tabela 16 A – Cabo PVC 70°C 750 V.....	122
8.2.21	Tabela 16 B – Cabo EPR ou XLPE 90°C 0,6/1 kV.....	123
8.2.22	Tabela 16 C – Cabo Multiplexado Al XLPE 90°C 0,6/1 kV	124
8.2.23	Tabela 17 – Espessuras de parede e diâmetros externos de eletrodutos de PVC rosqueáveis e de aço	125
8.2.24	Tabela 18 – Carga mínima e fatores de demanda iluminação e tomadas de uso geral	126
8.3	Observações	127
8.3.1	Cuidados na Montagem do Padrão	127
8.3.2	Engastamento do poste	127
8.3.3	Comprimento dos cabos	127
8.3.4	Materiais.....	129
8.3.5	Identificação do imóvel	129
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	131

1. OBJETIVO

Orientar os clientes individuais das áreas de concessão das distribuidoras da CPFL Energia, fixando os requisitos mínimos indispensáveis para ligação das unidades consumidoras individuais, através de redes aéreas, em tensão secundária de distribuição de energia.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Diretoria de Engenharia, Operações de Campo, Diretoria Comercial e Diretoria de Suprimentos.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Caixa de Medição

Caixa destinada à instalação do medidor de energia e seus acessórios, bem como do dispositivo de proteção.

3.2 Caixa para Dispositivos de Proteção e Seccionamento

Caixa destinada à instalação da proteção e seccionamento geral da entrada.

3.3 Carga Instalada

Soma das potências nominais, em kW, dos equipamentos de uma unidade de consumo, os quais, depois de concluídos os trabalhos de instalação, estão em condições de entrar em funcionamento.

3.4 Circuito Alimentador

Condutores instalados entre a caixa de medição e o quadro de distribuição da unidade consumidora.

3.5 Concessionária/Distribuidora

Pessoa jurídica detentora de concessão federal para explorar a prestação de serviços públicos de energia elétrica.

3.6 Cliente

Pessoa física, jurídica, comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que ajustar com a Distribuidora o fornecimento de energia elétrica e ficar responsável por todas as obrigações regulamentares e/ou contratuais.

3.7 Demanda

Potência, em kVA, requisitada por determinada carga instalada.

3.8 Documento de Responsabilidade Técnica

Documento emitido por um responsável técnico que tem atribuições para realizar a atividade devidamente assinado por profissional habilitado em seu conselho. Este documento é exigido em situações que devido à complexidade do serviço é exigido um responsável técnico habilitado.

Entende-se como Documento de Responsabilidade Técnica os seguintes documentos:

- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica, a qual é emitida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA);
- RRT: Registro de Responsabilidade Técnica, o qual é emitido pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU);
- TRT: Termo de Responsabilidade Técnica, o qual é emitido pelo Conselho Nacional de Técnico Industrial (CFT).

3.9 Entrada de Serviço da Instalação Consumidora

Condutores, equipamentos e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária, a medição e a proteção.

3.10 Limite de Propriedade

São as demarcações que separam a propriedade do cliente da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros.

3.11 Medidor

Aparelho com objetivo de medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa ou reativa.

3.12 Padrão de Entrada

Instalação compreendendo ramal de entrada, poste particular ou pontalete, caixas, proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do cliente, preparado de forma a permitir a ligação de uma unidade consumidora à rede do grupo CPFL Energia.

3.13 Pedido de Ligação ou Pedido de Estudo de Viabilidade

Formalização destinada à coleta de dados do cliente, da edificação e da carga a ser ligada, através do qual são solicitadas as providências para fornecimento de energia elétrica às suas instalações, dentro do regulamento e das normas da distribuidora.

3.14 Pontalete

Suporte instalado na edificação do cliente com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação, quando não houver condição de instalação de poste particular, em edificações localizadas na divisa da calçada com a via pública. Deverá ser exigida a apresentação de Documento de Responsabilidade Técnica, com responsabilidade pela parte civil dos serviços.

3.15 Ponto de Entrega

É o ponto até o qual a Distribuidora se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, bem como responsabilizando-se pela execução dos serviços, pela operação e pela manutenção.

Para rede de distribuição aérea, a localização física do ponto de entrega é o ponto de ancoragem do ramal de ligação aéreo na estrutura do cliente (poste particular, pontalete, fachada do prédio, etc.).

O ponto de entrega deve estar situado no limite com a via pública, respeitadas as condições do item 6.1.

3.16 Poste Particular

Poste instalado/construído na propriedade do cliente com a finalidade de fixar e/ou elevar o ramal de ligação.

3.17 Ramal de Entrada

Condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de entrega, a medição e proteção. Vide desenho 1, item 8.1.1.

3.18 Ramal de Ligação

Condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e o ponto de entrega. Vide desenho 1, item 8.1.1.

3.19 Unidade Consumidora ou de Consumo

Instalações de um único cliente caracterizadas pela entrega de energia elétrica em um só ponto, com medição individualizada.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

No manuseio desta Norma pode haver necessidade da consulta aos seguintes documentos, vigentes na época da aplicação.

4.1 Normas da ABNT

- NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NB-3)”;
- NBR 5597 “Eletroduto Rígido de Aço Carbono com Revestimento Protetor com Rosca ANSI”;
- NBR 5598 “Eletroduto Rígido de Aço Carbono com Revestimento Protetor com Rosca NBR 6414”;
- NBR 5624 “Eletroduto Rígido de Aço Carbono com Costura com Revestimento Protetor e Rosca ISO-R228”;
- NBR 6591 “Tubo de Aço Carbono com Costura de Seção Circular”;
- NBR 6880 “Condutores de Cobre para Cabos Isolados”;
- NBR 280 “Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228 MOD)”;
- NBR 8159 “Ferragens Eletrotécnicas, para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica - Formatos, Dimensões e Tolerâncias”;
- NBR 6248 “Isoladores de Porcelana Tipo Castanha”;
- NBR 6249 “Isoladores de Porcelana ou Vidro Tipo Roldana”;

- NBR 13571 “Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios”;
- NBR 15465 “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho”;
- NBR 15820 “Material em Plástico”;
- NBR NM 60898 "Disjuntores para Proteção de Sobre correntes para Instalações Domésticas e Similares”;
- NBR IEC 60947 Parte I e Parte III “Chave Seccionadora BT”
- NBR IEC 61643 – 1 Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão DPS - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;

4.2 Normas da CPFL de Padronização de materiais e Procedimentos

Poste para Entrada de Baixa Tensão (BT) – Metálico, Fibra de Vidro, Concreto Duplo T, Coluna.

- CPFL 2686 – Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora;
- CPFL 2740 – Poste Tubular de Aço para Entrada de Consumidor;
- CPFL 14848 – Poste Auxiliar de Fibra de Vidro;
- CPFL 15780 – Padrão de Entrada com Poste de Fibra e Caixa em Policarbonato, (uso exclusivo pela CPFL em programas especiais);
- CPFL 17164 – Poste Coluna.

Padrão de Entrada de Baixa Tensão (BT) Aérea com Caixa de Medição e Proteção Incorporada

- CPFL 14857 – Padrão de Entrada MINI para 1,2 e 3 Clientes;
- CPFL 14945 – Padrão de Entrada BT Multi 100, 200 para 1 e 2 Clientes. Para atendimento ao cliente individual com Entrada Aérea com demanda superior a 38 kW tabela 1 A e 66 kW tabela 1 B com instalação Voltado para a Calçada - Frontal ou Lateral.

Nota: O Padrão de Entrada Multi 200 (com medidor de 200 A) para demandas maiores que 38 kW tabela 1 A e 66 kW tabela 1 B, poderá ser adotado na CPFL com exceção na distribuidora RGE.

Caso o cliente opte por migrar para o Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL, deverá adequar seu Padrão de Entrada para instalação de medidor bidirecional de 100 A (medidor 4 quadrantes), Transformadores de Correntes (TC's) e Chave de Aferição com cabo 7 cores conforme as opções no documento técnico CPFL 14945. A CPFL não possui medidor bidirecional 4 quadrantes de 200 A, portanto a instalação de entrada BT deverá se adequar às necessidades de espaço;

- CPFL 15783 – Padrão de Entrada BT Multi 100 para 3 Clientes;
- CPFL 12064 – Padrão de Entrada BT para 4 clientes Individuais no mesmo Poste;

- CPFL 15033 – Padrão de Entrada BT para 3 e 4 Clientes Descida Única.

Padrão de Entrada BT Subterrânea

- CPFL 4101 – Rede de Distribuição Subterrânea para Condomínios – Projeto Elétrico;
- CPFL 10126 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição - Ramal de Entrada Subterrâneo
- CPFL 13244 – Padrão de Entrada Subterrânea BT em Pedestal Multi 100, 200 com Caixa de Medição e Proteção Incorporadas.

Para atendimento ao cliente individual com Entrada Subterrânea com demanda maior que 38 kW tabela 1 A e 66 kW tabela 1 B com instalação de frente para a Calçada ou Lateral.

Nota: Existe a opção do Padrão de Entrada Multi 200 em Pedestal (com medidor de 200 A para medição direta) para demandas maiores que 38 kW, consultar tabela 1 A e 66 kW, consultar tabela 1 B.

Caso o cliente opte por migrar para o Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL, deverá adequar seu Padrão de Entrada para instalação com medidor bidirecional de 100 A (medidor 4 quadrantes), TC's e Chave de Aferição com cabo 7 cores. A CPFL não possui medidor bidirecional 4 quadrantes de 200 A, portanto a instalação de entrada BT deverá se adequar a essas necessidades de espaço.

Caixa de Medição BT em Aço-Carbono

- CPFL 2704 - Caixas de Medição e Proteção Metálicas;
- CPFL 4136 - Caixa de Medição Tipo II;
- CPFL 4137 - Caixa de Medição Tipo III;
- CPFL 4145 – Caixa de medição tipo H (modelo para medição indireta);

Caixa de Medição BT em Policarbonato

- CPFL 3948 – Caixas de Medição e Proteção em Policarbonato;
- CPFL 14586 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato Limitado até categoria C2 e C9, para categoria C3 e C10 utilizar duas caixas, uma para o medidor e outra para a proteção;

Caixa de medição BT em Policarbonato com Lente

- CPFL 5780 - Caixa de Medição Polifásica em Policarbonato com Leitura Através de Lente;

Padrões Técnicos de Outros Materiais para Entrada BT

- CPFL 16630 – Conexão de Aterramento para Entrada BT (Substitui o Padrão Técnico
- CPFL 4621 – Medição Agrupada BT;
- CPFL 3412 – Fornecedores de Materiais - Padrão de Entrada Consumidor - Homologados;
- CPFL 2060 – Terminal Tipo Ilhós;

- CPFL 18334 – Padrão de Entrada para Atendimento de Clientes BT em Áreas de Uso Comum.

4.3 Outras

Resolução 414 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

5. RESPONSABILIDADES.

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Considerações Gerais

Este documento aplica-se às instalações consumidoras residenciais, comerciais e industriais, de características usuais com carga instalada até 75 kW, a serem ligadas nas redes aéreas secundárias de distribuição urbana, sendo que as instalações com carga instalada superior a este valor são atendidas em tensão primária de distribuição, não objeto desta Norma. Esta norma pode ser utilizada para uma ou duas unidades consumidoras.

- Para até duas unidades, limitadas cada uma das categorias, C3 ou C10, acima destas deve ser apresentado projeto conforme Padrão Técnico CPFL 119.
- Para situações até doze unidades consumidoras e se na unidade da administração não houver carga especial, pode se utilizar o Padrão Técnico CPFL 4621. Sendo que, para três unidades monofásicas, fica dispensada a apresentação de projeto e Documento de Responsabilidade Técnica.
- Para situações acima de duas unidades consumidoras e com carga especial na unidade da administração, deve ser utilizado o Padrão Técnico CPFL 119.

Aplicam-se também às unidades consumidoras em redes de loteamentos particulares e às unidades consumidoras em condomínios fechados.

Nota: Em loteamentos ou condomínios atendidos com redes de distribuição subterrânea, apesar do padrão de entrada seguir as diretrizes desta norma, os cabos de interligação com a rede secundária da concessionária devem atender às características específicas no Padrão Técnico CPFL 4101.

Deve ser exigido o cumprimento desta norma em todas as instalações novas, ligações provisórias, jardins, praças, avenidas com iluminação ornamental, iluminação de ciclovias, quiosques, feiras livres e assemelhados. Alternativamente, as instalações de praças, jardins, semáforos, painéis publicitários, equipamentos de telecomunicações, de TV a cabo e similares podem ter, após aprovação prévia do grupo CPFL Energia, sistema de medição com padrão de entrada no alto do poste, conforme documento Padrão Técnico CPFL 18334. As instalações existentes que seguiram normas anteriores podem ser mantidas, desde que as condições técnicas permitam.

Em casos de reformas/alterações de carga, esta Norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, dependendo das condições técnicas e de segurança.

Prazos de adequação

A revisão deste Padrão Técnico em sua versão 2.23 descontinuou alguns itens como o poste de concreto denominado “Padrão Compacto” para uma e duas caixas, bem como as caixas “Tipo IV” e “Tipo V”, a lista completa pode ser conferida no item 9.

Os prazos para fabricação e comercialização ficam assim estabelecidos:

- Para fabricantes: 31/12/2020.
- Para comerciantes e clientes: 31/03/2021.

6.2 Regulamentação

- a) Antes do início da obra civil da edificação, é de interesse do futuro cliente entrar em contato com a Distribuidora a fim de tomar conhecimento dos detalhes desta Norma aplicáveis ao seu caso, bem como das condições comerciais para sua ligação e do pedido de ligação.
- b) O cliente, cujo padrão de entrada não esteja em conformidade com esta Norma, não será ligado à rede da Distribuidora. Recomenda-se que as instalações elétricas internas, após a medição, atendam à Norma ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- c) O atendimento do pedido de ligação não transfere a responsabilidade técnica à CPFL quanto ao projeto e execução das instalações elétricas internas.
- d) Não é permitida a ligação de mais de uma unidade consumidora em um único medidor.
- e) Toda instalação ou carga que possa ocasionar perturbações ao fornecimento regular a outras unidades de consumo, será ligada somente após a prévia concordância da Distribuidora, que providenciará, eventualmente a expensas do cliente, alterações no sistema elétrico, visando manter o fornecimento adequado a todos os clientes da área.
- f) Todos os clientes devem manter o fator de potência indutivo médio de suas instalações o mais próximo possível da unidade. Sendo constatado nas instalações um fator de potência indutivo médio inferior a 0,92, o cliente estará sujeito às penalidades previstas nas legislações em vigor.
- g) A entrada de serviço que, em consequência de decisões jurídicas ou desmembramento de terrenos ficar em propriedade de terceiros, será passível de correção, a critério da Distribuidora e sob responsabilidade do cliente. A Distribuidora notificará o cliente a proceder à regularização, a ser atendido pelo prazo estabelecido por ela.
- h) À Distribuidora é reservado o direito de modificar esta Norma, total ou parcialmente, a qualquer tempo, considerando a constante evolução da técnica dos materiais e equipamentos.
- i) Não é permitida a extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos limites de sua propriedade ou à propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento de energia seja gratuito.
- j) O cliente deve permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da Distribuidora, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação.
- k) Os casos não especificamente abordados nesta Norma devem ser objeto de consulta à Distribuidora.

I) Se após a ligação da unidade consumidora for constatado que determinadas cargas ocasionam perturbações ao fornecimento regular do sistema elétrico da Distribuidora, esta pode exigir, a seu exclusivo critério, que as mesmas sejam desligadas até a adequação do sistema de fornecimento, a expensas do cliente.

m) Dois clientes individuais no mesmo terreno serão atendidos através de um único ramal de ligação. Por conseguinte, permite-se a instalação de apenas um poste particular no terreno. Permite-se a instalação de outro poste quando, comprovadamente, tratar-se de edificações distintas, com endereços diferentes, sem uso de área comum (separados fisicamente), que se definem como unidade consumidora adicional. Não é permitido instalar um poste da divisa de dois terrenos para atender aos dois terrenos de forma compartilhada (poste compartilhado).

A segunda tomada será atendida como aumento de carga com atendimento universalizado.

Nota: Quando numa mesma edificação existir outro espaço definido como unidade consumidora adicional, com separação física, esse atendimento é condicionado obrigatoriamente a ter sua derivação vinculada ao mesmo circuito alimentador da primeira unidade consumidora.

- n) O padrão de entrada não poderá ser instalado fora do limite de propriedade do cliente.
o) Deve-se solicitar desligamento da unidade consumidora em caso de reforma, aumento ou redução de carga e aumento ou redução de fases. Só depois de proceder com as adequações necessárias é possível solicitar o religamento.

6.3 Fornecimento dos Materiais da Entrada de Serviço

O ramal de serviço, bem como os equipamentos de medição são fornecidos e instalados pela Distribuidora.

Os demais materiais da entrada de serviço, tais como caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste, disjuntor, dispositivo de proteção contra surto de tensão e descarga atmosférica (DPS), armação secundária, isolador e outros, devem ser fornecidos e instalados pelo cliente, conforme padronização desta Norma, estando sujeitos à aprovação da Distribuidora.

6.4 Geração Própria

O paralelismo entre geradores particulares e o sistema da Distribuidora na Baixa Tensão (BT) não é permitido em nenhuma hipótese. Assim, em toda instalação de geradores particulares para atendimento de emergência, deve ser instalado dispositivo de intertravamento eletromecânico ou chave reversível.

Para tanto, deverá ser apresentado o projeto da instalação interna até o dispositivo acima mencionado, juntamente com o (s) documento (s) de responsabilidade técnica de projeto e/ou execução assinado por profissional habilitado em seu conselho habilitador, bem como as especificações técnicas do equipamento para ser previamente liberado pela Distribuidora. Esse processo de aprovação é feito via internet, de acordo com o item 6.27.

O neutro do circuito alimentado pelo gerador particular deve ser independente do neutro do sistema da Distribuidora.

Nota: O paralelismo de grupo gerador com a rede da concessionária é permitido somente em média tensão, conforme Padrão Técnico CPFL 33, sendo necessária apresentação de projeto particular.

6.5 Pedido de Ligação

O interessado deve entrar em contato com a Distribuidora, solicitando a ligação, informando detalhadamente a carga instalada, conforme item 6.23, o endereço com numeração oficial, obedecendo um sequenciamento de numeração da rua, indicando o número da residência vizinha como referência. A responsabilidade pela numeração é do cliente, devendo orientá-lo no ato da solicitação da ligação, bem como quando solicitado fornecer croqui da localização do imóvel em relação às vias públicas com indicação da posição do padrão de entrada e fornecendo documentos pessoais ou comerciais.

Dependendo das características da carga, em resposta ao pedido de ligação, a CPFL fornecerá informações sobre a necessidade ou não de execução de serviços na rede, bem como o ponto conveniente de entrega de energia. A categoria de atendimento ficará sujeita à confirmação da Distribuidora.

Qualquer aumento de carga ou alteração de suas características deve ser previamente submetido à apreciação da Distribuidora para a verificação da possibilidade de atendimento, observando os prazos e condições impostas pela legislação em vigor.

Apresentação de **Documento de Responsabilidade Técnica** assinada por profissional habilitado em seu conselho habilitador, é necessária nas seguintes situações:

- Para unidade consumidora individual, com demanda calculada acima de 38 kVA da tabela 1 A, item 8.2.1 e com demanda calculada acima de 66 kVA, conforme tabela 1 B, item 8.2.2 exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução assinada por profissional habilitado em seu conselho habilitador;
- Nos casos em que ocorrer obstrução do acesso ao ponto de entrega (ex.: com a colocação de lambris na fachada, luminosos, painéis e grades), sendo necessário o deslocamento do ponto de entrega para um local de fácil acesso ao eletricista da Distribuidora, conforme desenho 13, item 8.1.36 exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução de profissional da área civil;
- No caso de geração própria, item 6.4, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de projeto e execução;
- Instalações destinadas a locais de reuniões públicas, tais como cinemas, circos, teatros, igrejas, auditórios, praças, quermesses, parques de diversões e semelhantes ou outros locais para a realização de festividades, comícios, espetáculos e exposições, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de projeto e execução;
- Salões comerciais previamente construídos com área superior a 200 m², exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução;
- Locais em que, pela natureza dos trabalhos nele executados ou de materiais neles mantidos, possa haver presença de líquidos, gases, vapores, poeiras, fibras, inflamáveis ou explosivos, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução;
- Dois clientes individuais no mesmo terreno, com demanda conjunta superior a 38 kVA em classe de tensão 127/220 V e 66 kVA em classe de tensão 220/380 V e, conforme item 6.14.2, exigir-se-á Documento de Responsabilidade Técnica de execução;

- Para os casos de fixação de afastador na parede da edificação, conforme desenho 13, figura 1/1, item 8.1.36 exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução de profissional habilitado para área civil;
- Para os casos de fixação do ramal de serviço diretamente na parede da fachada da edificação, conforme desenho 10, figura 1/3, item 8.1.29, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução de profissional habilitado para área civil;
- Para ramal de serviço fixado em pontalete, conforme desenho 10, figura 2/3, item 8.1.30, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução de profissional habilitado para área civil;
- Para medições em locais públicos, como praça ou vias, exigir Documento de Responsabilidade Técnica de execução.

Alguns esclarecimentos para preenchimento da ART, RRT:

Orientação do CREA da forma correta de preenchimento do campo 4 - Atividade Técnica:

- a) Campo 4 - Atividade Técnica
- Campo 'nível de atuação' = ELABORAÇÃO
 - Campo 'atividade' = PROJETO
 - Campos: 'obra/serviço', 'complemento', 'quantidade', 'unidade' = serem compatíveis com o projeto.
- b) Campo 4 - Atividade Técnica:
- Campo 'nível de atuação' = EXECUÇÃO
 - Campo 'atividade' = EXECUÇÃO
 - Campos: 'obra/serviço', 'complemento', 'quantidade', 'unidade' = serem compatíveis com o projeto.

As atribuições específicas dos profissionais habilitados para o engenheiro civil encontram-se anotadas nas carteiras expedidas pelo CREA, em conformidade com a regulamentação emanada do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.

Para o arquiteto, encontram-se anotadas nas carteiras expedidas pelo CAU, em conformidade com o Decreto nº 12.378 de 31/12/2010 da Presidência da República.

Para os técnicos, com a criação Conselho Federal de Técnicos Industriais, as atribuições profissionais são regulamentadas pela Lei nº 5.524/1968 e Decreto nº 90.922/1985.

A Distribuidora se reserva o direito de exigir as guias de documentos de responsabilidade técnica sempre que julgar necessário.

O Documento de Responsabilidade Técnica deve ser apresentada no momento da solicitação do pedido de ligação.

6.6 Tensões e Sistema de Fornecimento

Para as Distribuidoras do Estado de São Paulo do Grupo CPFL Energia, a energia elétrica é fornecida na frequência nominal de 60 Hz e nas tensões secundárias nominais de 220 V entre fases e 127 V entre fase e neutro (220 V/127 V), exceto nas cidades de Lins e Piratininga, onde as tensões secundárias nominais são 380 V entre fases e 220 V entre fase e neutro (380V/220V).

Clientes na região de concessão da Distribuidora RGE são atendidos nas tensões secundárias nominais de 380 V entre fases e 220 V entre fase e neutro (380 V/220 V), com exceção das cidades de Canoas, General Câmara, Nova Santa Rita e São Leopoldo o atendimento é em 220 V/127 V ou 380 V/220 V dependendo da região e, portanto, a RGE deve ser consultada.

6.7 Limitações de Atendimento

Apresentam-se, nos itens a seguir, as limitações de atendimento para cada categoria de fornecimento para a Distribuidora:

- Tabela 1 A - Distribuidoras CPFL/RGE
- Tabela 1 B - Distribuidoras CPFL/ RGE.

No tocante a motores elétricos, é sabido que estes causam oscilações na tensão de fornecimento, principalmente em sua partida. As Tabelas 1A e 1B apresentam as potências dos maiores motores ou solda a motor que podem ser ligados em cada uma das categorias de atendimento. Entretanto, a utilização de dispositivos de partida e controle baseados em tecnologias de eletrônica de potência associados ao tipo da carga acionadas, pode, eventualmente, permitir que motores maiores que os indicados nesta tabela sejam ligados sem causar oscilações perturbadoras.

Assim, para a instalação de motores elétricos que excedem as características indicadas nas tabelas mencionadas, mas que ainda possuam características elétricas, tais que a instalação como um todo apresente potência instalada de até 75 kW, será necessária a apresentação, pelo interessado, de projeto elétrico com correspondente Documento de Responsabilidade Técnica, emitida por conselho habilitador para aprovação da Distribuidora. Esta apresentação deve ser feita em conformidade com os requisitos indicados no item 6.14 a seguir, acompanhada de todas as informações pertinentes, tendo sempre em vista o item 6.2 deste documento.

6.7.1 Monofásico - Dois Fios (Fase e Neutro)

Aplicado a instalações com carga instalada até 12 kW para tensão de fornecimento 127/220 V, conforme tabela 1 A, e até 15 kW para tensão de fornecimento 220/380 V, conforme tabela 1 B. Não é permitida, neste tipo de atendimento, a instalação de aparelhos de raios X ou máquinas de solda a transformador.

Observação: Para redes de distribuição nas quais o neutro não está disponível, situação esta não padronizada, a carga instalada máxima é de 25 kW e o fornecimento será feito por sistema monofásico, dois fios, fase-fase. Para ligações novas devem ser regularizados atendimentos com neutro.

6.7.2 Bifásico - Três Fios (Duas Fases e Neutro)

Aplicado a instalações com carga instalada de 12 kW a 25 kW, tensão de fornecimento 127/220 V, conforme tabela 1 A e de 15 kW a 25 kW, tensão de fornecimento 220/380 V, conforme tabela 1 B. Não é permitida, neste tipo de atendimento, a instalação de:

- Máquina de solda a transformador, classe de tensão 127 V com potência superior a 2 kVA ou classe de tensão 220 V com potência superior a 10 kVA;
- Aparelho de raio X classe de tensão 220 V com potência superior a 1500 W.

6.7.3 Trifásico - Quatro Fios (Três Fases e Neutro) – Categoria C

Aplicado a instalações com carga instalada de 25 a 75 kW, conforme tabela 1 A, para tensão de fornecimento 127/220V e de 25 a 75 kW, conforme tabela 1 B, para tensão de fornecimento 220/380V. Não é permitida, neste tipo de atendimento, a instalação de:

- Máquina de solda a transformador, classe de tensão 127 V superior a 2 kVA, da classe de tensão 220 V superior a 10 kVA ou máquina de solda trifásica com retificação em ponte, com potência superior a 30 kVA;
- Aparelhos de raios-X da classe de tensão 220 V com potência superior a 1500 W ou trifásicos com potência superior a 20 kVA.

Caso existam aparelhos de potências superiores às citadas, serão efetuados estudos específicos para sua ligação.

Quando o cliente se enquadrar no atendimento monofásico e desejar atendimento bifásico ou trifásico, a Distribuidora poderá atendê-lo mediante recolhimento de taxa adicional. Da mesma forma, quando o enquadramento for bifásico e o pedido for por atendimento trifásico. Nesses casos, poderá ser necessária a adequação do padrão de entrada.

6.8 Bombas de Incêndio

O conjunto motobomba deve ser ligado, necessariamente, derivando da entrada consumidora antes da chave geral e após a medição. O circuito alimentador da bomba de incêndio deve ter dispositivo de proteção independente derivando antes da proteção da unidade consumidora, para as categorias C4, C5, C6 e C11 como indicado no desenho 8.

Para identificar a proteção do conjunto motobomba, deve ser instalada placa metálica gravada ou esmaltada a fogo ou placa de polímero com marcação em relevo, com os dizeres “BOMBA DE INCÊNDIO”.

6.9 Ligações de Cargas Especiais

A ligação de aparelhos com carga de flutuação busca como solda elétrica, motores com partida frequente, aparelho de raios X, eletro galvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbios de tensão ou corrente e ainda outras que apresentem condições diferentes das estabelecidas nesta Norma, são tratadas como cargas especiais.

Os clientes cujas entradas consumidoras estejam enquadradas neste item deverão contatar a CPFL/RGE através dos canais de atendimento descritos no site www.cpfl.com.br.

6.10 Ramal de Ligação

O ramal de ligação é sempre fornecido e instalado pela Distribuidora.

O ramal de ligação deve entrar pela frente do terreno, ficar livre de qualquer obstáculo, ser perfeitamente visível e não deve cruzar terrenos de terceiros. Se o terreno for de esquina ou possuir acesso a duas ruas, será permitida a entrada do ramal de ligação por qualquer um dos lados, dando-se preferência àquele em que estiver situada a entrada da edificação.

O vão livre para o ramal de ligação não deve ser superior a 30 m. A concessionária deve garantir ao cliente, até o ponto de entrega, atendimento de qualidade com nível de tensão dentro de parâmetros mínimos exigidos pela Resolução 414 da ANEEL.

Nota: Para ligações onde o circuito alimentador (do Sistema de Medição ao Centro de Carga) tenha distância superior a 40 m, a recomendação para o cliente é que sejam respeitados os limites de queda de tensão estabelecidos na ABNT NBR 5410.

Não deve ser facilmente alcançável de áreas, balcões, terraços, janelas ou sacadas adjacentes, devendo manter sempre um afastamento desses locais acessíveis, conforme desenho 3 1/1.

Os condutores devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo:

- 5,50 m no cruzamento de ruas e avenidas e entradas de garagens de veículos pesados;
- 4,50 m nas entradas de garagens residenciais, estacionamentos ou outros locais não acessíveis a veículos pesados;
- 3,50 m nos locais exclusivos a pedestres;
- 6,00 m para áreas rurais como lavouras.

Um único ramal de ligação atenderá a dois clientes no mesmo terreno, desde que atenda ao item 6.14.2. Ver desenho 9.

Havendo cruzamentos com cabos e fios isolados de comunicação ou sinalização, o ramal de ligação deve situar-se no mínimo a 0,6 m acima destes.

6.10.1 Conexão e Amarração

A conexão e a amarração do ramal de ligação na rede secundária e no ponto de entrega serão executadas pela Distribuidora.

6.10.2 Ancoragem do Ramal de Ligação

O sistema de ancoragem do ramal de ligação no ponto de entrega deverá ser construído pelo cliente. A ancoragem do ramal de ligação poderá ser feita em armação secundária com isolador roldana através de parafuso olhal ou ainda a roldana em polímero. A opção da roldana em polímero é uma alternativa para regiões litorâneas onde tem-se o efeito nocivo da corrosão nas ferragens. Ver desenho 10 3/3.

A distância entre o ponto de ancoragem do ramal de ligação do lado do cliente e o nível da calçada, quando o poste da Distribuidora se situar do outro lado da rua, deve ser no mínimo de 6,0 m. Ver desenho 2 1/1.

A distância entre o ponto de ancoragem do ramal de ligação do lado do cliente e do nível da calçada, quando o poste da Distribuidora se situar do mesmo lado da rua, deve ser no mínimo igual a:

- 6,0 m, quando o ramal de ligação cruzar garagens para entrada de veículos pesados;
- 6,0 m para áreas rurais como lavouras;
- 5,0 m, quando o ramal de ligação cruzar garagens residenciais ou outros locais não acessíveis a veículos pesados;

- 4,0 m, quando o ramal de ligação não cruzar garagens.

A distância vertical entre o ponto de ancoragem e pisos superiores deve ser, no mínimo, de 2,5 m, conforme desenho 3 1/1.

6.11 Ramal de Entrada

Deve ser executado pelo cliente, embutido em eletroduto, e obedecer aos requisitos indicados nos itens seguintes.

6.11.1 Condutores

Podem ser cabos unipolares de cobre, possuir isolação mínima para 750 V, devendo ser do tipo PVC BWF/70°C, conforme ABNT NBR NM 280 e serem dimensionados conforme as Tabelas 1A e 1B. Para capacidade de Condução de Corrente dos Condutores, consultar Tabela 16 A.

Para a RGE, a classe de encordoamento permitida é a Classe II.

Para os condutores após o disjuntor do cliente, apenas é permitido mudar de seção e classe de encordoamento após o próximo ponto de proteção.

Para definição da capacidade de condução dos cabos instalados na entrada, consultar as condições de instalação de cabos B1 e B2 na tabela 33 da página 90 da NBR 5410.

Condição B1 – Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta, no mínimo, 0,3 vezes o diâmetro do eletroduto. Aplicável para cabo com isolação PVC 750 V 70°C, cabo com isolação EPR/XLPE 0,6/1 kV 90°C e cabo XLPE multiplex em alumínio com isolação 0,6/1 kV 90°C.

Condição B2 – Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta, no mínimo, 0,3 vezes o diâmetro do eletroduto. Aplicável para cabo com isolação PVC 750 V 70°C, cabo com isolação EPR/XLPE 0,6/1 kV 90°C e cabo XLPE multiplex em alumínio com isolação 0,6/1 kV 90°C.

Há a opção pelo condutor do tipo EPR/XLPE/90°C tensão de isolamento 0,6/1 kV, conforme NBR 5410, com dimensionamento conforme Tabela 1 D para tensão secundária 220/127 V. Para capacidade de condução de corrente dos condutores, consultar Tabela 16 B. Não permitido para agrupamento.

Outra opção para ramal de entrada em baixa tensão é o condutor em alumínio multiplexado têmpera H19, encordoamento classe II, autossustentado, com isolação sólida extrudada de polietileno (PE) ou termo fixo (XLPE) para tensões até 0,6/1 kV com Isolação em polietileno reticulado XLPE 90°, conforme ABNT NBR 8182, conforme Tabela 1 E para tensão secundária 220/127 V. Para capacidade de condução de corrente dos condutores, consultar Tabela 16 C. Não permitido para agrupamento.

Sempre que forem utilizados condutores com isolação EPR/XLPE, é obrigatório a sua identificação junto aos condutores dentro da caixa do medidor através de etiqueta indelével, constando nesta “CONDUTOR EPR/XLPE/90°”.

O cabo multiplexado em alumínio poderá ser utilizado no ramal de entrada em substituição ao material em cobre, porém, obrigatoriamente, na sua extremidade deverá ser colocado o terminal ilhós de acordo com as secções que constam no padrão técnico CPFL 2060.

O neutro deve ter isolação na cor azul claro e as fases em cor distinta ao neutro, exceto condutor com isolação na cor verde.

Deve haver continuidade do neutro, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível.

Não são permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada.

Os condutores devem ter comprimento suficiente para permitir a conexão do ramal de ligação nas condições dos padrões construtivos, bem como aos equipamentos de medição e proteção. Devem ser deixadas, dentro do compartimento de medição, sobras de condutores de, no mínimo, 500 mm.

Os condutores do circuito alimentador até o quadro de distribuição devem ter, no mínimo, a mesma secção e classe de encordoamento do ramal de entrada.

Nas conexões do borne do medidor, com condutores de secções 70 e 95 mm², deverá ser adotado o tipo de condutor classe II, para facilidade de conexão, conforme desenho 8 figura 1/2- medição direta, e desenho 8 figura 2/2 - medição indireta. Nestas secções utilizar cabos com encordoamento classe II.

Padronizado nesta Norma com critérios da NBR NM 280 item 2:

Para cabos com secções de 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70 ou 95 mm², adotar cabo com encordoamento Classe II.

Nota: A opção de banho por imersão nos terminais dos cabos, de acordo com a ABNT NBR 5410, não é mais permitida.

Nos padrões de entrada BT com caixa de medição e proteção incorporadas ao poste de concreto armado – padrão técnico CPFL 14945, os condutores do ramal de entrada devem ser com cabo classe de encordoamento II, conforme NBR NM 280.

Para os padrões de entrada padronizados no padrão técnico CPFL 14945 e demais padrões que utilizam os cabos com secções 70 e 95 mm², deve ser adotado o barramento flexível isolado em substituição aos cabos mencionados. Recomendação para os trechos chave seccionadora – medidor e medidor – disjuntor, conforme detalhe nos desenhos 25 e 26. Entretanto, esse tipo de barramento deverá ser homologado pela área de qualificação de fornecedores.

6.12 Eletroduto Aparente

O eletroduto deve ser de PVC rígido rosqueável, classe A ou B, conforme NBR 6150 ou de aço carbono, conforme NBR 5597, NBR 5598 (tipo pesado) e NBR 5624 (tipo leve I) e dimensionado conforme as Tabelas 1A e 1B.

Os eletrodutos de aço devem possuir tratamento superficial através de zincagem a quente, quando forem utilizados em instalações ao tempo.

Deve ser instalado externamente ao poste particular e fixado com:

- Cintas de aço inox, cintas de aço carbono zíncadas a quente, liga de alumínio; ou
- Arame de aço galvanizado de 14 BWG; ou
- Fio de cobre de 2,5 mm².

Essa fixação do eletroduto ao poste particular deve ser feita em, no mínimo, três pontos ou conforme os padrões construtivos.

O eletroduto pode ser embutido, em casos de postes de concreto armado moldado no local ou na estrutura da edificação, quando situada junto ao limite da via pública. Caso elementos estruturais impeçam que o eletroduto seja embutido na edificação, este poderá ser fixado externamente por meio de abraçadeiras. Nos casos dos postes de concreto armado, fabricados de acordo com Padrão Técnico CPFL 14857 e 14945, o eletroduto será embutido.

As curvas de aço instaladas na parte superior do eletroduto devem possuir proteção com bucha para evitar a danificação da isolação dos condutores.

A junção entre eletroduto aparente e a caixa metálica deve ser feita por meio de bucha de proteção e arruela e ser vedada com massa calafetadora, quando da instalação ao tempo.

Na extremidade superior do eletroduto aparente deve ser instalado curva de PVC de 135°, no mínimo, de forma a permitir que se faça a “pingadeira”. A curva deve ser de fácil acesso ao eletricista da Distribuidora.

Alternativamente, podem ser utilizadas bengalas de mesmo material que o eletroduto, com curvatura mínima de 135°.

Não é permitida a instalação de eletroduto no interior do poste de aço, mesmo em casos de reforma ou ligações novas inativas.

Os eletrodutos aparentes devem ter espessuras de parede e diâmetros externos, conforme indicado na Tabela 17.

Em regiões litorâneas, somente será permitida a instalação de eletro duto de PVC rígido.

Nota: Dispositivos de proteção contra furtos de condutores do ramal de entrada serão aceitos conforme abaixo:

a) SISTEMA PRENSA CABOS - instalados no lugar da pingadeira (entrada da tubulação do ramal de entrada). Esse sistema deve ser preparado pelo próprio fabricante do poste.





b) UTILIZAÇÃO DE ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVO - pode ser aplicado no início da entrada da tubulação do ramal de entrada ou da pingadeira. Esse sistema pode ser utilizado pelo próprio cliente após a instalação dos condutores.

6.13 Proteção e Seccionamento

A proteção geral deve ser localizada depois da medição e ser executada pelo cliente de acordo com o que estabelece esta Norma, dimensionada conforme as tabelas 1A e 1B para a Distribuidora. Os disjuntores foram padronizados levando-se em consideração o padrão DIN - IEC 898 e IEC 60898. Os disjuntores deverão suportar corrente de curto circuito de no mínimo 5 kA para classe de tensão de 380/220 V e 10 kA para classe de tensão de 220/127 V, atendendo à ABNT NBR 60898 e ao INMETRO.

O condutor neutro não deve conter nenhum dispositivo de proteção capaz de causar sua interrupção, assegurando-se assim sua continuidade.

Além da proteção geral instalada depois da medição, o cliente deve possuir em sua área privativa um ou mais quadros para instalação de proteção para circuitos parciais, conforme prescrição da ABNT NBR 5410.

Devem ser previstos dispositivos de proteção contra quedas de tensão ou falta de fase em equipamentos que, pelas suas características, possam ser danificados devido a essas ocorrências.

6.13.1 Dispositivos de proteção

Devem ser utilizados para proteção geral da entrada consumidora disjuntores termomagnéticos. Não são aceitos disjuntores com ajuste de corrente.

- Unipolares para atendimento monofásico;
- Bipolares para atendimento bifásico;
- Tripolares para atendimento trifásico.

Os disjuntores devem ter capacidade de interrupção (no mínimo) e características construtivas em conformidade com a tabela abaixo:

Capacidade de corrente nominal	Norma	Capacidade de interrupção	
		220 / 127 V	380 / 220 V
32 A até 63 A	NBR NM 60898	10000 A (10 kA)	5000 A (5 kA)
80 A até 100 A	NBR IEC 60947	> 10000 A (10 kA)	10000 A (10 kA)
125 A até 200 A	NBR IEC 60947 Caixa Moldada	> 12000 A (12 kA)	12000 A (12 kA)

Disjuntor Termomagnético, instalado após a medição, com classe de tensão mínima de 250 V (para tensões de fornecimento de 127/220 V) ou classe de tensão mínima de 500 V (para tensão de fornecimento 220/380 V), de acordo com a ABNT NBR NM 60898.

6.13.2 Dispositivos de Proteção Contra Surto de Tensão e Descarga Atmosférica – DPS

As solicitações de novas ligações têm a obrigatoriedade de instalação do DPS nos padrões de entrada de energia para Distribuidoras de SP (CPFL Paulista, CPFL Piratininga e CPFL Santa Cruz) e RS (RGE).

É obrigatória a instalação do DPS no padrão de entrada do consumidor, de acordo com as prescrições da ABNT NBR 5410. Este procedimento visa à supressão das sobretensões causadas, por exemplo, por fenômenos atmosféricos, sobretensões de manobra, evitando, assim, os eventuais danos que podem ser causados aos equipamentos elétricos e eletrônicos, assim como a preservação da segurança das pessoas residentes na edificação.

Essa mesma proteção é obrigatória pela ABNT NBR 5410, item 5.4.2.2 para os equipamentos que recebem linhas externas de sinal, tais como telefonia, TV a cabo, comunicação de dados, etc.

Entre outras obrigatoriedades de instalação e especificação do DPS, a ABNT NBR 5410, item 6.3.5.2.1, estabelece o seguinte:

- *“Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, os DPS devem ser instalados junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal QDP, localizado o mais próximo possível do ponto de entrada;*
- *Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, os DPS devem ser instalados no ponto de entrada da linha na edificação;*
- *Podem ser necessários DPS adicionais para a proteção de equipamentos sensíveis. Estes DPS devem ser coordenados com os DPS de montante e de jusante”.*

6.13.2.1 Instalação, Dimensionamento/Características Técnicas, Indicador de Estado de Funcionamento e Condutores/Coneção:

O local de instalação do DPS não deverá ser no mesmo compartimento destinado ao medidor. Sua instalação deve ser no compartimento destinado ao disjuntor ou quando especificamente indicado nesta norma, o seu dimensionamento deve seguir os seguintes critérios:

Instalação: Para a proteção da edificação contra surtos atmosféricos oriundos da rede elétrica, o local para a instalação do Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS) deve ser na mesma estrutura em que está alojada a caixa de entrada de energia elétrica, conforme definido na ABNT NBR 5410. Um único conjunto de Dispositivo de Proteção contra Sobretensões (DPS) instalado na origem da instalação pode proteger vários circuitos a jusante. Vide desenho 7.

Dimensionamento: O DPS deve ser da classe tipo II, com fixação em trilhos DIN 35 ou garras NEMA.

Obrigatoriamente deve possuir proteção interna, visando garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica contra os efeitos do curto circuito permanente do varistor (fim de sua vida útil), conforme ABNT NBR IEC 61643.

Características técnicas importantes:

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Corrente nominal de descarga com forma de onda 8/20 μ s (In): mínimo 5 kA;
- Máxima corrente de descarga, com forma de onda 8/20 μ s (Imáx): mínimo 12 kA;
- Tensão nominal:
 - 175 V para as tensões 127/220 V;
 - 275 V para as tensões 220/380 V.

Nota: O DPS classe 275 V pode ser utilizado nas tensões 127/220 V e 220/380 V;

- Nível de proteção (tensão residual) para impulso atmosférico com forma de onda 8/20 μ s e crista igual à corrente nominal: no máximo 1,5 kV;

Indicador de Estado de Funcionamento: O supressor de surto deve possuir um dispositivo interruptor automático e não explosivo. O DPS deve possuir também um indicador de estado de funcionamento: em operação normal ou inoperante. Se inoperante, significa que, apesar de não haver interrupção no fornecimento de energia ao cliente, o DPS não protegerá na ocorrência de um novo surto atmosférico e deverá ser substituído;

Condutores/Coneção: O comprimento dos condutores destinados a conectar o DPS à barra/conector PEN deve ser o mais curto possível, respeitando o prescrito pela ABNT NBR 5410 item 6.3.5.2.9 em 500 mm. O condutor deve ter secção no mínimo de 4mm² em cobre e 6 mm² em alumínio. Vide desenho 7.

6.13.3 Dispositivos de Seccionamento

Nos casos de medição onde a proteção for superior a 100 A, o cliente deve instalar as chaves abaixo indicadas, conforme mostrado no desenho 8.

a) Chave Interruptor/Seccionador BT de 200 A sem dispositivo de proteção, com abertura sob carga, conforme ABNT NBR IEC 60947 Parte I e Parte III, instalada antes do medidor, com

classe de tensão mínima de 250 V (para tensões de fornecimento de 127/220 V) ou classe de tensão mínima de 500 V (para tensão de fornecimento de 220/380 V).

A chave, quando manobrada, não pode ficar com partes elétricas energizadas expostas, bem como seus terminais de conexão.

Chaves interruptora/seccionadora fabricadas em mesmo invólucro de disjuntor devem estar identificadas como “INTERRUPTOR/SECCIONADOR” para que não sejam confundidas com disjuntor.

A chave interruptor/seccionador deverá ser instalada em compartimento com dispositivo para lacre, sem comando externo.

6.14 Medição

6.14.1 Localização

A medição deve ser instalada dentro da propriedade do cliente, no limite desta com a via pública, em parede externa da própria edificação, em varandas, em muros divisórios ou em postes. Não serão aceitáveis os seguintes locais: copas, cozinhas, dependências sanitárias, interior de vitrinas, área entre prateleiras, desníveis de terrenos como barrancos ou pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única. Para acessos a medição em que esteja localizada no outro lado de córregos, o acesso deve ser provido de passarela adequada para pedestres com corrimão dos dois lados.

OBRIGATORIAMENTE, em situações de ligações novas e reformas, fica estabelecido que, nas edificações no alinhamento com a via pública, com recuo frontal e que tenha muro ou gradil ou outro tipo de construção que impossibilite o acesso direto do leiturista à medição, deverá ser adotado o padrão com leitura de frente para a calçada. Vide desenho 4 - figuras 2/5, 3/5, 4/5 e 5/5.

Somente serão aceitas instalações novas no muro lateral (com caixas tipo II, III e do padrão técnico CPFL 14586), para os casos onde não exista muro ou grade em tempo algum que impeça acesso, permitido exclusivamente para instalações comerciais. Vide desenho 4 - figura 1/5.

Nota: Em caso de reforma ou religação a localização e o tipo do padrão existente pode se manter no mesmo local desde que estejam em bom estado de conservação.

A medição (poste/caixa do medidor) deve ficar localizada, OBRIGATORIAMENTE, no limite do terreno com a via pública (calçada) para facilidade de leitura e acesso ao medidor para manutenção / instalação.

Nas situações com gradil, cerca ou alambrado, o padrão de entrada não poderá ter recuo, podendo ficar no extremo direito ou esquerdo de acordo com desenho 4 figuras 2/5, 4/5 e 5/5. Desta forma, preservamos acesso aos equipamentos instalados dentro do padrão de entrada.

Para edificações em que houver dificuldade na observância acima (situações adversas), o interessado, antes da montagem do padrão, poderá apresentar um croqui para análise do órgão técnico competente da Distribuidora, com consultas via site ou atendimento nas Agências Rede Fácil, conforme orientação no item 6.27 desta norma.

Notas:

- A caixa de medição deve sempre ser parte integrante do poste auxiliar. Em situações fora dessa orientação, a Distribuidora deverá ser consultada.
- Pingadeira: Sua utilização é opcional em Caixas de medição instaladas no próprio poste, embutida na alvenaria ou em uma mureta. Se utilizada, deve ser em baixo relevo.

Não são aceitáveis locais com má iluminação e sem condições de segurança, tais como proximidades de máquinas, bombas, tanques ou reservatórios, escadarias, locais sujeitos a gases corrosivos e/ou explosivos, inundações e trepidações excessivas.

A caixa de medição direta deve ser instalada de maneira que sua face superior fique a uma altura compreendida entre 1,40 m e 1,60 m em relação ao piso acabado.

O dispositivo de lacre, quando o padrão permitir, deverá ser colocado sempre voltado para o lado de dentro da propriedade energizada, nunca voltada para a calçada, a fim de evitar vandalismo.

6.14.2 Medição para Dois Clientes Individuais no Mesmo Terreno

Para montagem do padrão de entrada de sistemas de medição destinado a atender dois clientes localizados no mesmo terreno, consultar desenho 9 - 1/3, 2/3 e 3/3.

Poderão ser atendidos, opcionalmente, com sistema de medição em poste com caixa de medição e proteção incorporado.

A demanda individual não poderá exceder os limites estabelecidos na tabela 1 A para a categoria C3 (demanda de até 38 kVA) e na tabela 1 B para a categoria C10 (demanda de até 66 kVA). Somente poderão ser ligados dois clientes, cada um com categoria C3, no máximo, conforme tabela 1 A e cada um com categoria C10, no máximo, conforme tabela 1 B.

O dimensionamento do poste deverá obedecer ao estabelecido na tabela 1 A ou 1B, conforme a tensão, considerando a soma das demandas.

Nota: Exclusivo para dois clientes no mesmo terreno: a limitação é a medição direta com demanda máxima de 38 kVA, conforme tabela 1 A, e 66 kVA, conforme tabela 1 B.

Para agrupamento de 3 a 12 medições, deverá ser apresentado projeto via site projetos particulares, conforme Nota Importante 2 do Item 12 do Padrão Técnico CPFL 4621.

6.15 Aterramento

A entrada consumidora deve possuir um ponto de aterramento destinado ao condutor neutro do ramal de entrada e da caixa de medição, quando for metálica.

Nas instalações onde o condutor de Proteção PE chegar somente até o quadro de distribuição interna do cliente, o barramento de proteção deve ser interligado com o barramento/conector de neutro (Sistema PEN conforme ABNT NBR 5410).

O condutor de proteção PE, destinado à proteção da instalação interna do cliente, pode ser interligado à haste de aterramento da entrada consumidora no ponto de conexão neutro / terra, no interior da caixa de proteção (Sistema PE, conforme NBR 5410).

6.15.1 Dimensionamento

O dimensionamento deve ser conforme indicado na Tabela 1 A para Tensões 220/127 V e na Tabela 1 B para Tensões 380/220 V, em função da categoria de atendimento que a instalação do cliente se enquadra.

6.15.2 Montagem

A montagem deve ser realizada sob a caixa de medição e distanciada a 700 mm, de acordo com os desenhos 12 1/3, 12 2/3 e 12 3/3.

O condutor de aterramento deve ser fio ou cabo de cobre nu ou isolado, sem emenda e não ter dispositivo que possa causar sua interrupção. No caso de poste de concreto, este procedimento é desnecessário, uma vez que o aterramento é integrado com a ferragem interna do poste. Vide NBR 5410.

O condutor de aterramento deve ser protegido mecanicamente por meio de eletroduto. No caso do poste de concreto, este procedimento é desnecessário, uma vez que o aterramento é integrado com a ferragem interna do poste.

Os tipos de hastes devem ser de acordo com o item 6.22 e instalados conforme desenho 12.

Nota: Os padrões de entrada com caixa de medição e proteção incorporada conforme Padrão Técnico CPFL 12064, 14857, 15783, 14945, 13244, 15033, 2686 e 16630. Nestes tipos de padrões de entrada com caixa incorporada e poste duplo T, a utilização da haste de aterramento acoplada à base do poste de entrada é opcional, desde que o sistema de aterramento utilize a Conexão Estampada Tipo Z em Inox conforme o item 5.2 ou adote a Conexão com Solda a Ponto por Resistencia conforme item 5.3, ambos os itens estão no Padrão Técnico CPFL 16630.

Nos casos onde se adote o padrão de entrada convencional, por questões de segurança, a haste de aterramento deverá ficar o mais próximo possível da base do postinho para melhor controle das tensões de passo e de toque. A haste de aterramento deverá estar distanciada no máximo a 700 mm da base do poste. Ela deverá estar o mais próximo possível do poste, não tendo distância mínima.

O ponto de ligação do condutor de aterramento à haste deve estar protegido com massa calafetadora e ser acessível por ocasião da vistoria do padrão de entrada. Somente depois de aprovada a montagem da entrada consumidora, a haste poderá ser coberta, visando reconstituir o piso.

O condutor neutro deverá ser aterrado junto ao parafuso (ou conector fendido, quando caixa em polímero) da caixa (aterramento) sem ser seccionado. O rabicho do neutro deverá ser derivado da medição, conectado ao condutor neutro de entrada. A seção do condutor neutro deve ser igual à das fases, enquanto que a bitola do fio de aterramento deve obedecer às Tabelas 1 A e 1 B.

6.15.3 Aterramento integrado com a ferragem do poste de entrada

Esse tipo de aterramento é aceito nos padrões de entrada com caixas de medição e proteção incorporados ao poste, fabricados por fornecedores homologados pela Distribuidora. Deve ser construído com componentes bimetálicos para evitar corrosão galvânica.

As conexões do sistema de aterramento integrado devem obedecer aos critérios que constam no item 5.2 Conexão Estampada Tipo Z em Inox ou item 5.3 com Solda a Ponto por Resistência do Padrão Técnico CPFL 16630 - Aterramento Integrado na Entrada BT.

Constam esses detalhes nos seguintes Padrões Técnicos CPFL 12064, 14857, 15783, 14945, 13244, 15033 e 2686 padrões com caixa de medição e proteção incorporada.

Ver Tabelas 1 A, 1 B e 1 C.

6.16 Materiais do padrão de entrada

Somente serão aceitas caixas de medição e postes cujos protótipos tenham sido homologados pela Distribuidora.

Nota: Neste documento técnico há opções padronizadas para padrões de entrada com preços acessíveis aos consumidores de baixa renda.

CPFL 2686 Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora - (Poste Duplo T);

CPFL 14857 Padrão de Entrada MINI para 1 e 2 Consumidores com Caixa de Medição e Proteção Incorporadas (para consumidores monofásicos com carga instalada até 12kW na Tabela 1 A e 15kW na Tabela 1 B).

6.16.1 Tampas e caixas para medição e proteção

As tampas e caixas para medição e proteção poderão ser feitas em chapa de aço pintada eletrostaticamente ou zinckado, aço inoxidável, alumínio, liga de policarbonato (totalmente transparente) com polímero de engenharia conforme NBR 15820, liga de policarbonato com ABS (não transparente) com polímero de engenharia conforme NBR 15820, resina poliéster reforçada com fibra de vidro com polímero de engenharia conforme NBR 15820, ferro fundido ou outro material não corrosível.

Essas condições valem para tampas e caixas com liga de policarbonato, liga de policarbonato mais ABS e resina de poliéster reforçada, conforme ABNT NBR 15820.

Os fornecedores de tampas para os padrões com caixa de medição e proteção incorporadas deverão ser homologados e qualificados pela área de Qualificação da CPFL Energia, atendendo ao padrão técnico CPFL 3948 e à ABNT NBR 15820. Vide Desenho 25, item 8.1.48.

Nota: Tampas/caixas em liga de plástico que não atendam aos requisitos da ABNT NBR 15820 não deverão ser aceitos.

A liga deverá garantir impactos mínimos sem danificar o material com ensaios, atendendo essa condição.

Em regiões litorâneas, as caixas em aço-carbono deverão ser evitadas, dando preferência às caixas em policarbonato e fibra de vidro.

A aplicação dos tipos de caixas de medição deverá ser conforme estabelecida a seguir:

6.16.2 Atendimento das categorias A nas Tabelas 1 A, 1 B e 1C

a) Padrão de Entrada BT com poste simples, caixa com visor para leitura voltado para a calçada, com material metálico, fibra ou policarbonato.

Metálica: Caixas de medição e proteção tipo II conforme padronização Padrão Técnico CPFL 4136.

- b) Padrão de Entrada BT com caixas de medição e proteção incorporadas ao poste limitado à categoria C, conforme Tabelas 1 A, 1 B e 1 C:
- Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexos B, limitado à categoria C3 na tabela 1 A e C10 na tabela 1 B. Padrão Pronto de 100 e Multi 100. Detalhe nos desenhos 5 1/5 e 2/5;
 - Para dois clientes no mesmo terreno, instalação em muro lateral, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo D, limitados à categoria C3 na tabela 1 A e C10 na tabela 1 B;
 - Para instalação com medição voltada para calçada, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo A, limitado à categoria C3 na tabela 1 A e C10 na tabela 1 B com Padrão Pronto Multi 100;
 - Para dois clientes no mesmo terreno com medição voltada para calçada, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo C, limitados à categoria C3 na Tabela 1 A e C 10 na Tabela 1 B.
- c) Rede Aérea, conforme documento padrão técnico CPFL 14945:

Para atendimento ao cliente individual com entrada aérea, com demanda maior que 38 kW, consultar tabela 1 A, e com demanda maior que 66 kW, consultar tabela 1 B, com instalação voltada para a calçada, frontal ou lateral, são permitidas as seguintes opções:

- Padrão Multi 200 para Medição Direta para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm² Tabela 1 A e categoria C11 com cabo de entrada 50mm² Tabela 1 B. Ver Anexos E e F no Padrão Técnico CPFL 14945;
- Padrão de Entrada com Caixas H (modelo medição indireta) com Medição Indireta para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B. Ver item 6.16 e desenhos 8 1/2 e 8 2/2 desse documento;
- Padrão de Entrada Híbrido com Medição Direta ou Indireta para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B. Ver anexos G e H no Padrão Técnico CPFL 14945;
- Padrão de Entrada Multi 200 com Caixa Acoplada (Híbrido com Medição Direta ou Indireta) para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B. Ver anexos I e J no Padrão Técnico CPFL 14945.

Notas:

- O Padrão de Entrada Multi 200 (com medidor de 200 A com medição direta) para demandas maiores que 38 kW, tabela 1 A, e 66 kW, tabela 1 B, poderá ser adotado na CPFL, com exceção da RGE.
Caso o cliente resolva migrar para o Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL, deverá adequar seu Padrão de Entrada para instalação com medidor bidirecional de 100 A (medidor 4 quadrantes), TC's e Chave de Aferição com cabo 7 cores, conforme as opções dadas acima – vide padrão técnico CPFL 14945.
O medidor bidirecional 4 quadrantes de 200 A não é padronizado no grupo CPFL Energia, portanto a instalação de entrada BT deverá se adequar a essas necessidades de espaço.



Público

Tipo de Documento: Norma Técnica
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

2) O padrão híbrido é uma opção permitida apenas para as instalações existentes.

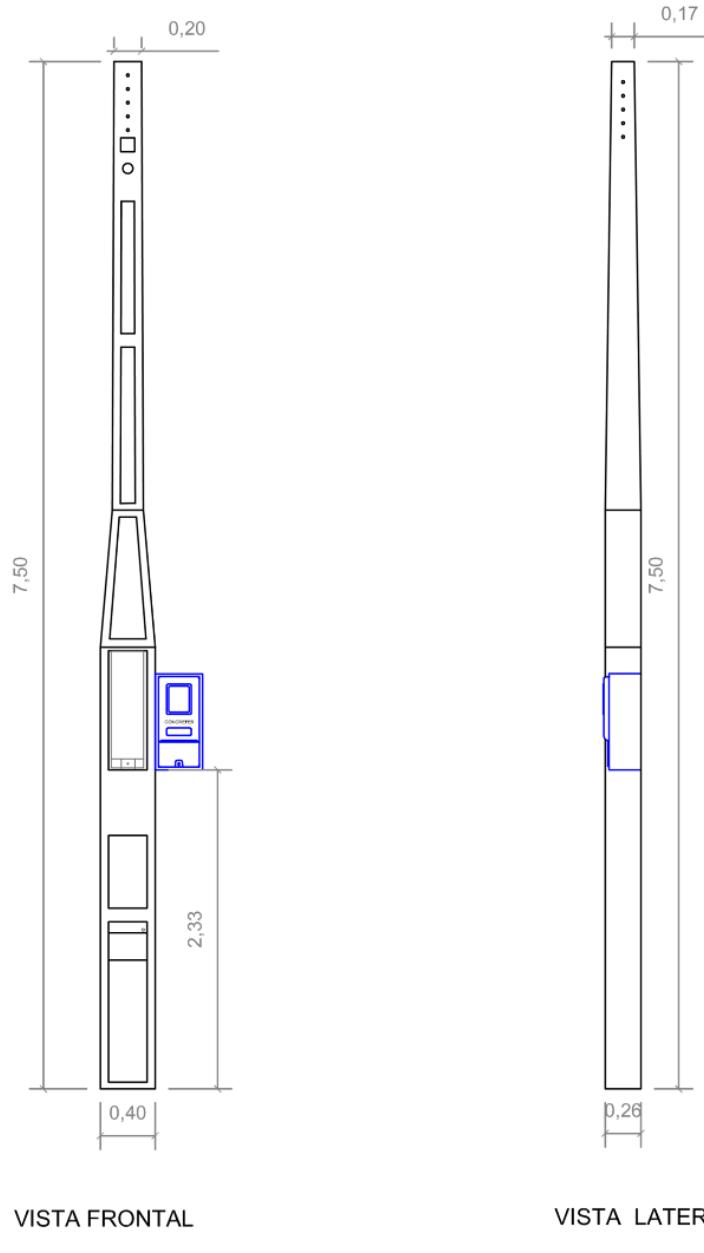
Para demandas maiores que 38 kW, tabelas 1 A e 1 C, e demandas maiores que 66 kW, tabela 1 B, para ligações existentes e ligações novas, onde se utilizam o Padrão Multi 200, é possível adotar como uma das opções o Padrão com Caixa Acoplada, conforme padrão técnico CPFL 14945, nas opções de frente para calçada e na lateral.

Nota: Para as ligações existente com Padrão Multi 200 com caixa acoplada (tipo híbrida com 700x300x230 mm) para atendimento de 1 cliente com medição direta ou indireta com demanda maior que 38kW tabela 1A categoria C4, C5 e C6 e demanda maior de 66kW tabela 1B Categoria C11, voltado para calçada.

Esses padrões e arranjos atendem ao Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL -Ver padrão técnico CPFL 14945.

Poste DT 7,5 m x 600 daN

Caixa de medição para medidor bidirecional 100 A



VISTA FRONTAL

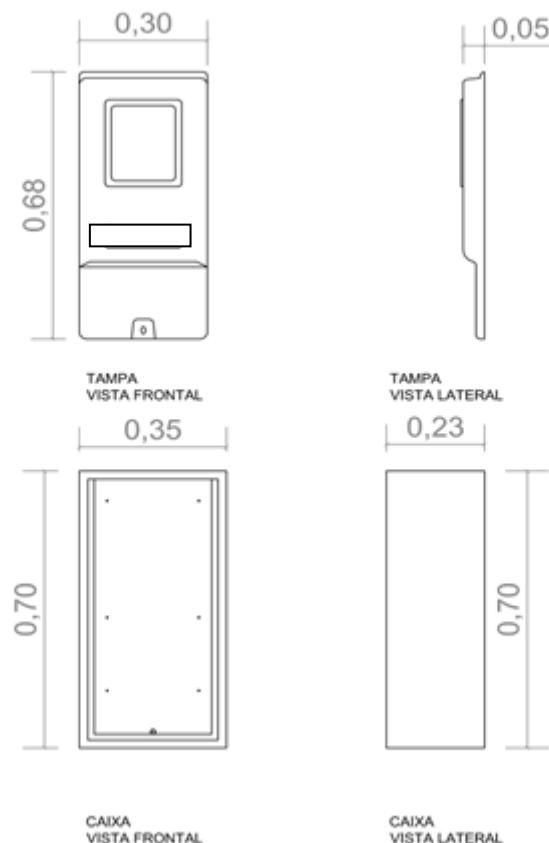
VISTA LATERAL

ESC 1/50

Padrão Multi 200 + Caixa Tipo Híbrida de frente para Calçada (Padrão com Caixa Acoplada – Ver padrão técnico CPFL 14945 Anexo I)

Utilizado para Ligações existentes transformando medição direta em indireta.

CAIXA DE MEDAÇÃO TIPO HÍBRIDA
PARA ACOPLAR NO PADRÃO MULTI
200 – Tamanho da Caixa =
700x300x230mm CPFL14945

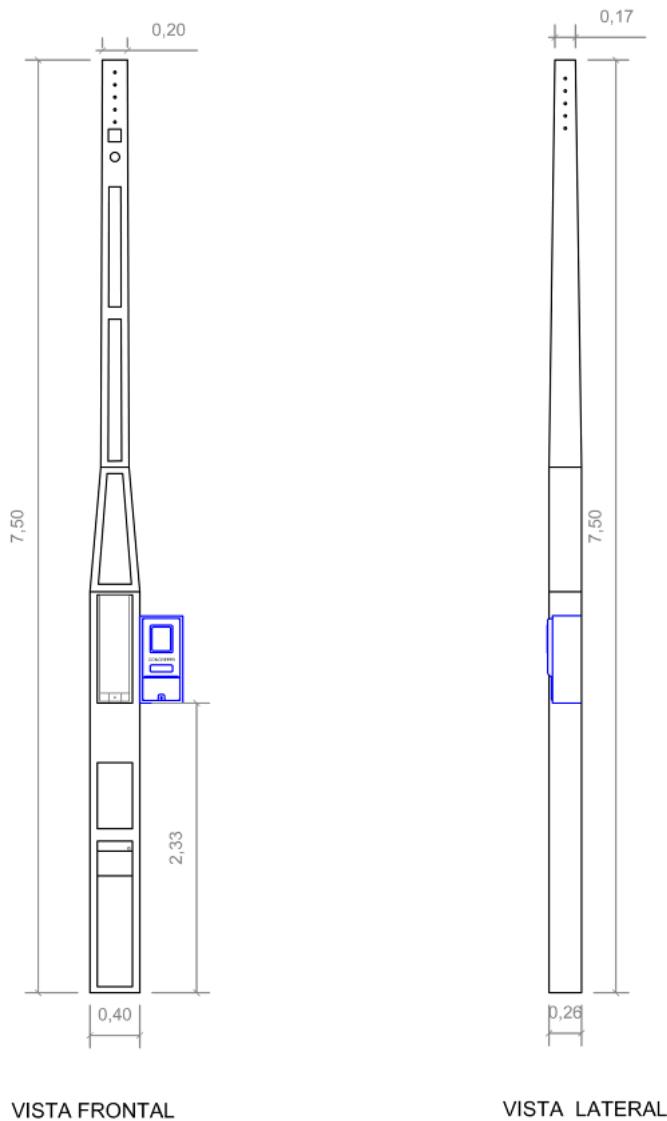


Padrão Multi 200 com caixa acoplada (tipo híbrida com 700x300x230 mm) para atendimento de 1 cliente com medição direta ou indireta com demanda maior que 38kW tabela 1A categoria C4, C5 e C6 e demanda maior de 66kW tabela 1B Categoria C11, instalação em muro lateral.

Esses padrões e arranjos atendem ao Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL - Ver Padrão Técnico CPFL 14945.

Poste DT 7,5 m x 600 daN

Caixa de medição para medidor bidirecional 100 A



VISTA FRONTAL

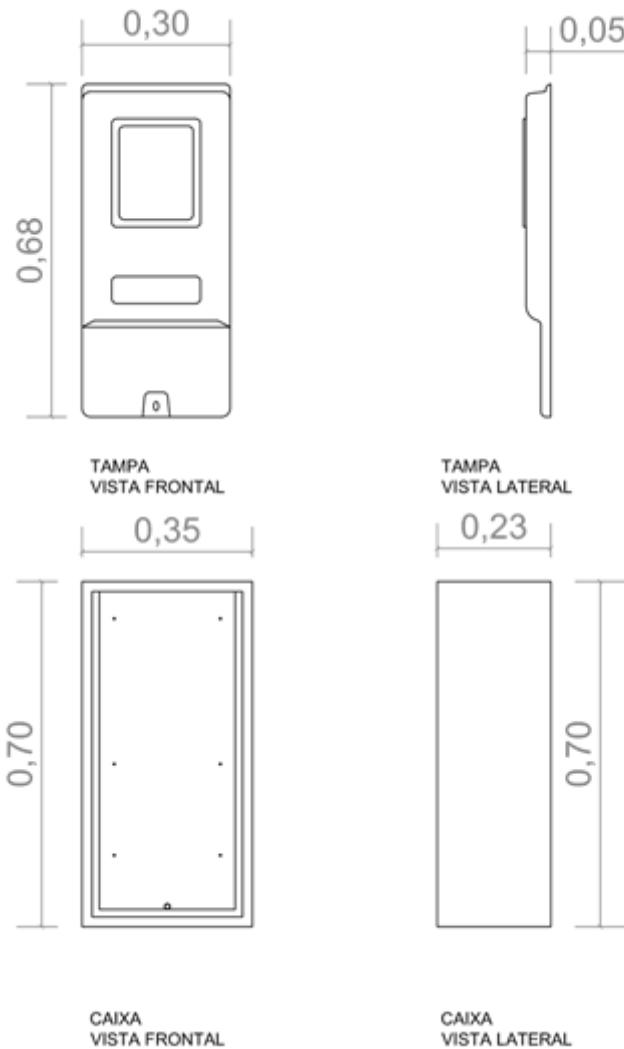
VISTA LATERAL

ESC 1/50

Padrão Multi 200 + Caixa Tipo Híbrida na Lateral (Padrão com Caixa Acoplada – Ver Padrão Técnico CPFL 14945 Anexo J)

Utilizado para Ligações Existentes transformando medição direta em indireta

CAIXA DE MEDAÇÃO TIPO HÍBRIDA
PARA ACOPLAR NO PADRÃO MULTI 200
Tamanho da Caixa = 700x300x230mm



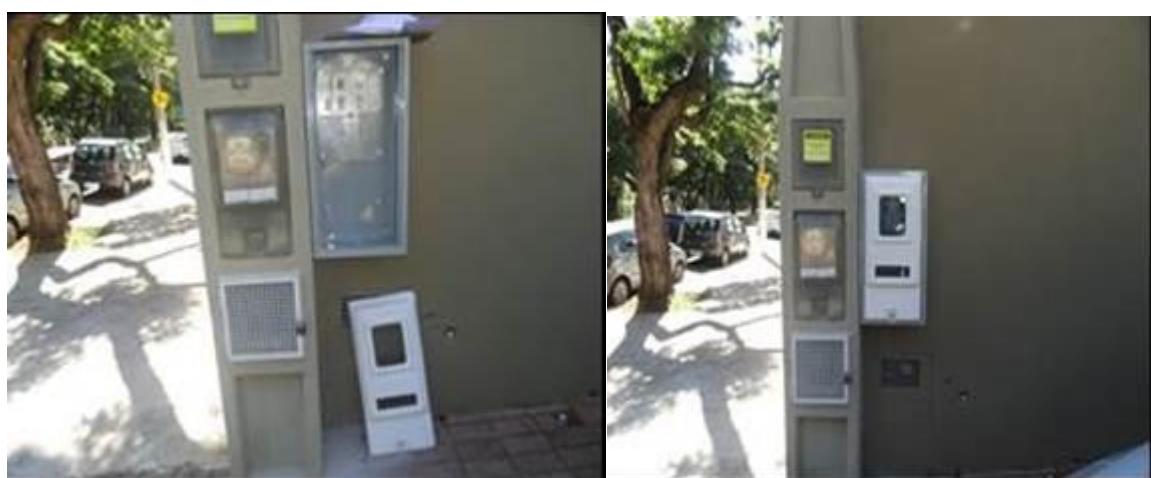
Abaixo, ilustração do Padrão Híbrido com Caixa Acoplada na Lateral.

Detalhe completo, vide Padrão Técnico CPFL 14945.

ANTES – Padrão Multi 200 na Lateral



DEPOIS – Padrão Multi 200 com Caixa Acoplada na Lateral



6.17 Padrão para aplicação do Programa CPFL na Comunidade

A CPFL Energia com objetivo de Recuperação de Perdas em regiões com alto índice de roubo de energia, desenvolveu o cabo concêntrico, que blinda o acesso à energia do ponto de derivação na rede secundária da concessionária até o borne do medidor.

6.17.1 Rede Subterrânea

O atendimento ao cliente individual com entrada subterrânea com demanda maior que 38 kW, Padrão Técnico CPFL 13244, tabela 1 A, e 66 kW, tabela 1 B, com instalação de frente para a calçada – frontal ou lateral, são possíveis as seguintes opções:

- Padrão de Entrada em Pedestal Multi 200 para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B, conforme Padrão Técnico CPFL 13244. Para carga instalada menor que 38 kW, tabela 1 A, e menor que 66 kW, tabela 1 B;
- Padrão de Entrada Híbrido com Medição Direta ou Indireta em desenvolvimento para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B, conforme Padrão Técnico CPFL 14945;
- Padrão de Entrada em Pedestal Multi 200 com Caixa Acoplada (Híbrido com Medição Direta ou Indireta) em desenvolvimento para as categorias C4, C5 ou C6, com cabo de entrada 50 mm², 70 mm² ou 95 mm², Tabela 1 A, e categoria C11 com cabo de entrada 50 mm², Tabela 1 B, conforme Padrão Técnico CPFL 14945.

Nota: O Padrão de Entrada Multi 200 em Pedestal (com medidor de 200 A, medição direta) para demandas maiores que 38 kW, tabela 1 A, e 66 kW, tabela 1 B, poderá ser adotado no grupo CPFL Energia, com exceção da RGE.

Caso o cliente opte por migrar para o Programa Microgeração e Minigeração Distribuída da ANEEL, deverá adequar seu Padrão de Entrada para instalação com medidor bidirecional de 100 A (medidor 4 quadrantes), TC's e Chave de Aferição com cabo 7 cores conforme as opções dadas acima – vide Padrão Técnico CPFL 14945.

6.17.2 Atendimento das categorias B pelas Tabelas 1 A, 1 B e 1 C

a) Instalação padrão em muro com visor para leitura voltado para a calçada:

Nota: Somente serão aceitas instalações com caixa tipo II e III, conforme item 6.14 – Medição desta norma.

b) Instalação padrão ao tempo ou em muro lateral:

Metálica: Caixas de medição e proteção tipo II conforme padronização Padrão Técnico CPFL 4136.

c) Poste com caixa de medição incorporada

- Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo B.
- Para dois clientes no mesmo terreno, instalação em muro lateral conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo D.

- Para instalação com medição voltada para calçada conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo A.
- Para dois clientes no mesmo terreno, com medição voltada para calçada conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexo C.

6.17.3 Atendimento das categorias C1 a C3 e C7 a C10 ver Tabelas 1 A, 1 B e 1 C

- a) Instalação de poste simples em muro com caixa e visor para leitura voltado para a calçada:
- b) Instalação padrão ao tempo ou em muro lateral:

Metálica: Caixas de medição e proteção tipo III conforme padronização documento Padrão Técnico CPFL 4137. Neste caso, o compartimento do disjuntor de proteção não poderá ser utilizado para instalação de componentes não relacionados a este padrão de entrada.

- c) Poste com caixa de medição incorporada:

- Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento padrão técnico CPFL 14945 anexos B (categoria C1 a C3 e C7 a C10) ver Tabelas 1 A e 1 B.
- Para dois clientes no mesmo terreno, para instalação em muro lateral conforme padronização documento Padrão Técnico CPFL 14945 anexo D (a soma das demandas tem que ser no máximo até categoria C3 Tab. 1 A ou C10 Tab. 1 B).
- Para instalação com medição voltada para calçada conforme padronização documento Padrão Técnico CPFL 14945 anexo A.
- Para dois clientes no mesmo terreno, com medição voltada para calçada conforme padronização documento Padrão Técnico CPFL 14945 anexo C (a soma das demandas tem que ser no máximo até categoria C3 Tab. 1 A ou C10 Tab. 1 B).

6.17.4 Atendimento a categorias C4 a C6 e C11 ver Tabelas 1 A, 1 B e 1 C

Nestas categorias de fornecimento, utilizam-se caixa de medição do tipo H Indireta conforme padronização do documento padrão técnico CPFL 4145.

Notas:

- Quando houver previsão de aumento de carga, pode-se optar por construir o padrão de entrada utilizando cabos, eletroduto e poste da categoria correspondente à carga futura. Neste caso, o disjuntor e os trechos de cabos entre seccionadora e medidor e entre medidor e disjuntor deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.
- Os condutores nas secções 50, 70 e 95 mm² devem ser do tipo classe II NBR NM 280, para garantir aspectos de segurança e facilidade de conexão dos condutores nos bornes dos medidores. Válido para todas as Distribuidoras, exceção RGE que o cabo deverá ser com encordoamento classe II.

6.18 Ferragens

6.18.1 Suporte do Ramal de Ligação

Para sustentação do ramal de ligação deve ser utilizada armação secundária de um estribo com isolador roldana ou parafuso olhal em aço, ou ainda isolador roldana em polimérico – vide desenho 10 figura 3/3. A utilização do isolador roldana em polimérico é uma opção de utilização

nas regiões litorâneas evitando a utilização de material em ferragem devido aos efeitos da corrosão.

O elemento de sustentação escolhido deve ser fixado em poste, pontalete ou na parede da edificação, da seguinte forma:

- Em poste ou pontalete, através de parafuso passante ou abraçadeira;
- Em parede de alvenaria, com chumbador. Neste caso deve ter documento técnica pela responsabilidade da execução dos serviços e deve ser apresentada no momento da solicitação dos serviços.

6.18.2 Fixação da Caixa ao Poste

A fixação da caixa ao poste pode ser feita com parafuso passante, conforme o desenho 20 e suporte de acordo com o desenho 19.

Os furos destinados à fixação da caixa ao poste deverão ser vedados com massa calafetadora.

6.19 Postes e Pontaletes

6.19.1 Poste Particular

O poste particular deve ser de concreto armado seção duplo “T”, ou de seção circular, de aço ou de concreto com caixa de medição incorporada, conforme os seguintes padrões da Distribuidora:

- Poste de concreto, seção circular ou duplo “T” conforme padronização Padrão Técnico CPFL 2686;
- Poste de concreto com caixa de medição incorporada Padrão Técnico CPFL 14857 e 14945;
- Poste auxiliar de fibra de vidro conforme Padrão Técnico CPFL 14848. Opção para áreas litorâneas devido aos efeitos da corrosão;
- Poste de aço seção circular e quadrada, conforme padronização documento Padrão Técnico CPFL 2740. Em áreas litorâneas, não deve ser utilizado poste de aço de qualquer tipo devido aos efeitos da corrosão.

Nota: Todo fornecedor de postes deve, obrigatoriamente, ser cadastrado na Distribuidora, com apresentação de documento de documento técnica de profissional habilitado na área civil, bem como o projeto construtivo do mesmo. Os Fornecedores cadastrados são elencados no Padrão Técnico CPFL 3412.

Para as Distribuidoras do Grupo CPFL Energia, o comprimento total do poste particular é definido de forma a atender às alturas mínimas entre o condutor inferior do ramal de ligação e o solo, conforme o item 6.10, sendo de comprimento total mínimo de 7,5 m, correspondente, neste caso, a um engastamento de 1,35 m e altura livre de 6,15 m.

Nas Distribuidoras, o poste de entrada tem altura 7,5 m para todas as situações. Não se deve utilizar poste de 6 m.

Para ponto de entrega em poste situado em plano diferente da rede de distribuição, pode ser utilizado comprimento maior desde que adequado às alturas mínimas especificadas no item 6.10 e engastado conforme a fórmula:

$$e = (L \times 0,1) + 0,6 \text{ (m)}$$

onde:

L = comprimento total do poste (m)

e = engastamento (m)

Os postes devem ser escolhidos em função da categoria de atendimento e dimensionados de acordo com as tabelas 1 A e 1 B.

São aceitos postes coluna de concreto armado, conforme Padrão Técnico CPFL 17164, construídos no local, com a condição do fabricante proceder à homologação/qualificação do seu produto na área de Qualidade da Distribuidora, conforme nota Importante no item 10 do Padrão Técnico CPFL 17164. Deverá apresentar projeto contendo as necessárias especificações técnicas e assinatura do profissional responsável apresentando a respectiva guia do documento técnico de projeto e execução.

Nota: Poste existente - Alterações surgidas nas características de um poste auxiliar existente sendo adotado, por exemplo, o encapsulamento do mesmo, revestindo-o com uma tubulação em PVC e preenchendo os espaços com concreto armado, deverá ser solicitado projeto construtivo e guia de documento técnica de profissional habilitado para área civil, que assumirá toda responsabilidade pelas características construtivas do mesmo, situação similar à de um poste construído no local.

Mesma recomendação para um poste auxiliar existente em que o mesmo é encorpado e revestido, por exemplo, com azulejo. Deverá ser tratado como uma coluna e exigir projeto construtivo e documento técnica de profissional habilitado para área civil.

Nas situações em que o poste auxiliar ou coluna do padrão de entrada deixar dúvidas quanto ao esforço mecânico do mesmo, preservar a integridade dos eletricistas.

Antes da instalação do ramal de ligação pela Distribuidora nos padrões com medição em muro ou mureta, o poste deve estar totalmente visível até o solo para verificação do traço demarcatório. Somente após a vistoria ou ligação o poste poderá ser recoberto visando reconstituir o muro ou a mureta. Para dimensionamento do ramal de ligação, consultar Tabelas 1 A e 1 B.

6.19.2 Pontalete

Esta condição somente será permitida para utilização em prédios tombados pelo patrimônio histórico e não existir possibilidade para instalação dos padrões normais, aplicados, obrigatoriamente, quando a rede da distribuidora estiver do mesmo lado do imóvel do cliente. Essa aplicação é estritamente utilizada em exceção, devendo ser analisada caso a caso.

Deve ter comprimento total de 3,0 m com engastamento mínimo de 1,0 m em laje, coluna ou viga de edificação. O engastamento deve ser executado de maneira a garantir a carga para a qual foi dimensionado.

Deve obedecer aos padrões construtivos constantes no desenho 10 2/3 e 3/3, ser de aço de seção circular ou com seção quadrada 80 x 80 mm, com dimensões mínimas de acordo com o indicado nas Tabelas 1 A e 1 B.

Nas regiões litorâneas, não é recomendada a utilização de pontalete de aço.

Ancoragens previstas nesta Norma e as ancoragens não previstas podem ser aceitas após a análise dos órgãos técnicos competentes da Distribuidora e mediante apresentação de

documento técnica de profissional com responsabilidade pelo projeto e execução da parte civil dos serviços.

6.20 Isolador Roldana

Deve ser de porcelana, conforme desenho 22.

6.21 Isolador Castanha

Deve ser de porcelana, conforme desenho 23.

6.22 Haste de Aterramento

São aceitos os seguintes tipos:

- Perfil de aço zinkado, conforme o desenho 12, folha 2/3;
- Haste de aço revestido de cobre, conforme o desenho 12, folha 3/3.

6.23 Cálculo da carga instalada

O cálculo da carga instalada é básico para a determinação do tipo de atendimento e fornecimento.

6.23.1 Iluminação e tomadas

a) Instalação residencial

Considerar, no mínimo, o número de tomadas indicadas na Tabela 2, em função da área construída. Caso a área construída seja maior que 250 m², o interessado deve declarar o número de tomadas previstas e considerar 100 W por tomada. Considerar também a carga mínima de tomadas para a cozinha, conforme indicado na Tabela 2.

Considerar, no mínimo, um ponto de luz por cômodo ou corredor e potência igual a 100 W por ponto de luz.

b) Outros tipos de instalação

Motéis, Hotéis, Hospitais, Clubes, Casas Comerciais, Bancos, Indústrias, Igrejas e outros. Carga instalada de acordo com o declarado pelo interessado, levando em consideração as cargas mínimas da Tabela 18.

c) Aparelhos eletrodomésticos

Considerar as potências dos aparelhos eletrodomésticos abaixo relacionados quando comprovadamente previstos na instalação:

Com potência definida média:

- Torneira elétrica: 3000W
- Chuveiro elétrico: (potência mínima) 6500W
- Máquina de lavar louças: 2000W
- Máquina de secar roupa: 2500W
- Forno de micro-ondas: 1500W
- Forno elétrico: 1500W
- Ferro elétrico: 1000W

Com potência indicada pelo fabricante:

- Aquecedor elétrico de acumulação (Boiler);
- Fogão elétrico;
- Condicionador de ar (conforme Tabela 8);
- Hidromassagem;
- Aquecedor de água de passagem;
- Aquecedor elétrico central;
- Outros com potência igual ou superior a 1000 W.

6.23.2 Motores elétricos e equipamentos especiais:

- a) Motores e máquinas de solda a motor:

De acordo com a placa do fabricante e carga instalada, conforme as tabelas 14 e 15.

- b) Equipamentos especiais:

Consideram-se equipamentos especiais os aparelhos de raio X, máquinas de solda a transformador, fornos elétricos a arco, fornos elétricos de indução, retificadores e equipamentos de eletrólise, etc., com carga instalada conforme placa do fabricante.

6.24 Partida de motores

Os motores devem possuir dispositivos de proteção conforme estabelecidos na NBR-5410.

Devem ser utilizados, no mínimo, os dispositivos para redução da corrente de partida de motores trifásicos conforme a Tabela 13.

Deve ser exigida a instalação de motor com rotor bobinado e reostato de partida sempre que, devido à potência do motor, forem ultrapassados os limites estipulados na Tabela 13, ou quando condições de partida difícil o tornar aconselhável.

Os dispositivos de partida de motores sob a tensão reduzida devem ser dotados de equipamentos adequados que os desliguem quando faltar energia, bem como falta de fase.

6.25 Dimensionamento do padrão de entrada

O dimensionamento das entradas trifásicas deve ser feito de acordo com a demanda (kVA) da instalação.

6.25.1 Fatores de demanda

O presente cálculo de demanda se aplica a instalações comerciais, escolares, hospitalares e residenciais. Poderá ser aplicado, também, às pequenas indústrias atendidas em baixa tensão, quando o interessado não possuir dados precisos quanto à sua demanda prevista. Aplica-se o cálculo de demanda para carga instalada superior a 25 kW.

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

D → Demanda total da instalação em kVA

a) Demanda Referente à Iluminação e Tomadas

1) Instalação Residencial

Carga instalada mínima, conforme a Tabela 2 e item 6.23.1.

- Fator de demanda, conforme a Tabela 3;
- Fator de potência igual a 1.

2) Outros Tipos de Instalação

Carga instalada de acordo com o declarado pelo interessado, devendo separar as cargas de tomadas e iluminação;

- Fator de demanda para tomadas e iluminação, conforme a Tabela 18;
- Fator de potência para iluminação;
- Projeto com iluminação incandescente ou com lâmpadas que não utilizam reator igual a 1;
- Projeto com iluminação a lâmpada fluorescente, neon, vapor de sódio ou mercúrio, sem compensação do fator de potência igual a 0,5;
- Projeto com iluminação a lâmpada fluorescente, neon, vapor de sódio ou mercúrio, com compensação do fator de potência igual a 0,95;
- Fator de potência para tomadas igual a 1.

b) Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos:

1) Instalação Residencial, Hotéis, Motéis, Hospitais, Casas Comerciais e Igrejas - Carga instalada conforme item 6.23.

- Fator de demanda: conforme a Tabela 4;
- Fator de potência igual a 1.

Nota: No caso de edificações contendo vestiários, deve ser considerado fator de demanda de 100% para cargas de chuveiros, torneiras e aquecedores, instalados no mesmo. Para os aparelhos instalados internamente à edificação, considerar os fatores de demanda da Tabela 4.

2) Outros Tipos de Instalação - Carga instalada conforme item 6.23;

- Fator de demanda igual a 1;
- Fator de potência igual a 1.

c) Demanda referente a aquecedor central ou de acumulação (boiler):

Carga instalada: considerar a potência, conforme catálogo do fabricante;

- Fator de demanda: conforme a Tabela 5;
- Fator de potência igual a 1.

d) Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas:

- Fator de demanda: conforme a Tabela 6;
- Fator de potência igual a 1.

e) Demanda referente a fogões elétricos:

Carga instalada: considerar a potência de placa do fabricante

- Fator de demanda: conforme Tabela 7;
- Fator de potência igual a 1.

f) Demanda referente à condicionador de ar tipo janela:

Carga instalada: considerar a potência por aparelho, conforme a Tabela 8.

Fator de demanda:

- Para uso residencial igual a 1;
- Para uso comercial, conforme a Tabela 9.

g) Demanda referente a motores e máquinas de solda a motor:

Carga instalada: potência de placa do fabricante (cv ou HP) e conversão para kW ou kVA, conforme as tabelas 14 e 15.

- Fator de demanda, conforme a Tabela 10.

h) Demanda Referente a Equipamentos Especiais

Carga instalada: potência de placa do fabricante.

- Fator de demanda conforme a Tabela 11, a ser aplicada a cada tipo de aparelho;
- Fator de potência, considerar igual a 0,75.

i) Hidromassagem

Carga instalada: conforme placa do fabricante.

- Fator de demanda: conforme Tabela 10;
- Fator de potência igual a 1.

6.26 Exemplos de dimensionamento de padrão de entrada

6.26.1 Exemplo 1

Residência de aproximadamente 40 m², contendo 1 quarto, sala, cozinha e banheiro, e os seguintes aparelhos com potência definida:

1 chuveiro elétrico: 6500 W

1 ferro elétrico: 1000 W

Cálculo:

Carga de tomadas: 2400 W

Pontos de luz (4 cômodos): 400 W

1 chuveiro elétrico: 6500 W

1 ferro elétrico: 1000 W

Total 10300 W ou 10,3 kW

Arredondando-se a unidade em kW imediatamente acima, temos que **C = 11 kW**.

6.26.2 Exemplo 2

Residência de aproximadamente 115 m², com sala de 2 ambientes, copa, cozinha, 3 quartos, 1 banheiro social, 1 banheiro privativo e garagem, e contendo os seguintes aparelhos eletrodomésticos com potência definida:

2 chuveiros elétricos: 6500 W

1 torneira elétrica: 3000 W

1 máquina de secar roupa: 2500 W

1 ferro elétrico: 1000 W

Cálculo:

Carga de tomadas: 2800 W

Pontos de luz (10 cômodos): 1000 W

2 chuveiros elétricos: 13000 W

1 torneira elétrica: 3000 W

1 máquina de secar roupa: 2500 W

1 ferro elétrico: 1000 W

Total 23300 W ou 23,3 kW

Arredondando-se para unidade em kW imediatamente acima, temos que **C = 24 kW**.

6.26.3 Exemplo 3

Seja uma residência com 180 m² de área construída, possuindo 12 cômodos e contendo os seguintes aparelhos com potência definida ou de acordo com a placa do fabricante:

2 aparelhos de ar condicionados de 14000 BTU (Tabela 8):	1900 W
4 chuveiros elétricos:	6500 W
1 torneira elétrica:	3000 W
1 ferro elétrico:	1000 W
1 forno elétrico:	1500 W
1 máquina de lavar louças:	2000 W
1 máquina de secar roupas:	2500 W
2 motores trifásicos:	1 cv

Obs.: Os aparelhos com potências inferiores a 1000 W não devem ser relacionados no pedido de ligação, entretanto, quando existirem aparelhos trifásicos, os mesmos devem ser relacionados, mesmo que suas potências sejam inferiores a 1000 W.

Cálculo de Carga Instalada

Carga de Tomadas:

Pela Tabela 2 (área construída 180 m²), temos:

2 Tomadas de 100 W + mais 3 tomadas de 600 W:

Total: 1200 + 1800 = 3000 W

Carga de Iluminação:

2 Cômodos, sendo 100 W mínimo por cômodo, têm:

Total: 2 x 100 W = 200 W

Carga de Aparelhos Eletrodomésticos:

2 aparelhos de ar condicionado 1900 W:	3800 W
4 chuveiros elétricos 6500 W	26000 W
1 torneira elétrica 3000 W:	3000 W
1 ferro elétrico 1000 W:	1000 W
1 forno elétrico 1500 W:	1500 W
1 máquina de lavar louças 2000 W:	2000 W
1 máquina de secar roupas 2500 W:	2500 W
Total	39800 W

Motores:

2 motores trifásicos 1 cv (pela Tabela 15), temos:

Total: $2 \times 1050 \text{ W} = 2100 \text{ W}$

Carga Instalada Total:

$3000 + 1200 + 39800 + 2100 = 46100 \text{ W}$ ou $46,1 \text{ kW}$ e, considerando a unidade em kW imediatamente superior, temos $C = 47 \text{ kW}$. Neste caso, deve-se estimar a demanda pelo dimensionamento da entrada.

Cálculo pela demanda:

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

a) Demanda referente a tomadas e iluminação – Instalação Residencial:

Carga Instalada: $3000 \text{ W} + 1200 \text{ W} = 4200 \text{ W}$ ou $4,2 \text{ kW}$

Pela Tabela 3, temos o fator de demanda = 0,52. Assim, **$a = 4,2 \times 0,52 = 2,18 \text{ kW}$**

b) Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos:

Carga Instalada: $4 \times 6500 = 26000 \text{ W}$

$$1 \times 3000 = 3000 \text{ W}$$

$$1 \times 1000 = 1000 \text{ W}$$

Total = 30000 W ou 30 kW .

Pela Tabela 4 e para 6 aparelhos, temos $FD = 0,65$. Assim: **$b = 30 \times 0,65 = 19,5 \text{ kW}$**

c) Demanda referente a aquecedor central de acumulação (boiler):

$c = 0$

d) Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas:

Carga Instalada:

$$1 \times 1500 \text{ W} = 1500 \text{ W}$$

$$1 \times 2000 \text{ W} = 2000 \text{ W}$$

$$1 \times 2500 \text{ W} = 2500 \text{ W}$$

Total = 6000 W ou $6,0 \text{ kW}$.

$FD = 0,70$ conforme tabela 6; $FP = 1$. Assim, **$d = 6 \times 0,7 = 4,2 \text{ kW}$**

e) Demanda referente a fogões elétricos

$e = 0$

f) Demanda referente a condicionador de ar tipo janela (Tabela 8):

Carga Instalada em Watts (W): $2 \times 1900 = 3800 \text{ W}$

Pela Tabela 8, temos a carga instalada em VA:

$$2 \times 2100 \text{ VA} = 4200 \text{ VA}$$

$$\text{FD} = 1, \text{ logo } f = 4,2 \times 1 = 4200 \text{ VA} \rightarrow \mathbf{f = 4,2 \text{ kVA}}$$

g) Demanda referente a motores elétricos e de máquinas de solda a motor:

Pela Tabela 15, tem-se:

Carga instalada em kVA = $2 \times 1,52 \text{ kVA} = 3,04 \text{ kVA}$

Pela Tabela 10, tem-se:

Considerar 1 motor como sendo o maior, FD = 1 e o outro como segundo em potência, portanto FD = 0,90. Então tem-se:

$$g = 1,52 \text{ kVA} \times 1 + 1,52 \text{ kVA} \times 0,9 \rightarrow \mathbf{g = 2,88 \text{ kVA}}$$

h) Demanda referente a equipamentos especiais:

$$\mathbf{h = 0}$$

i) Demanda referente à hidromassagem:

$$\mathbf{i = 0}$$

Portanto:

$$\mathbf{\text{Demanda Total} = a + b + c + d + e + f + g + h + i}$$

$$\mathbf{D = 2,18 + 19,5 + 0 + 4,2 + 0 + 4,2 + 2,88 + 0 + 0}$$

$$\mathbf{D = 32,96 \text{ kVA, e arredondando para unidade em kVA acima} \rightarrow D = 33 \text{ kVA}}$$

6.26.4 Exemplo 4

Indústria:

Relação da Carga Instalada	
12 lâmpadas mistas 250 W	3000 W
24 lâmpadas fluorescentes 40 W	960 W
12 reatores 20 W	240 W
1 chuveiro 6500 W	6500 W
2 aparelhos de ar condicionado 1900 W	3800 W
1 compressor (trifásico) 10 cv	8890 W
1 serra vertical (trifásica) 7,5 cv	6570 W
1 prensa (trifásica) 7,5 cv	6570 W
3 motores (trifásicos) 5 cv	13530 W
4 furadeiras (monofásicas) 1 cv	4560 W
2 serras elétricas (trifásicas) 2 cv	3900 W
2 máquinas de solda 4 kW	8000 W
Total	66520 W

Arredondando-se para unidade em kW imediatamente acima, temos:

$$C = 67 \text{ kW}$$

Neste caso, deve-se calcular a demanda.

Cálculo de demanda:

$$D = a + b + f + g + h$$

a) Demanda referente à iluminação e tomadas:

FD conforme Tabela 2.

Equipamento	Potência (W)	FP	FD	Demand (VA)
12 lâmpadas mistas 250 W	3000	1	1	3000
24 lâmpadas flúor 40 W	960	0,95	1	1010
12 reatores 20 W	240	1	1	240
Total				4250

$$a = 4250 \text{ VA} = 4,25 \text{ kVA}$$

b) Demanda referente a chuveiros

FD conforme tabela 4:

Equipamento	Potência (W)	FP	FD	Demand (VA)
1 chuveiro	6500	1	1	6500
Total				6500

$$b = 6500 \text{ VA} = 6500 \text{ kVA}$$

f) Demanda referentes a condicionadores de ar tipo janela (ver tabela 09):

Equipamento	Potência (W)	FP	FD	Demand (VA)
1 aparelho de ar condicionado 14000 BTU	4200	1	1	4200
Total				4200

$$f = 4200 \text{ VA} = 4,2 \text{ kVA}$$

g) Demanda referente a motores elétricos e máquinas de solda a motor (ver tabelas 10)

Equipamento	Potência (W)	FD	Demand (VA)
1 motor de 10 cv	11540	1	11540
1 serra vertical de 7,5 cv	8650	0,5	4325
1 prensa de 7,5 cv	8650	0,5	4325
3 motores de 5 cv	18060	0,5	9030
4 furadeiras de 1 cv	6240	0,5	3120
2 serras de 2 cv	5400	0,5	2700
Total			35040

$$g = 35040 \text{ VA} = 35,04 \text{ kVA}$$

h) Demanda referente a equipamentos especiais:

FD conforme Tabela 11:

2 máquinas de solda com transformador de 4000 W cada uma:

Equipamento	Potência (W)	FP	FD	Demand (VA)
1ª máquina	4000	0,75	1	5333
2ª máquina	4000	0,75	0,6	3199
Total				8532

$$h = 8532 \text{ VA} = 8,53 \text{ kVA}$$

Cálculo da demanda:

$$D = a + b + f + g + h$$

$$D = 4,25 + 6,5 + 4,2 + 35,04 + 8,53$$

$$D = 58,52 \text{ kVA, e arredondando para unidade em kVA:}$$

$$D = 58 \text{ kVA}$$

6.27 Apresentação de consultas e documentos técnicos

Nos casos necessários apresentação de consultas e documentos técnicos à Distribuidora, as mesmas devem ser feitas através da página na Internet. Pesquisar no site da Distribuidora www.cpfl.com.br.

Os dias, locais, telefones e e-mails de contato para esclarecimentos de dúvidas quanto à documentação a ser encaminhada, bem como das normas técnicas, estão disponíveis no site de projetos particulares, através do Suporte Técnico.

Atentar para as situações com relação à Documento de Responsabilidade Técnica, quando sua apresentação for obrigatória.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica

8. ANEXOS

8.1 Anexo I – Desenhos

8.1.1 Desenho 1 1/1 – Componentes da Entrada de Serviço

Trecho AB–Ramal de ligação até 30,00 m
 BC–Ramal de entrada embutido
 CD–Círcuito alimentador embutido
 DE–Círcuito alimentador aéreo
 B –Ponto de entrega

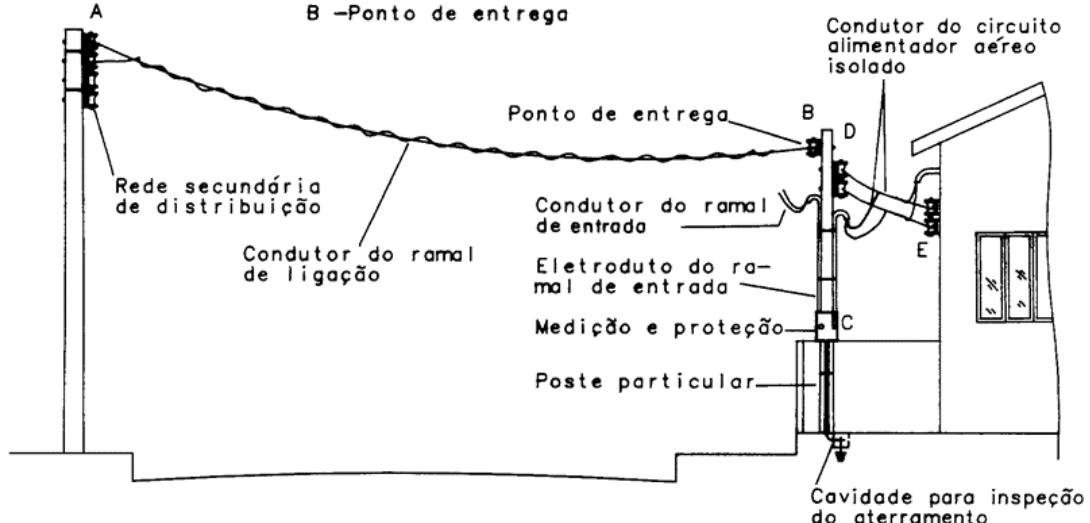


FIG.1 – COM MEDAÇÃO EM POSTE PARTICULAR

Trecho AB–Ramal de ligação até 30,00m
 BC–Ramal de entrada embutido
 B –Ponto de entrega

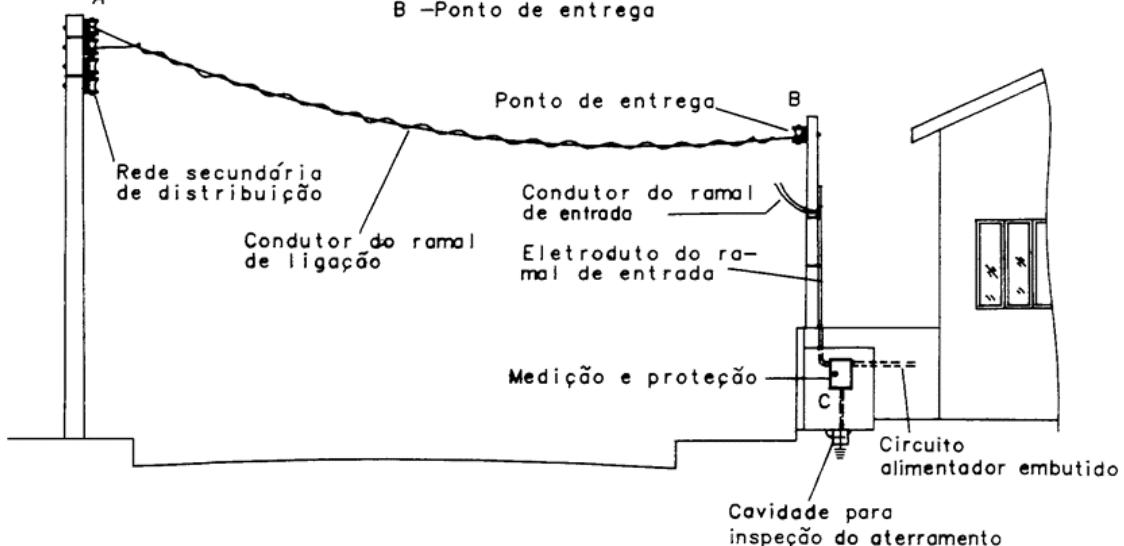
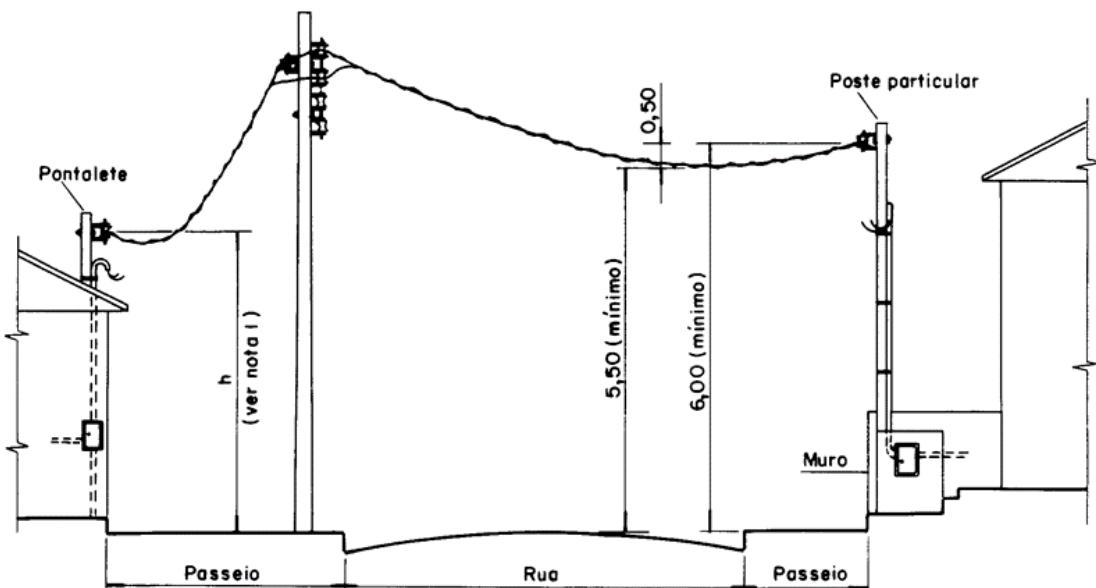
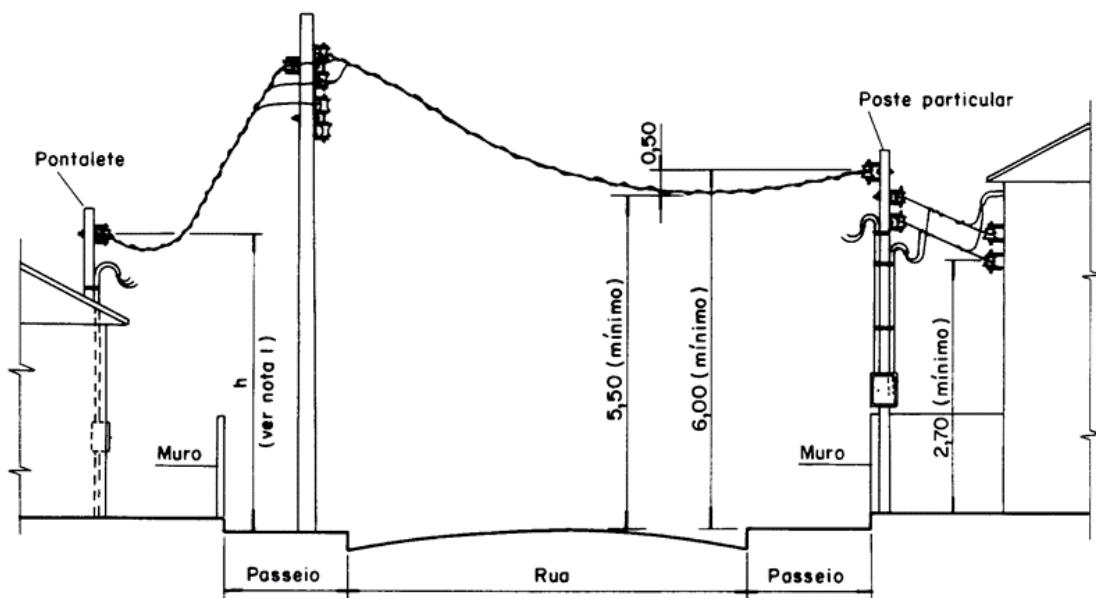


FIG.2 – COM MEDAÇÃO EM MURO

8.1.2 Desenho 2 1/1 – Alturas Mínimas

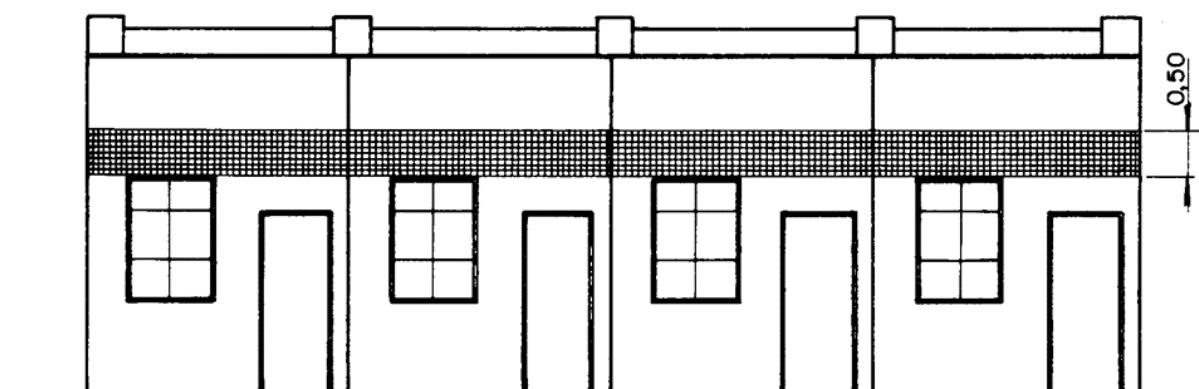
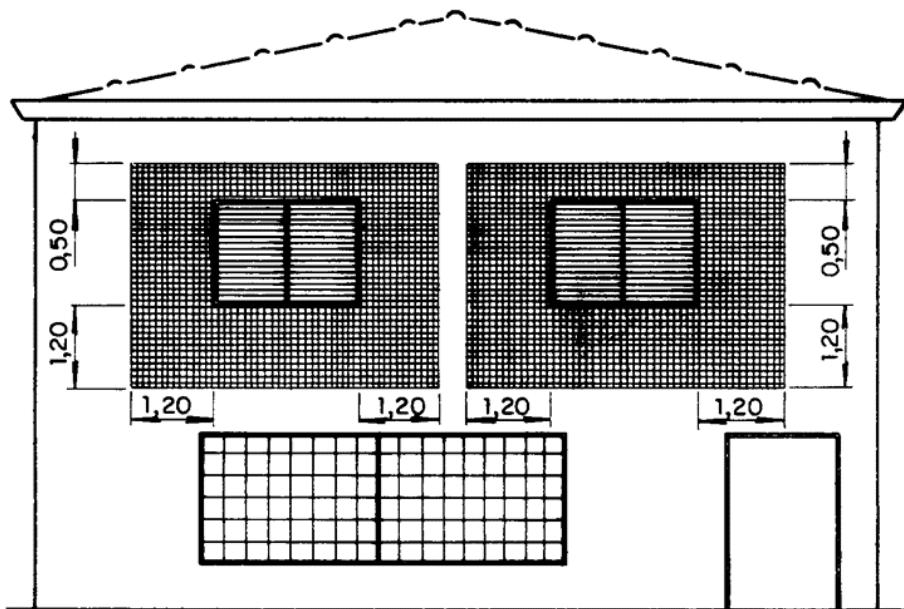


Notas:

A altura h mínima deve ser igual a:

- 4,0m passagem de pedestres não cruzando garagens;
- 5,0m cruzando garagens residenciais ou outro local não acessível a veículos pesados.

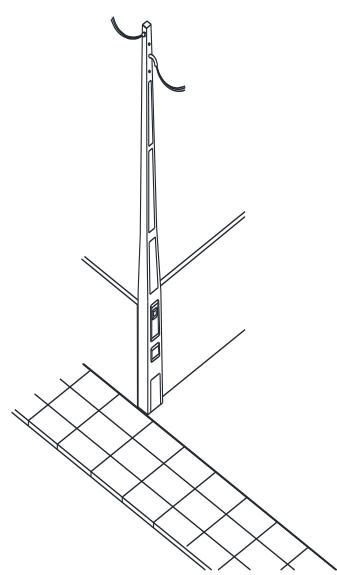
8.1.3 Desenho 3 1/1 – Afastamentos mínimos para entrada de serviço

**LEGENDA**

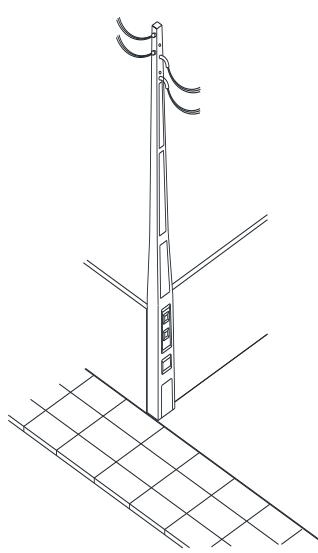
Local onde não é permitida a fixação dos condutores do ramal de ligação na fachada.

Nota: Não é permitido ancorar ramal de ligação em sacadas em situações que envolva segurança e possíveis desvios de energia.

8.1.4 Desenho 4 1/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo e em Pedestal na lateral e no limite de propriedade do terreno livre sem muro ou cerca, conforme item 6.14.1:



Padrão de entrada muro lateral para um cliente



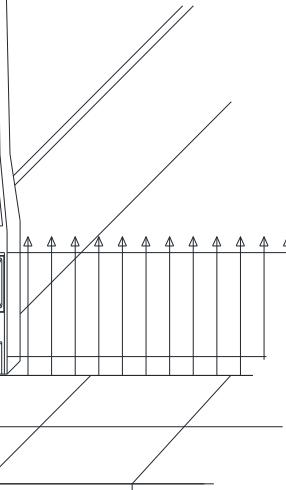
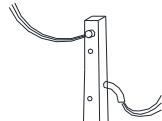
Padrão de entrada muro lateral para dois clientes



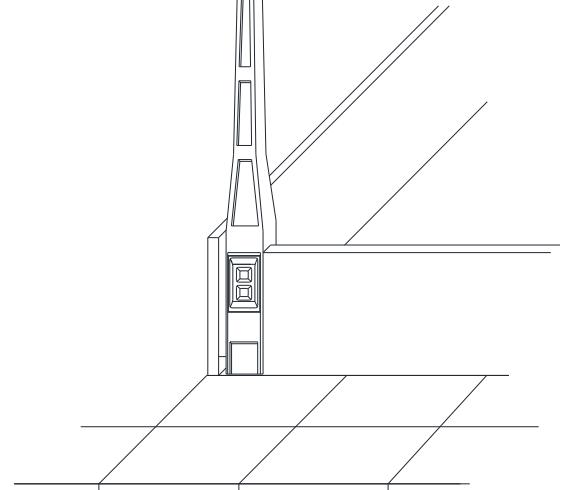
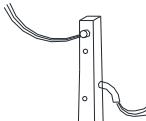
Pedestal lateral entrada subterrânea

Nota: Padrão de Entrada Multi 100 Duplo permitido para 2 UC's no mesmo terreno: frente/fundo ou sobrado pavimento superior/inferior conforme item 6.14.2. Na lateral somente para empreendimentos comerciais ver item 6.14.1.

8.1.5 Desenho 4 2/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo e em Pedestal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca, conforme item 6.14.1:



Padrão de entrada frontal para um cliente integrado ao gradil (padrão não permitido atrás do gradil)



Padrão de entrada muro frontal para dois clientes integrados ao muro (padrão não permitido atrás do muro)



Multi 100 simples frontal no muro



Multi 100 duplo frontal no muro

Nota: Padrão de Entrada Multi 100 Duplo permitido para 2 UC's no mesmo terreno: frente/fundo ou sobrado pavimento superior/inferior conforme item 6.14.2.



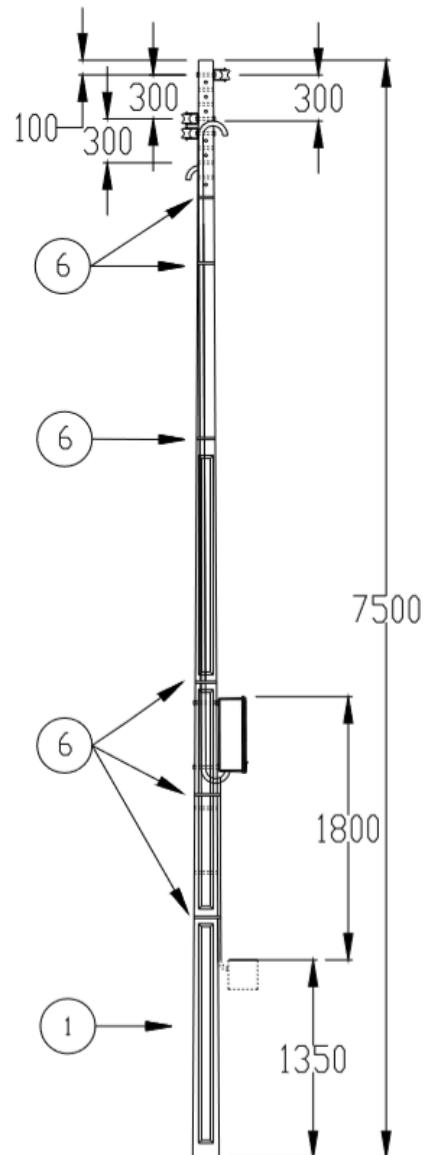
Público

Tipo de Documento: Norma Técnica
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Na lateral somente para empreendimentos comerciais ver item 6.14.1.

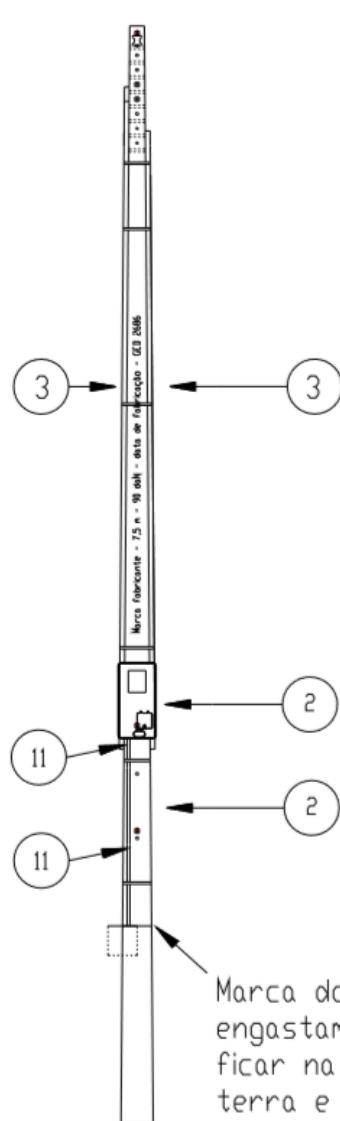
8.1.6 Desenho 4 3/5 – Padrão de Entrada para um medidor, frontal no limite da propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo

vista lateral esquerda

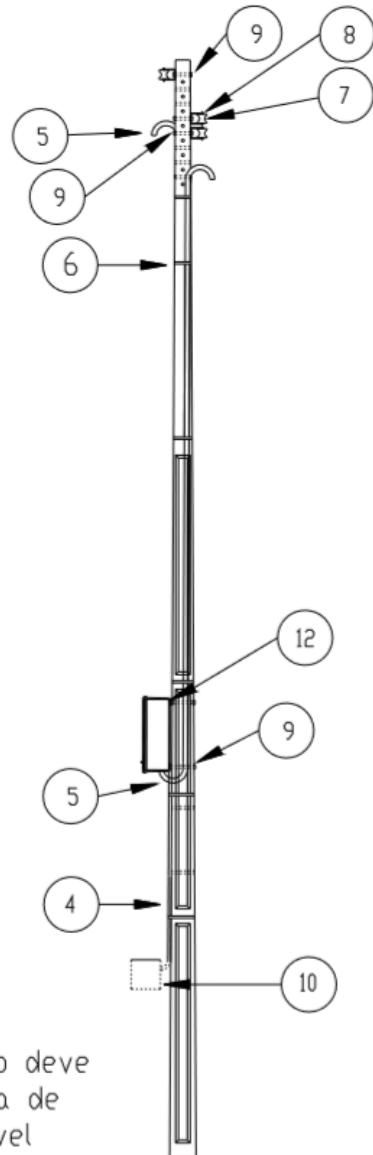


Medidas em mm.

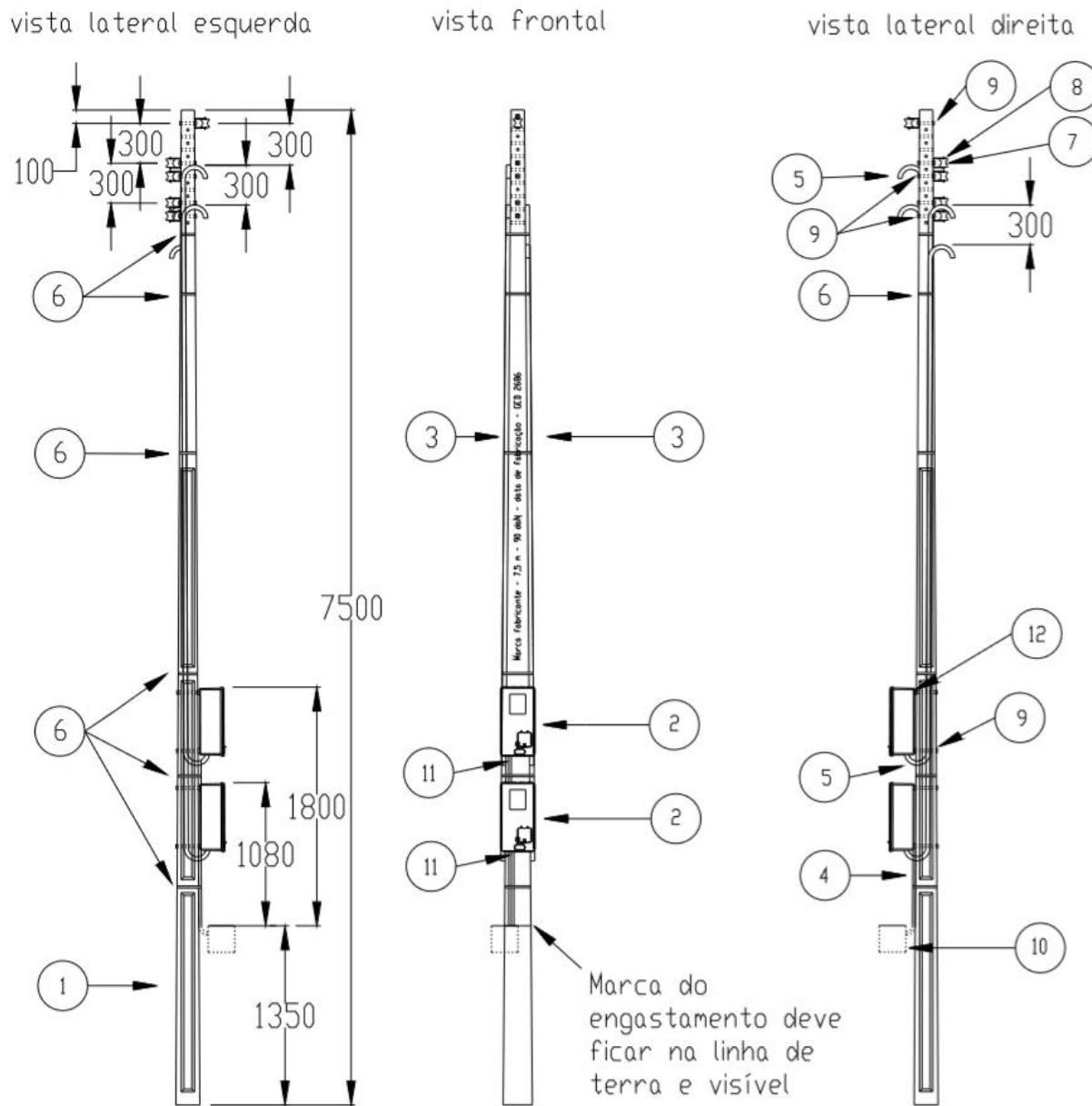
vista frontal



vista lateral direita



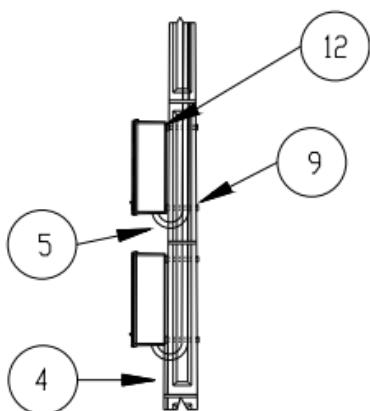
8.1.7 Desenho 4 4/5 – Padrão de Entrada para dois medidores, frontal no limite da propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo



Medidas em mm.

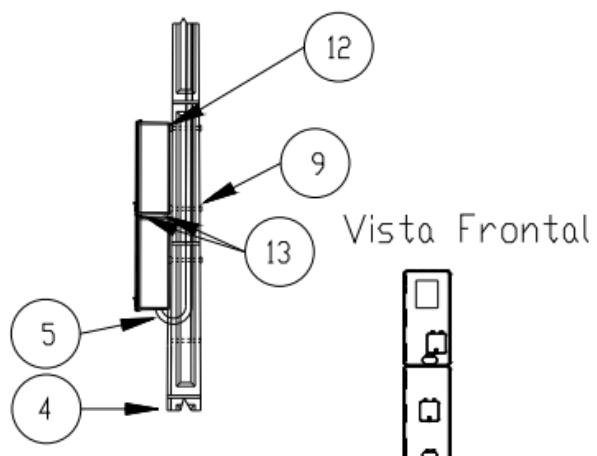
8.1.8 Desenho 4 5/5 – Padrão de Entrada frontal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo (detalhes construtivos)

Detalhe da fixação das caixas para atendimento de duas unidades consumidoras sobrepostas ao poste, permitido para todas as categorias até C2 da tabela 1A e C9 da tabela 1B



Para aterrarr o DPS nos postes de concreto, utilizar o conector localizado na parte traseira de cada caixa

Detalhe da fixação das caixas para atendimento de uma unidade consumidora sobrepostas ao poste, permitido para as categorias C3 da tabela 1A e C10 da tabela 1B



Para aterrarr o DPS nos postes de concreto, utilizar o conector localizado na parte traseira da caixa de cima

Para o disjuntor utilizar CAIXA ESPECÍFICA DE DISJUNTOR para acomodar o disjuntor como ilustrado na vista frontal acima

Detalhe de fixação e limite das caixas de polímero do Padrão Técnico CPFL 14586.

8.1.9 Desenho 4 5/5 – Padrão de Entrada frontal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo (notas e legenda)

Legenda dos itens para uma ou duas caixas instaladas sobreposta ao poste

- 1 Poste (pode ser de aço Padrão Técnico CPFL 2740, concreto Padrão Técnico CPFL 2686 ou fibra Padrão Técnico CPFL 14848);
- 2 Caixa de medição (pode ser de aço, fibra ou polímero);
- 3 Eletroduto de entrada e saída;
- 4 Eletroduto do aterramento;
- 5 Curva (sem bucha) do eletroduto de entrada e saída;
- 6 Cinta inox de 0,5 mm x 13 mm com fecho;
- 7 Isolador roldana em porcelana desenho 22;
- 8 Armação secundária de um estribo desenho 14 ou 15;
- 9 Parafuso do desenho 20;
- 10 Cavidade para inspeção do aterramento;
- 11 Curva para eletroduto do aterramento;
- 12 Suporte para fixar a caixa ao poste do desenho 19;
- 13 Parafuso M 6 para fixar uma caixa a outra (apenas para caixa de polímero).

Notas:

Os limites de carga dos desenhos 4 são os definidos para cada tipo de caixa que for utilizado, para a capacidade do poste, deve-se somar as demandas e consultar a tabela 1.

Para situações em que o disjuntor **puder ficar de frente** para o cliente, deve se utilizar a caixa muro frontal do Padrão Técnico CPFL 14586 e a caixa deve ser instalada na mureta.

Poste de concreto dispensa a haste de aterramento, o ponto de aterramento utiliza o conector disponibilizado na parte superior do poste, e o ponto de conexão para o DPS deve ser através do conector atrás da fixação da caixa e este deve ser protegido por eletroduto.

Se for utilizado caixa de polímero, para as categorias C3 da tabela 1A e C10 da tabela 1B deve se utilizar uma caixa específica para o medidor e outra específica para o disjuntor e DPS, neste caso permite-se a ligação de apenas uma unidade consumidora sobreposta ao poste.

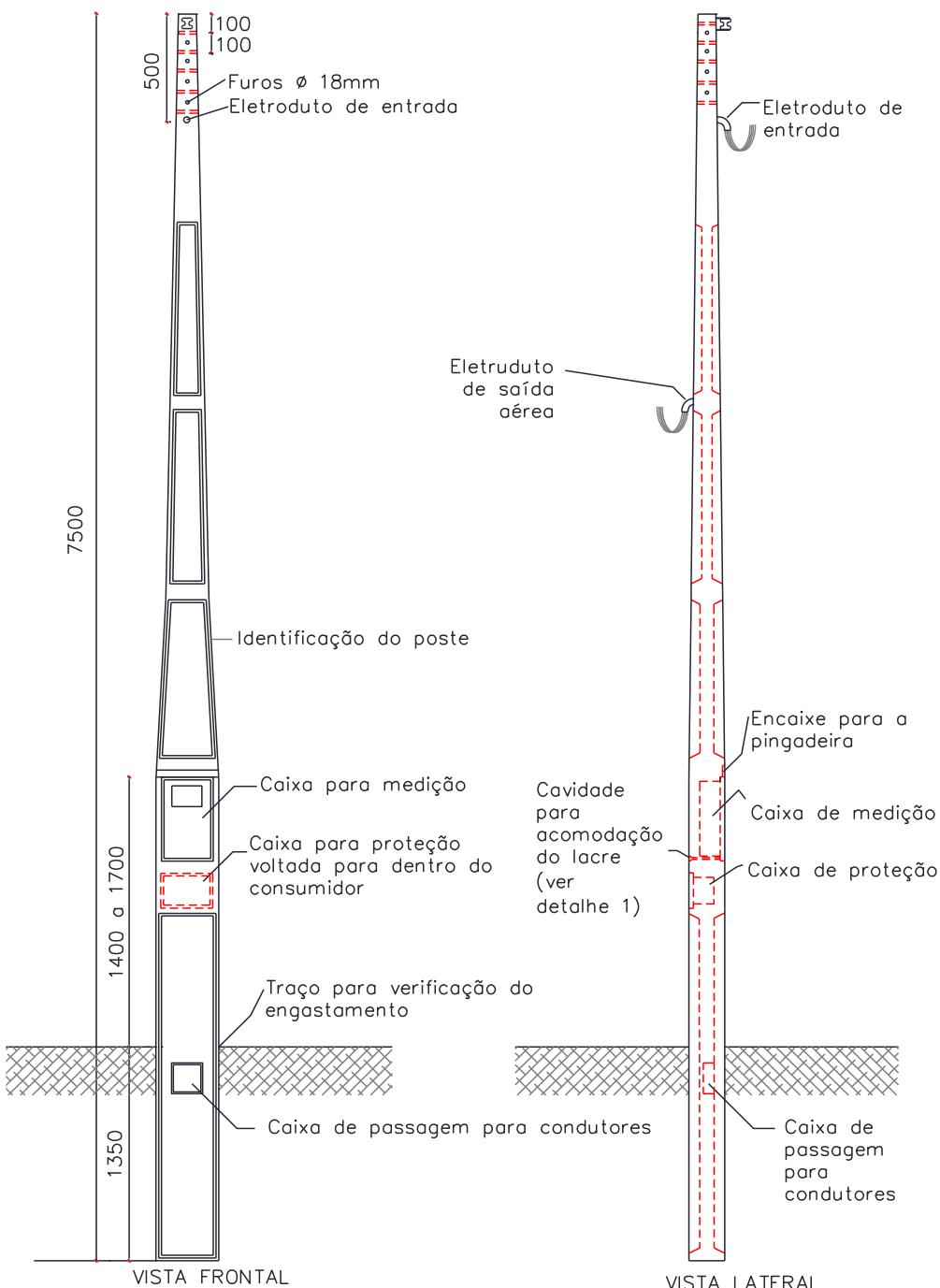
O sistema de ancoragem do ramal de ligação pode ser substituído por parafuso olhal do desenho 10 3/3.

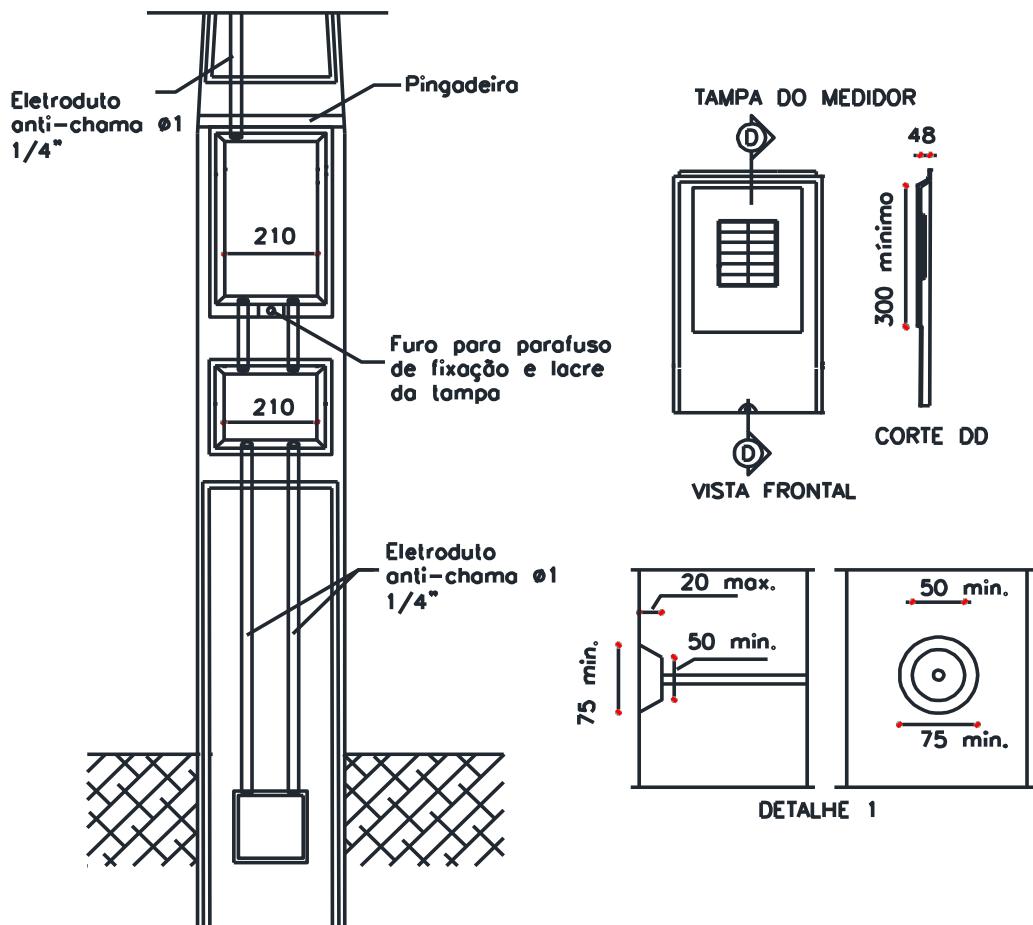
O sistema de ancoragem do circuito alimentador (condutores que interligam o padrão de entrada a carga do cliente) pode ser através de isoladores poliméricos do Desenho 10 3/3, item 8.1.29.

8.1.10 Desenho 5 1/5 – Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada de frente para a calçada

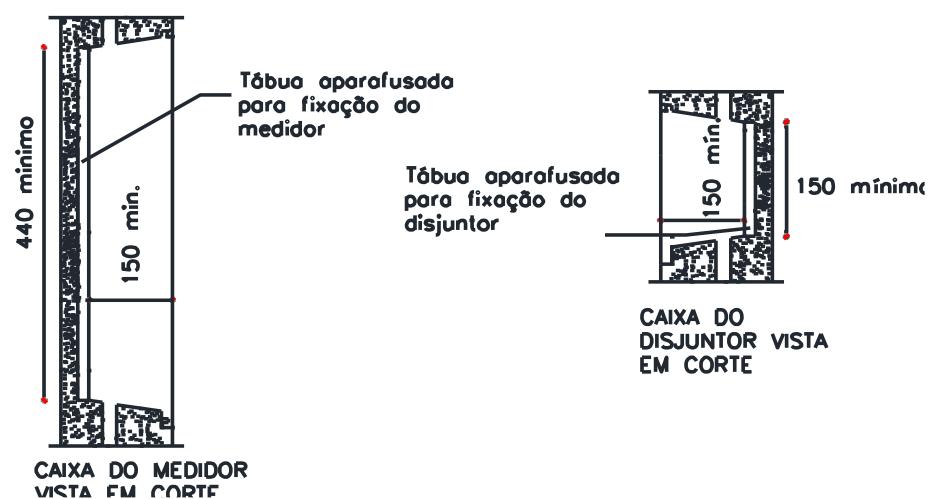
Para até a categoria C3 tabela 1 A e até categoria C10 tabela 1 B, conforme Padrão Técnico CPFL 14945.

Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada.





DETALHE DAS CAIXAS DE MEDAÇÃO E PROTEÇÃO





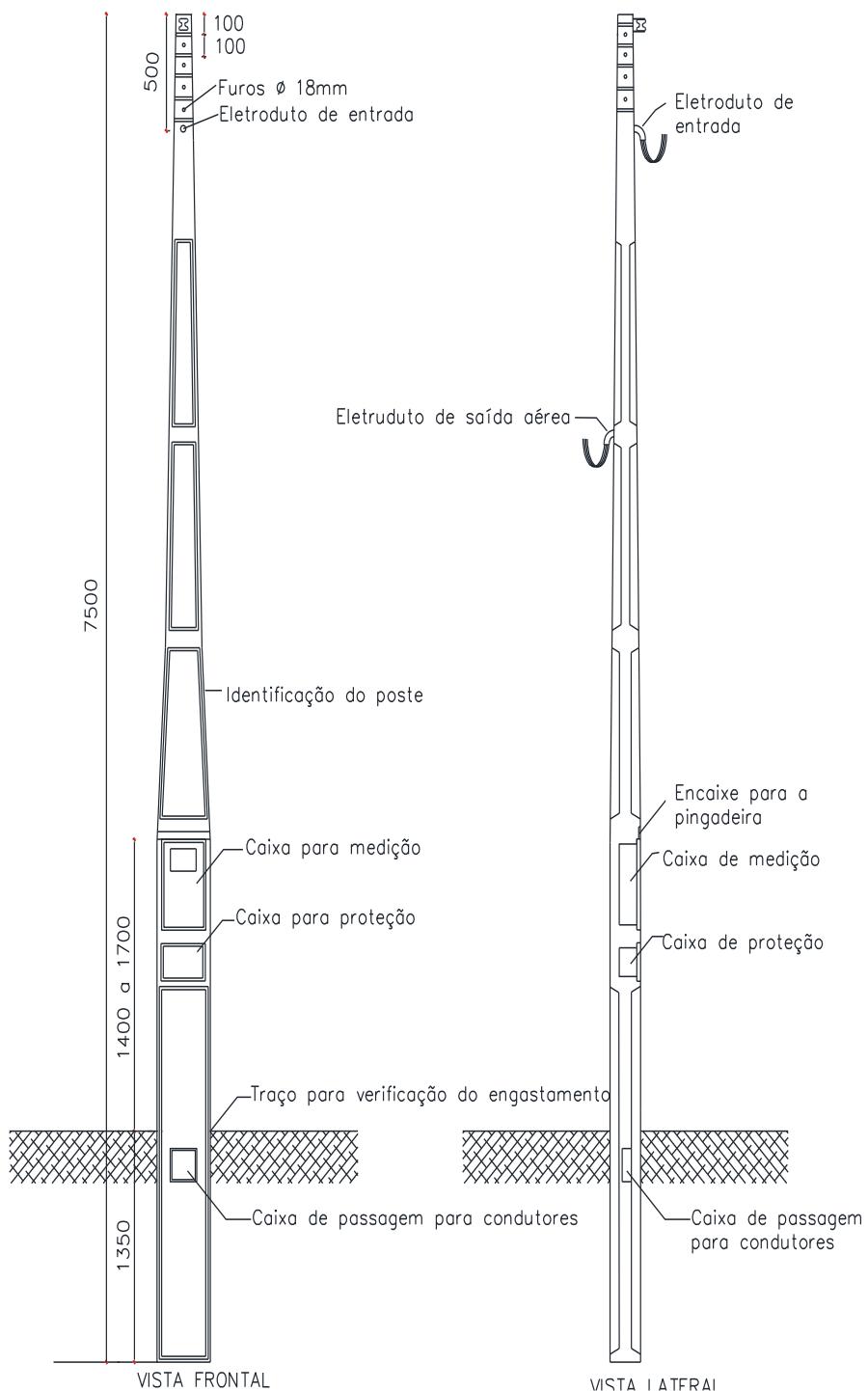
Público

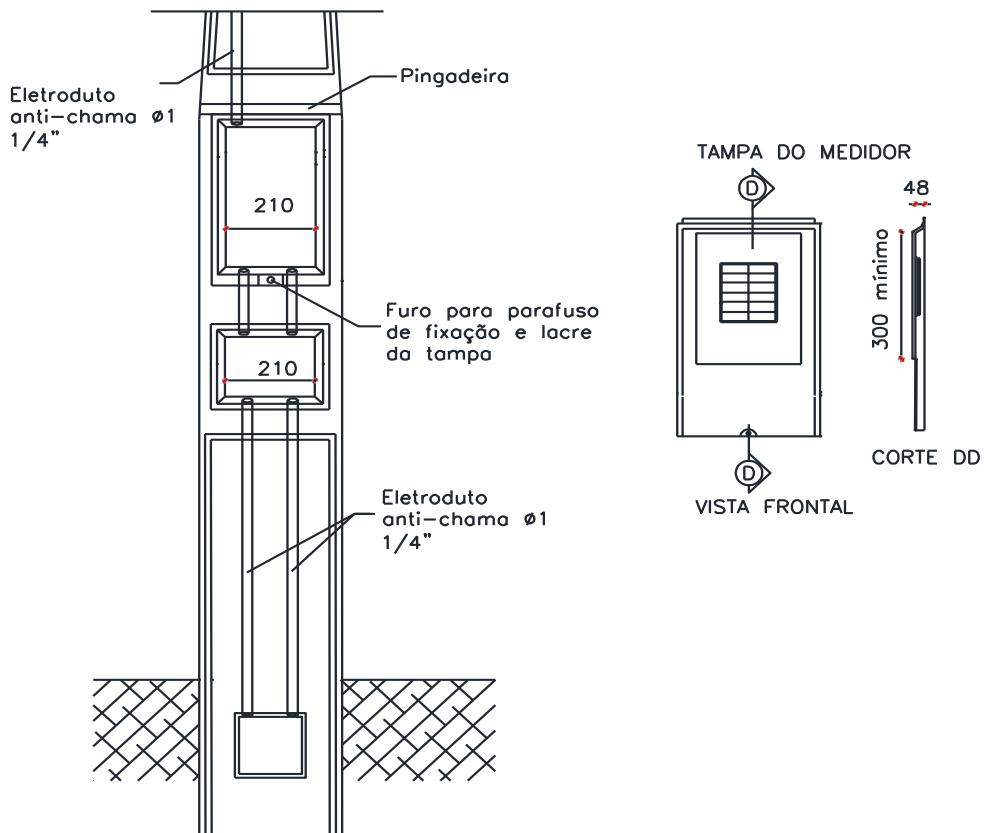
Tipo de Documento: Norma Técnica
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

8.1.11 Desenho 5 2/5 – Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada em muro lateral

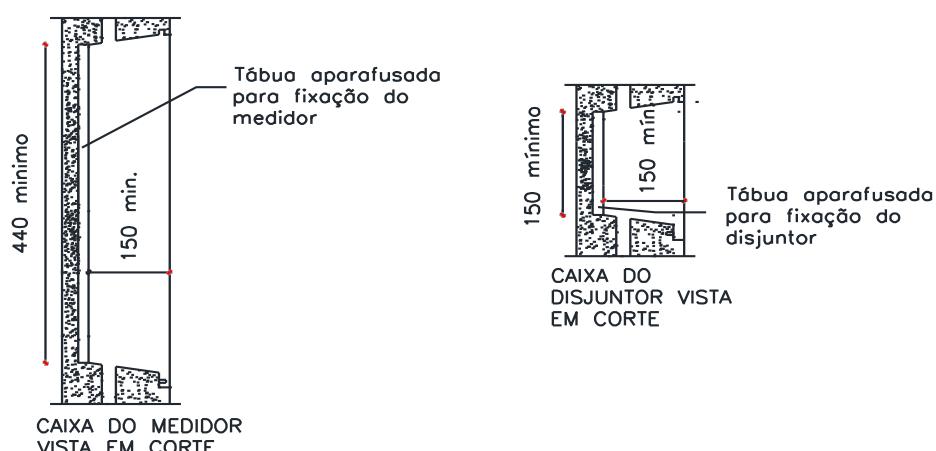
Para até a categoria C3 tabela 1 A e C10 tabela 1 B, conforme Padrão Técnico CPFL 14945.

Opção de padrão para clientes comerciais. Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada.

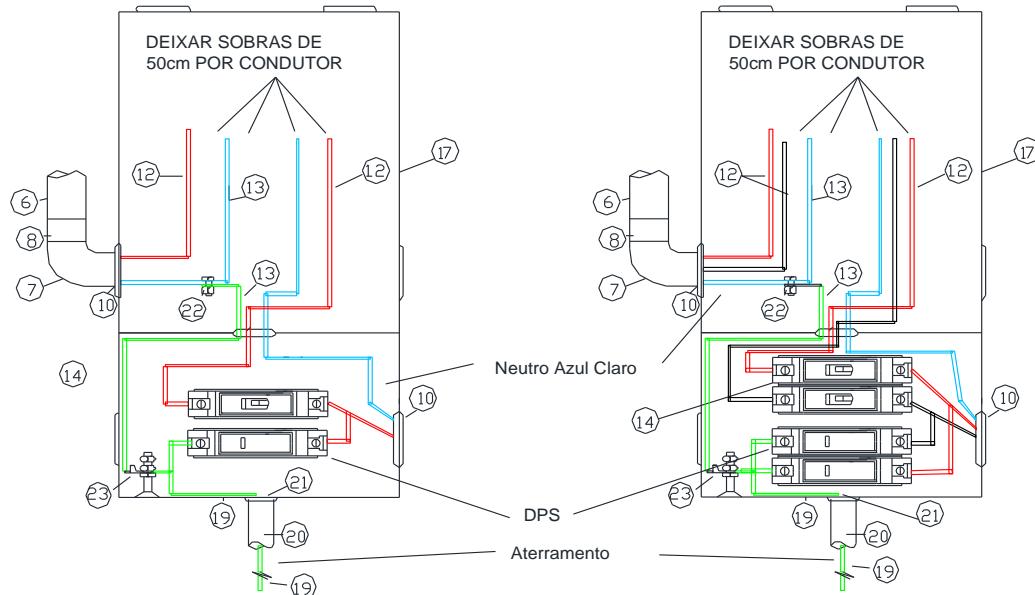




DETALHE DAS CAIXAS DE MEDAÇÃO E PROTEÇÃO



8.1.12 Desenho 5 3/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional

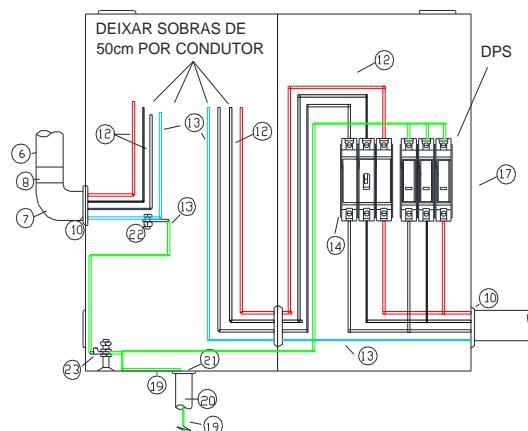
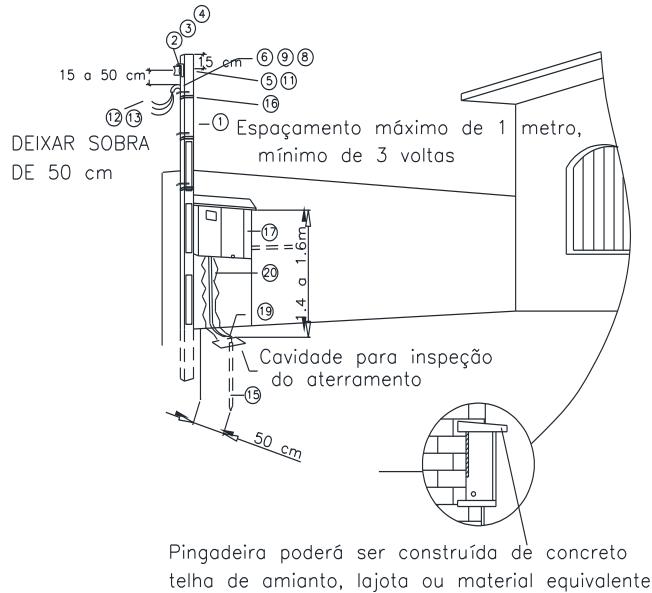


Monofásico			Bifásico		
Item	Descrição	Quant	Item	Descrição	Quant
1	Poste 90 daN, 7,5 m de altura	1	1	Poste 90 daN, 7,5 m de altura	1
2	Armação secundária de 1 estribo	1	2	Armação secundária de 1 estribo	1
3	Haste para armação secundária 155 mm	1	3	Haste para armação secundária 155 mm	1
4	Isolador roldana	1	4	Isolador roldana	1
5	Arruela redonda furo 14 mm	2	5	Arruela redonda furo 14 mm	2
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 1" x 4,0 m	1	6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 1 ¼ " x 4,0 m	1
7	Curva de PVC 90 graus	1	7	Curva de PVC 90 graus	2
8	Luva de emenda PVC	2	8	Luva de emenda PVC	2
9	Curva de PVC 135 graus	1	9	Curva de PVC 135 graus	1
10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto de 1 "	2	10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto de 1 ¼ "	2
11	Parafuso máquina 12 x 150 mm	1	11	Parafuso máquina 12 x 150 mm	1
12	Cabo de cobre isolado, 16 mm ² – 750 V, cor preta	8 m	12	Cabo de cobre isolado, 25 mm ² – 750 V, cor preta	16 m
13	Cabo de cobre isolado, 16 mm ² – 750 V, cor azul claro	8 m	13	Cabo de cobre isolado, 25 mm ² – 750 V, cor azul claro	8 m
14	Disjuntor termomagnético – 63 A	1	14	Disjuntor termomagnético bipolar – 80 A	1
15	Haste terra cobreada -2,4 m	1	15	Haste terra cobreada - 2,4 m	1
16	Arame de aço 14 BWG	0,4 kg	16	Arame de aço 14 BWG	0,4 kg
17	Caixa de medição tipo II	1	17	Caixa de medição tipo II	1
18	Massa calafetadora	0,1 kg	18	Massa calafetadora	0,1 kg
19	Fio de cobre, 10 mm ²	2,5 m	19	Fio de cobre, 10 mm ²	2,5 m
20	Eletroduto ½ ' para aterramento	2,0 m	20	Eletroduto ½ ' para aterramento	2,0 m
21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto ½ '	1	21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto ½ '	1
22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo 16 mm ²	1	22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo 25 mm ²	1
23	Terminal para cabo 16 mm ²	1	23	Terminal para cabo 25 mm ²	1

Nota: Trata-se de uma lista de referência para a categoria A2 Tabela 1 A e A4 Tabela 1 B. Cabe ao cliente contatar previamente um eletricista para complementação dos materiais. Para carga até 6 kW, categoria A1, consultar **Tabela 1 A**.

Nota: Trata-se de uma lista de referência para a categoria B2 Tabela 1 A e B4 Tabela 1B. Cabe ao cliente contatar previamente um eletricista para complementação dos materiais. Para carga entre 12 kW e 18 kW, categoria B1, consultar **Tabela 1 A**

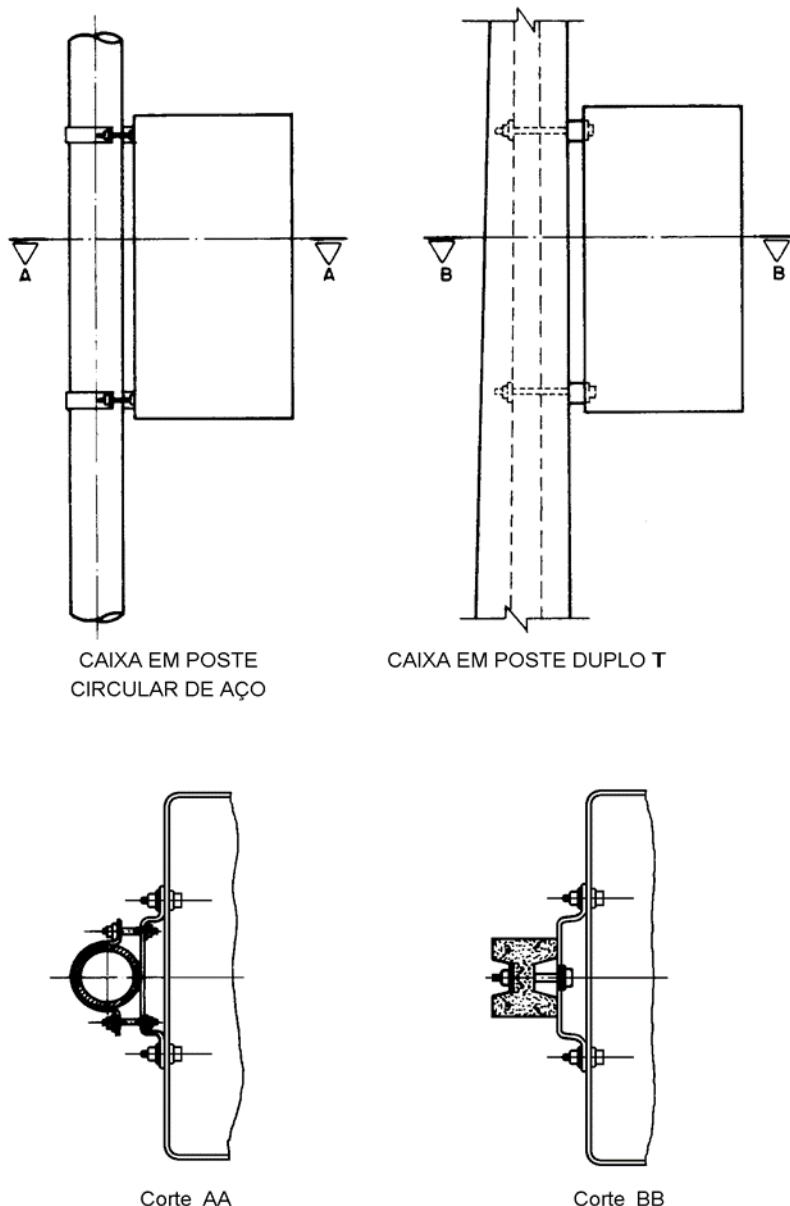
8.1.13 Desenho 5 4/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional



Nota: O compartimento do disjuntor de proteção não poderá ser utilizado para instalação de componentes não relacionados a este padrão de entrada.

Item	Descrição	Quant	Item	Descrição	Quant
1	Poste 7,5 m de altura	1	13	Cabo de cobre isolado 750 V, cor azul claro	8 m
2	Armação secundária de 1 estribo	1	14	Disjuntor termomagnético tripolar	1
3	Haste para armação secundária 155 mm	1	15	Haste terra cobreada - 2,4 m	1
4	Isolador roldana	1	16	Arame de aço 14 BWG	0,4 kg
5	Arruela redonda furo 14 mm	2	17	Caixa de medição tipo III	1
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 4,0 m	1	18	Massa calafetadora	0,1 kg
7	Curva de PVC 90 graus	2	19	Fio de cobre nu	2,5 m
8	Luva de emenda PVC	2	20	Eletroduto ½' para aterramento	2,0 m
9	Curva de PVC 135 graus	1	21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto aterramento	1
10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto	2	22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo	1
11	Parafuso máquina 12 x 150 mm	1	23	Terminal para cabo	1
12	Cabo de cobre isolado 750 V, cor preta	24 m			

8.1.14 Desenho 5 5/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional



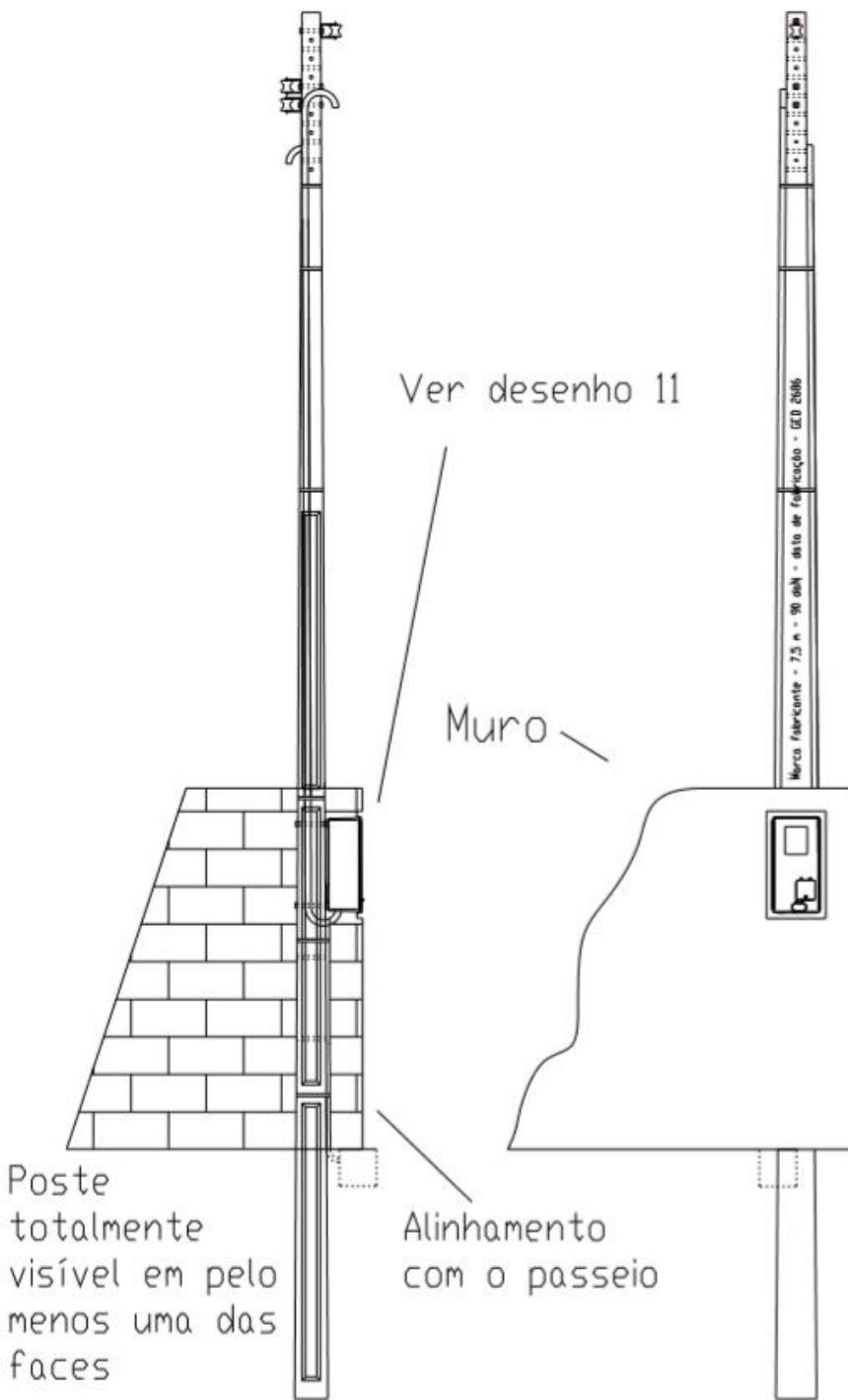
Para fixação da Caixa de Medição Instalada ao Tempo.

Válido para todos os padrões exceto aqueles que tiverem a caixa incorporada internamente ao poste.

8.1.15 Desenho 6 1/4 – Padrão de Entrada com Leitura e Disjuntor Voltada para a Calçada

vista lateral

vista frontal

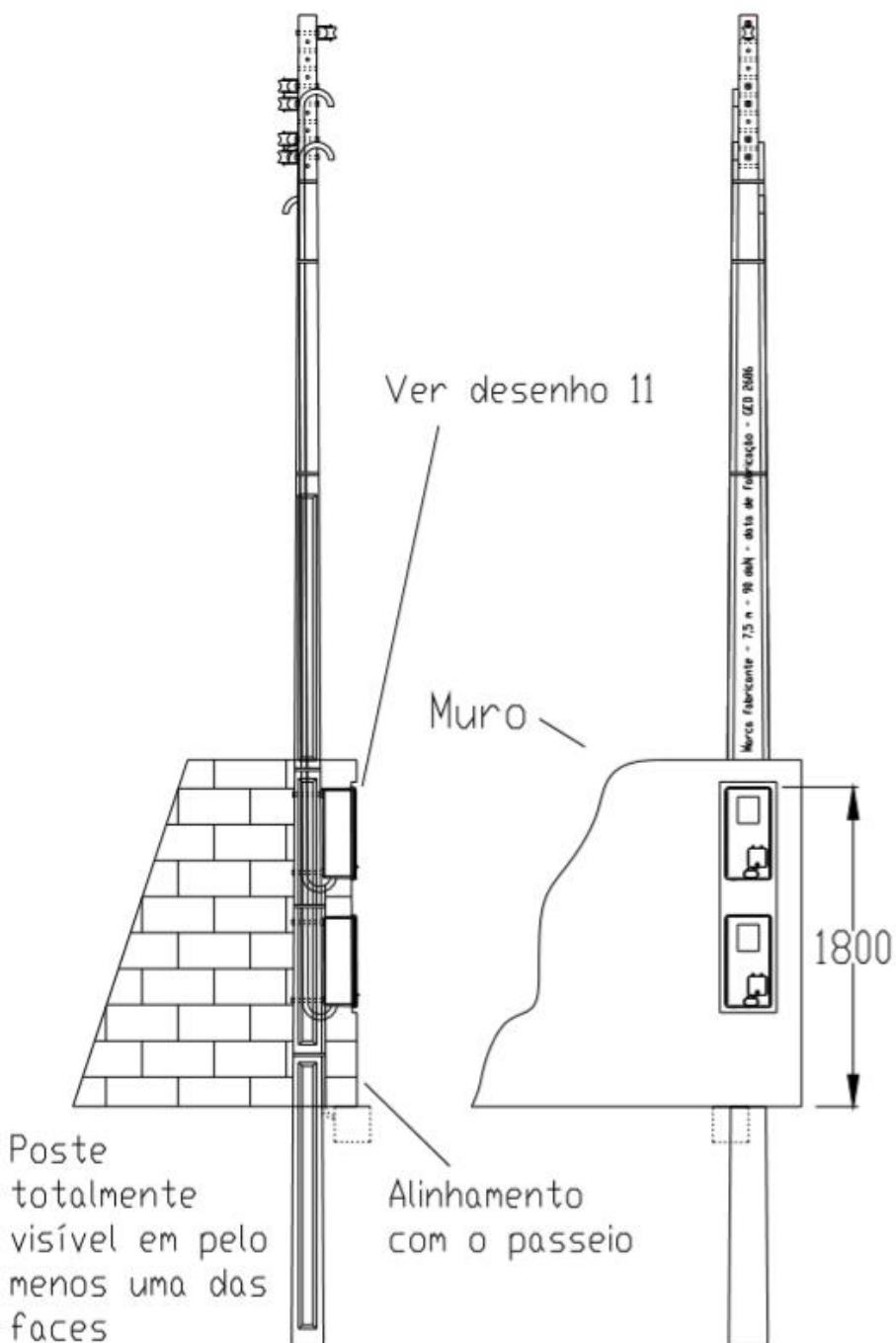


Pode ser montado caixas de polímero, metal ou fibra de vidro.

8.1.16 Desenho 6 2/4 – Padrão de Entrada com Leitura e Disjuntor de frente para a Calçada

vista lateral

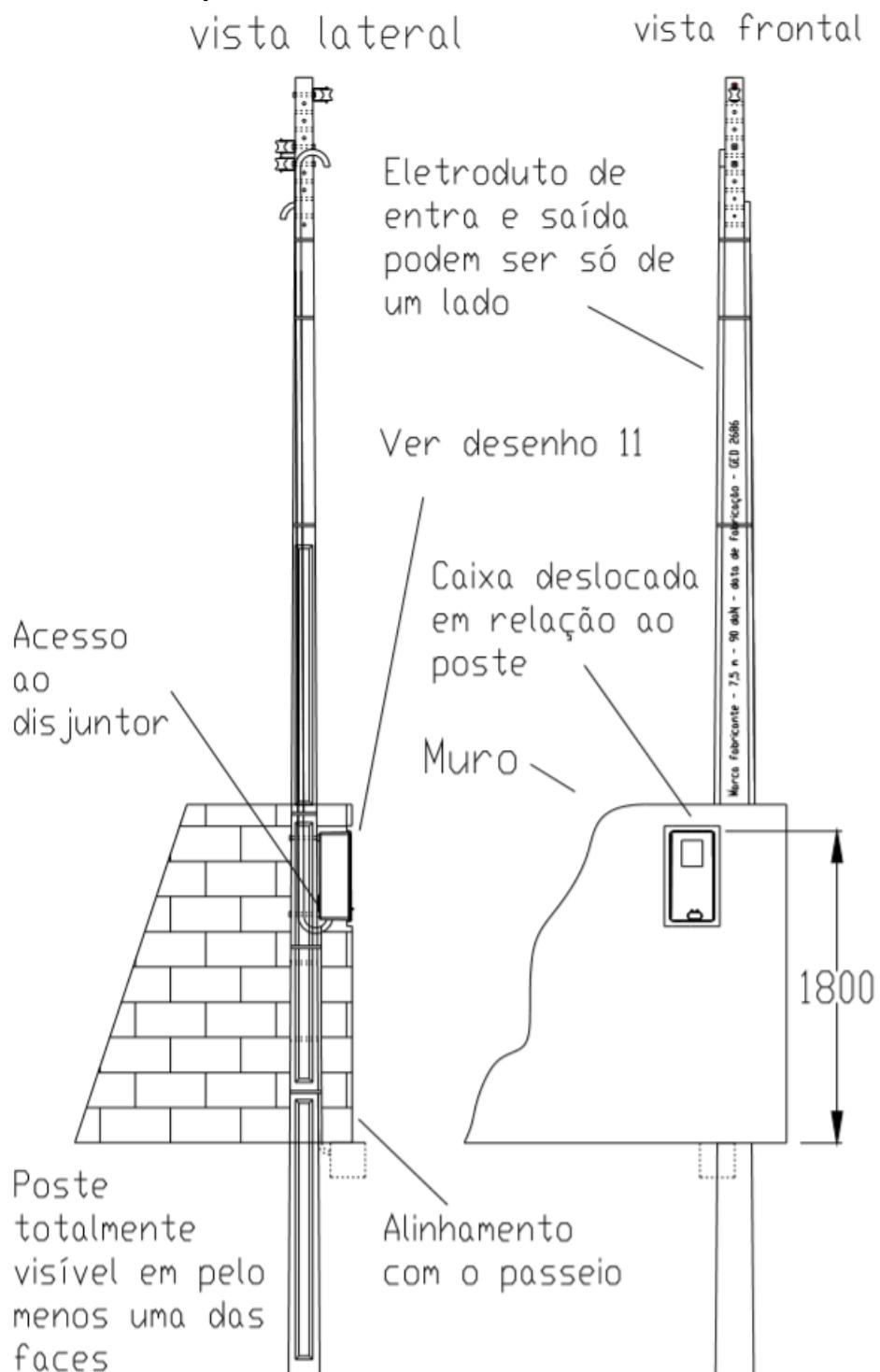
vista frontal



Identificar cada eletroduto ou condutor no topo do poste com etiqueta indelével com o número de cada residência.

Pode ser montado caixas de polímero, metal ou fibra de vidro.

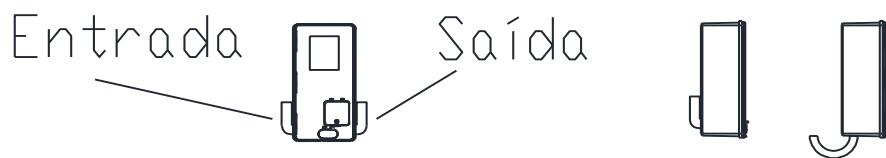
8.1.17 Desenho 6 3/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada e Disjuntor de frente para o terreno



Pode ser montado apenas em caixa de polímero.
Pode ser montado também para dois medidores.

8.1.18 Desenho 6 4/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada – Locais permitidos para os eletrodutos

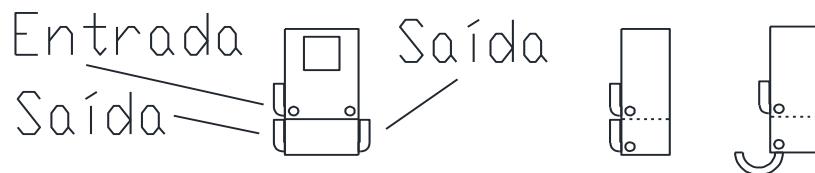
Locais permitidos para entrada e saída dos eletrodutos nas caixas de polímero



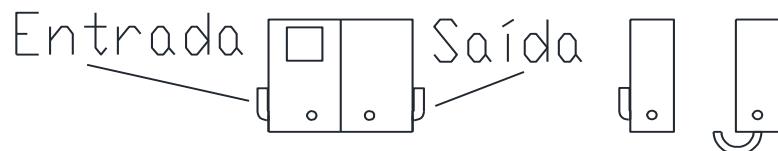
Entrada obrigatoriamente sempre pelo lado esquerdo, independente da localização da medição no terreno

Locais permitidos para entrada e saída dos eletrodutos nas caixas Tipo II e III em metal ou fibra

Caixa tipo II



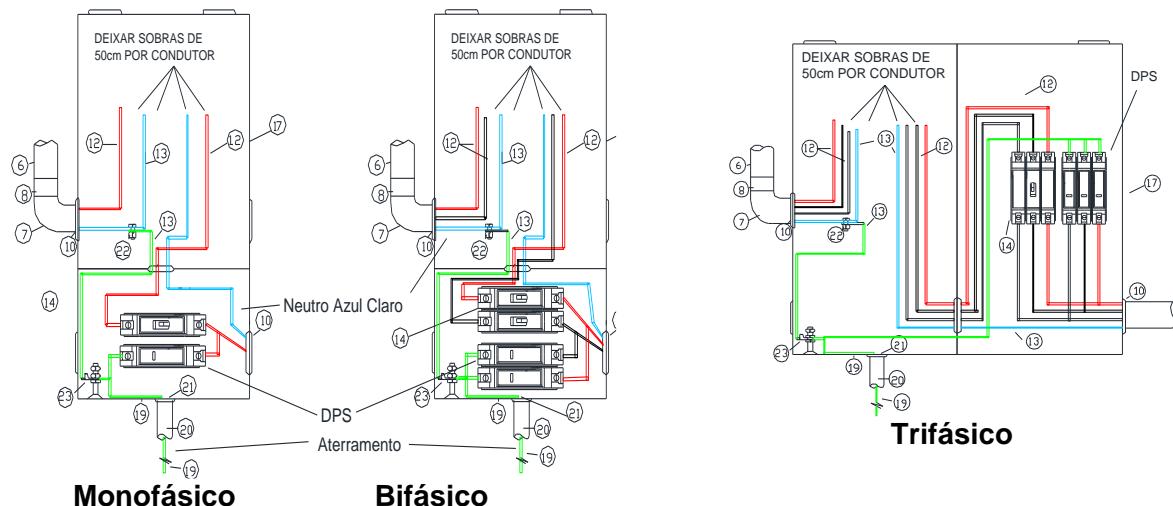
Caixa tipo III



8.1.19 Desenho 6 4/4 – Padrão de Entrada com Leitura de frente para a Calçada - Relação de materiais para caixa tipo II e III

Para relação de materiais da caixa de polímero seguir Desenho 4 5/5, item 8.1.8.

Vista interna da Caixa Tipo II e Tipo III



Nota:

- O condutor de aterramento conectado no neutro da entrada do cliente deverá ser conectado a haste sem emendas, vide detalhe.
- O compartimento do disjuntor de proteção não poderá ser utilizado para instalação de componentes não relacionados a este padrão de entrada.
- O rabicho deve ser abolido.
- Para condutor de aterramento com secção a partir de 16mm² inclusive, deve ser utilizado o terminal de pressão com entrada lateral. Vide figura abaixo ilustrando. Desta forma evitamos que o parafuso para fixação do conector de aterramento à caixa de medição atrapalhe a passagem do condutor.

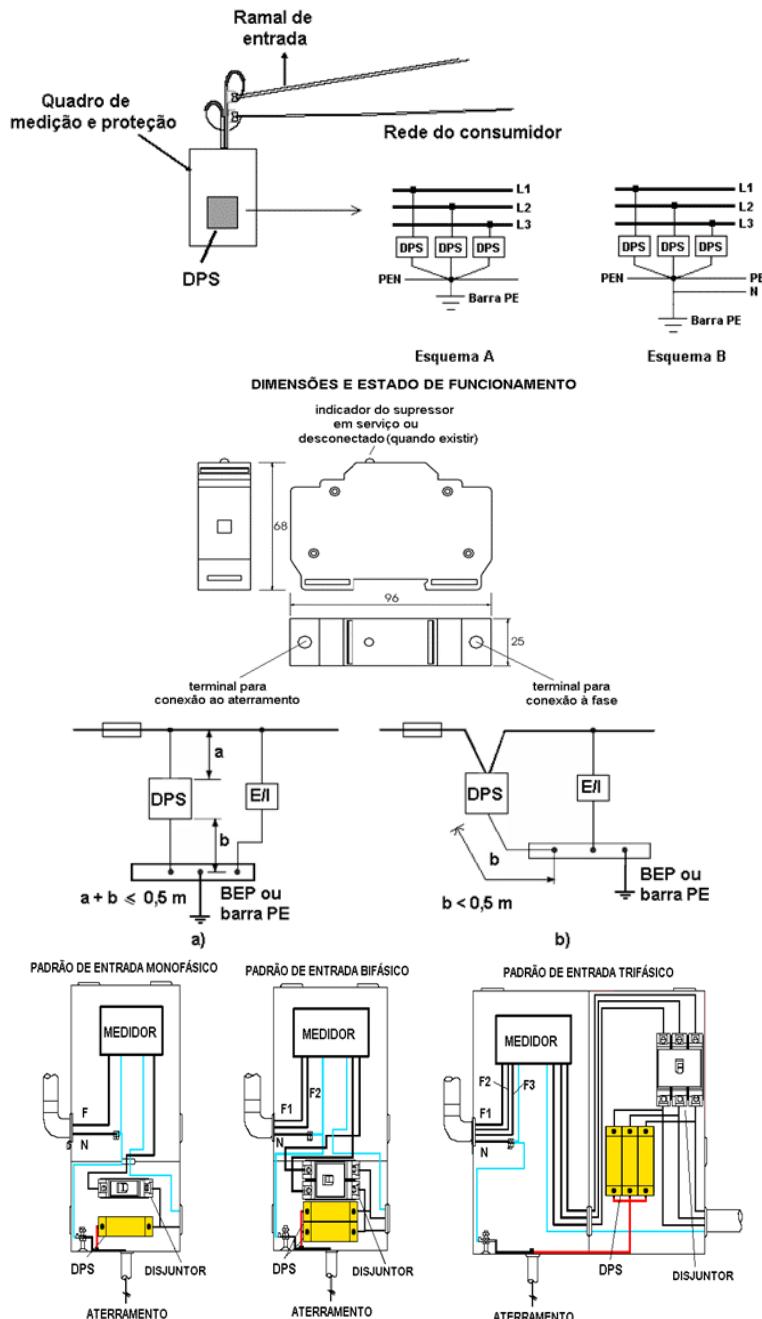


ÍTEM	DESCRIÇÃO
1	Poste 7,5 m de altura
2	Armação secundária de 1 estribo
3	Haste para armação secundária 155 mm
4	Isolador roldana
5	Arruela redonda furo 14 mm
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 4,0 m
7	Curva de PVC 90 graus
8	Luva de emenda PVC
9	Curva de PVC 135 graus
10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto
11	Parafuso máquina 12 x 150 mm
12	Cabo de cobre isolado, 750 V, cor preta
13	Cabo de cobre isolado, 750 V, cor azul claro
14	Disjuntor termomagnético
15	Haste terra 2,4 m, cobreada
16	Arame de aço 14 BWG
17	Caixa de medição metálica
18	Massa calafetadora
19	Fio de cobre
20	Eletroduto para aterramento
21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto
22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo
23	Terminal de aperto para cabo de aterramento sem emenda

8.1.20 Desenho 7 1/4 – Instalação de DPS em caixas de metal e fibra de vidro

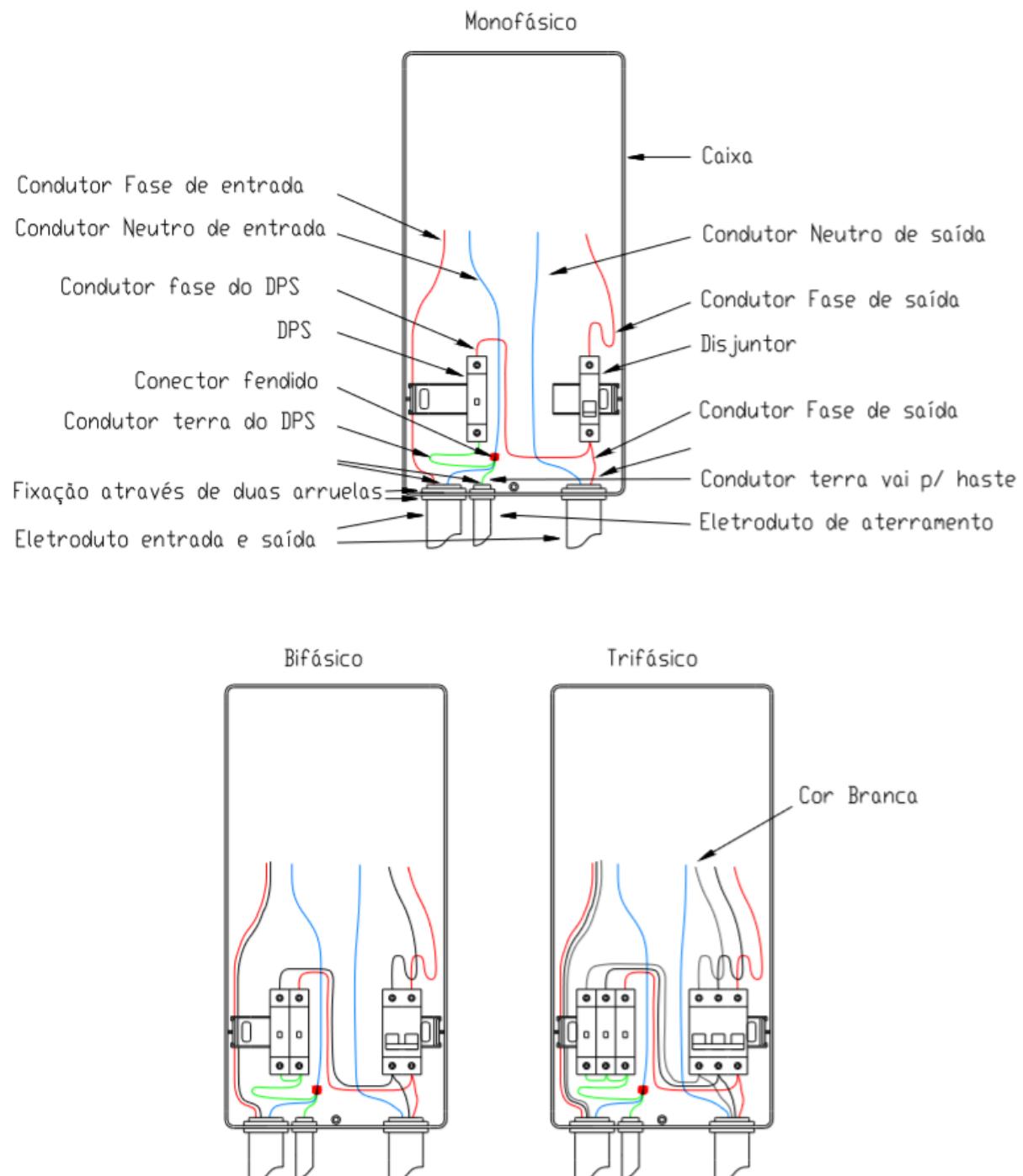
Para instalação do DPS em caixas de metal e fibra de vidro nos padrões de entrada monofásicos, bifásicos e trifásicos:

DPS Classe II



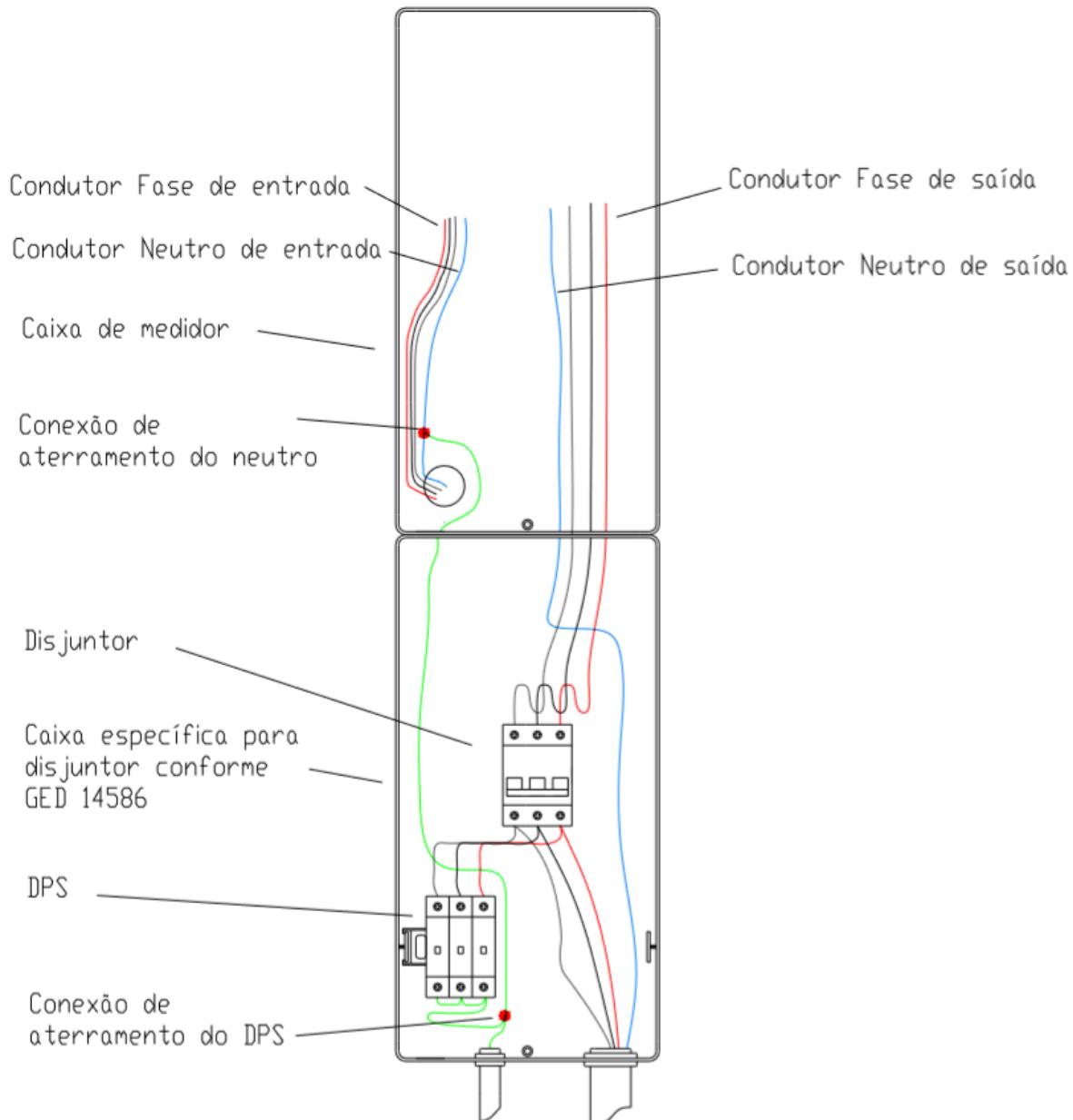
8.1.21 Desenho 7 2/4 – Instalação de DPS em caixas de policarbonato

Para instalação do DPS em caixas de policarbonato nos padrões de entrada monofásicos, bifásicos e trifásicos:



8.1.22 Desenho 7 3/4 – Instalação de DPS em caixas de polímero

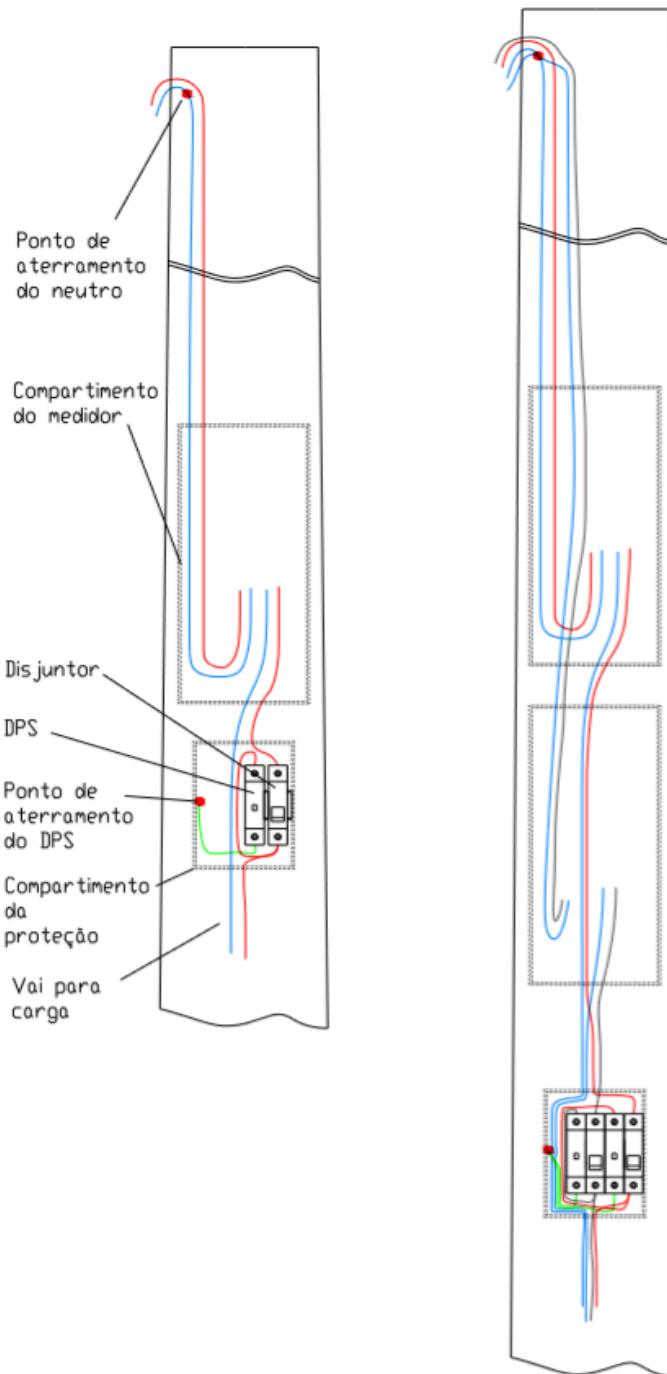
Para instalação do DPS em caixas de polímero nos arranjos para a categoria C3 e C10:



A caixa a ser utilizada para proteção é a caixa específica para disjuntor geral conforme GED 14586.

8.1.23 Desenho 7 4/4 – Instalação de DPS em poste com cavidade

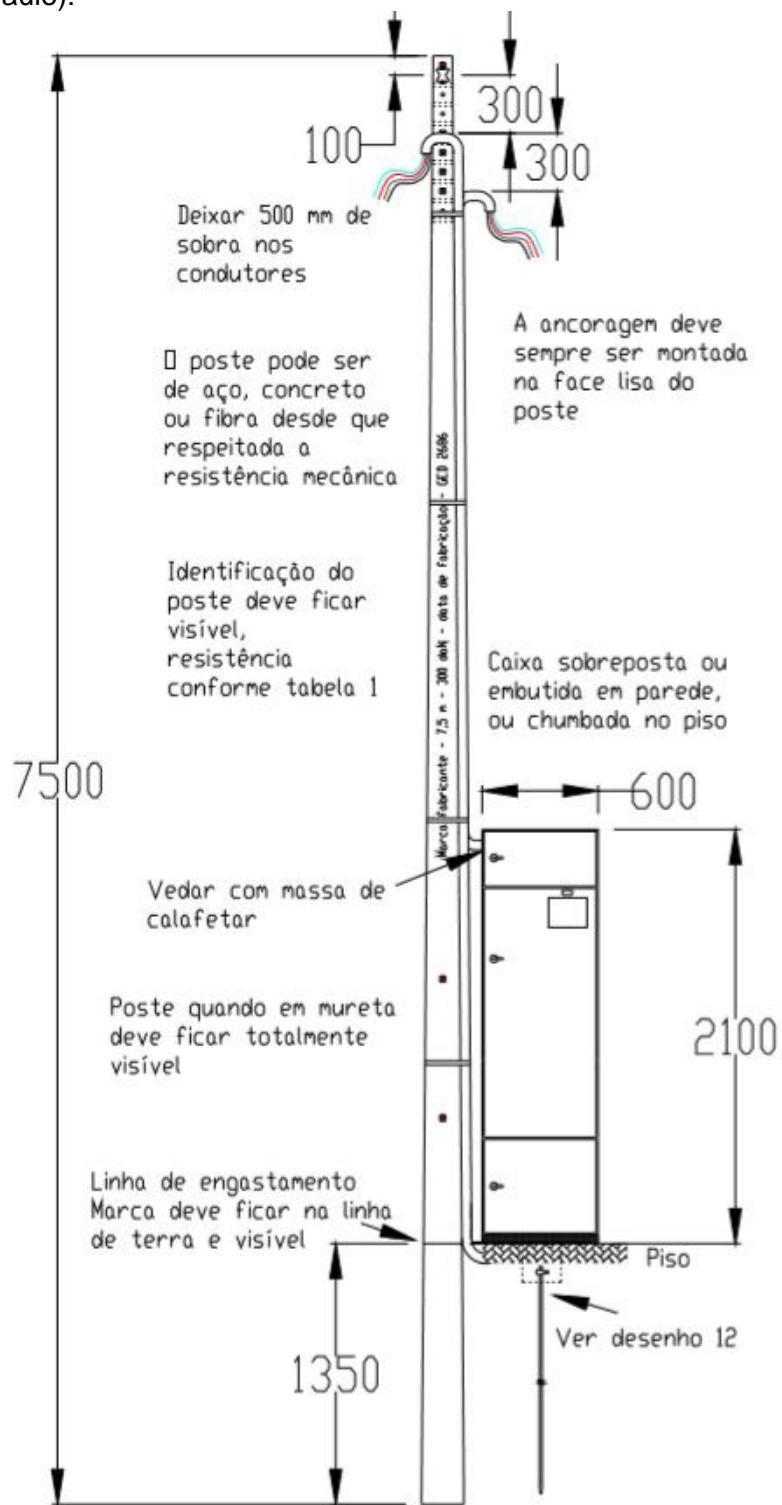
Para instalação do DPS em postes com cavidade para a medição e proteção no próprio poste, nos padrões de entrada monofásicos, bifásicos e trifásicos:



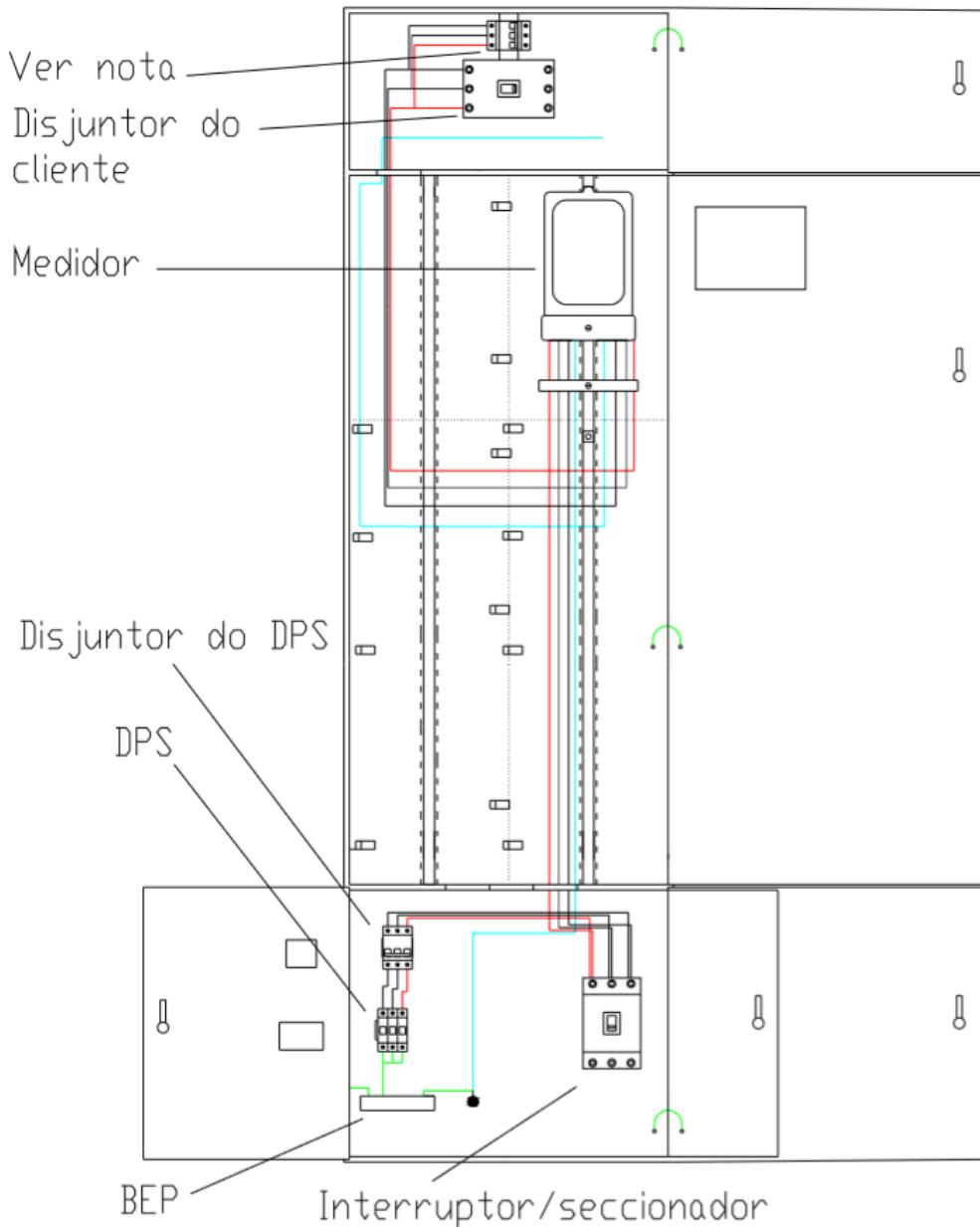
Poste de concreto auto aterrado.

8.1.24 Desenho 8 1/2 – Caixa Tipo H – Medição Direta

Padrão para Demanda acima de 38 kVA – Tabela 1A e 66 kVA – Tabela 1B – Caixa Tipo H para Medição Indireta porém medição é direta (permitida apenas para as distribuidoras do estado de São Paulo):



Disposição dos componentes internos



O medidor é fornecido pela distribuidora;

O condutor utilizado deve ser de encordoamento Classe II;

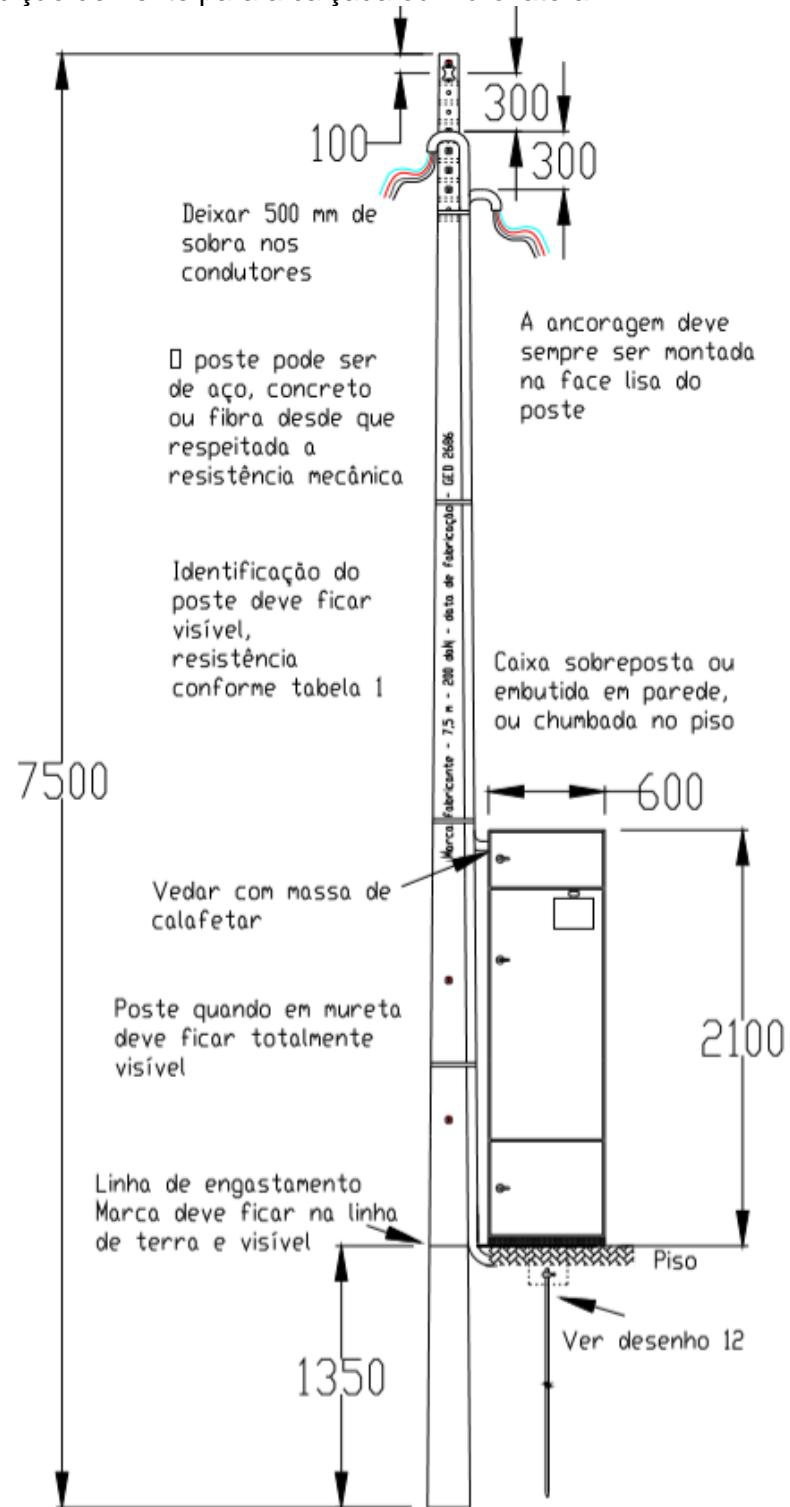
Quando necessário sistema de proteção contra incêndio o disjuntor deve ser instalado ao lado o disjuntor do cliente e com indicação através de etiqueta indelével e na cor vermelha conforme indicação da nota na ilustração acima.

É necessária apresentação de Documento de Responsabilidade Técnica de Execução e Serviço.

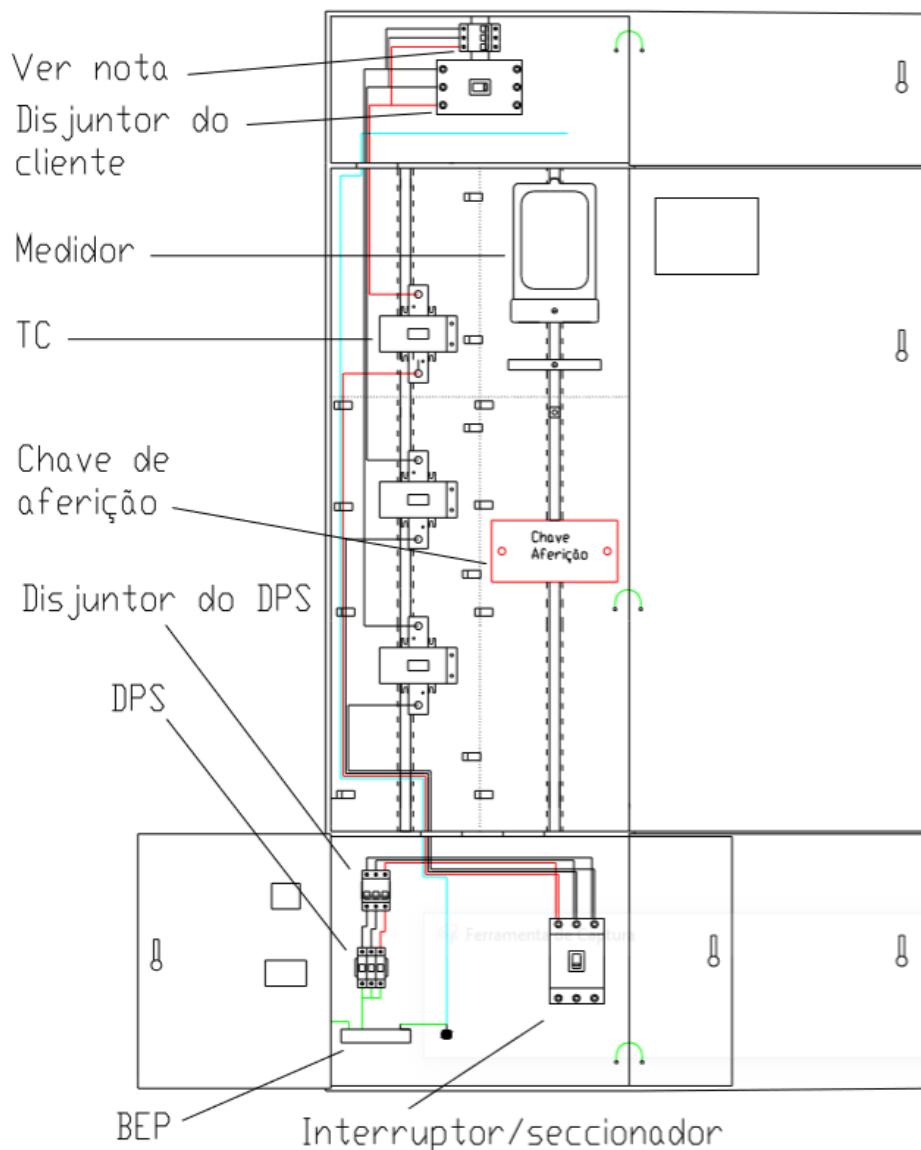
A fixação da caixa deve ser embutida na parede, sobreposta na parede ou fixada no piso.

8.1.25 Desenho 8 2/2 – Caixa Tipo H – Medição Indireta

Padrão para demanda acima de 38 kVA Tabela 1A e 66 kVA Tabela 1B – Caixa H Medição indireta com medição de frente para a calçada ou muro lateral:



Disposição dos componentes internos



O medidor, o TC e a chave de aferição são fornecidos pela distribuidora;

Na ponta dos cabos junto ao TC deve ser instalado terminais para conexão dos TC, estes devem ter furos com diâmetros de 14 mm;

O condutor utilizado deve ser de encordoamento Classe II;

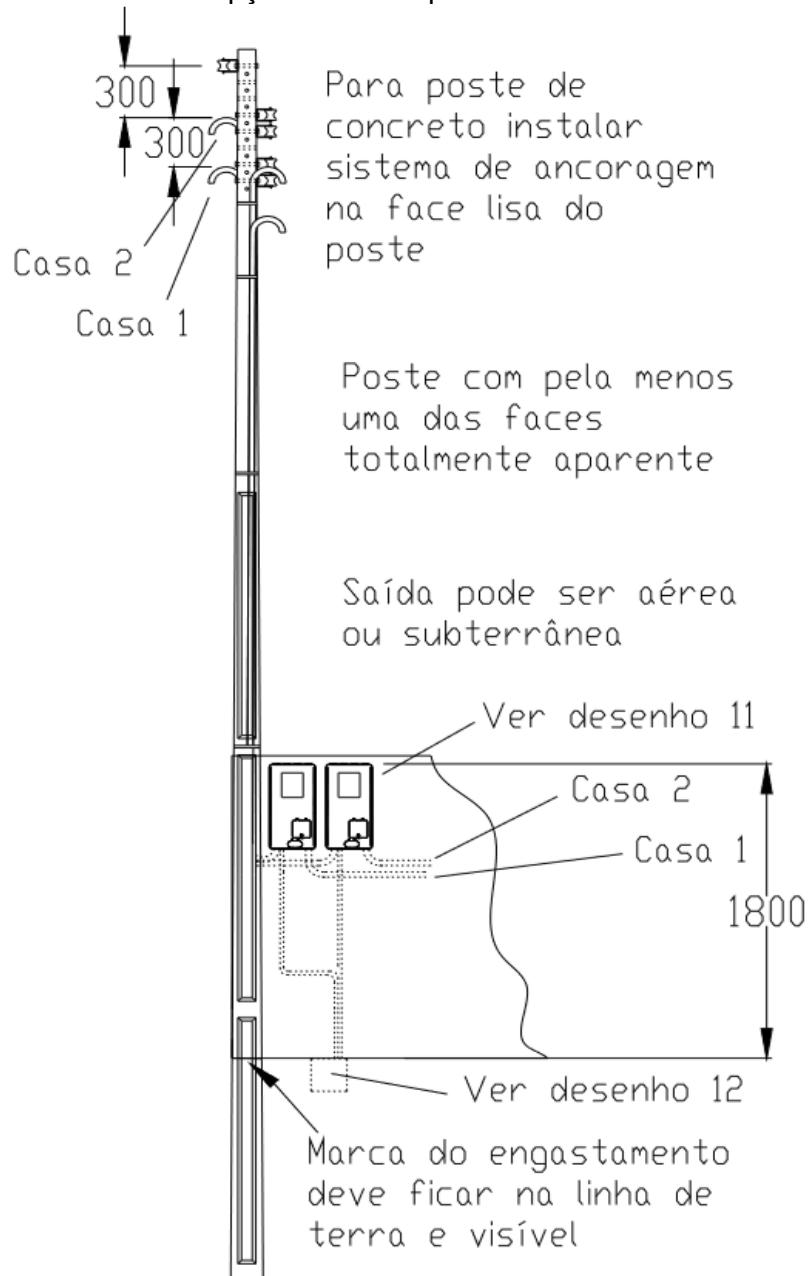
Quando necessário sistema de proteção contra incêndio o disjuntor deve ser instalado ao lado do disjuntor do cliente e com indicação através de etiqueta indelével e na cor vermelha conforme indicação da nota na ilustração acima.

É necessária apresentação de Documento de Responsabilidade Técnica de Execução e Serviço.

A fixação da caixa deve ser embutida na parede, sobreposta na parede ou fixada no piso.

8.1.26 Desenho 9 1/3 – Padrão de Entrada Atendimento a dois clientes no mesmo terreno

Padrão de Entrada na Lateral - Opção exclusiva para clientes comerciais – ver item 6.14.1:

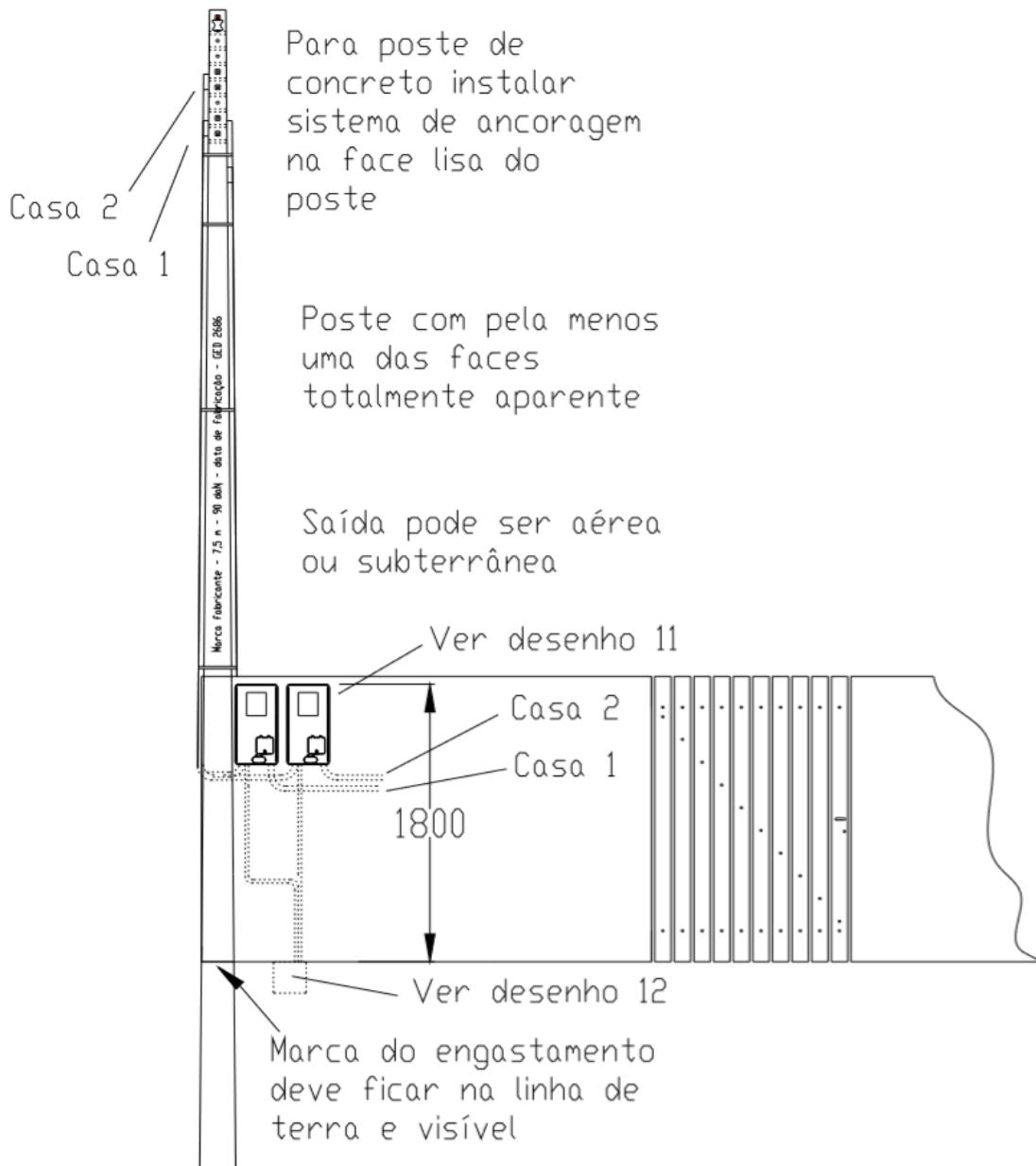


Relação de materiais conforme desenho 4, exceto sistema de fixação das caixas.

Disposição dos eletrodutos conforme desenho 6.

Identificar cada eletroduto ou condutor no topo do poste com etiqueta indelével com o número de cada residência.

8.1.27 Desenho 9 2/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois Clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição e Proteção de frente para a Calçada

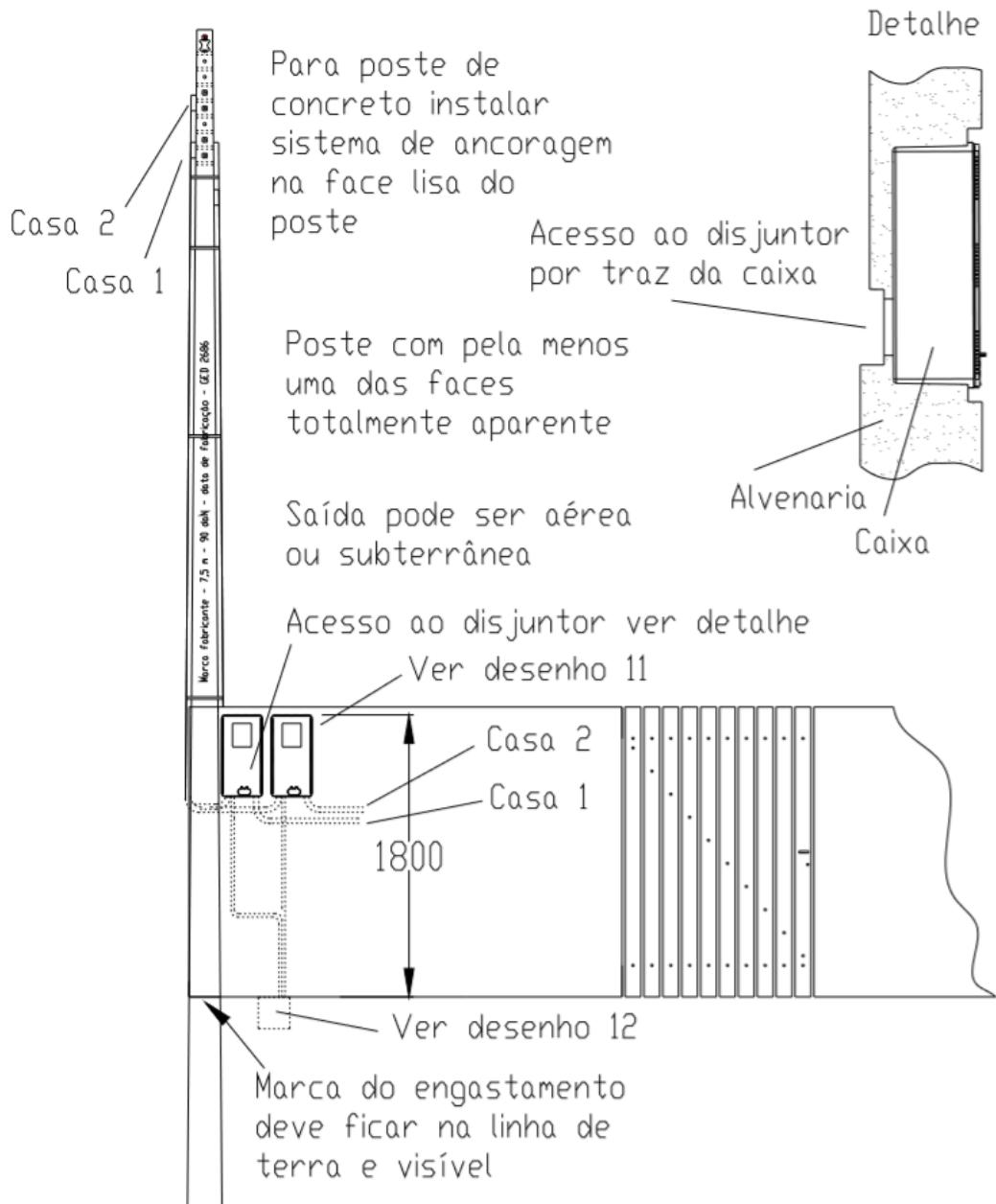


Relação de materiais conforme desenho 4, exceto sistema de fixação das caixas.

Disposição dos eletrodutos conforme desenho 6.

Identificar cada eletroduto ou condutor no topo do poste com etiqueta indelével com o número de cada residência.

8.1.28 Desenho 9 3/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição Voltadas para a Calçada e Proteção voltada para o terreno



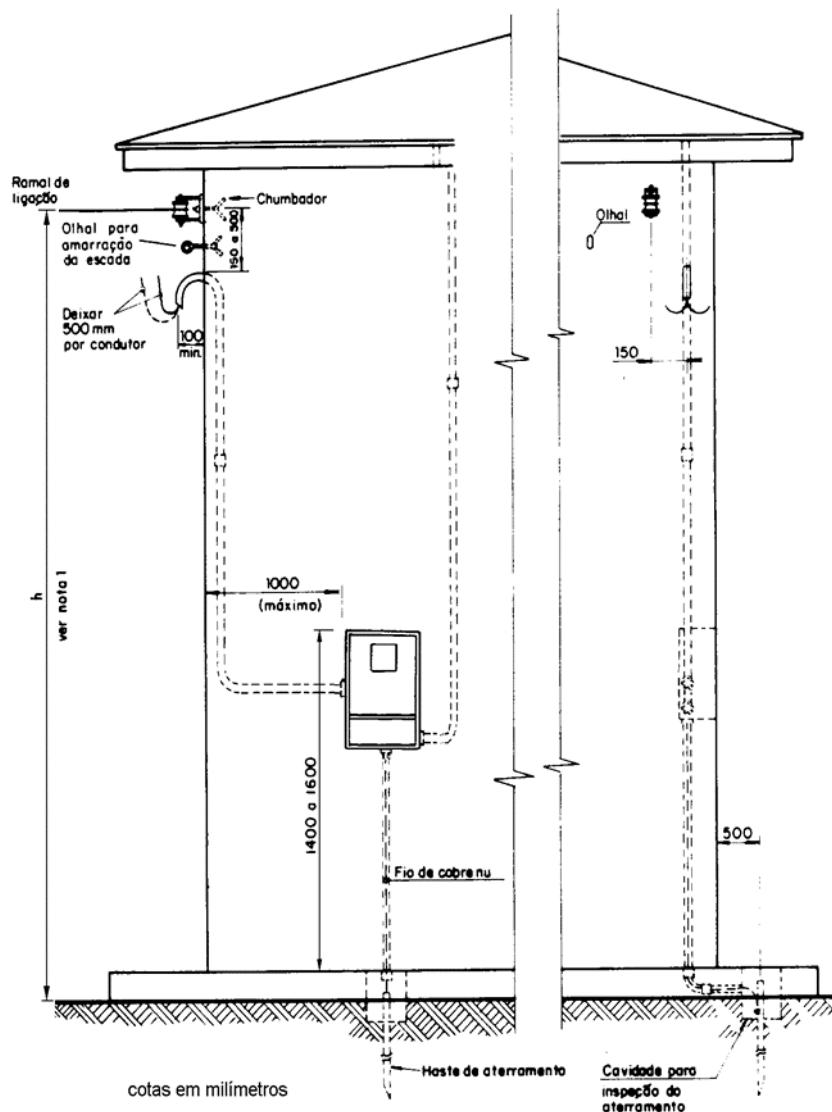
Relação de materiais conforme desenho 4, exceto sistema de fixação das caixas.

Disposição dos eletrodutos conforme desenho 6.

Identificar cada eletroduto ou condutor no topo do poste com etiqueta indelével com o número de cada residência.

Só disponível para utilização com caixa de polímero do Padrão Técnico CPFL 14586.

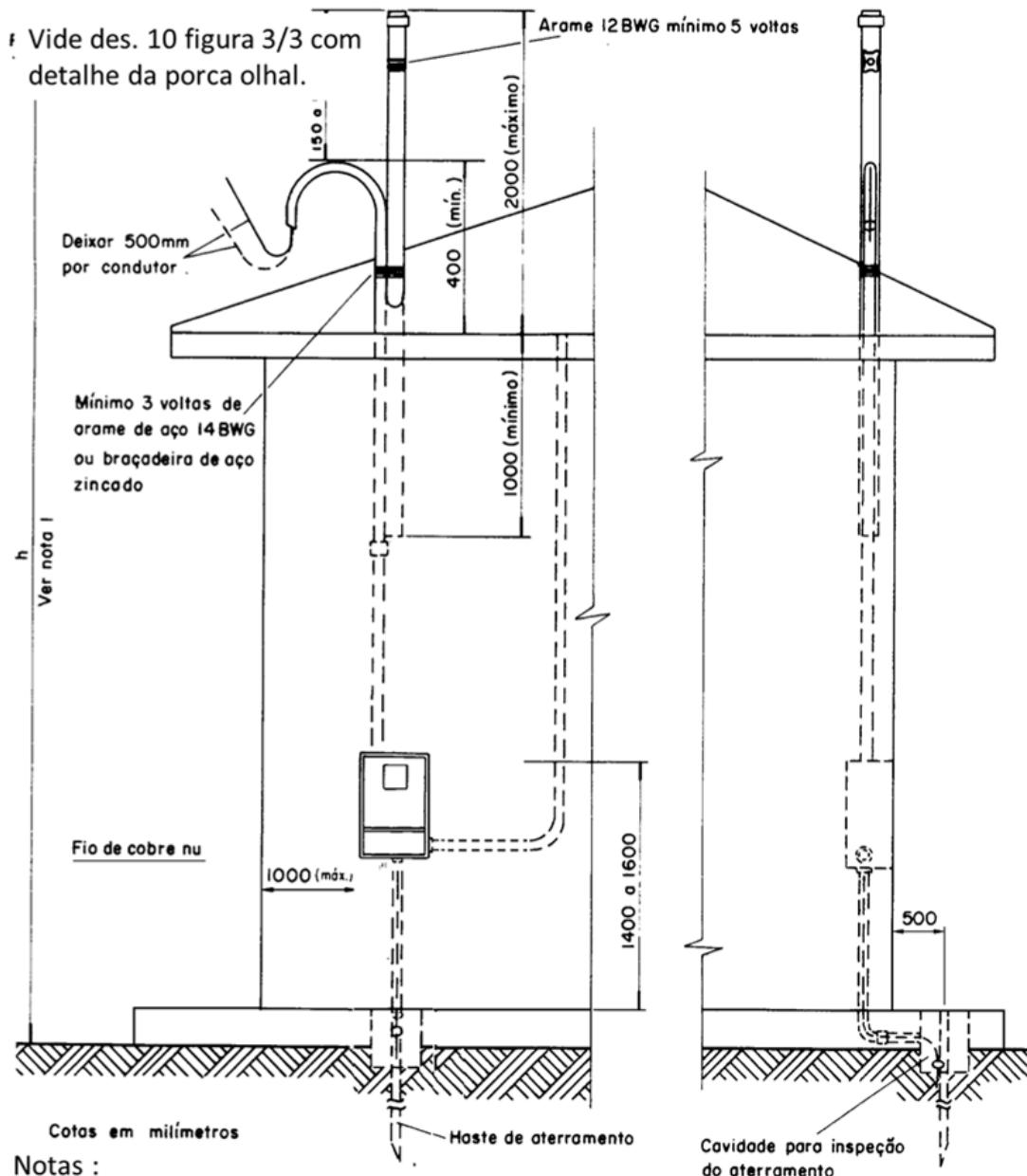
8.1.29 Desenho 10 1/3 – Padrão de Entrada Instalado em Parede



Notas:

1. A altura mínima deve ser igual a:
 - 4,0 m passagem de pedestres não cruzando garagem;
 - 5,0 m cruzando garagens, mas não acessível a veículos pesados;
 - 6,0 m cruzando garagens de veículos pesados ou ruas;
2. Só permitida quando não existir a possibilidade para instalação dos padrões convencionais;
3. A armação secundária deve ser fixada na parede através de um parafuso chumbado;
4. Em construção de alvenaria, o eletroduto deverá ser embutido;
5. O olhal para amarração da escada deverá ser rigidamente chumbado à parede de forma a suportar os esforços previstos;
6. Deverá ser exigido ou apresentado Documento de Responsabilidade Técnica da parte civil dos serviços no ato da solicitação da ligação.

8.1.30 Desenho 10 2/3 – Padrão de entrada instalado em parede com pontalete

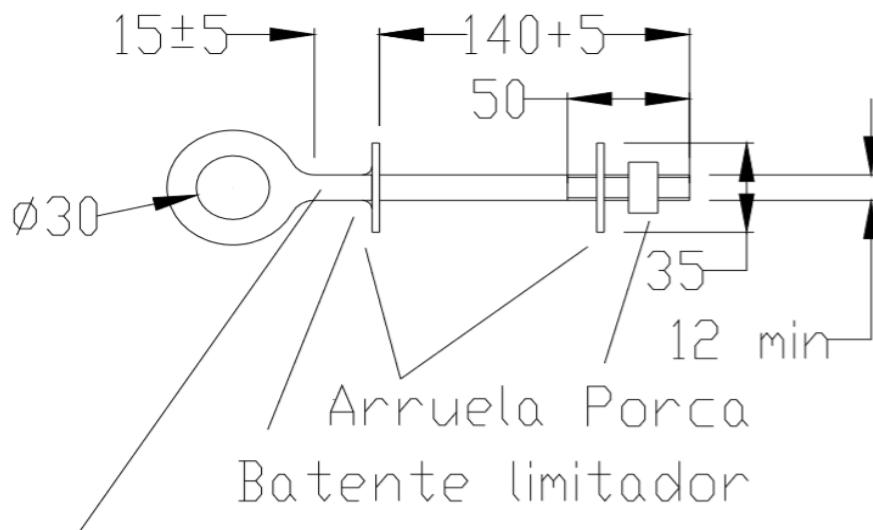


Notas:

1. A altura mínima deve ser igual a:
 - 4,0 m passagem de pedestres não cruzando garagem;
 - 5,0 m cruzando garagens, mas não acessível a veículos pesados;
 - 6,0 m cruzando garagens de veículos pesados ou ruas;
2. Deverão ser exigidos Documentos de Responsabilidade Técnica parte civil dos serviços;
3. O pontalete deverá ser fixado na parede através de parafusos chumbado;
4. O padrão com pontalete só é permitido e prédio com tombamento histórico.

8.1.31 Desenho 10 3/3 – Parafuso Olhal, e Isolador Roldana em Polímero

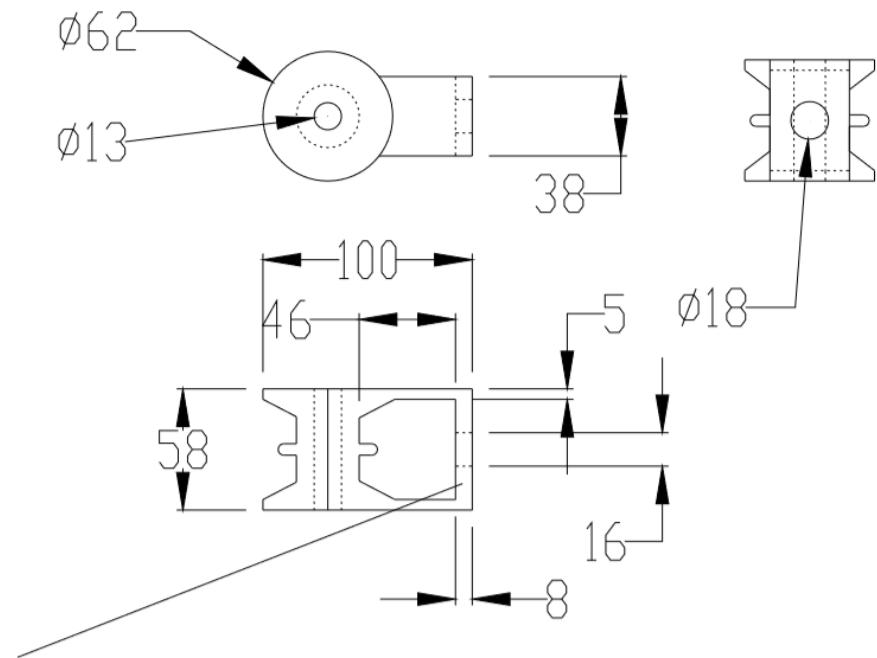
Parafuso olhal
Dimensionais mínimos, e em mm



Marca do fabricante
data de fabricação
Resistência mecânica

Só permitido para ancorar o ramal de ligação (ligação entre a rede e o poste do padrão de entrada).

Isolador em polímero



Marca do fabricante
data de fabricação
Resistência mecânica

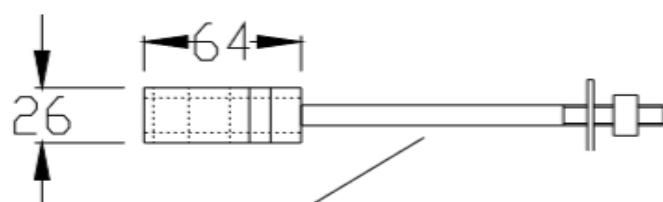
Só permito para ancorar o circuito alimentador (ligação entre o padrão de entrada e a carga do cliente). Exceção em área litorânea que pode ser também utilizado para o ramal de ligação.

Deve ser utilizado parafuso de metal.

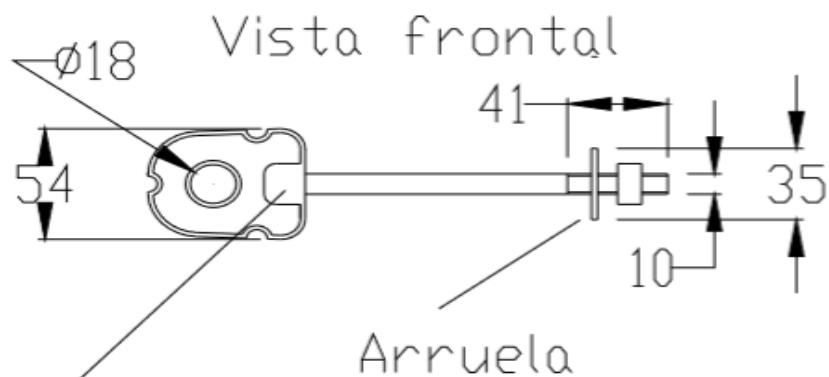
A armação deve ter aditivo anti-UV.

Isolador olhal em polímero Dimensionais mínimos, e em mm

Vista superior



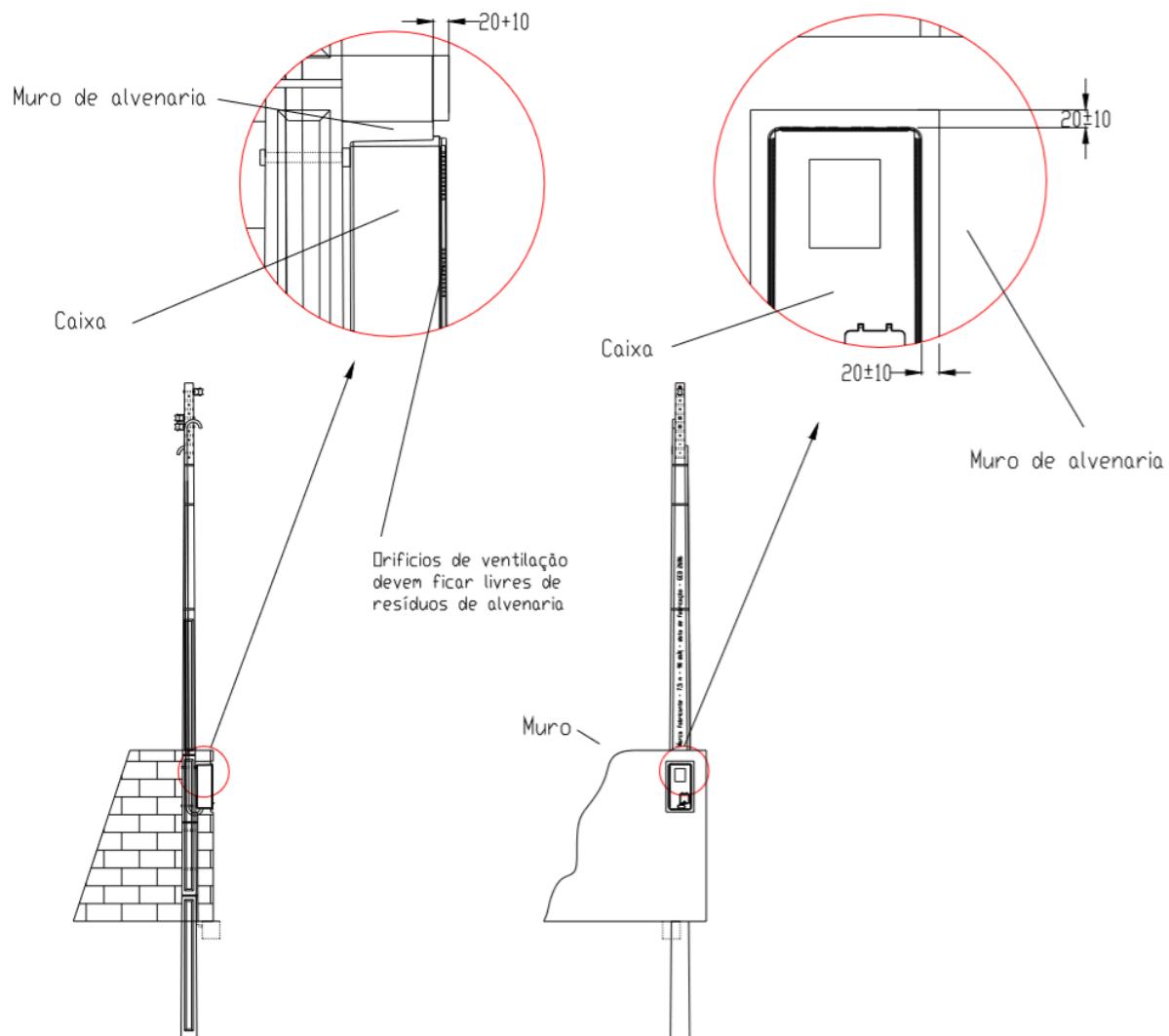
Parafuso de metal



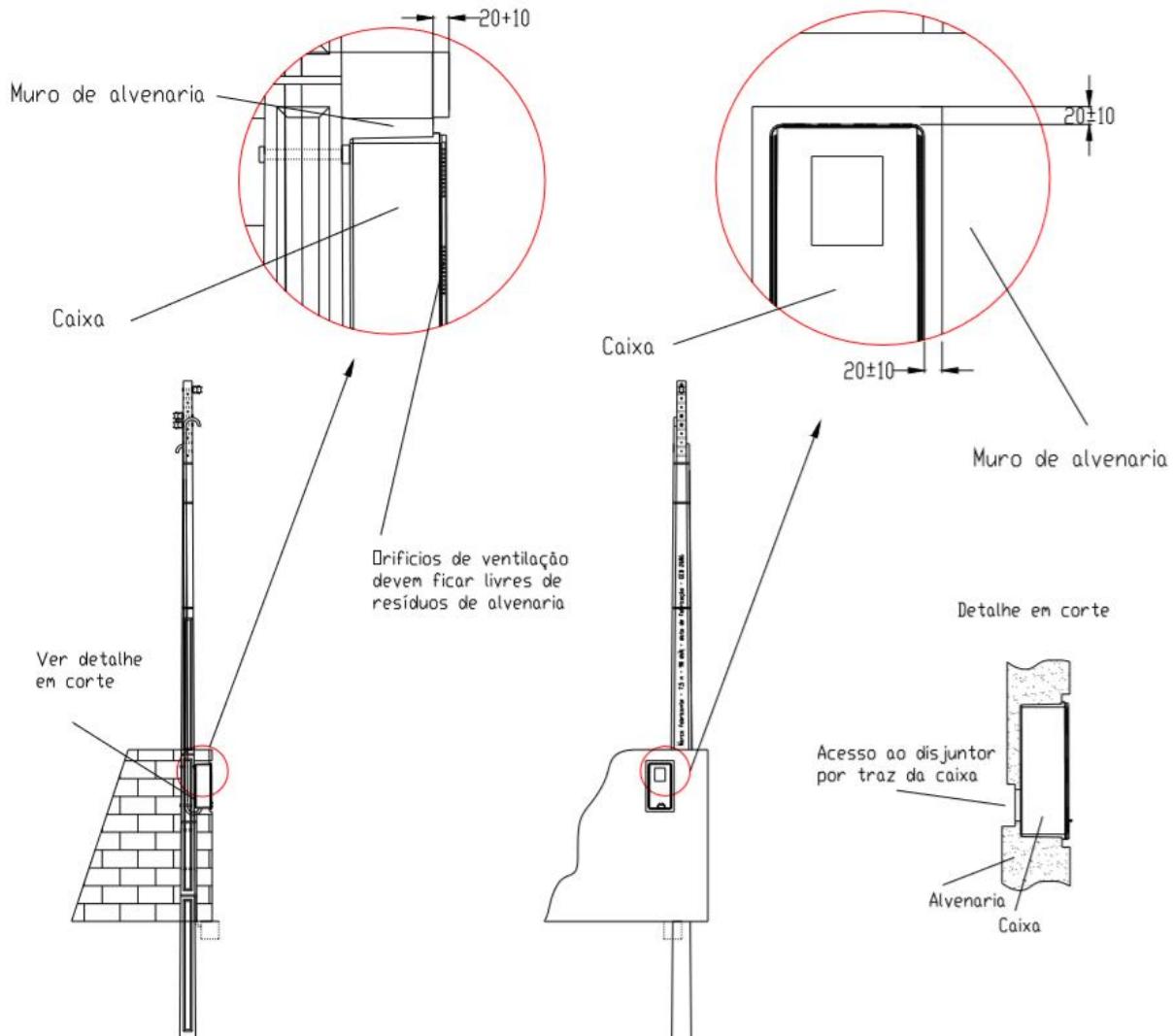
Arruela
Marca do fabricante
data de fabricação
Resistência mecânica

O isolador deve ter aditivo anti-UV e resistência mecânica compatível com o exigido.

8.1.32 Desenho 11 1/1 – Caixas de medição e proteção em policarbonato – Disjuntor de frente para a calçada – Cuidados com a fixação na alvenaria

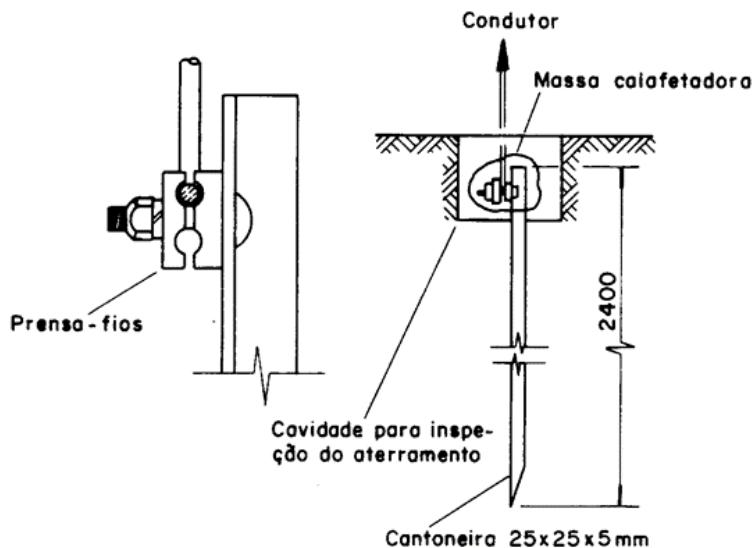


Os espaçamentos acima devem ser observados em todos os tipos de caixa.

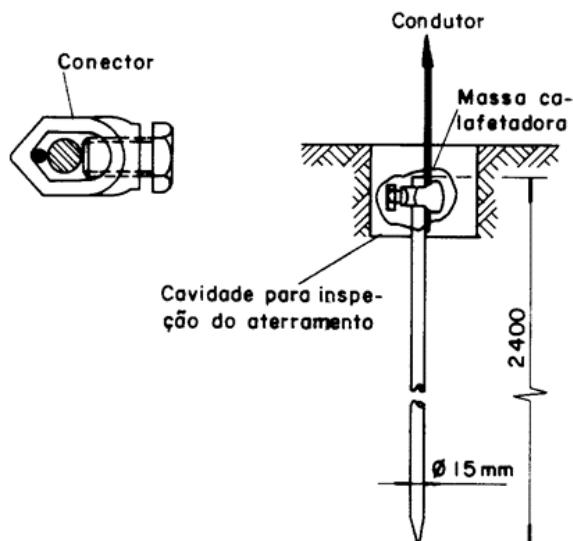


8.1.33 Desenho 12 1/3 – Aterramento – Detalhes

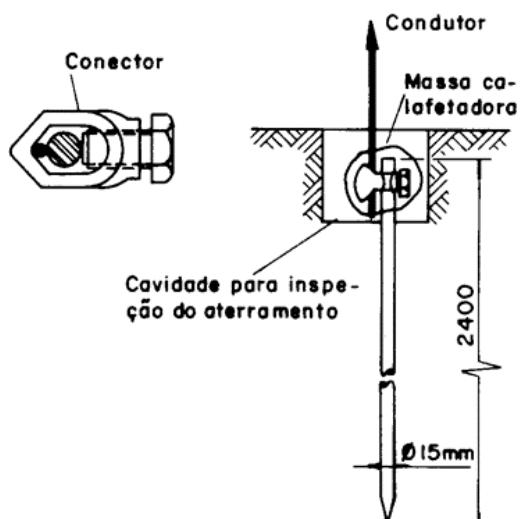
CANTONEIRA DE AÇO ZINCADO



HASTE DE AÇO ZINCADO

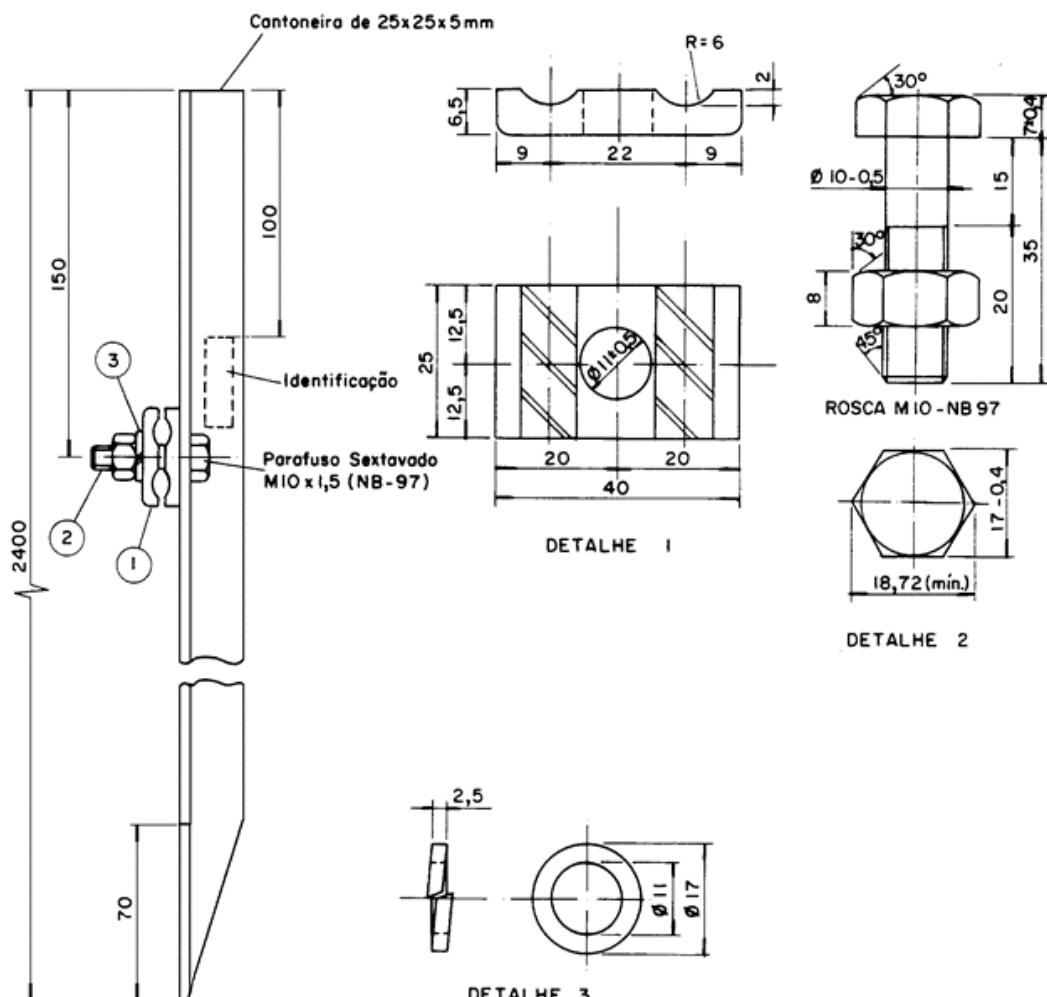


HASTE DE AÇO REVESTIDA DE COBRE OU HASTE DE COBRE



Nota: Ver item 6.15.

8.1.34 Desenho 12 2/3 – Haste de Aterramento Cantoneira de Aço Zincado

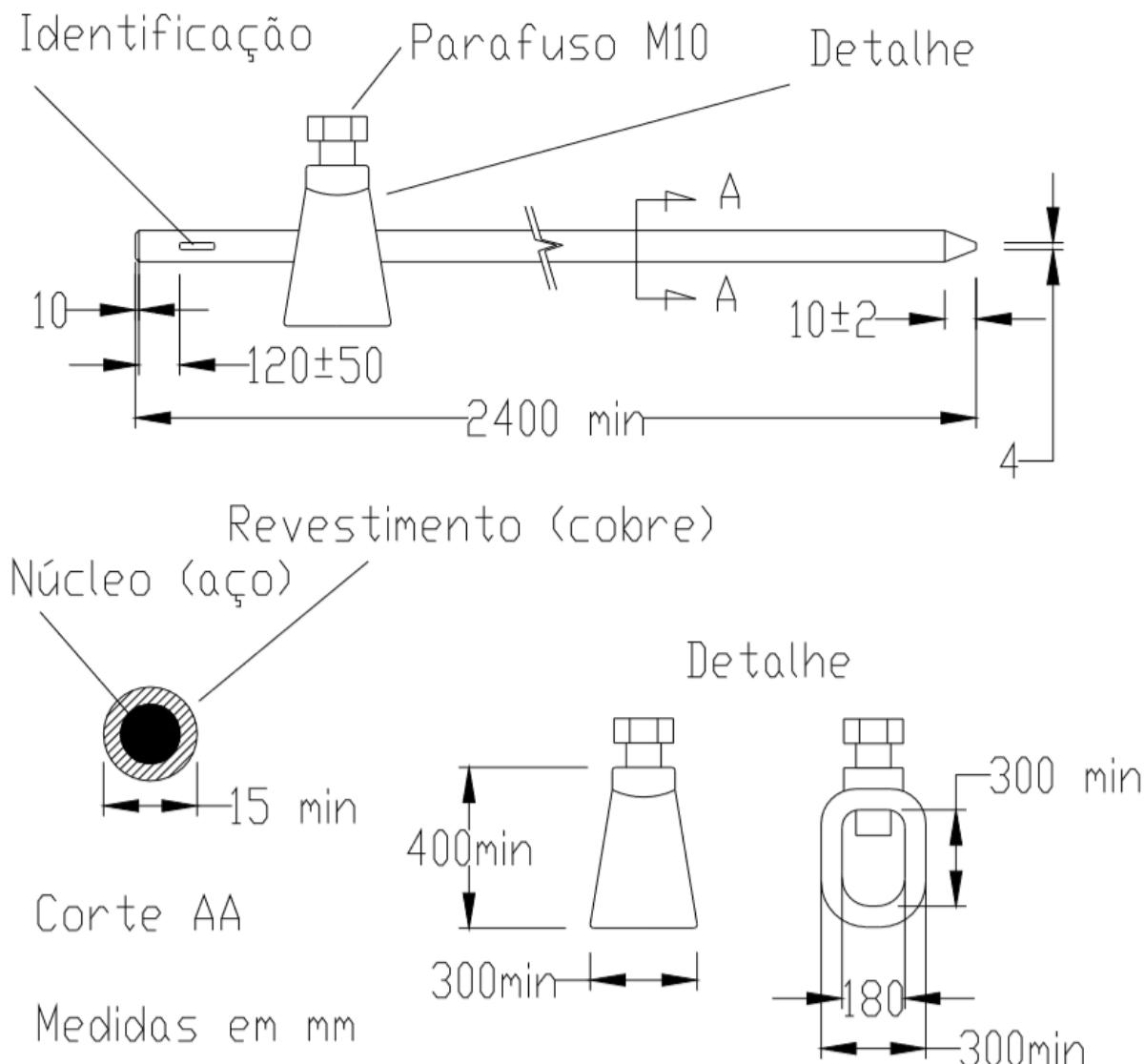


Notas:

1. Conforme NBR 5345;
2. Deve ser fornecida montada com prensa fio, parafuso, arruela e porca;
3. Haste, parafuso, porca e arruela de aço ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado. Prensa fio de aço forjado ou ferro fundido maleável ou modular;
4. Zincagem por imersão a quente;
5. No corpo da haste devem ser estampados, antes do acabamento, de forma legível e indelével, os seguintes dados: nome e/ou marca do fabricante e comprimento da haste, no conector deve ser gravado, de forma legível e indelével: nome e/ou marca do fabricante;

Medidas em mm.

8.1.35 Desenho 12 3/3 – Haste de Aterramento Aço – Cobre

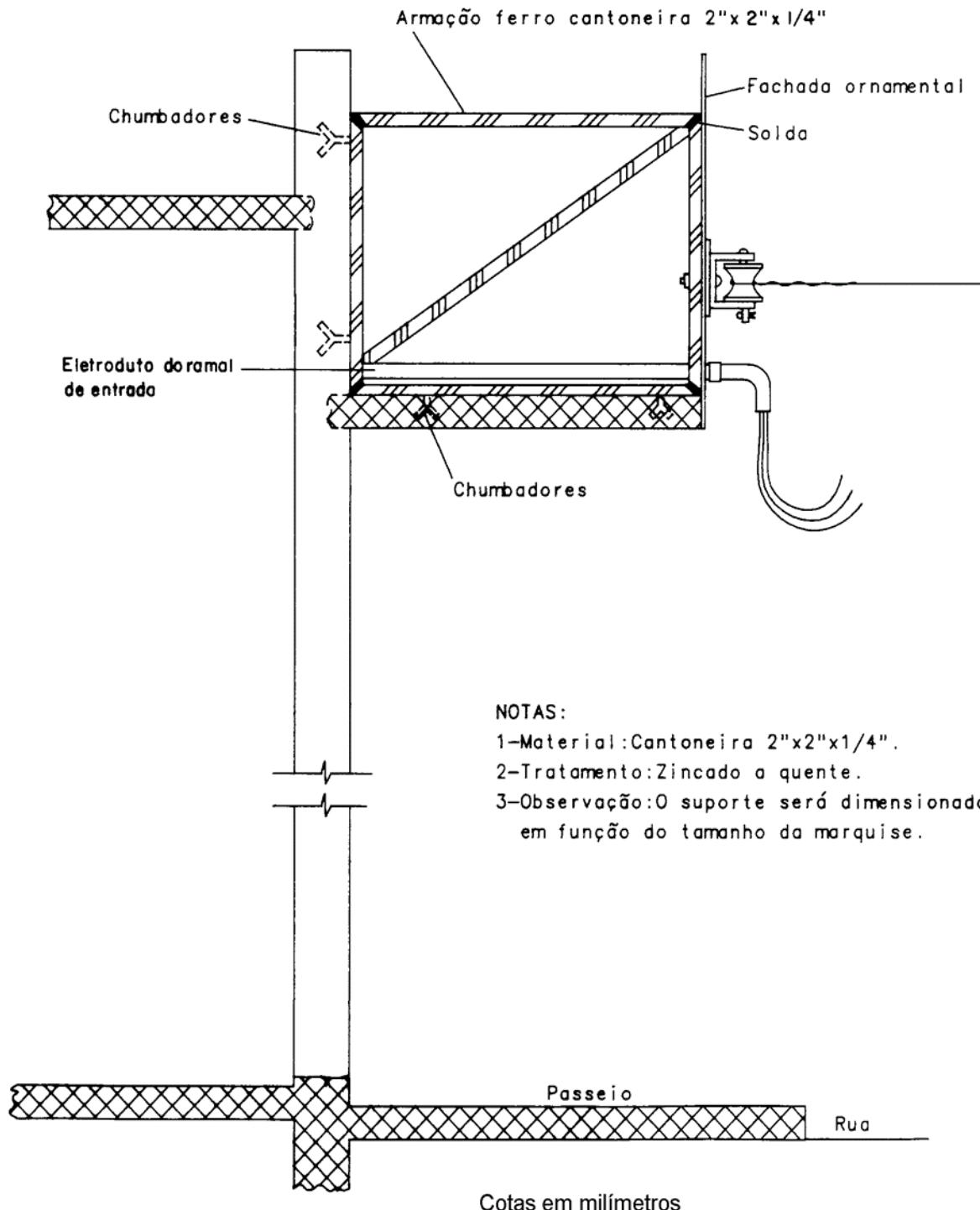


Notas:

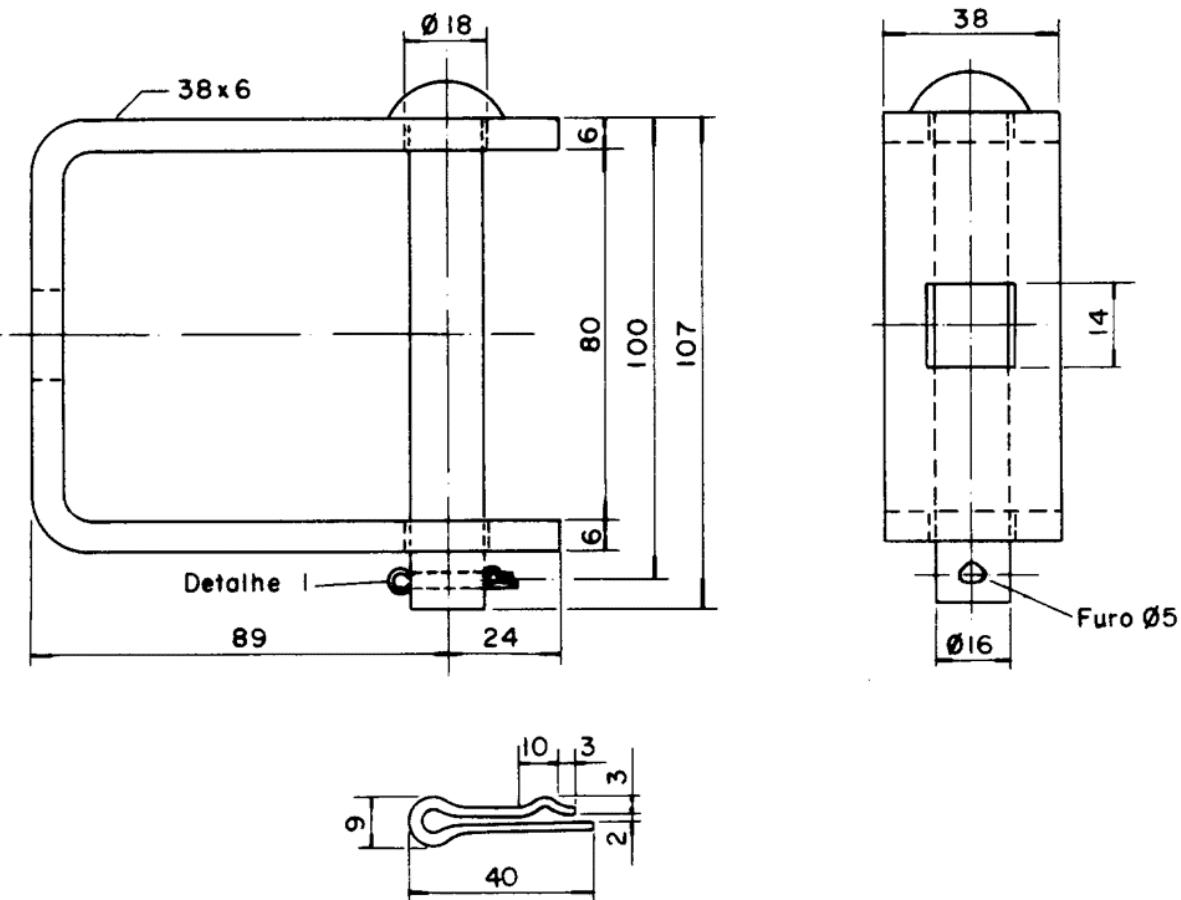
1. Conforme NBR 13571;
2. Deve ser fornecida montada com conector devidamente parafusado e apropriado para acomodar fio/cabo nas bitolas 6 a 50 mm²;
3. Núcleo da haste em aço carbono 1010 a 1020, trefilado. Conector de bronze, e parafuso sextavado de aço zinkado, rosca M10;
4. Revestida com camada de cobre, não sendo permitido revestimento por extrusão;
5. Devem ser gravadas, de forma legível e indelével, as seguintes informações: nome e/ou marca do fabricante, comprimento da haste em metros e diâmetro em milímetros.

8.1.36 Desenho 13 1/1 – Ramal de Entrada em Prédio com Fachada Ornamental

Nestas situações para todas as categorias, deverão ser exigidos documentos de responsabilidade técnica de profissional da parte civil dos serviços:



8.1.37 Desenho 14 1/1 – Suporte de Isolador Roldana



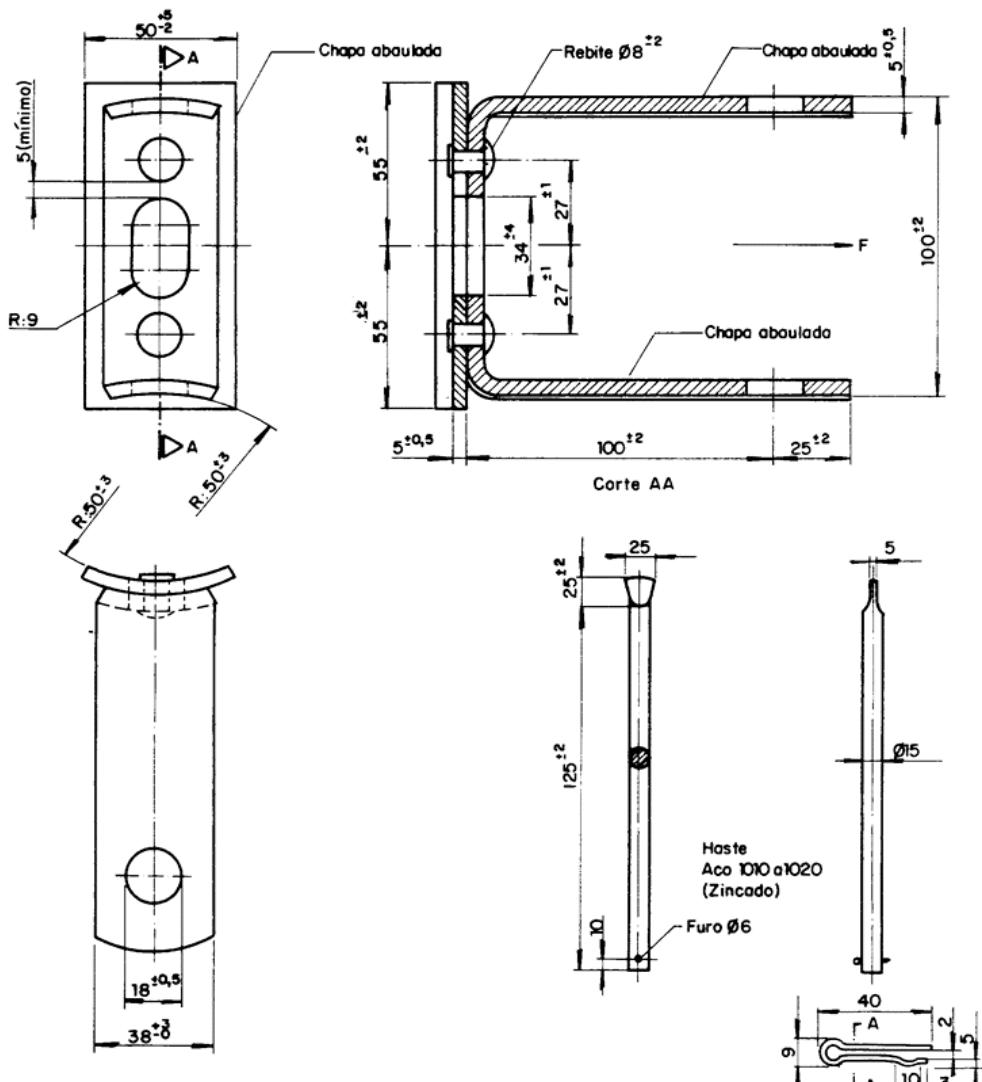
DETALHE 1

Cupilha de cobre, latão ou aço inoxidável

NOTAS:

- 1 - Características gerais: de acordo com especificação ABNT NBR 8158.
- 2 - Material: aço ABNT a 1020 laminado ou trefilado.
- 3 - Acabamento: zinulado a quente.
- 4 - Identificação: deve ser gravado de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante.

8.1.38 Desenho 15 1/1 – Armação Secundária de um Estribo


NOTAS:
1 - Características gerais:

Conforme desenho e especificação ABNT NBR 8158

2 - Material:

Aço ABNT 1020 laminado ou trefilado

3 - Acabamento:

Zincado a quente.

4 - Resistência mecânica:

A armação secundária corretamente instalada com isolador roldana deve suportar um esforço de tração "F" conforme indicado no desenho, de 1000 daN no mínimo, sem apresentar deformação permanente ou ruptura

5 - Identificação: deve ser gravado de forma legível e indelével, nome e/ou marca do fabricante

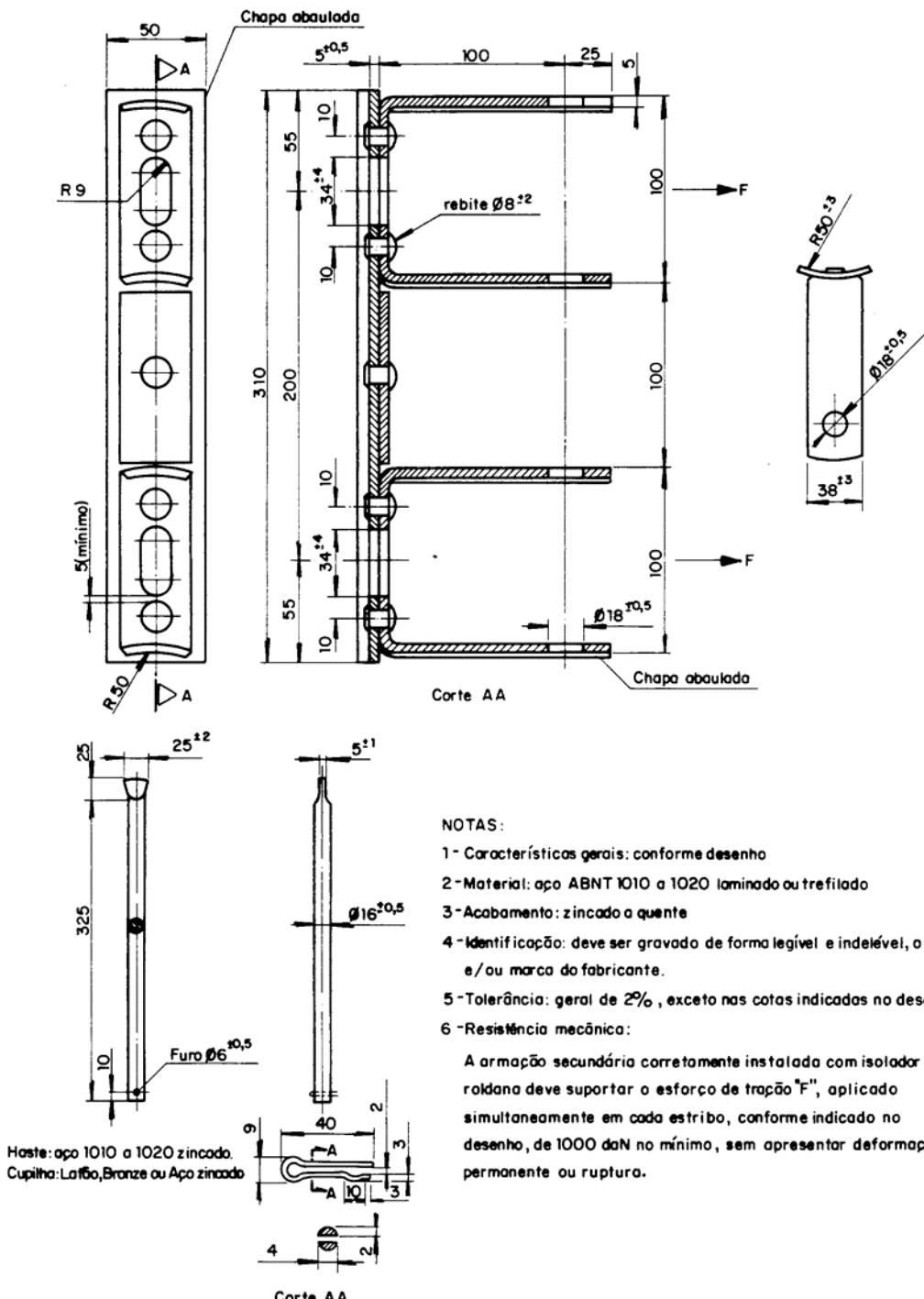
Cotas em milímetros

Cupilha

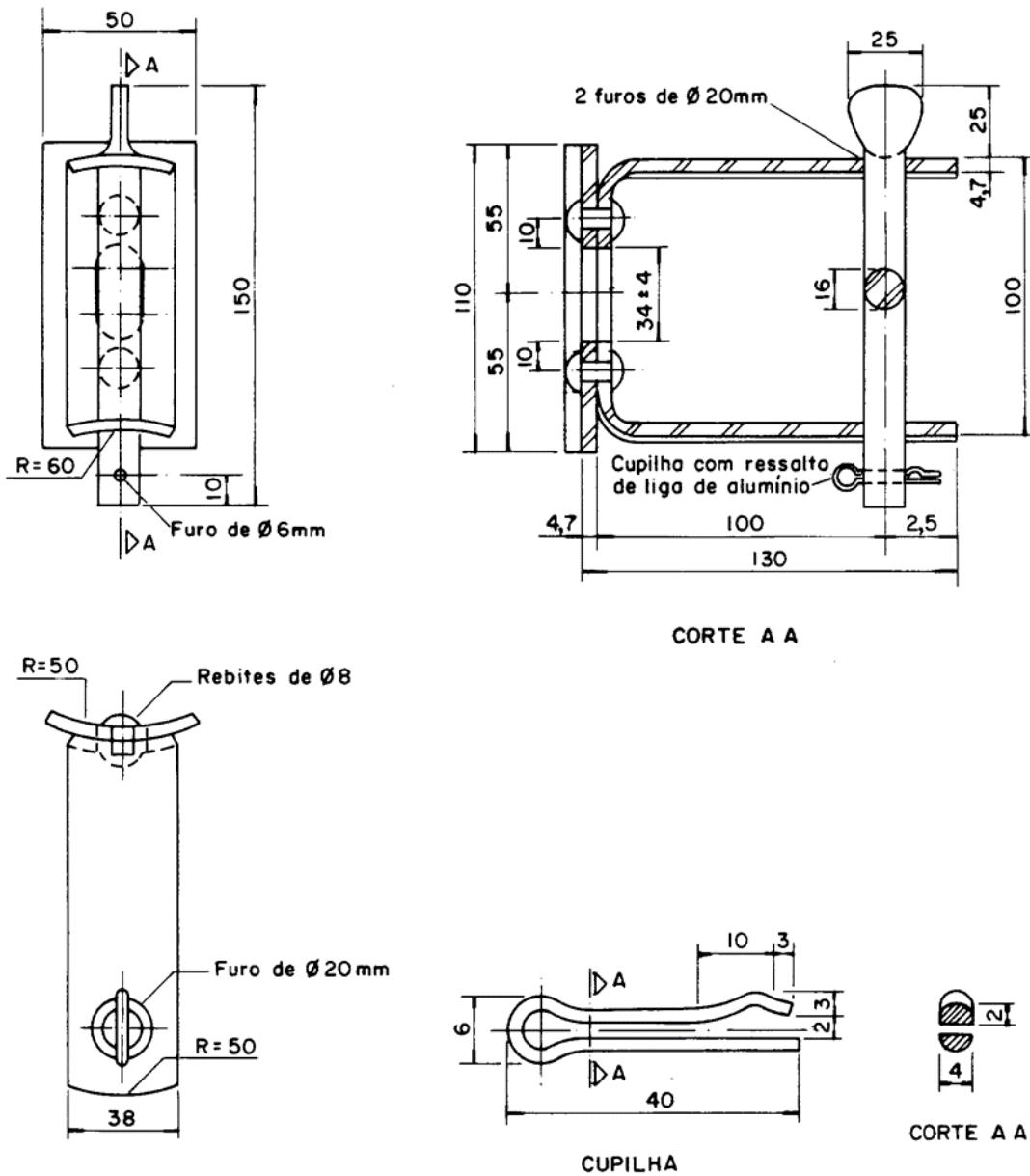
Latão, Bronze ou

Aço Inoxidável

8.1.39 Desenho 16 1/1 – Armação Secundária de dois Estríbos



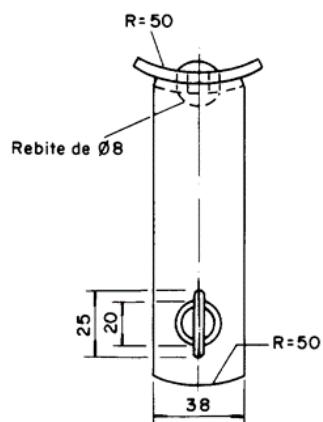
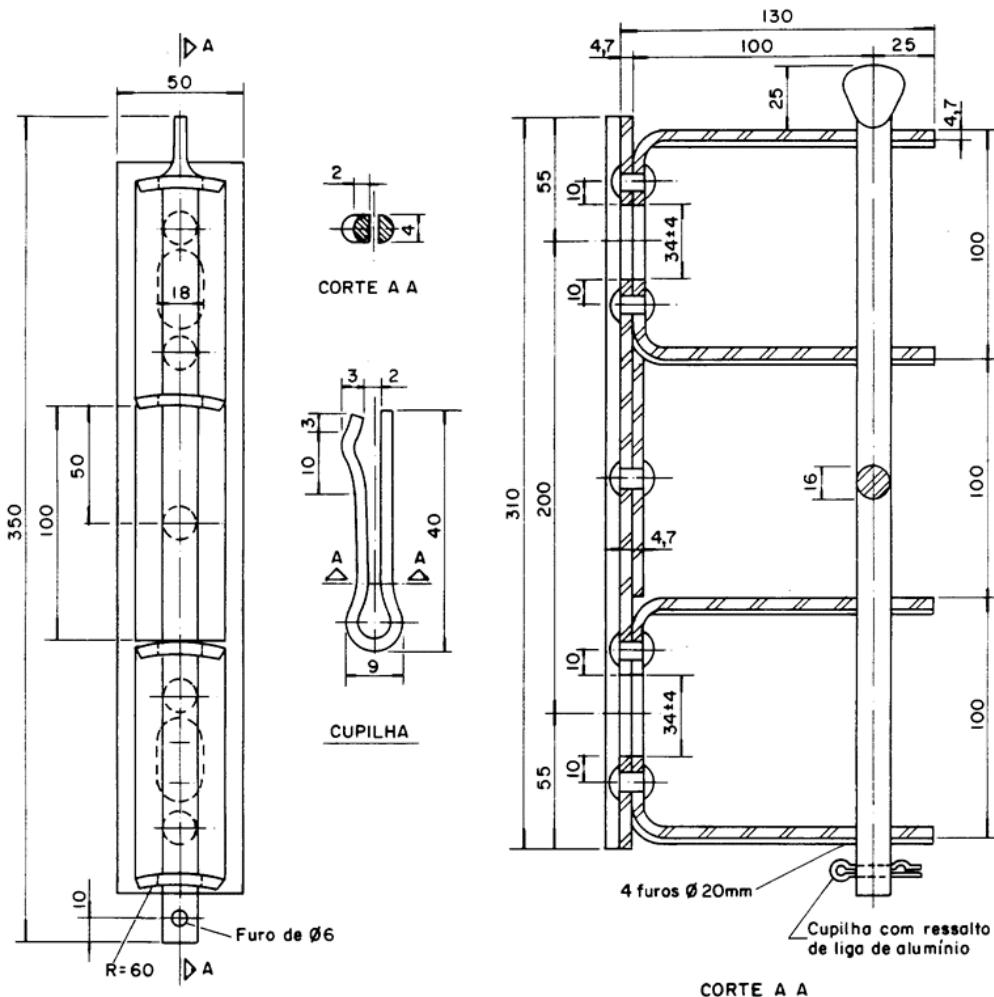
8.1.40 Desenho 17 1/1 – Armação Secundária de um Estribo em Liga de Alumínio



NOTAS :

- 1 - Material : liga de alumínio ASTM 6063-T6C .
- 2 - Tolerância : geral de $\pm 2\%$, exceto nas cotas indicadas no desenho .
- 3- Identificação : deve ser gravado , de forma legível e indeleável , nome e/ou marca do fabricante .
- 4 - Ensaios : a armação secundária devidamente fixada deve resistir a uma tração de 1000 daN .

8.1.41 Desenho 18 1/1 – Armação Secundária de dois Estríbos em Liga de Alumínio

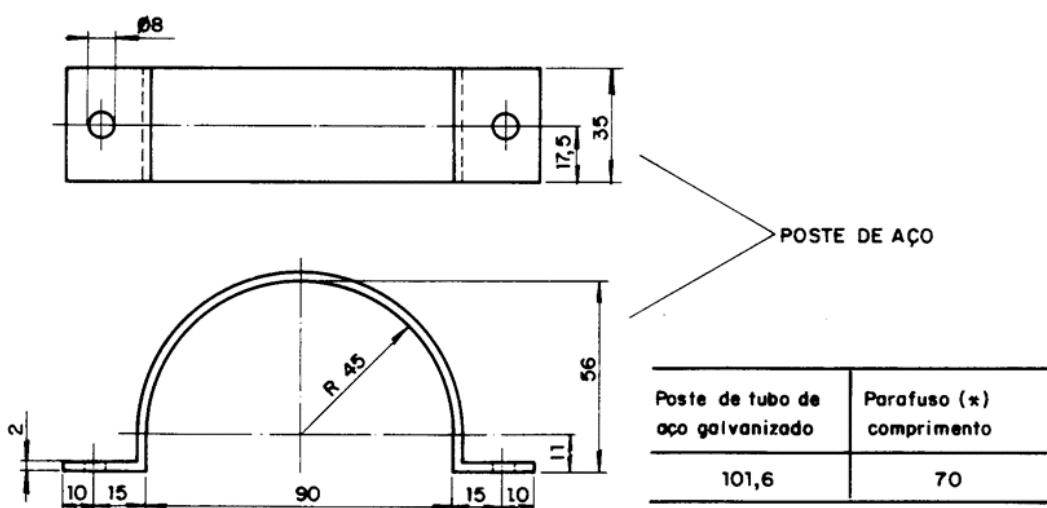
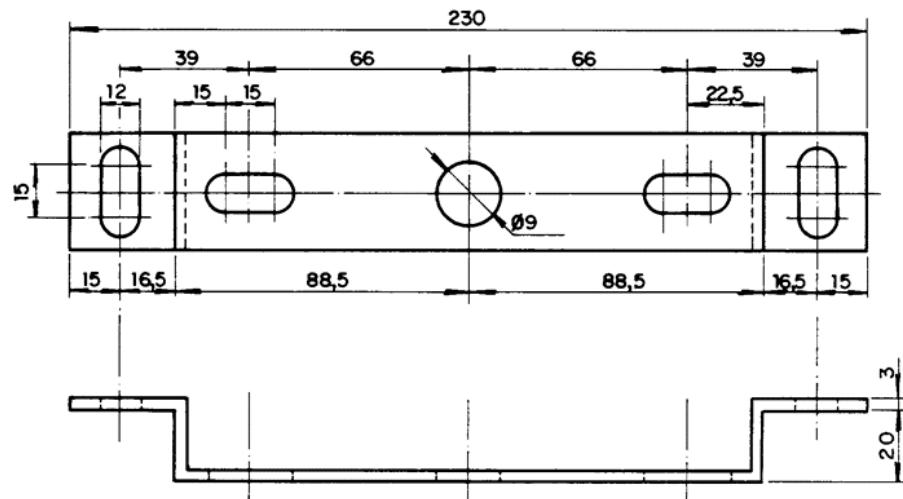


NOTAS:

- 1 - Material: liga de alumínio ASTM 6063 - T6 C .
- 2 - Tolerância: geral de $\pm 2\%$, exceto nas cotas indicadas no desenho .
- 3 - Identificação: deve ser gravado, de forma legível e in-
ível, nome e/ou marca do fabricante .
- 4 - Ensaios: a armação secundária devidamente fixada deve resistir à tração de 1000 daN.

Cotas em milímetros

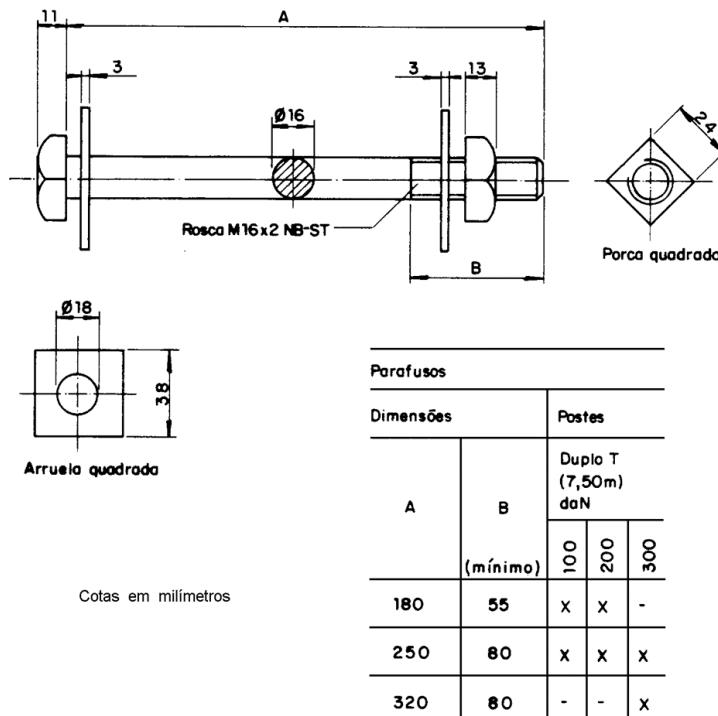
8.1.42 Desenho 19 1/1 – Suporte para Fixação da Caixa de Medição ao Tempo


NOTAS :

- 1 - Características gerais: conforme NBR 8158
- 2 - Material: chapa de aço
- 3 - Acabamento: zinulado a quente
- 4 - Acessórios: 2 parafusos de aço galvanizado, cabeça redonda com fenda, Ø 6.35 mm (1/4"), comprimento 20mm, com 2 arruelas lisas e uma porca cada

Cotas em milímetros

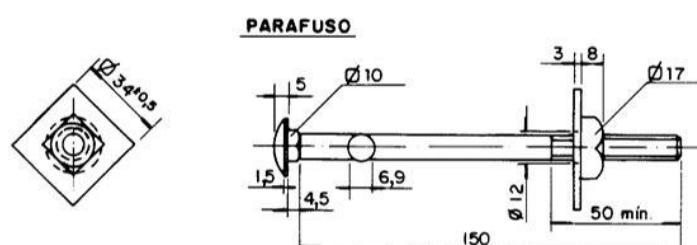
8.1.43 Desenho 20 1/1 – Parafuso Cabeça Quadrada para Fixação da Caixa ao Poste
 Para utilização na armação secundária ao poste.



NOTAS:

- 1 - Características gerais: conforme NBR 8158
- 2 - Material: aço carbono ABNT 1010 a 1020
- 3 - Acabamento: zinçado a quente

Para utilização na fixação da caixa ao poste:

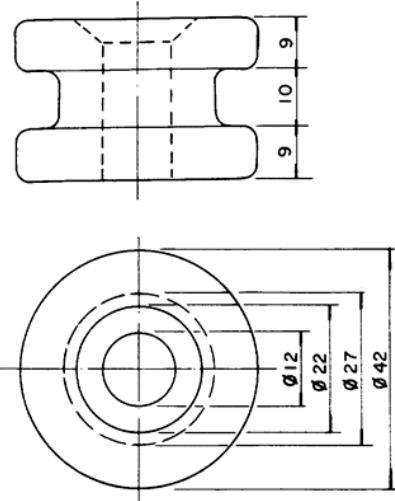


NOTAS:

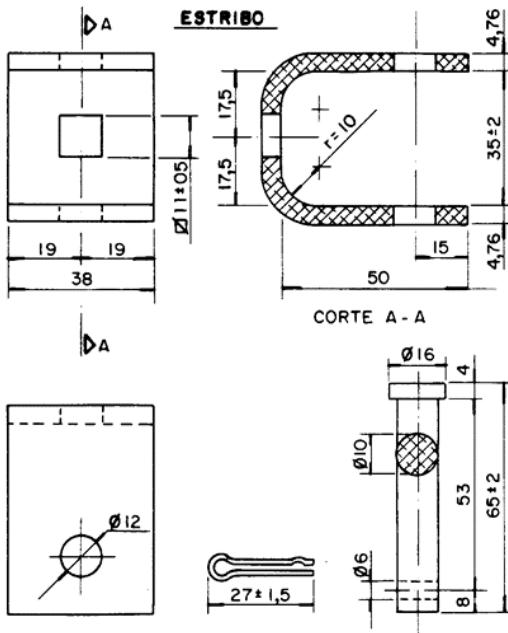
- 1 - Material:
Porca e parafuso: liga de alumínio 6351-T6 ASTM-B221.
Arruela quadrada: liga de alumínio 1100-ASTM-B209.
- 2 - Tratamento ou processo: a porca e o parafuso, depois de prontos, devem ser solubilizados - T4 e envelhecidos artificialmente - T6.
- 3 - Identificação: deve ser gravado no parafuso e na porca, de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante.
- 4 - Rosca: o parafuso deve ter rosca M10x1,5 conforme NBR-6159-6160-6161 (NB 97-I-II-III) da ABNT.
- 5 - Ensaios:
Tensão: ruptura mínima 1500kgf.
Torque: 2,2 kgm, com reaproveitamento do parafuso e da porca.

Cotas em milímetros

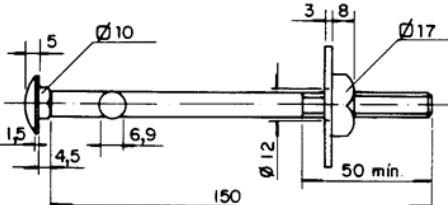
8.1.44 Desenho 21 1/1 – Conjunto para Armação do Ramal de Ligação

ISOLADOR

NOTAS:

- 1 - Material : porcelana .
- 2- Acabamento : torneado e vidrado .
- 3- Tolerância : geral de 5% .
- 4- Identificação : deve ser gravado no perfil e no pino de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante .
- 5- Resistência mecânica 500 kg .
- 6- A fabricação do isolador deve obedecer as especificações NBR-5348 ABNT-EBIO ABNT-MB23 , NBR 5375
- 7- Tensão de descarga à seco 1kV
sob chuva . . . 0,6kV

ESTRIBO

NOTAS:

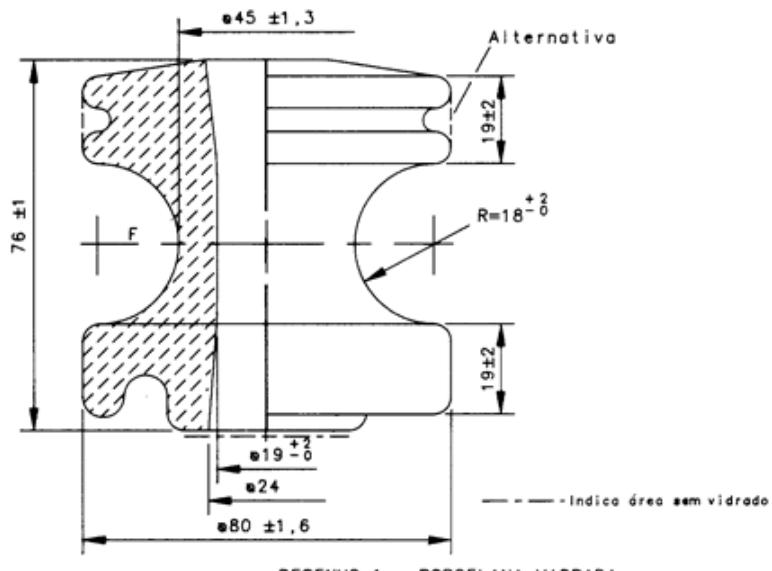
- 1 - Material : perfil, pino e contra pino liga de alumínio 6063 T6 - ASTM -B221 .
- 2 - Tolerância : geral de 2% , exceto nas cotas indicadas.
- 3- Identificação : deve ser gravado no perfil e no pino de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante .
- 4 - Ensaios : o conjunto montado deve resistir a um esforço de 500kgf, na direção do eixo do parafuso de fixação, sem apresentar qualquer deformação .

PARAFUSO

NOTAS:

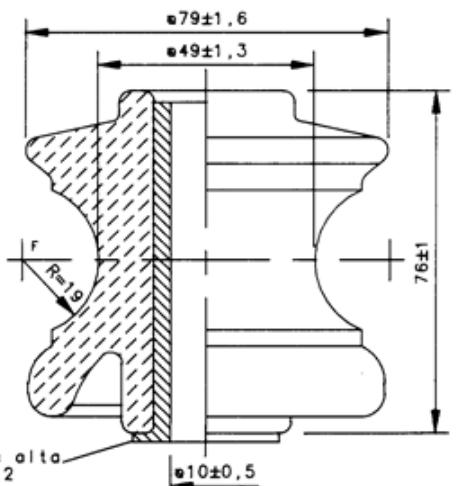
- 1 - Material :
Porca e parafuso : liga de alumínio 6351-T6 ASTM-B221 .
Arruela quadrada: liga de alumínio 1100-ASTM-B209 .
- 2 - Tratamento ou processo : a porca e o parafuso, depois de prontos, devem ser solubilizados - T4 e envelhecidos artificialmente - T6 .
- 3- Identificação : deve ser gravado no parafuso e na porca, de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante .
- 4 - Rosca : o parafuso deve ter rosca M10x1,5 conforme NBR- 6159-6160-6161 (NB 97 - I - II - III) da ABNT .
- 5 - Ensaios :
Tração : ruptura mínima 1500kgf .
Torque : 2,2 kgm , com reaproveitamento de parafuso e da porca .

Cotas em milímetros

8.1.45 Desenho 22 1/1 – Isolador Roldana



DESENHO 1 – PORCELANA VIDRADA



DESENHO 2 – VIDRO RECOZIDO

MATERIAL DO DIELETÉTICO	RUPTURA A REFLEXÃO (dön)	TENSÃO DISRUPTIVA MÍNIMA A 60 Hz		
		A SECO (kV)	SOB CHUVA EIXO HORIZ. (kV)	EIXO VERT. (kV)
PORCELANA	1350	25	15	12
VIDRO RECOZIDO	1000			

NOTAS:

1-Características gerais:conforme desenho, padronização ABNT-6249

2-Material:

2.1-Dielétrico de cerâmica (porcelana) ou vidro recozido;

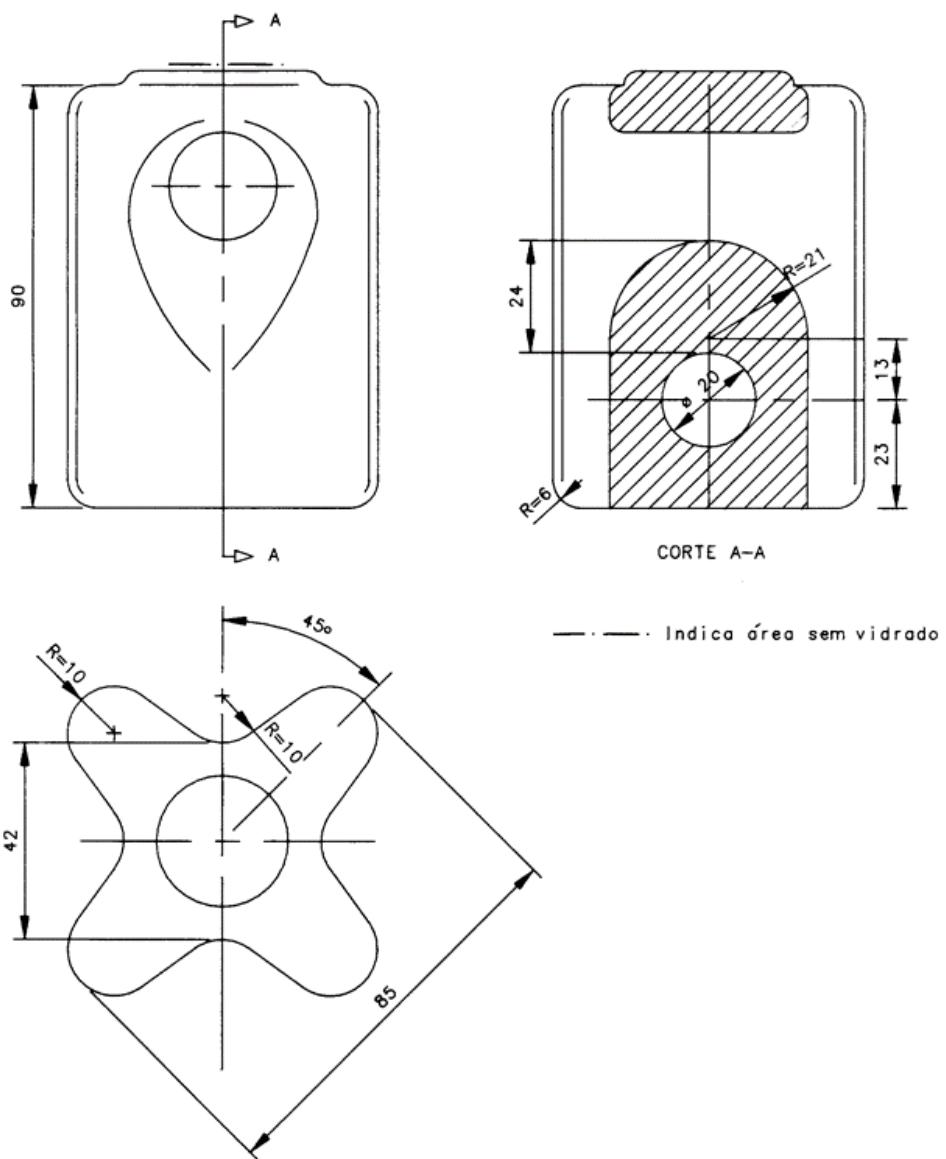
2.2-O isolador de vidro recozido deve possuir bucha de polietileno de alta densidade com espessura 21,2mm.

3-Acabamento:porcelana vidrada na cor marrom (Munsell SY 3/3)

4-Identificação:deve ser gravado de forma legível e indelével,o nome e/ou marca do fabricante

5-Ensaios:Conforme método de ensaio ABNT NBR 5049.

8.1.46 Desenho 23 1/1 – Isolador Castanha


NOTAS:

1-Características gerais:

Conforme desenho, padronização ABNT NBR-6248.

2-Material:

Porcelana vidrada na cor marron (Munsell 5YR 3/3).

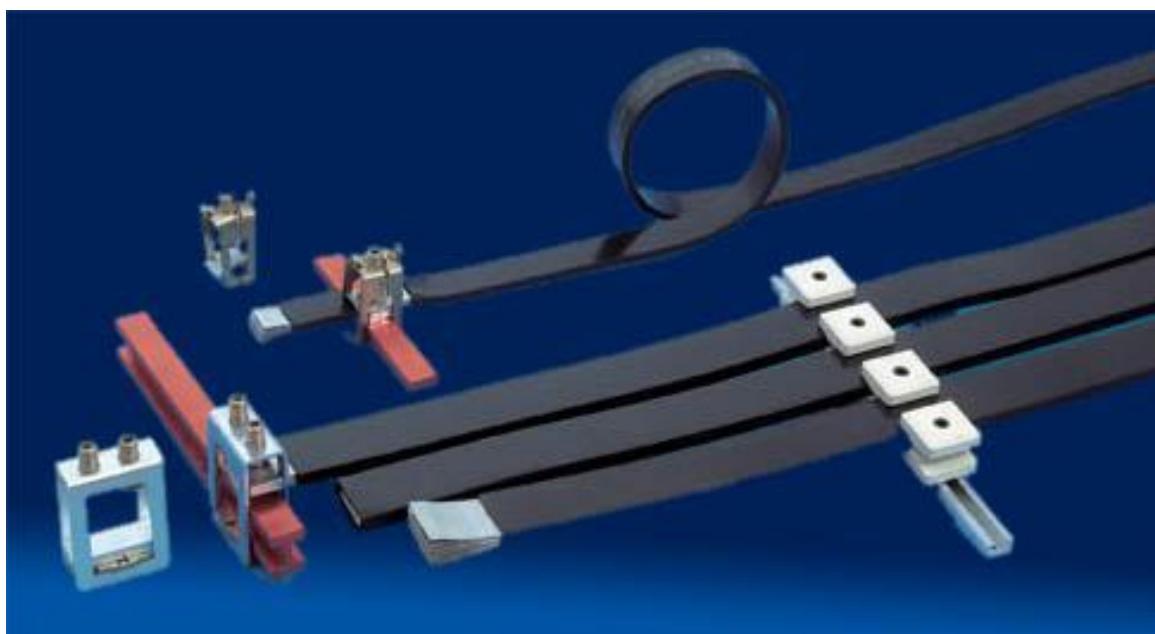
3-Identificação:

Deve ser gravado de forma legível e indeleável, nome e/ou marca do fabricante.

8.1.47 Desenho 24 – Barramento Flexível Isolado

Nos padrões de entrada que utilizam condutores nas secções 50, 70 e 95 mm² nos trechos entre chave seccionadora - medidor e medidor - disjuntor, poderá ser utilizado o barramento flexível isolado em substituição aos condutores extra flexível. As barras apresentam facilidade em retorcer, curvar, dobrar e angular. São constituídas de lâminas de cobre estanhadas e permitem instalações em ambientes agressivos.

Observação: a largura das barras deve ter no máximo 11mm para possibilitar as conexões nos bornes dos medidores.



Descrição do material: Des. 25 – Detalhe do barramento flexível isolado

- Lâminas estanhada de cobre eletrolítico Ecu 57 - F25 conforme Norma DIN 40500-T1.
- Dimensões: 9 x 9 x 0,8mm.
- Seção: 64,8mm²
- Corrente: 200 A

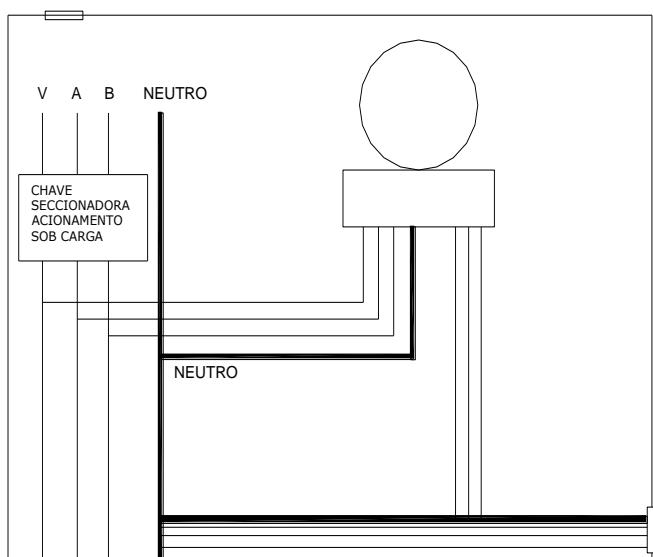
Características da isolação:

- Composto vinílico de alta resistência
- Auto-extinguível UL 94 VO
- Estabilidade Térmica de 1050 C
- Rígidez dielétrica de 20.000 V/mm
- Tensão de Isolação até 1kV
- Tensão Nominal até 690V – Ver Tabelas 1A e 1B

Detalhe da conexão do neutro no borne do medidor para o padrão multi 200:

A alimentação do cabo neutro do padrão de entrada ao borne do medidor poderá ser feita através de um rabicho derivando com cabo de seção 16mm². A conexão do cabo neutro no borne do medidor poderá ser feita somente do lado de entrada conforme figura e unifilar abaixo.

Obs.: Ver opções de padrão para demanda maior que 38 kW utilizando TC's e Chave de Aferição com cabo 7 cores.

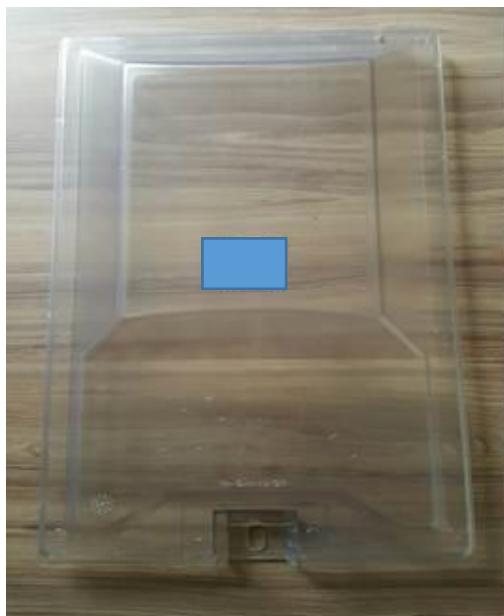


Des. 26 – Ilustração do detalhe do aterramento e do barramento flexível isolado.

Nota: Sem condutor neutro no borne de saída do medidor.
 Essa opção somente poderá ser adotada para os padrões de entrada trifásicos multi 200 com cabos nas secções 50, 70 e 95mm².

8.1.48 Desenho 25 – Modelos de tampas em plástico

Devem ser qualificadas pela CPFL – Insumos em Polímeros de Engenharia conforme NBR 15820 Tampa com Materiais fora dessa especificação deverá ser recusada.



Tampa em Policarbonato - transparente



Tampa em Fibra de Vidro - fosco



Tampa em PC + ABS – fosco



Tampa em PC2 + ABS – fosco

8.2 Anexo II – Tabelas

8.2.1 Tabela 1A – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V										
Categoria	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B1	B2	C1	C2	C3	C4 ⁽⁵⁾	C5 ⁽⁵⁾	C6 ⁽⁵⁾
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 6	C ≤ 12	12 ≤ C ≤ 18	18 ≤ C ≤ 25	25 ≤ C ≤ 75					
Demandas Individual ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	-	D ≤ 23	23 ≤ D ≤ 30	30 ≤ D ≤ 38	38 ≤ D ≤ 47	47 ≤ D ≤ 57	57 ≤ D ≤ 76
Limitação motores (cv)	FN ⁽¹⁾	1	2	2	2	2	3	5	7,5	7,5
	FF	-	-	3	5	3	5	7,5	7,5	10
	FFFN ⁽³⁾	-	-	-	-	15	20	25	30	40
Cabo PVC mm² BWF 70°C 750 V	6	16	16	25	16	25	35	50	70 ⁽⁴⁾	95 ⁽⁴⁾
Caixa	II ⁽²⁾				III			H		
Disjuntor (A)	32	63	63	80	63	80	100	125	150	200
Eletroduto mm (pol)	32 (1)		40 (1 ¼)					50 (1 ½)	60 (2)	
Aterrimento	Condutor nu (mm²)	6	10					16	25	35
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)								
Poste Caixa Incorporada (daN)	Face A Frontal (daN)	90 - Mini 100 - Multi 100		100 - Multi 100					300 - Multi 200	
Pontalete Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)						-	-	-	-
Ramal de Ligação	10 mm ² Duplex	10 mm ² Triplex 10 mm ² Triplex Neutro Isolado ⁽¹⁾	16 mm ² Triplex	25 mm ² Triplex	10 mm ² Quadruplex	16 mm ² Quadruplex	25 mm ² Quadruplex	35 mm ² Quadruplex	50 mm ² Quadruplex	70 mm ² Quadruplex

(1) Para redes de distribuição na qual o neutro não está disponível, situação não padronizada, a carga instalada máxima é de 18 ou 25 kW (equivalente à B1 e B2) fornecimento será feito por sistema monofásico a dois fios, fase-fase.

(2) Quando houver previsão de aumento de carga além da carga de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixa do tipo III, de forma a evitar-se reformas de padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos.

(3) Vide item 6.24 e tabela 13 para detalhes dos requisitos de partida.

(4) Nos trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção deverão ser utilizados cabos flexíveis. A instalação que fizer uso de condutores extra flexíveis neste trecho não será ligada.

(5) Quando houver previsão de aumento de carga, o cliente poderá optar por construir o padrão de entrada utilizando cabos, eletroduto e poste da categoria correspondente à carga futura. Neste caso, o disjuntor e os trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção, deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.

Na RGE as categorias C4, C5 e C6 deve ser montado o padrão para medição indireta, as caixas devem ser conforme desenho 8.

8.2.2 Tabela 1B – Dimensionamento Ramal de Entrada – Tensão 220/380V

Categoria	A3	A4	B3	C7	C8	C9	C10	C11
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 10	C ≤ 15	15≤C≤25	25 ≤ C ≤ 75				
Demandas Individual ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	D≤26	26≤D≤40	40≤D≤46	46≤D≤66	66≤D≤82
Limitação motores (cv)	FN	3	5	5	3	3	5	7,5
	FF	-	-	10	5	5	10	12
	FFFN ⁽²⁾	-	-	-	20	30	30	40
Cabo PVC mm² BWF 70°C 750 V	6	16	16	10	16	25	35	50
Caixa	II ⁽¹⁾				III			H
Disjuntor (A)	32	63	63	40	63	80	100	125
Eletroduto mm (pol)	32 (1)		40 (1 ¼)				50 (1 ½)	
Aterramento	Condutor mm²	6	10					16
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)						
Poste (daN)	90				200			
Pontalete Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)			-	-	-	-	-
Ramal de Ligação	10 mm ² Duplex	16 mm ² Duplex	16 mm ² Triplex	10 mm ² Quadru-plex	16 mm ² Quadru-plex	25 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex	35 mm ² Quadru-plex

(1) Quando houver previsão de aumento de carga além da categoria de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixa do tipo III, de forma evitar-se reformas do padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletro dutos.

Na RGE, a categoria C11 deve ser montado padrão para medição indireta, as caixas devem ser conforme desenho 8.

8.2.3 Tabela 1 C – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V

Categoria	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B1	B2	C1	C2	C3	C4 ⁽⁵⁾	C5 ⁽⁵⁾	C6 ⁽⁵⁾									
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 6	C ≤ 12	12 ≤ C ≤ 18	18 ≤ C ≤ 25	25 ≤ C ≤ 75														
Demandas Individual ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	-	D ≤ 23	23 ≤ D ≤ 30	30 ≤ D ≤ 38	38 ≤ D ≤ 47	47 ≤ D ≤ 57	57 ≤ D ≤ 76									
Limitação motores (cv)	FN ⁽¹⁾	1	2	2	2	2	3	5	7,5	7,5									
	FF	-	-	3	5	3	5	7,5	7,5	10									
	FFFN ⁽³⁾	-	-	-	15	20	25	30	40	50									
Cabo PVC mm² BWF 70°C 750 V	6	16	16	25	16	25	35	50	70 ⁽⁴⁾	95 ⁽⁴⁾									
Caixa	II ⁽²⁾				III			H											
Disjuntor (A)	32	63	63	80	63	80	100	125	150	200									
Eletroduto mm (pol)	32 (1)			40 (1 ¼)				50 (1 ½)	60 (2)										
Aterramento	Condutor (mm²)	6	10					16	25	35									
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)																	
Poste (daN) Face B	Tubular de aço (mm)	Circular 101,6x5,0 (diâmetro ext. x esp.) ou Quadrado 80x80x3 mm						-	-	-									
	Concreto DT – FV	90						200	300										
Pontalete Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)					-	-	-	-	-									
Ramal de Ligação	10 mm ² Duplex	10 mm ² Triplex 10 mm ² Triplex Neutro Isolado ⁽¹⁾	16 mm ² Triplex	25 mm ² Triplex	10 mm ² Quadruplex	16 mm ² Quadruplex	25 mm ² Quadruplex	35 mm ² Quadruplex	50 mm ² Quadruplex	70 mm ² Quadruplex									

(1) Para redes de distribuição na qual o neutro não está disponível, situação não padronizada, a carga instalada máxima é de 18 ou 25 kW (equivalente à B1 e B2) fornecimento será feito por sistema monofásico a dois fios, fase-fase.

(2) Quando houver previsão de aumento de carga além da carga de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixa do tipo III, de forma a evitar-se reformas de padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos.

(3) Vide item 6.24 e tabela 13 para detalhes dos requisitos de partida.

(4) Nos trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção deverão ser utilizados cabos flexíveis. A instalação que fizer uso de condutores extra flexíveis neste trecho não será ligada.

(5) Quando houver previsão de aumento de carga, o cliente poderá optar por construir o padrão de entrada utilizando cabos, eletroduto e poste da categoria correspondente à carga futura. Neste caso, o disjuntor e os trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção, deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.

Na RGE as categorias C4, C5 e C6 deve ser montado o padrão para medição indireta, as caixas devem ser conforme desenho 8.

8.2.4 Tabela 1D – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V													
Categoria	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B1	B2	C1	C2	C3	C4 ⁽⁵⁾	C5 ⁽⁵⁾	C6 ⁽⁵⁾			
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 6	C ≤ 12	12 ≤ C ≤ 18	18 ≤ C ≤ 25	25 ≤ C ≤ 75								
Demandas Individuais ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	-	D ≤ 23	23 ≤ D ≤ 30	30 ≤ D ≤ 38	38 ≤ D ≤ 47	47 ≤ D ≤ 57	57 ≤ D ≤ 76			
Limitação motores (cv)	FN ⁽¹⁾	1	2	2	2	2	3	5	7,5	7,5			
	FF	-	-	3	5	3	5	7,5	7,5	10			
	FFFN ⁽³⁾	-	-	-	-	15	20	25	30	40			
Cabo EPR/XLPE mm² 90°C 0,6/1 kV	6	10	10	16	10	16	25	35	50 ⁽⁴⁾	70 ⁽⁴⁾			
Caixa	II ⁽²⁾				III			H					
Disjuntor (A)	32	63	63	70	63	80	100	125	150	200			
Eletroduto mm (pol)	32 (1)			40 (1 ¼)			50 (1 ½)	60 (2)					
Aterramento	Condutor mm²	6	10					16	25	35			
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)											
Poste (daN) Face B	Tubular de aço (mm)	Circular 101,6x5,0 (diâm. ext. x esp.) ou quadrado 80x80x3 mm					-	-	-				
	Concreto DT – FV	90					200	300					
Pontalete Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)					-	-	-	-	-			
Ramal de Ligação	10 mm ² Duplex	10 mm ² Triplex 10 mm ² Triplex Neutro Isolado ⁽¹⁾	16 mm ² Triplex	25 mm ² Triplex	10 mm ² Quadruplex	16 mm ² Quadruplex	25 mm ² Quadruplex	35 mm ² Quadruplex	50 mm ² Quadruplex	70 mm ² Quadruplex			

(1) Para redes de distribuição na qual o neutro não está disponível, situação não padronizada, a carga instalada máxima é de 18 ou 25 kW (equivalente à B1 e B2) fornecimento será feito por sistema monofásico a dois fios, fase-fase.

(2) Quando houver previsão de aumento de carga além da carga de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixas do tipo III, de forma a evitar-se reformas de padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos.

(3) Vide item 6.24 e tabela 13 para detalhes dos requisitos de partida.

(4) Nos trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção deverão ser utilizados cabos flexíveis. A instalação que fizer uso de condutores extra flexíveis neste trecho não será ligada.

(5) Quando houver previsão de aumento de carga, o cliente poderá optar por construir o padrão de entrada utilizando cabos, eletroduto e poste da categoria correspondente à carga futura. Neste caso, o disjuntor e os trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção, deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.

Na RGE as categorias C4, C5 e C6 deve ser montado o padrão para medição indireta, as caixas devem ser conforme desenho 8.

8.2.5 Tabela 1E – Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V													
Categoria	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B1	B2	C1	C2	C3	C4 ⁽⁵⁾	C5 ⁽⁵⁾	C6 ⁽⁵⁾			
Carga instalada individual ou soma de 2 ou mais clientes (kW)	C ≤ 6	C ≤ 12	12 ≤ C ≤ 18	18 ≤ C ≤ 25	25 ≤ C ≤ 75								
Demandas Individuais ou Demanda de 2 ou mais clientes (kVA)	-	-	-	-	D ≤ 23	23 ≤ D ≤ 30	30 ≤ D ≤ 38	38 ≤ D ≤ 47	47 ≤ D ≤ 57	57 ≤ D ≤ 76			
Limitação motores (cv)	FN ⁽¹⁾	1	2	2	2	2	3	5	7,5	7,5			
	FF	-	-	3	5	3	5	7,5	7,5	10			
	FFFN ⁽³⁾	-	-	-	-	15	20	25	30	40			
Cabo Multiplex Al mm² 90°C 0,6/1 kV	10	16	16	25	25	25	35	50	70 ⁽⁴⁾	95 ⁽⁴⁾			
Caixa	II ⁽²⁾				III			H					
Disjuntor (A)	32	63	63	70	63	80	100	125	150	200			
Eletroduto mm (pol)	32 (1)			40 (1 ¼)			50 (1 ½)	60 (2)					
Aterramento	Condutor mm²	6	10					16	25	35			
	Eletroduto mm (pol)	20 (½)											
Poste (daN) Face B	Tubular de aço (mm)	Circular 101,6x5,0 (diâm. ext. x esp.) ou quadrado 80x80x3 mm					-	-	-				
	Concreto DT – FV	90					200	300					
Pontalete Tubular de Aço (mm)	60,33 x 3,35 ou 80 x 80 x 3 (diâmetro externo x espessura)					-	-	-	-	-			
Ramal de Ligação	10 mm ² Duplex	10 mm ² Triplex 10 mm ² Triplex Neutro Isolado ⁽¹⁾	16 mm ² Triplex	25 mm ² Triplex	10 mm ² Quadruplex	16 mm ² Quadruplex	25 mm ² Quadruplex	35 mm ² Quadruplex	50 mm ² Quadruplex	70 mm ² Quadruplex			

(1) Para redes de distribuição na qual o neutro não está disponível, situação não padronizada, a carga instalada máxima é de 18 ou 25 kW (equivalente à B1 e B2) fornecimento será feito por sistema monofásico a dois fios, fase-fase.

(*) Quando houver previsão de aumento de carga além da carga de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixa do tipo III, de forma a evitar-se reformas de padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos.

(3) Vide item 6.24 e tabela 13 para detalhes dos requisitos de partida.

(4) Nos trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção deverão ser utilizados cabos flexíveis. A instalação que fizer uso de condutores extra flexíveis neste trecho não será ligada.

(5) Quando houver previsão de aumento de carga, o cliente poderá optar por construir o padrão de entrada utilizando cabos, eletroduto e poste da categoria correspondente à carga futura. Neste caso, o disjuntor e os trechos de cabos entre a seccionadora e o medidor, e medidor e proteção, deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.

Na RGE as categorias C4, C5 e C6 deve ser montado o padrão para medição indireta, as caixas devem ser conforme desenho 8.

8.2.6 Tabela 2 – Número mínimo de tomadas em função da área construída

Área Total Construída (m ²)	Nº de tomadas (1000 W)	Sub Total I (W)	Nº de tomadas para cozinha (600 W)	Sub Total II (W)	Total = Sub I + Sub II (W)
S ≤ 8	1	100	1	600	700
8 < S ≤ 15	3	300	1	600	900
15 < S ≤ 20	4	400	2	1200	1600
20 < S ≤ 30	5	500	2	1200	1700
30 < S ≤ 50	6	600	3	1800	2400
50 < S ≤ 70	7	700	3	1800	2500
70 < S ≤ 90	8	800	3	1800	2600
90 < S ≤ 110	9	900	3	1800	2700
110 < S ≤ 140	10	1000	3	1800	2800
140 < S ≤ 170	11	1100	3	1800	2900
170 < S ≤ 200	12	1200	3	1800	3000
200 < S ≤ 220	13	1300	3	1800	3100
220 < S ≤ 250	14	1400	3	1800	3200

Notas:

- 1) Para área acima de 250 m², o interessado deve declarar o número de tomadas conforme o projeto elétrico da sua residência;
- 2) No caso do cliente declarar um número maior de tomadas em função da área construída, este prevalecerá.

8.2.7 Tabela 3 – Fatores de demanda referentes a tomadas e iluminação residencial

Carga instalada (kW)	Fator de demanda
0 < C ≤ 1	0,86
1 < C ≤ 2	0,75
2 < C ≤ 3	0,66
3 < C ≤ 4	0,59
4 < C ≤ 5	0,52
5 < C ≤ 6	0,45
6 < C ≤ 7	0,40
7 < C ≤ 8	0,35
8 < C ≤ 9	0,31
9 < C ≤ 10	0,27
C > 10	0,24

8.2.8 Tabela 4 – Fatores de demanda de chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos

Nº de aparelhos	Fator de demanda	Nº de aparelhos	Fator de demanda
1	1,00	14	0,45
2	1,00	15	0,44
3	0,84	16	0,43
4	0,76	17	0,42
5	0,70	18	0,41
6	0,65	19	0,40
7	0,60	20	0,40
8	0,57	21	0,39
9	0,54	22	0,39
10	0,52	23	0,39
11	0,49	24	0,38
12	0,48	25	0,38
13	0,46	Acima de 25	0,38

Nota: O número de aparelhos indicado na tabela refere-se a soma total dos mesmos.

Ex.: 4 chuveiros

2 torneiras

1 ferro elétrico

7 aparelhos, logo FD= 0,60

8.2.9 Tabela 5 – Fatores de demanda de aquecedor central ou de acumulação (boiler)

Número de aparelhos	Fator de demanda
1	1,00
2	0,72
3	0,62
Acima de 3	0,62

8.2.10 Tabela 6 – Fatores de demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno micro-ondas

Número de aparelhos	Fator de demanda
1	1,00
2 a 4	0,70
5 a 6	0,60
7 a 8	0,50
Acima de 8	0,50

8.2.11 Tabela 7 – Fatores de demanda de fogões elétricos

Número de aparelhos	Fator de demanda
01	1,00
02	0,60
03	0,48
04	0,40
05	0,37
06	0,35
07	0,33
08	0,32
09	0,31
10 a 11	0,30
12 a 15	0,28
16 a 20	0,26
21 a 25	0,26
Acima de 25	0,26

8.2.12 Tabela 8 – Aparelho de ar condicionado tipo janela

BTU/h	7100		8500		10000		12000		14000	18000	21000	30000
Kcal/h	1775		2125		2500		3000		3500	4500	5250	7500
Tensão (V)	110	220	110	220	110	220	110	220	220	220	220	220
Corrente (A)	10	5	14	7	15	7,5	17	8,5	9,5	13	14	18
Potência (VA)	1100	1100	1550	1550	1650	1650	1900	1900	2100	2860	3080	4000
Potência (W)	900	900	1300	1300	1400	1400	1600	1600	1900	2600	2800	3600

1 BTU/h = 0,25 kCal/h

8.2.13 Tabela 9 – Fatores de demanda aparelhos de ar condicionado tipo janela para uso comercial

Número de aparelhos	Fator de demanda
1 a 10	1,00
11 a 20	0,90
21 a 30	0,82
31 a 40	0,80
41 a 50	0,77
51 a 75	0,75
76 a 100	0,75
Acima de 100	0,75

Nota: Quando se tratar de unidade central de ar condicionado, deve-se tomar o fator de demanda igual a 1,00.

8.2.14 Tabela 10 – Fatores de demanda de motores

Número de motores	Fator de demanda
1	1,00
2	0,90
3	
4	0,80
5	
>5	0,70

Notas:

- 1) Se os maiores motores forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência;
- 2) Existindo motores que obrigatoriamente sejam acionados ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

8.2.15 Tabela 11 – Fatores de demanda de equipamentos especiais

Equipamento	Potência	Fator de demanda
Solda a arco e Galvanização	1º maior	1,00
	2º maior	0,70
	3º maior	0,40
	Soma dos demais	0,30
Solda a resistência	Maior	1,00
	Soma dos demais	0,60
Raios-x	Maior	1,00
	Soma dos demais	0,70

Nota: Se os maiores aparelhos forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como maior, e o (s) outro (s) como segundo em potência. Adotar FP = 0,75.

8.2.16 Tabela 12 – Fatores de demanda de hidromassagem

Para cálculo de demanda de hidromassagem, deve ser utilizada a Tabela 10.

8.2.17 Tabela 13 – Dispositivo para redução da corrente de motores trifásicos

Tipo de partida	Tipo de chave	Potência do motor (cv)	Tipo do motor	Tipo do rotor	Tensão da rede (v)	Tensão de placa do motor (v)	Número de terminais	Taps	Taps de partida				
Direta	-	≤ 5	-	-	220/127	380/220 (a)	6 Δ	-	-				
		≤ 7,5			380/220	220	3 Y ou 3 Δ						
	Estrela Triângulo	5 < P ≤ 15	Indução	Gaiola	380/220	380/220 (b)	6 Y	-	-				
		7,5 < P ≤ 25			220/127	380/220 (c)	3 Y ou 3 Δ						
Indireta Manual	Série Paralelo	5 < P ≤ 15	Indução	Gaiola	380/220	660/380	6 Y ou 6 Δ	-	-				
		7,5 < P ≤ 25			220/127	220/380/440 /760	12 ou 12 Δ//						
	Chave Compensad.	5 < P ≤ 15	Indução	Gaiola	380/220	220/380/440 /760	9 Y S ou 9 Y// Ou 12 Y S ou 12 Y//	-	-				
		7,5 < P ≤ 25			220/127	380/220	6 Y ou 6 Δ						
	Resistência ou reatância de partida	Igual a chave série-paralelo, desde que os valores em ohms das resistências ou reatâncias sejam iguais ou maiores que o valor obtido na relação 60: cv (220/127 V) e 180: cv (380/220 V).											
Indireta Automática	Estrela Triângulo	5 < P ≤ 50	As outras características são idênticas às chaves manuais										
		7,5 < P ≤ 50											
	Série Paralelo	5 < P ≤ 50											
		7,5 < P ≤ 50											
	Soft starter	5 < P ≤ 50											
	Inversor de frequência	5 ≤ P ≤ 50											
	Chave Compensad.	5 < P ≤ 50											
		7,5 < P ≤ 50											
Observações:													
a) O número sublinhado é a tensão de funcionamento do motor													
b) Poderá haver motores com tensões de placa 220/380/440/760 V, funcionando nas tensões de rede, bastando ligar em estrela paralelo ou triângulo paralelo, podendo o mesmo ter 9 ou 12 terminais.													
c) (Idêntica à observação b), devendo, porém, ter somente 12 terminais.													

8.2.18 Tabela 14 – Motores Monofásicos

Potência Nominal CV ou HP	Potência absorvida da rede		Corrente Nominal (A)		Corrente De partida (A)		Cos ø Médio
	kW	kVA	110 V	220 V	110 V	220 V	
1/4	0,42	0,66	5,9	3,0	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	7,1	3,5	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	11,6	5,4	47	24	0,67
3/4	0,90	1,34	12,2	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	14,2	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	21,4	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	27,0	13,5	132	68	0,73
3	3,22	4,07	37,0	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28,0	-	145	0,83
7 1/2	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77,0	-	408	0,81

Nota: As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

8.2.19 Tabela 15 – Motores Trifásicos 60 Hz

Potência nominal CV ou HP	Potência absorvida da rede		Corrente Nominal (A)		Corrente de partida (A)		COS Ø MÉDIO
	kW	kVA	380 V	220 V	380 V	220 V	
1/4	0,35	0,58		1,5			0,61
1/3	0,39	0,65	0,9	1,7	4,1	7,1	0,61
1/2	0,58	0,87	1,3	2,3	5,8	9,9	0,66
3/4	0,83	1,26	1,9	3,3	9,4	16,3	0,66
1	1,05	1,52	2,3	4,0	11,9	20,7	0,69
1 1/2	1,54	2,17	3,3	5,7	19,1	33,1	0,71
2	1,95	2,70	4,1	7,1	25,0	44,3	0,72
3	2,95	4,04	6,1	10,6	38,0	65,9	0,73
4	3,72	5,03	7,6	13,2	43,0	74,4	0,74
5	4,51	6,02	9,1	15,8	57,1	98,9	0,75
6	5,33	7		18,4			0,75
7 1/2	6,57	8,65	12,7	22,7	90,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	17,5	30,3	116,1	201,1	0,77
12 1/2	10,85	14,09	21,3	37,0	156,0	270,5	0,77
15	12,82	16,65	25,2	43,7	196,6	340,6	0,77
20	17,01	22,10	33,5	58,0	243,7	422,1	0,77
25	20,92	25,83	39,1	67,8	275,7	477,6	0,81
30	25,03	30,52	46,2	80,1	326,7	566,0	0,82
40	33,38	39,74	60,2	104,3	414,0	717,3	0,84
50	40,93	48,73	73,8	127,9	528,5	915,5	0,84
60	49,42	58,15	88,1	152,6	632,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	109,5	189,7	743,6	1288,0	0,85
100	80,55	97,05		255			0,83
125	96,23	114,56		301			0,84
150	106,25	128,02		370			0,83
175	140,13	170,89		449			0,82
200	159,08	196,39		516			0,81
250 irrigação	196,69	242,82		638			0,81
300 irrigação	232,44	286,97		754			0,81

Notas:

- 1) Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos por fabricantes;
- 2) As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

Nota: Motores com capacidade acima de 50 CV, inclusive, deverão ter atendimento com Cabine Particular em Média Tensão.

8.2.20 Tabela 16 A – Cabo PVC 70°C 750 V

Cabos isolados com PVC 70°C, em eletrodutos, e temperatura ambiente de 30°C, capacidade em amperes, para condutores de cobre conforme item 6.2.3.1 da NBR 5.410. Condição instalação b 1 e b 2.

CABO BWF ISOLAÇÃO PVC 70°C 750 V		
Seção nominal (mm ²)	Dois condutores carregados (A)	Três condutores carregados (A)
6	41	36
10	57	50
16	76	68
25	101	89
35	125	111
50	151	134
70	192	171
95	232	207
120	269	239
150	309	275
185	353	314
240	415	369

Notas:

- 1) Esta tabela refere-se à capacidade de condução de corrente de cabos isolados, dentro do eletroduto (em montagens aparentes, embutidas em gesso, alvenaria parede de cimento ou em canaleta aberta ou ventilada);
- 2) Para temperaturas ambientes diferentes de 30°C, aplicar os fatores de correção indicados na NBR 5.410.

8.2.21 Tabela 16 B – Cabo EPR ou XLPE 90°C 0,6/1 kV

Cabos isolados EPR 90°, em eletrodutos, e temperatura ambiente de 30°C, capacidade em ampères, para condutores de cobre conforme item 6.2.3 da NBR 5410. Condição instalação b 1 e b 2.

Cabo EPR ou XLPE 90°C 0,6/1 kV		
Seção nominal (mm ²)	Dois condutores carregados (A)	Três condutores carregados (A)
6		
10	75	66
16	100	88
25	133	117
35	164	144
50	198	175
70	253	222
95	306	269
120	354	312
150	407	358

Notas:

- 1) Esta tabela refere-se à capacidade de condução de corrente de cabos isolados, dentro do eletroduto (em montagens aparentes, embutidas em gesso, alvenaria parede de cimento ou em canaleta aberta ou ventilada);
- 2) Para temperaturas ambientes diferentes de 30°C, aplicar os fatores de correção indicados na NBR 5.410.

8.2.22 Tabela 16 C – Cabo Multiplexado Alumínio XLPE 90°C 0,6/1 kV

Cabos isolados em polietileno reticulado XLPE 90°C, em eletrodutos, e temperatura ambiente de 30°C, capacidade em amperes, para condutores de alumínio multiplexado conforme NBR 8.182. Ver item 6.2.3 da NBR 5.410 para agrupamento de cabos. Condição instalação b 1 e b 2 NBR 5.410.

Cabo multiplex alumínio XLPE 90°C 0,6/1kV		
Seção nominal (mm ²)	Dois condutores carregados (A)	Três condutores carregados (A)
6		
10	55	44
16	73	59
25	97	80
35	119	100
50	144	122
70	183	157
95	226	196
120	263	229

Notas:

- 1) Esta tabela refere-se à capacidade de condução de corrente de cabos isolados, dentro do eletroduto (em montagens aparentes, embutidas em gesso, alvenaria parede de cimento ou em canaleta aberta ou ventilada);
- 2) Para temperaturas ambientes diferentes de 30°C, aplicar os fatores de correção indicados na NBR 8.182.

8.2.23 Tabela 17 – Espessuras de parede e diâmetros externos de eletrodutos de PVC rosqueáveis e de aço

Diâmetro Nominal mm (pol)	PVC rosqueável		Diâmetro Externo (mm)	Aço classe leve			
	Classe A	Classe B		Tamanho Nominal mm (pol)	Espessura Da parede (mm)	Diâmetro Externo (mm)	
20 (1/2")	2,5	1,8	21,1 \pm 0,3	15 (1/2")	1,50	20,0 + 0,4 - 0,0	
25 (3/4")	2,6	2,3	26,2 \pm 0,3	20 (3/4")	1,50	25,2 + 0,4 - 0,0	
32 (1")	3,2	2,7	33,2 \pm 0,3	25 (1")	1,50	31,5 + 0,4 - 0,0	
40 (1 1/4")	3,6	2,9	42,2 \pm 0,3	32 (1 1/4")	2,00	40,5 + 0,5 - 0,0	
50 (1 1/2")	4,0	3,0	47,8 \pm 0,4	40 (1 1/2")	2,25	46,6 + 0,5 - 0,0	
60 (2")	4,6	3,1	59,4 \pm 0,4	50 (2")	2,25	58,4 + 0,6 - 0,0	
75 (2 1/2")	5,5	3,8	75,1 \pm 0,4	65 (2 1/2")	2,65	74,1 + 0,8 - 0,0	
85 (3")	6,2	4,0	88,0 \pm 0,4	80 (3")	2,65	86,8 + 0,8 - 0,0	

Nota: Estes dados foram transcritos das Normas Brasileiras NBR 6150 (PVC) e NBR 5624 (AÇO).

8.2.24 Tabela 18 – Carga mínima e fatores de demanda iluminação e tomadas de uso geral

Descrição	Carga mínima (W/m ²)	Fator de demanda
Auditório, salões para exposições e semelhantes	10	1
Bancos, Lojas e	30	1
Barbearias, Salões de Beleza e semelhantes	30	1
Clubes e semelhantes	20	1
Escolas e semelhantes	30	1 para os primeiros 12 kW. 0,50 para o que exceder a 12 kW.
Escritório (Edifícios)	30	1 para os primeiros 20 kW. 0,70 para o que exceder a 20 kW.
Garagens Comerciais e	5	1
Hospitais e semelhantes	20	0,40 para os primeiros 50 kW. 0,20 para o que exceder a 50 kW.
Hotéis e semelhantes	20	0,50 para os primeiros 20 kW. 0,40 para o que exceder a 20 kW.
Igrejas e semelhantes	10	1
Indústrias	Conforme declarado pelo interessado	1
Restaurantes e Semelhantes	20	1

Notas:

- 1) A carga mínima indicada na tabela refere-se a carga recomendada para instalações de iluminação e tomadas, utilizando lâmpadas incandescentes. No caso de outro tipo de lâmpada, consultar os catálogos dos fabricantes;
- 2) No caso de lojas, deve-se considerar a carga adicional de 700 W/m de vitrine, medida horizontalmente ao longo de sua base;
- 3) Os fatores de demanda indicados valem para qualquer tipo de lâmpada de iluminação interna;
- 4) Quando a unidade consumidora possuir cozinha, deve ser considerado exclusivamente para ela fator de demanda igual a 1, para as cargas de iluminação e tomadas declaradas pelo interessado. Para as demais dependências da unidade consumidora, considerar os valores indicados na tabela.

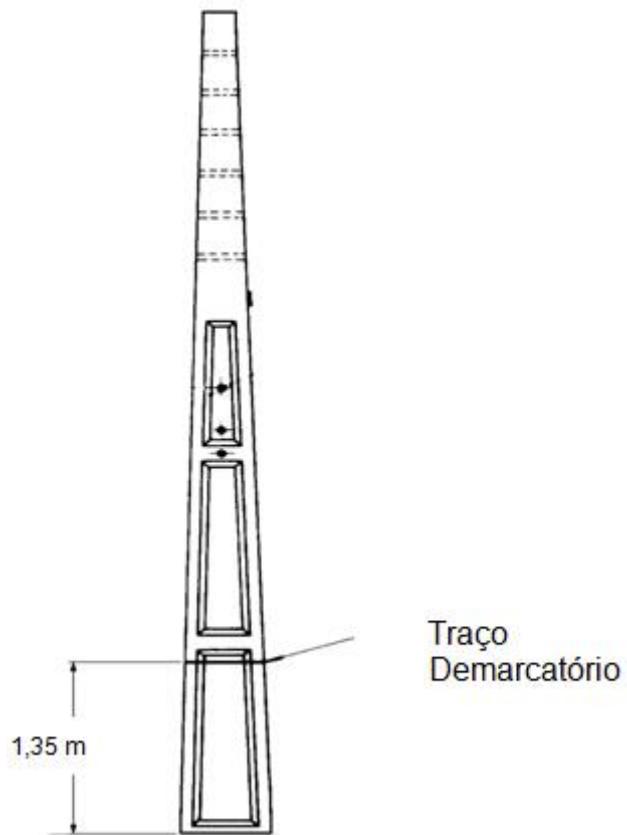
8.3 Observações

8.3.1 Cuidados na Montagem do Padrão

A fim de garantir a segurança do consumidor, é necessário contratar eletricistas experientes para a construção do padrão de entrada. Assim que o padrão estiver pronto, deve ser solicitada a ligação do padrão de entrada através dos canais de atendimento disponibilizados nos endereços eletrônicos de cada empresa, que são descritos no final deste documento.

8.3.2 Engastamento do poste

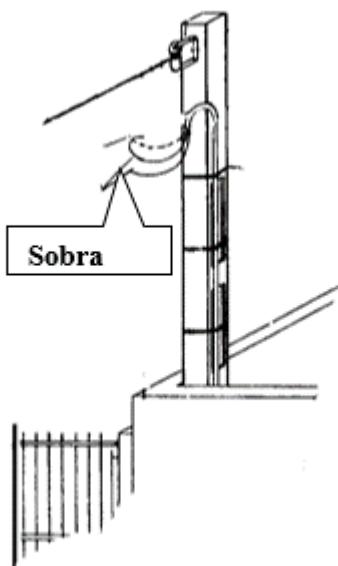
Todo poste deve possuir um traço demarcatório que indica até que ponto o poste deve ser enterrado. Este traço, que fica a 1,35 m da base do poste, deve ficar ao nível do solo para garantir a estabilidade e as alturas corretas.



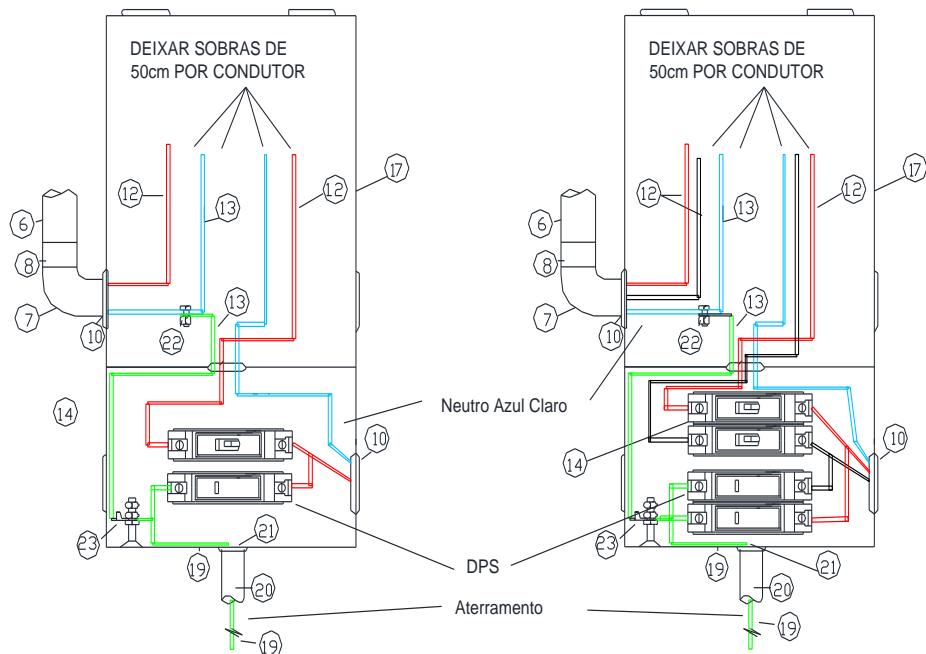
Traço
Demarcatório

8.3.3 Comprimento dos cabos

Devem ser deixadas sobras de cabos dentro da caixa, após o disjuntor, para a futura ligação do medidor por parte da CPFL. Deixar também, no mínimo, 0,5 m de cabo para fora da bengala para ligação do ramal da CPFL no alto do poste.



Nota: Referente à conexão da haste de terra ao neutro da CPFL/RGE, o condutor neutro deve ser aterrado junto ao parafuso da caixa (aterramento), sem ser seccionado. O rabicho do neutro deve ser derivado da medição (conectado ou emenda estanhada) do condutor neutro de entrada. A bitola do neutro deve ser igual à das fases, enquanto que a bitola do fio de aterramento deve obedecer às tabelas 1 A e 1 B.



8.3.4 Materiais

As caixas de medição, poste auxiliar, devem ser de fabricantes cadastrados na CPFL/RGE. Os cabos devem ter a inscrição do nome do fabricante e o número da NBR correspondente a sua especificação.

8.3.5 Identificação do imóvel

O imóvel a ser ligado pela Distribuidora deve estar perfeitamente identificado pela numeração dada pela Prefeitura. Esta numeração deve estar bem visível fixa no padrão de entrada.



Para mais de uma unidade no mesmo terreno, identificar cada eletroduto ou condutor no topo do poste com etiqueta indelével com o número de cada residência. O objetivo desta é facilitar a identificação dos condutores que interligam cada ramal de entrada a seu respectivo medidor.



Público

Tipo de Documento:	<u>Norma Técnica</u>
Área de Aplicação:	<u>Engenharia de Normas e Padrões</u>
Título do Documento:	<u>Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição</u>

Vide alterações ocorridas nas últimas revisões deste documento:

Dúvidas

CPFL Paulista:

www.cpfl.com.br

CPFL Piratininga:

www.cpfl.com.br

CPFL Santa Cruz:

www.cpfl.com.br

RGE:

www.rge-rs.com.br

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Antônio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva
RGE	REDP	Albino Marcelo Redmann

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	29/08/2004	Unificação do padrão de entrada para a CPFL Paulista e CPFL Piratininga.
1.11	16/11/2007	Revisão e unificação desse documento para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e CPFL Jaguariúna.
2.0	28/01/2008	Revisão para publicação da novidade do barramento flexível isolado para o padrão multi 200 – Des. 26 com cabo neutro secções 50, 70 e 95mm ² .
2.1	09/10/2008	<ul style="list-style-type: none"> - Itens 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4 e 9.3 – fotos ilustrando os padrões de entrada com medição e localização frontal e lateral em relação à divisa de propriedade, - Des. 7 – 1/1 e 8 – 2/2 de qualidade ruim refeitos, - Tabelas 1 A e 1 B – unificação dos disjuntores padrão DIN e padrão NEMA, na mesma tabela, - Tabela 13 de motores – adequação dos tipos de partida.
2.3	27/07/2009	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão do item Meio Ambiente.
2.4	29/07/2011	<ul style="list-style-type: none"> - Retirado o item 6.1.6 e desenho 7 1/1 onde era permitida a alimentação de 2 unidades consumidoras vizinhas num único poste auxiliar; - Item 7.1.7. Condutores nas secções 70 e 95mm², são obrigatórios a utilização do tipo flexível; - Item 8.3. Recomendações e orientações para utilização do DPS; - Item 9.1.3 e desenho 4 - 1/5. Situação exclusiva onde é permitida a aplicação do padrão de entrada BT na lateral; - Item 9.1.4 e desenho 4 - 2/5, 4/5 e 5/5. Nas situações onde temos grade, cerca ou alambrado na divisa de propriedade, o padrão de entrada deverá ser instalado no limite da divisa de propriedade no extremo esquerdo ou direito do terreno sem recuo; - Item 9.2. Dado ênfase que duas medições no mesmo poste auxiliar são permitidas somente quando elas estiverem no mesmo terreno; - Item 9.3. Eliminação da opção duas medições no mesmo poste na divisa de duas propriedades.
2.5	31/10/2011	<ul style="list-style-type: none"> - Item 3.2. Acertar os anexos que compõem este documento; - Item 7.1.7. Especificar o cabo flexível e extra flexível de acordo com sua classe conforme item 2 da NBR NM 280; - Acerto no Anexo I – Cuidados na Montagem do Padrão – ver item cabo extra flexível – as extremidades dos cabos não poderão ter banho por imersão, sendo permitido somente utilizar o terminal ilhós de acordo com a NBR 5410 última versão; - Item 11 – Nota com opções de padrões de entrada para consumidores com baixa renda.
2.6	11/05/2012	<ul style="list-style-type: none"> - Item 5.4. Apresentação de ART's – Anotação de Responsabilidade Técnica e inclusão das RRT's – Registro de Responsabilidade Técnica do Arquiteto; - Item 11.3.1 Poste Particular e item 11.3.2 Pontalete – ver inclusão da RRT do Arquiteto.
2.7	03/07/12	Unificação do GED 13 e RIC BT RGE

		<ul style="list-style-type: none"> - Adequação da tabela 1 A e 1 B com dimensionamento elétrico e mecânico da entrada consumidora; - Adequação da tabela 10 com fatores de demanda de motores; - Adequação da tabela 11 com fatores de demanda de equipamentos especiais; - Eliminação da tabela 12 - Motores de Hidromassagem. As informações dos motores de Hidromassagem deverão ser consultadas nas tabelas 14 e 15 de motores.
2.8	15/10/2014	Revisão de alguns itens para unificação com a RGE
2.9	29/04/2015	Revisão para unificação com a RGE.
2.10	12/08/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação do padrão da tampa em material plástico exigindo qualificação dos fornecedores desse material – item 11.1; - Atualização de seis padrões de entrada BT flexibilizando a utilização da haste no poste de entrada onde a armadura é utilizada com aterramento – item 10.4; - Retirando as opções de padrão de entrada multi 200 com entrada aérea e subterrânea em pedestal – medidor bidirecional não tem para 200 A – item 11.1.1; - Unificação na CPFL/RGE poste de entrada BT de 7,5m para todas as situações – item 11.3.1; - Pontalete na entrada é utilizado como exceção. Na RGE estritamente em prédios tombados – item 11.3.2.
2.11	19/01/2016	Unificação CPFL/RGE <ul style="list-style-type: none"> - Revisão com repasse nos pontos polêmicos para RGE.
2.12	04/04/2016	Revisão para atender unificação CPFL/RGE <ul style="list-style-type: none"> - Alterado na coluna Caixa na Tabela 1A categoria C4, C5 e C6 e Tabela 1B categoria C11 de L + T para H + T - para adequar atendimento Programa Microgeração e Minigeração Distribuída que utiliza medidor bidirecional de 100 A com 3 TCs e Chave de Aferição; - Alterado na Tabela 1B categoria C7 disjuntor de 32 A para 40 A para atender RGE – tem padrão DIN e NEMA; - Desenho 9 1/3 retirado tabelas de combinação de 2 clientes no mesmo poste – combinação de várias categorias.
2.13	18/04/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação dos padrões para utilização do medidor bidirecional para atender programa Microgeração e Minigeração distribuída.
2.14	02/05/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação do prazo para utilização do Padrão Multi 200 A.
2.15	29/06/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Correção do texto do prazo para utilização do Padrão Multi 200 A.
2.16	14/07/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração do cabo de 25mm² para 16mm² categoria B3 tabela 1 B para atender RGE.
2.17	9/12/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Acertar tabela 1 A com dimensionamento do poste de entrada com caixa incorporada; - Criação da tabela 1 C com dimensionamento de postes de concreto duplo T, poste metálico e poste de fibra; - Acertar opções de conexão para entrada BT com conexão estampada tipo Z em Inox e Solda a Ponto por Resistencia conforme item 10.4; - Incluir dimensionamento do poste de entrada BT, ensaios mecânicos para Concreto Duplo T, Metálico, Fibra e Poste de Concreto com Caixa Incorporada conforme item 11.3.1; - Padrão de Entrada BT com caixas de medição e proteção incorporadas ao poste limitado a categoria C nas Tabelas 1 A e 1 B item 11.1.1.3 adicionando opções de padrão com demanda acima de 38 kW tab 1 A e 66 kw tab 1 B. Ver item 11.1.1..3.5 e item 11.1.1.3.6.
2.18	12/04/17	<ul style="list-style-type: none"> - Acertar tabelas 1 A, 1 B e 1 C. Dimensionamento do Poste de Entrada com Caixa Incorporada e alterado item 7.1.6.
2.19	09/05/17	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão da Distribuidora RGE Sul no âmbito da Norma; - Item 4.5 Alterado de Concessionária para Concessionária/Distribuidora; - Tabela 1A incluída a restrição de padrão de medição indireta na RGE Sul para as categorias C4, C5 e C6;

		<ul style="list-style-type: none"> - Tabela 1B: unificada a coluna de poste de aço e concreto, a qual passa a informar a capacidade do poste; - Item 11.3.2 e Desenho 10 2/3 incluído a nota com a restrição do padrão de entrada com pontalete; - Restrição no item 11.1.4 que o cabo 70 e 95mm² não é permitido classe de encordoamento V para RGE e RGE Sul; - Item 9.2 Nota Importante - No caso da RGE Sul, as instruções para apresentação estão no site www.rgesul.com.br/sobre-rge/Paginas/informacoes-tecnicas/supervisao-projetos.aspx; - Item 5.5 inclusão das tensões exceção a 380/220 V na concessão da RGE Sul. - Obrigatoriedade de instalação do DPS no padrão de entrada a partir de 01/04/2018.
2.20	25/09/17	<p>Revisão para atender melhorias nas taxas de recusa ligação BT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Item 5.4.1. Para facilitar localização solicitar n. referência de cliente vizinho; - Anexo II – Modelo de preenchimento de ARRT/RRT; - Item 6.3.1. Sugestão para áreas litorâneas utilizar roldana em polietileno para controle de corrosão; - Item 7.1.1. Sugerida opção de cabo tipo EPR e multiplexado em alumínio a ser utilizado no ramal de entrada BT; - Item 7.1.7. Adotar para as categorias C4, C5 e C6 cabos classe II – transição até 20/10/18; - Item 8.3.1. Prorrogação da exigência do DPS para 31/07/18 Distribuidoras de SP e 30/06/18 para RGE e RGE Sul; - Item 10.3.4. Poste de concreto Duplo T GED 2.686 obrigatório aterramento integrado a armadura; - Item 11.1. Sugestão para áreas litorâneas utilizar caixa de medição em policarbonato recomendando não utilizar aço-carbono; - Item 11.1.1.3.5.1 Para ligação nova ou existente com demanda maior que 38 kW tabela 1 A, o padrão deverá atender os anexos I e J do GED 14.945 com caixa acoplada para criar espaço para instalação de TCs e Chave de Aferição; - Item 11.1.1.3.5.2. Padrão de cabo concêntrico para utilização em programas de recuperação de perdas com foco em clientes com desvio de energia; - Item 11.2.1. Sugestão para áreas litorâneas utilizar suporte de ramal de ligação em material polimérico (roldana) para controle de corrosão; - Item 11.3.1. Sugestão para áreas litorâneas utilizar poste de fibra de vidro GED 14.848 para controle de corrosão. Não utilizar poste de aço GED 2.686; - Des 3 1/1 – Enfatizar que ramal de ligação não deve ser ancorado em sacadas, evitando situações que envolvam segurança e possíveis desvios de energia; - Des 4 3/5 – O padrão de entrada instalado atrás do muro com caixilho, deverá ser evitado para evitar problemas de acesso.
2.21	04/05/18	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão do GED 13 para adequação nos prazos de exigência do DPS nas Distribuidoras do Grupo CPFL Energia conforme item 8.3.
2.22	29/06/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Retirada todas citações de RGE Sul. - Retirada as citações das caixas descontinuadas GED – 4138, GED – 4139, GED – 4142, GED – 13768, GED – 4017, GED – 4018, GED – 4019, GED – 4020, GED – 4021, GED – 4022, GED – 4023, GED – 4024, GED – 4025, GED – 4026, GED – 4027, GED – 5787, GED – 12903, GED – 12904, GED – 12905, GED – 12906, GED – 12907, GED – 12908, GED – 12909, GED – 12910, GED – 12911, GED – 12912, GED – 12913, GED – 12914, GED – 12915 - Retirada a citação dos padrões de poste GED 4216 e GED 4881 - Substituídas as citações de ART por documento de responsabilidade técnicas. - Item 3.2 → Retirado citação GED terminal Ilhós - Item 5.7 → Aceitação de placa em polímero para bomba de emergência - Item 6.3.1 → Restrição do uso da roldana em polímero somente para lado carga.

		<ul style="list-style-type: none"> - Item 7.1 → Retirada a citação Terminal Ilhós - Item 8.1.1 → Inclusão das características do disjuntor 220/127V - Item 8.2.2 → Inclusão de tabela de disjuntor, com a respectivas capacidades de ruptura - Item 8.3.2 → Substituído a bitola cabo de 4 mm² para 6mm² - Item 11.1.1.3.5 → substituída a caixa tipo T, pois a nova caixa H vai contemplar todo o arranjo, não precisa mais ser duas caixas - Item 11.1.1.3.5.1 substituído GED 15578 por 14945, bem como em mais citações do GED15578 - Item 11. 2.1 → Restrição do uso da roldana em polímero somente para lado carga. - Alterações nos desenhos. <p>4 1/5, retirado fotos, mas mantidos os desenhos;</p> <p>4 2/5, excluído o caixilho;</p> <p>4 3/5, 4 4/5 e 4 5/5 excluído caixilho e padrão compacto e incluído poste com duas caixas sobrepostas; no desenho 4 5/5 incluído legendas;</p> <p>5 3/5 e 5 4/5 incluído o DPS e digrama de ligação;</p> <p>6 1/4 e 6 2/4 substituído os desenhos devido a descontinuação das cais tipo IV e V, para opção de disjuntor voltado para o terreno deve ser utilizado caixa de polímero.</p> <p>6 3/4 incluído o arranjo em caixa de polímero com disjuntor voltado para o terreno;</p> <p>6 4/4 incluído os pontos permitidos para eletrodutos, bem como incluído o DPS, excluído o padrão compacto.</p> <p>7 2/4 incluído digrama de ligação do DPS na caixa de polímero;</p> <p>7 3/4 incluído digrama de ligação do DPS no poste auto aterrado;</p> <p>7 4/4 incluído digrama de ligação do DPS em arranjo C3 e C10 em caixa de polímero;</p> <p>8 1/2 substituído arranjo das caixas H+T e L+T pela caixa H medição indireta, e incluído digrama elétrico;</p> <p>8 2/2 substituído arranjo M+IV+T pela caixa H mediação indireta e incluído o digrama elétrico;</p> <p>9 1/3, 9 2/3 e 9 3/3 substituído os desenhos, e excluído a possibilidade do padrão compacto;</p> <p>10 3/3 melhorado os desenhos e incluído isolador olhal em polímero;</p> <p>11 1/1 substituído os desenhos em função de alguns modelos de caixas;</p> <p>12 3/3 atualizado o diâmetro da haste para compatibilizar com os demais desenhos e excluído a haste perfil redondo de aço galvanizado;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Item 15 alterado a potência do chuveiro de 4000 W para 6500 W. - No Anexo incluído os DPS nos desenhos.
2.23	31/05/2019	<p>O conteúdo deste documento foi revisado conforme norma interna vigente.</p> <p>Alterações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Item 4.1 excluídas as NBR 6150 e 6124 e incluída a NBR 15465 e NBR 13571; - Item 4.2 excluído as referências dos documentos técnicos CPFL 4143 e 4144 pois estes deixam de ter utilização prevista neste documento, substituído o documento técnico CPFL 5788 Padrão de Entrada Instalado no Alto do Poste com Leitura Através de Lente pelo CPFL 18334 Padrão de Entrada para Atendimento de Clientes BT em Áreas de Uso Comum; também excluídos os documentos técnicos CPFL 2060, 5917, 14777, 14778 e 14908. - Em todo o texto excluído citação a padrão compacto; - No desenho 8 incluído sistema de fixação da caixa; - No desenho 12 3/3 substituída a NBR 3102 pela 13571; - No desenho 9 e no Anexo 1 incluído a obrigatoriedade de identificar o ramal de entrada com a respectiva caixa do medidor; - Em cálculo de demanda de hidromassagem substituído tabela 12 por tabela 10, - Incluído no item 6.1 os prazos de transição; sobre o limite para até duas unidades limitado cada uma a categorias C3 ou C10.

		<ul style="list-style-type: none"> - Incluído no item 6.8 de que a proteção do sistema contra incêndio deve ter proteção própria e derivar antes da proteção da unidade consumidora; - Incluído no item 6.11.1 nos subitens específicos da tabela 1D e 1 E sobre a proibição destas para agrupamentos; - Item 6.14.1 incluído nas condições não permitidas a instalação de medição em terrenos com desniveis como barrancos. - Item 6.14.1 incluído de que acessos a medições sobre córregos, estas devem ter passarela adequada para pedestres e com corrimão. - Item 6.2 Alínea "m" Incluído item sobre proibição de poste compartilhado. - Item 8.3.5 Excluído os números de telefones para atendimento. - Alteração da formatação das tabelas 1A, 1B, 1C, 1D e 1E. <p>Foram retirados do padrão, os materiais a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4017 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-BC • 4018 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-MC • 4019 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-BTC • 4020 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-BTM • 4021 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-MC • 4022 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-MM • 4023 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-PPB • 4024 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PM-PPM • 4025 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato PPB • 4026 – Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo PP-M • 4027 – Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo PP-T • 4138 – Caixa de Medição Tipo IV • 4139 – Caixa de Medição Tipo V • 4142 – Caixa de Medição Tipo K • 4216 – Padrão Compacto de Entrada em Tensão Secundária • 4881 – Poste Compacto de Concreto D.T Entrada Consumidora • 5787 – Caixa de Medição Monof. Policarbonato com Lente • 12903 – Caixa de Medição Policarbonato MIP medição indireta • 12904 – Caixa de Medição Policarbonato Monofásica PM-MCA • 12905 – Caixa de Medição Policarbonato Monofásica PM-MM • 12906 – Caixa de Medição Policarbonato Polifásica PM-BTCA • 12907 – Caixa de Medição Policarbonato Polifásica PM-BTM • 12908 – Caixa de Medição Policarbonato HP 6 Med. Monofásica • 12909 – Caixa de Medição Policarbonato HP 6 Med. Polifásica • 12910 – Caixa de Medição Policarbonato LP 4 Med. Monofásica • 12911 – Caixa de Medição Policarbonato LP1 4 Med. Polifásica • 12912 – Caixa de Medição Policarbonato MP 9 Med. Monofásica • 12913 – Caixa de Medição Policarbonato MP1 9 Med. Polifásica • 12914 – Caixa de Medição Policarbonato NP 12 Med. Monof. • 12915 – Caixa de Medição Policarbonato NP1 12 Med. Polifásica • 13768 - Caixa de Medição Tipo E • 2686 - Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora – versão 1.2 para uma caixa • 2740 - Poste Tubular de Aço para Entrada de Consumidor – versão 1.6 para uma caixa • 14848 - Poste Auxiliar de Fibra - Entrada do Cliente – versão 1.3 para uma caixa • 4140 - Caixa de Medição Tipo M versão 1.2 (incompatível com DPS) • 4143 - Caixa de Medição Tipo L versão 1.3 (incompatível com DPS) • 4145 - Caixa de Medição Tipo H versão 1.3 (incompatível com DPS) • 4146 - Caixa de Medição Tipo N versão 1.4 (incompatível com DPS) • 14586 - Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato versão 1.0 (incompatível com DPS)
--	--	--