

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

SUMÁRIO

1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICAÇÃO
3. REFERÊNCIAS
4. TERMINOLOGIA
5. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO
6. RAMAL DE LIGAÇÃO
7. RAMAL DE ENTRADA
8. PROTEÇÃO CONTRA SOBRE CARGA, SURTO DE TENSÃO, DESCARGA ATMOSFÉRICA E SECCIONAMENTO
9. MEDIÇÃO
10. ATERRAMENTO
11. MATERIAIS DO PADRÃO DE ENTRADA
12. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA EM kW
13. PARTIDA DE MOTORES
14. DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA
15. EXEMPLOS DE DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA
16. APRESENTAÇÃO DE CONSULTAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS À CPFL
17. MEIO AMBIENTE
18. REGISTRO DE REVISÃO

TABELAS

DESENHOS

FIGURAS

ANEXO I - *Cuidados na Montagem do Padrão*

1. OBJETIVO

Orientar os clientes individuais da área de concessão das distribuidoras: CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, CPFL Jaguarí, CPFL Mococa, CPFL Leste Paulista, CPFL Sul Paulista e RGE, fixando os requisitos mínimos indispensáveis para ligação das unidades consumidoras individuais através de redes aéreas, em tensão secundária de distribuição.

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinícius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 1 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1. 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.

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 item 7.4 do Documento GED 4101 (Rede de Distribuição Subterrânea para Condomínios – Projeto Elétrico).

2.2. 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 da CPFL/RGE, sistema de medição com padrão de entrada com leitura através de lente, conforme padronização técnica do documento GED 5788 - Padrão de Entrada Instalado no Alto do Poste com Leitura Através de Lente. As instalações existentes que seguirem Normas anteriores podem ser mantidas, desde que as condições técnicas permitam.

2.3. 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.

3. REFERÊNCIAS

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

3.1. Normas da ABNT

- NBR NM 60898 "Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares";
- NBR 5410 "Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NB-3)";
- NBR 5597 "Eletro duto Rígido de Aço Carbono com Revestimento Protetor com Rosca ANSI";
- NBR 5598 "Eletro duto Rígido de Aço Carbono com Revestimento Protetor com Rosca NBR 6414";

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinícius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 2 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- NBR 5624 “Eleto duto 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 6150 “Eleto duto de PVC Rígido (EB-744)”;
- NBR 6124 “Poste e Cruzeta de Concreto Armado (MB-221)”;
- 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 15820 “Material em Plástico”;
- NBR IEC 60947 Parte I e Parte III “Chave Seccionadora BT”

3.2. Padronização de materiais CPFL/RGE

Padrão de Entrada BT com Caixa de Medição e Proteção Incorporada

- Documento CPFL/RGE GED 14857 – Padrão de Entrada MINI para 1,2 e 3 Clientes;
- Documento CPFL/RGE GED 14945 - Padrão de Entrada BT Multi 100,200 para 1 e 2 Clientes.
O Padrão de Entrada Multi 200 não é mais padrão na CPFL Energia respeitando um período de transição até 30/06/2016.
Nota: A opção é o Padrão de Entrada com Medição Indireta com caixa de medição e proteção incorporada com instalação de TCs e Chave de Aferição Cabo 7 cores para demanda maior que 38 kW Tabela 1 A e demanda maior que 66 kW Tabela 1 B para rede aérea conforme GED 14945 Anexos G e H.
Temos também Padrão de Entrada para Medição Indireta utilizando as caixas de medição BT tipo H + T ou M +T conforme item 11.1.1.3.5 e desenhos 8 1/2 e 8 2/2.
- Documento CPFL/RGE GED 15783 – Padrão de Entrada BT Multi 100 para 3 Clientes;
- Documento CPFL/RGE GED 12064 – Padrão de Entrada BT para 4 clientes Individuais no mesmo Poste;
- Documento CPFL/RGE GED 15033 – Padrão de Entrada BT para 3 e 4 Clientes Descida Única.

Caixa de Medição BT em Aço-Carbono

- Documento CPFL/RGE GED 2704 - Caixas de Medição e Proteção Metálicas;
- Documento CPFL/RGE GED 4136 - Caixa de Medição Tipo II;
- Documento CPFL/RGE GED 4137 - Caixa de Medição Tipo III;
- Documento CPFL/RGE GED 4138 - Caixa de Medição Tipo IV;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	3 de 111



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- Documento CPFL/RGE GED 4139 - Caixa de Medição Tipo V;
- Documento CPFL/RGE GED 4143 - Caixa de Medição Tipo L;
- Documento CPFL/RGE GED 4144 - Caixa de Medição Tipo T;
- Documento CPFL/RGE GED 13768 - Caixa de Medição Tipo E.

Caixa de Medição BT em Policarbonato

- Documento CPFL/RGE GED 3948 - Caixas de Medição e Proteção em Policarbonato;
- Documento CPFL/RGE GED 4017 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo CPFL-PM-BC;
- Documento CPFL/RGE GED 4018 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo CPFL-PM-MC;
- Documento CPFL/RGE GED 4019 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo PM-BTC;
- Documento CPFL/RGE GED 4020 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo PM-BTM;
- Documento CPFL/RGE GED 4021 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo PM-MC;
- Documento CPFL/RGE GED 4022 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo PM-MM;
- Documento CPFL/RGE GED 4023 - Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo CPFL-PP-B;
- Documento CPFL/RGE GED 4024 - Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo CPFL-PP-M;
- Documento CPFL/RGE GED 4025 - Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo PP-B;
- Documento CPFL/RGE GED 4026 - Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo PP-M;
- Documento CPFL/RGE GED 4027 - Caixa de Proteção em Policarbonato Tipo PP-T;
- Documento CPFL/RGE GED 14586 – Caixa de Medição e Proteção em Policarbonato - modelo de caixa a ser embutida no poste auxiliar limitado a categoria C2 e C9 com condutor 25mm² e proteção de 80 A;
- Documento CPFL/RGE GED 12903 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo MIP – medição indireta;
- Documento CPFL/RGE GED 12904 – Caixa de Medição em Policarbonato Monofásica Tipo PM-MCA – muro frontal;
- Documento CPFL/RGE GED 12905 – Caixa de Medição em Policarbonato Monofásica Tipo PM-MM – muro lateral;
- Documento CPFL/RGE GED 12906 – Caixa de Medição em Policarbonato Polifásica Tipo PM-BTCA – muro frontal;
- Documento CPFL/RGE GED 12907 – Caixa de Medição em Policarbonato Polifásica Tipo PM-BTM – muro lateral;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	4 de 111



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- Documento CPFL/RGE GED 12908 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo HP – Agrupada 6 Medições Monofásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12909 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo HP1 – Agrupada 6 Medições Polifásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12910 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo LP – Agrupada 4 Medições Monofásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12911 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo LP1 – Agrupada 4 Medições Polifásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12912 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo MP – Agrupada 9 Medições Monofásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12913 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo MP1 – Agrupada 9 Medições Polifásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12914 – Caixa de Medição em Policarbonato Tipo NP – Agrupada 12 Medições Monofásica;
- Documento CPFL/RGE GED 12915 - Caixa de Medição em Policarbonato Tipo NP1- Agrupada 12 Medições Polifásica.

Caixa de medição BT em Policarbonato com Lente

- Documento CPFL/RGE GED 5780 - Caixa de Medição Polifásica em Policarbonato com Leitura Através de Lente;
- Documento CPFL/RGE GED 5787 - Caixa de Medição Monofásica em Policarbonato com Leitura Através de Lente;
- Documento CPFL/RGE GED 5788 - Padrão de Entrada Instalado no Alto do Poste com Leitura Através de Lente.

Poste para Entrada BT – metálico, fibra de vidro, concreto duplo T, concreto caixa incorporada

- Documento CPFL/RGE GED 2740 - Poste Tubular de Aço para Entrada de Consumidor;
- Documento CPFL/RGE GED 14848 – Poste de Fibra de Vidro;
- Documento CPFL/RGE GED 4881 - Poste Compacto de Concreto Armado Duplo T para Entrada Consumidora;
- Documento CPFL/RGE GED 4216 – Padrão Compacto de Entrada em Tensão Secundária;
- Documento CPFL/RGE GED 2686 - Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora;

Padrão de Entrada BT Subterrânea

- Documento CPFL/RGE GED 4101 - Rede de Distribuição Subterrânea para Condomínios – Projeto Elétrico;
- Documento CPFL/RGE GED 13244 – Padrão de Entrada Subterrânea BT em Pedestal Multi 100,200 com Caixa de Medição e Proteção Incorporadas.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

O Padrão de Entrada Multi 200 Pedestal não é mais padrão na CPFL Energia respeitando um período de transição até 30/06/2016.

Nota: A opção é o Padrão de Entrada com Medição Indireta em Pedestal com caixa de medição e proteção incorporada com instalação de TCs e Chave de Aferição Cabo 7 cores para demanda maior que 38 kW Tabela 1 A e demanda maior que 66 kW Tabela 1 B para rede subterrânea. Em breve detalhes construtivos serão acrescentados no GED 14945 em desenvolvimento. Temos também Padrão de Entrada para Medição Indireta derivando de rede subterrânea utilizando as caixas de medição BT tipo H + T ou M + T conforme item 11.1.1.3.6.

Padrões Técnicos de Outros Materiais para Entrada BT

- Documento CPFL/RGE GED 16630 – Conexão de Aterramento para Entrada BT (Substitui o GED 12050 - Aterramento Integrado com a Ferragem do Poste de Entrada);
- Documento CPFL/RGE GED 267 – Estruturas Padronizadas para Redes Aéreas Monofásicas com Retorno a Terra (MRT) – ver item 8 padrão de entrada dos consumidores rurais;
- Documento CPFL/RGE GED 14908 – Conector Adaptador para Condutor de Alumínio;
- Documento CPFL/RGE GE 5917 – Cabo Concêntrico de Alumínio – Especificação;
- Documento CPFL/RGE GED 14777 – Cabo Concêntrico Bifásico de Alumínio;
- Documento CPFL/RGE GED 14778 – Cabo Concêntrico Monofásico de Alumínio;
- Documento CPFL/RGE GED 4621 – Medição Agrupada BT;
- Documento CPFL/RGE GED 3412 - Fornecedores de Materiais - Padrão de Entrada Consumidor - Homologados;
- Documento CPFL/RGE GED 2060 – Terminal Tipo Ilhós;
- Documento CPFL/RGE GED 3948 – Procedimentos para qualificação de materiais em Policarbonato, PC + ABS e Fibra de Vidro – Tampa e Caixa de Medição BT;
- Documento CPFL/RGE GED 15578 Padrão de Entrada para atender Programa Mini Micro Geração Distribuída da ANEEL.

3.3. Outras

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

4. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

4.1. Caixa de Medição

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

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinícius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 6 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

4.2. Caixa para Dispositivos de Proteção e Seccionamento

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

4.3. 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.

4. Circuito Alimentador

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

4.5. Concessionária

Pessoa jurídica detentora de concessão federal para explorar a prestação de serviços públicos de energia elétrica, aqui representada pela CPFL/RGE.

4.6. Cliente

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

4.7. Demanda

Potência em kVA, requisitada por determinada carga instalada.

4.8. Entrada de Serviço da Instalação Consumidora

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

4.9. Limite de Propriedade

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

4.10. Medidor

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	7 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

4.11. Padrão de Entrada

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

4.12. 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 e através do qual são solicitadas as providências para fornecimento de energia elétrica às suas instalações, dentro do regulamento e Normas da CPFL/RGE.

4.13. 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 ART, com responsabilidade pela parte civil dos serviços.

4.14. Ponto de Entrega

É o ponto até o qual a CPFL/RGE 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 6.1.2.

4.15. Poste Particular

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

4.16. Ramal de Entrada

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

4.17. Ramal de Ligação

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

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinícius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 8 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

4.18. Unidade Consumidora ou de Consumo

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

5. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

5.1. Regulamentação

5.1.1. Antes do início da obra civil da edificação, é de interesse do futuro cliente entrar em contato com a CPFL/RGE 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.

5.1.2. O cliente cujo padrão de entrada não esteja em conformidade com esta Norma, não será ligado. Recomenda-se que as instalações elétricas internas após a medição, atendam a Norma NBR 5410: “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”, da ABNT.

5.1.3. O atendimento do pedido de ligação não transfere a responsabilidade técnica à CPFL quanto ao projeto e execução das instalações elétricas internas.

5.1.4. Não é permitida a ligação de mais de uma unidade consumidora em um único medidor.

5.1.5. Toda instalação ou carga que possa ocasionar perturbações ao fornecimento regular a outras unidades de consumo, será ligada somente após a prévia concordância da CPFL/RGE, que providenciará, eventualmente a expensas do cliente, alterações no sistema elétrico, visando manter o fornecimento adequado a todos os clientes da área.

5.1.6. 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.

5.1.7. A entrada de serviço que, em consequência de decisões jurídicas ou desmembramento de terrenos, fiquem em propriedade de terceiros, será passível de correção, a critério da CPFL/RGE e sob responsabilidade do cliente. A Distribuidora notificará o cliente a proceder à regularização, dando-lhe um prazo.

5.1.8. À CPFL/RGE é reservado o direito de modificar esta Norma, total ou parcialmente, a qualquer tempo, considerando a constante evolução da técnica dos materiais e equipamentos.

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinicius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 9 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

5.1.9. Não é permitida a extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos limites de sua propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento de energia seja gratuito.

5.1.10. O cliente deve permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da CPFL/RGE, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação.

5.1.11. Os casos não especificamente abordados nesta Norma, devem ser objeto de consulta à CPFL/RGE.

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

5.1.13. 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.

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.

5.1.14. O padrão de entrada não poderá ser instalado fora do limite de propriedade do cliente.

5.2. Fornecimento dos Materiais da Entrada de Serviço

5.2.1. O ramal de serviço, bem como os equipamentos de medição são fornecidos e instalados pela CPFL/RGE.

5.2.2. Os demais materiais da entrada de serviço, tais como caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste, disjuntor, armação secundária, isolador e outros, devem ser fornecidos e instalados pelo cliente, conforme padronização desta Norma, estando sujeitos à aprovação da CPFL/RGE.

5.3. Geração Própria

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	10 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

O paralelismo entre geradores particulares e o sistema da CPFL/RGE na 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 a(s) ART(s) de projeto e/ou execução, bem como as especificações técnicas do equipamento para ser previamente liberado pela CPFL/RGE. Esse processo de aprovação é feito via internet, de acordo com o item 16.

O neutro do circuito alimentado pelo gerador particular deve ser independente do neutro do sistema da CPFL/RGE.

Nota: Paralelismo de grupo gerador com a rede da concessionária é permitido somente na MT conforme GED 33. Deverá ser apresentado projeto particular.

Padrão de Entrada para atender Programa Mini Micro Geração Distribuída da ANEEL ver GED 15578.

5.4. Pedido de Ligação

5.4.1. O interessado deve entrar em contato com a CPFL/RGE, solicitando a ligação, informando detalhadamente a carga instalada conforme capítulo 13, o endereço com numeração oficial e quando solicitado croqui da localização do imóvel em relação às vias públicas, com indicação da posição do padrão de entrada e fornecendo documentos pessoais ou comerciais.

5.4.2. 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 a confirmação da CPFL/RGE.

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

5.4.4. Apresentação de ART's – Anotação de Responsabilidade Técnica e RRT's – Registro de Responsabilidade Técnica, são necessárias nas seguintes situações:

- Para unidade consumidora individual, com demanda calculada acima de 38 kVA da tabela 1 A, e com demanda calculada acima de 66 kVA tabela 1 B, exigir ART de execução;
- Nos casos em que ocorrer obstrução do acesso ao ponto de entrega, (por exemplo, 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	11 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

eletricista da CPFL/RGE, conforme **desenho 13**, exigir ART de execução do Eng. Civil ou RRT de execução do Arquiteto;

- No caso de geração própria (item 5.3), exigir ART 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 ART de projeto e execução;
- Salões comerciais previamente construídos, com área superior a 200 m², exigir ART de execução;
- Locais 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 ART de execução;
- Dois clientes individuais no mesmo terreno, com demanda conjunta superior a 38 KVA, conforme item 9.2, exigir-se-á ART de execução;
- Para os casos de fixação de afastador na parede da edificação, conforme desenho 13 figura 1/1, exigir ART de execução do Eng. Civil ou RRT de execução do Arquiteto com responsabilidade pela parte civil dos serviços para todas as categorias;
- Para os casos de fixação do ramal de serviço diretamente na parede da fachada da edificação conforme desenho 10 figura 1/1, exigir ART de execução do Eng. Civil ou RRT de execução do Arquiteto assumindo a responsabilidade pela parte civil dos serviços,
- Para ramal de serviço fixado em pontalete conforme desenho 10 figura 2/2, exigir ART de execução do Eng. Civil ou RRT de execução do Arquiteto assumindo a responsabilidade pela parte civil dos serviços.

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 n. 12.378 de 31/12/2010 da Presidência da República.

A CPFL/RGE se reserva o direito de exigir as guias de ART's / RRT's sempre que julgar necessário.

5.5. Tensões e Sistema de Fornecimento

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	12 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Para as Distribuidoras de São Paulo 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 entre fase e neutro (380 V/220 V).

Clientes na região de concessão da RGE são atendidos nas tensões secundárias nominais de 380 V entre fases e 220 V entre fase e neutro (380 V/220 V).

5.6. Limitações de Atendimento

Apresentam-se nos itens a seguir as limitações de atendimento para cada categoria de fornecimento para a CPFL/RGE. Tabela 1 A Distribuidoras CPFL e Tabela 1 B Distribuidora 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, podem 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 ART, para aprovação da CPFL/RGE. Esta apresentação deve ser feita em conformidade com os requisitos indicados no item 9 a seguir, acompanhada de todas as informações pertinentes, tendo sempre em vista o item 5.1.12 deste documento.

5.6.1. Monofásico - Dois Fios (Fase e Neutro)

Aplicado à instalação com carga instalada até 12 kW para tensão de fornecimento 127/220 V tabela 1 A, e até 15 kW para tensão de fornecimento 220/380 V 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 na qual o neutro não está disponível, situação esta não padronizada, a carga instalada máxima é 25 kW, e o fornecimento será feito por sistema monofásico, dois fios, fase-fase.

5.6.2. Bifásico - Três Fios (Duas Fases e Neutro)

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	13 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

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

Aplicado à instalação com carga instalada acima de 25 até 75 kW na tabela 1 A para tensão de fornecimento 127/220V, e acima de 25 até 75 kW na 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 127 V com mais de 2 kVA, da classe 220 V com mais de 10 kVA ou máquina de solda trifásica com retificação em ponte, com potência superior a 30 kVA;
- Aparelhos de raios-X da classe de 220 V com potência superior a 1500 W ou trifásicos com potência superior a 20 kVA.

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

5.6.5. Quando o cliente se enquadrar no atendimento monofásico e desejar atendimento bifásico ou trifásico, a CPFL/RGE 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.

5.7. Bombas de Incêndio

O conjunto moto-bomba 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, como indicado no **desenho 8**.

Para identificar a proteção do conjunto moto-bomba, deve ser instalada plaqueta metálica gravada ou esmaltada a fogo, com os dizeres "BOMBA DE INCÊNDIO".

5.8. Ligações de Cargas Especiais

A ligação de aparelhos com carga de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partida freqüente, aparelho de raios X, eletrogalvanização 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 devem contatar a CPFL/RGE, via fone 0800 010 1010 (Municípios atendidos pela CPFL Paulista), 0800 010 2570 (Municípios atendidos pela CPFL Piratininga), 0800 772 2196 (Municípios atendidos pela CPFL Santa Cruz), 0800 774 4460 (Municípios atendidos

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	14 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

pela CPFL Jaguarí), 0800 774 4480 (Municípios atendidos pela CPFL Mococa), 0800 774 4430 (Municípios atendidos pela CPFL Leste Paulista), 0800 774 4450 (Municípios atendidos pela CPFL Sul Paulista) e RGE 0800 970 0900.

6. RAMAL DE LIGAÇÃO

6.1. Condições Gerais

6.1.1. O ramal de ligação é sempre fornecido e instalado pela CPFL/RGE.

6.1.2. 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 aquele em que estiver situada a entrada da edificação.

6.1.3. 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 Importante: 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 seja respeitado os limites de Queda de Tensão estabelecidos na NBR 5410.

6.1.4. 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**.

6.1.5. Os condutores devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo (válido para CPFL/RGE):

- 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.

6.1.6. Um único ramal de ligação atenderá a dois clientes no mesmo terreno, desde que atenda ao item 9.2. Ver **desenho 9**.

6.1.7. 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.

6.2. Conexão e Amarração

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	15 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

A conexão e a amarração do ramal de ligação na rede secundária e no ponto de entrega serão executados pela CPFL/RGE.

6.3. Ancoragem do Ramal de Ligação

6.3.1. 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, através de parafuso olhal ou ainda com a utilização da sapatilha.

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

6.3.3. A distância entre o ponto de ancoragem do ramal de ligação do lado do cliente e do nível da calçada, quando o poste da CPFL/RGE 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;
- 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.

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

7. RAMAL DE ENTRADA

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

7.1. Condutores

7.1.1. Devem ser cabos unipolares de cobre, possuir isolamento mínima para 750 V, devendo ser do tipo PVC/70°C, conforme NBR NM 280 e serem dimensionados conforme as **Tabelas 1A e 1B**. Capacidade de Condução de Corrente dos Condutores, verem **Tabela 16**. Para RGE a classe de encordoamento permitida é a Classe II.

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

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	16 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

7.1.4. Não são permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada.

7.1.5. 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.

7.1.6. Recomenda-se que os condutores do circuito alimentador até o quadro de distribuição tenham, no mínimo, a mesma secção do ramal de entrada.

7.1.7. Em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada, os condutores devem ser extra flexível, sendo que as pontas dos condutores para ligação nos bornes do medidor devem receber terminais tipo ilhós (ver GED 2060). Nas conexões do borne do medidor, com condutores de secções 70 e 95 mm², deverá ser adotado o tipo de condutor flexível classe II, para facilidade de conexão, conforme desenho 8 figura 1/2 - medição direta, e desenho 8 figura 2/2 - medição indireta. Nestas secções não utilizar cabos extra flexíveis classe IV, V ou VI.

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

Cabo Flexível com secções até 50 mm² inclusive - cabos com muitos tentos, adotar o cabo classe IV, V ou VI.

Cabo Extra Flexível com secções 70 e 95 mm² – cabos encordoados. Para essas secções utilizar somente o cabo classe II.

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

7.1.8. Nos padrões de entrada BT com caixa de medição e proteção incorporadas ao poste de concreto armado – GED 14945 e padrão de entrada BT compacto com caixas de policarbonato conforme documentos disponíveis no GED, os condutores do ramal de entrada com secção de 35 e 50 mm², deverá ser extra flexível classe IV, V ou VI NBR NM 280 utilizando terminais ilhós (ver GED 2060).

Para os padrões de entrada padronizados no GED 14945 e demais padrões que utilizam os cabos com secções 70 e 95 mm², devem ser adotados 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.

7.2. Eletro duto Aparente

7.2.1. 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**.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	17 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

7.2.2. Deve ser instalado externamente ao poste particular e fixado com:

- a) Abraçadeiras ou cintas de aço carbono zincadas a quente ou liga de alumínio; ou
- b) Arame de aço galvanizado de 14 BWG ou
- c) Fio de cobre de 2,5 mm².

Essa fixação do eletroduto ao poste particular deve ser feita em três pontos, conforme os padrões construtivos.

7.2.3. Pode ser embutido nos 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 os documentos GED 4881, 14945 e 4216, o eletroduto será embutido.

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

7.2.5. 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.

7.2.6. Na extremidade superior do eletroduto aparente, deve ser instalado cabeçote de alumínio ou curva de pvc de 135° no mínimo, de forma a permitir que se faça a “pingadeira”. Entretanto deve ser homologado pela área de qualificação de fornecedores. A curva ou cabeçote deve ser de fácil acesso ao eletricista da CPFL/RGE.

7.2.7. Alternativamente, podem ser utilizadas bengalas de mesmo material que os eletrodutos, com curvatura mínima de 135°.

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

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

7.2.10. Em regiões litorâneas somente será permitida a instalação de eletroduto de PVC rígido.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	18 de 111

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

1. 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.



2. 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.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

8. PROTEÇÃO E SECCIONAMENTO

8.1. Condições Gerais para CPFL/RGE

8.1.1. A proteção geral deve ser localizada depois da medição, ser executada pelo cliente de acordo com o que estabelece esta Norma e dimensionada conforme as *tabelas 1A e 1B para CPFL/RGE*. 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 atendendo a NBR 60898 e INMETRO.

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

8.1.3. 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 NBR 5410.

8.1.4. 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.

8.2. Dispositivos de Proteção para CPFL/RGE

8.2.1. Devem ser utilizados para proteção geral da entrada consumidora, disjuntores termomagnéticos unipolares para atendimento monofásico, bipolares para atendimento bifásico ou tripolares para atendimento trifásico.

8.3. Dispositivos de Proteção Contra Surto de Tensão e Descarga Atmosférica – DPS para CPFL/RGE

8.3.1. É recomendável que o consumidor instale internamente em sua propriedade, DPS de acordo com as prescrições da NBR 5410. Esta recomendação visa à supressão das sobre tensões causadas, por exemplo, pelos fenômenos atmosféricos, sobre tensões de manobra, evitando, assim, os eventuais danos que podem ser causados aos equipamentos elétricos e eletrônicos.

Essa mesma proteção é também recomendada pela 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 recomendações de instalação e especificação do DPS, a NBR 5410, item 6.3.5.2.1, estabelece o seguinte:

- *“Quando o objetivo for a proteção contra sobre tensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobre tensões de manobra, os DPS devem ser instalados*

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	20 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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 sobre tensões 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”.*

8.3.2. Instalação, Dimensionamento/Características Técnicas, Indicador de Estado de Funcionamento e Condutores/Conexão para CPFL/RGE.

Adotando-se a recomendação de instalação do conjunto de Dispositivo de Proteção contra Surtos de Tensão DPS, o local de instalação necessariamente deve ser após e fora do compartimento de medição.

Sua instalação e dimensionamento devem seguir os seguintes critérios:

Instalação: Para a proteção da edificação contra surtos atmosféricos oriundos da rede elétrica, recomenda-se que o local para a instalação do Dispositivo de Proteção contra Sobre tensão (DPS), seja na mesma estrutura em que está alojada a caixa de entrada de energia elétrica, conforme definido na NBR 5410. Um único conjunto de Dispositivo de Proteção contra Sobre tensões (DPS) instaladas 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 NBR IEC 61643.

Características técnicas importantes:

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Corrente nominal de descarga com forma de onda 8/20 µseg (In): 5 kA;
- Máxima corrente de descarga, com forma de onda 8/20 µseg (Imáx): 12 kA;
- Tensão nominal: classe 175 V para as tensões 127/220 V e classe 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 µseg e crista igual à corrente nominal: no máximo 1,5k V;

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, se em operação normal ou inoperante. Se

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

8.4. 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 Seccionadora BT de 200 A sem dispositivo de proteção, com abertura sob carga, conforme 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 – para RGE).
- b) Disjuntor Termomagnético, instalado após a medição, com classe de tensão mínima de 250V (para tensões de fornecimento de 127/220 V) ou classe de tensão mínima de 500V (para tensão de fornecimento 220/380 V) de acordo com a NBR NM 60898 (Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares).

9. MEDIÇÃO

9.1. Localização

9.1.1. A medição deve ser instalada dentro da propriedade do cliente, preferencialmente 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 ou pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única.

9.1.2.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 voltado para a calçada. Vide desenho 4 - figuras 2/5, 3/5, 4/5 e 5/5.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	22 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

9.1.3. Somente serão aceitas instalações no muro lateral (com caixas tipo II e III), 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.

9.1.4. 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 CPFL/RGE, com consultas via site ou atendimento nas Agências Rede Fácil, conforme orientação no item 16 desta norma.

Notas importantes:

A caixa de medição deve sempre ser parte integrante do poste auxiliar. Situações fora dessa orientação, a CPFL/RGE 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.

9.1.5. 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.

9.1.6. 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.

9.1.7. O dispositivo de lacre, deverá ser colocado sempre voltado para o lado de dentro da propriedade energizada, nunca voltada para a calçada para evitar a ação dos vândalos.

9.2. Medição para Dois Clientes Individuais no Mesmo Terreno

Sistema de medição destinado a atender dois clientes localizados no mesmo terreno. Para montagem do padrão de entrada, ver **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 ou padrão compacto.

A demanda individual não poderá exceder aos 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	23 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

categoria C3 no máximo (pela tabela 1 A) e cada um com categoria C10 no máximo (pela 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 Importantes: Exclusivo para dois clientes no mesmo terreno. A limitação é medição direta com demanda máxima de 38 kVA tabela 1 A e 66 kVA 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 GED 4621.

10. ATERRAMENTO

10.1. Condições Gerais

10.1.1. 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.

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

O condutor de proteção PE, destinado a 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).

10.2. Dimensionamento

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 enquadrar.

10.3. Montagem

10.3.1. Deve ser feita sob a caixa de medição e distanciada a 700 mm de acordo com os **desenhos 12 1/4, 12 2/4, 12 3/4 e 12 4/4**. No caso de padrão compacto a haste de terra é fixada junto à base do poste em ponto já disponível.

10.3.2. 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 padrão compacto este procedimento é desnecessário, uma vez que o aterramento é integrado com a ferragem interna do poste. Vide NBR 5410.

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

10.3.4. Os tipos de hastes devem ser de acordo com o item 11.6 e instalados conforme **desenho 12**. No caso de padrão compacto deverá ser utilizada a haste de aço-cobreada, diâmetro 1/2", e comprimento de 1,20m, conforme **desenho 12**.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	24 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Nota: Os padrões de entrada com caixa de medição e proteção incorporada conforme GED's 12064, 14857, 15783, 14945, 13244 e 15033 foram atualizados e publicados no site da CPFL Energia. Nestes tipos de padrões de entrada a utilização da haste de aterramento acoplada à base do poste de entrada é opcional. Válido para Distribuidoras CPFL/RGE. Utilizar as Tabelas 1 A e 1 B para as respectivas tensões.

10.3.5. 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. No caso de padrão compacto este procedimento é desnecessário.

10.3.6. O condutor neutro deverá ser aterrado junto ao parafuso da caixa (aterramento) sem ser seccionado. O rabicho do neutro deverá ser derivado da medição (conectado ou com emenda estanhada) do 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 para CPFL e 1 B para RGE**.

10.4. 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 CPFL/RGE. Deve ser construído com componentes bimetálicos, para evitar corrosão galvânica. Vide GED 16630.

Nota: A partir de abril de 2016 nas Distribuidoras CPFL/RGE não serão aceitos pontos de conexão com solda nos aterramentos dos padrões de entrada BT com caixa de medição e proteção incorporada.

Vide GED 16630 de conexão e GED's 2686, 12064, 14857, 15783, 14945, 13244 e 15033 padrões com caixa de medição e proteção incorporada. Ver Tabelas 1 A e 1 B.

11. MATERIAIS DO PADRÃO DE ENTRADA

Somente serão aceitas caixas de medição e postes cujos protótipos tenham sido homologados pela CPFL/RGE.

Nota Importante: Neste Documento Técnico temos padronizado opções para Padrões de Entrada com preços acessíveis aos consumidores de baixa renda.

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

11.1. Tampas e Caixas para Medição/Proteção na CPFL/RGE

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	25 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

As Tampas e Caixas para Medição e Proteção poderão ser feitas em chapa de aço pintada eletrostaticamente ou zincado, 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 Poliester Reforçada conforme NBR 15820.

Os fornecedores de Tampas para os Padrões com Caixa de Medição e Proteção Incorporadas, deverão ser Homologados/Qualificados pela área de Qualificação da CPFL Energia atendendo ao GED 3948 e a NBR 15820. Vide des. 27.

Nota importante: Tampas/Caixas em liga de plástico que não atenda aos requisitos da NBR 15820 NÃO DEVERÃO SER ACEITOS.

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

Em regiões litorâneas, caso as caixas sejam fabricadas em chapa de aço, estas deverão ser zincadas.

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

11.1.1 Atendimento das categorias A nas Tabelas 1 A e 1 B

11.1.1.1 Padrão de Entrada BT compacto com instalação em muro, com visor para leitura voltado para a calçada, com material metálico e policarbonato:

11.1.1.1.1 Policarbonato: PM-MC – conforme padronização documento GED 4021 em conjunto com PP-M conforme padronização documento GED 4026.

11.1.1.1.2 Metálica: Caixas de medição e proteção tipo IV conforme padronização documento GED 4138.

11.1.1.2 Padrão de Entrada BT compacto com instalação ao tempo ou em muro lateral, com material metálico e policarbonato:

11.1.1.2.1 Policarbonato: PM-MM – conforme padronização documento GED 4022 em conjunto com PP-M conforme padronização documento GED 4026.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

11.1.1.2.2 Metálica: Caixas de medição e proteção tipo II conforme padronização documento GED 4136.

11.1.1.3 Padrão de Entrada BT com caixas de medição e proteção incorporadas ao poste limitado a categoria C nas Tabelas 1 A e 1 B:

11.1.1.3.1 Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento GED 14945 anexo B, limitado a categoria C3 na tabela A1 e C10 na tabela 1 B. Padrão Pronto de 100 e Multi 100. Detalhe nos desenhos 5 1/5 e 2/5.

11.1.1.3.2 Para dois clientes no mesmo terreno, instalação em muro lateral conforme padronização documento GED 14945 anexo D, limitados a categoria C3 na tabela 1 A e C10 na tabela 1 B.

11.1.1.3.3 Para instalação com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo A, limitado a categoria C3 na tabela 1 A e C10 na tabela 1 B com Padrão Pronto Multi 100.

11.1.1.3.4 Para dois clientes no mesmo terreno, com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo C, limitados a categoria C3 na Tabela 1 A e C 10 na Tabela 1 B.

11.1.1.3.5 Rede Aérea. O atendimento a clientes com Demanda superior a 38 kW Tabela 1 A e Demanda superior a 66 kW Tabela 1 B OBRIGATORIAMENTE deverá ser com Medição Indireta. Para atendimento a cliente individual com carga instalada maior que 38 kW instalado voltado para a calçada e lateral (Frontal e Lateral), para até as categorias C4 C5 e C6 na tabela 1 A e 66 kW categoria C11 na tabela 1 B adotar o padrão de entrada com as caixas H + T, com cabo de até 95 mm². Vide GED 14945 anexo E.

O padrão Multi 200 (com medidor 200 A) não é mais padrão na CPFL/RGE. Prazo de transição para ser aceito até 30/06/2016.

Nota: Para Medição Indireta com Caixa de Medição e Proteção Incorporada ver GED 14945 Anexos G e H adequando uma solução compacta para instalação da Chave Seccionadora, Medidor, Proteção Disjuntor, TC's e Chave de Aferição para cabo sete cores para demanda maior que 38 kW Tabela 1 A e demanda maior que 66 kW Tabela 1 B.

11.1.1.3.6 Rede Subterrânea. O atendimento a clientes com Demanda superior a 38 kW Tabela 1 A e Demanda superior a 66 kW Tabela 1 B OBRIGATORIAMENTE deverá ser com Medição Indireta. Pedestal para atendimento a um cliente com padrão de entrada subterrâneo instalado voltado para a calçada e lateral (Frontal e Lateral), para até a categoria C6 na Tabela 1 A e C11 na Tabela 1 B. Vide anexo F, GED 13244.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinícius Sampaio Malagodi	02/05/2016	27 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Nota: Da mesma forma o padrão em Pedestal Multi 200 (com medidor de 200 A) não é mais padrão na CPFL/RGE. Utilizar um padrão que comporte a instalação da Chave Seccionadora, Medidor, Proteção Disjuntor, TC's e Chave de Aferição para cabo sete cores. Prazo para transição até 30/06/2016.

O Padrão em Pedestal para Medição Indireta está em desenvolvimento e será incluído em breve no GED 14945.

11.1.1.4 Padrão compacto de entrada:

11.1.1.4.1 Para instalação voltada para a calçada de um consumidor, uma caixa para medição em **policarbonato** CPFL/RGE-PM-MC – conforme padronização documento GED 4018 em conjunto com uma caixa de proteção CPFL/RGE-PP-M conforme padronização documento 4024 em conjunto com um Poste Compacto conforme padronização documento GED 4881.

11.1.1.4.2 Para instalação voltada para a calçada de dois consumidores, duas caixas para medição em **policarbonato** CPFL-PM-MC – conforme padronização documento GED 4018 em conjunto com duas caixas de proteção CPFL/RGE-PP-M conforme padronização documento GED 4024 em conjunto com um Poste Compacto conforme padronização documento GED 4881.

11.1.2 Atendimento das categorias B pelas Tabelas 1 A e 1 B

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

11.1.2.1.1 Policarbonato: PM-BTC – conforme padronização documento GED 4019 em conjunto com PP-B conforme padronização documento GED 4025.

11.1.2.1.2 Metálica: Caixas de medição e proteção tipo IV conforme padronização documento GED 4138.

Nota Importante: Somente serão aceitas instalações (com caixa tipo II e III) nas situações onde não exista muro ou gradil em tempo algum que impeça acesso a medição. Permitido EXCLUSIVAMENTE para instalações comerciais, Vide desenho 4 figura 1/5.

11.1.2.2 Instalação padrão ao tempo ou em muro lateral:

11.1.2.2.1 Policarbonato: PM-TM – conforme padronização documento GED 4020 em conjunto com PP-B conforme padronização documento GED 4025.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

11.1.2.2 Metálica: Caixas de medição e proteção tipo II conforme padronização CPFL Energia documento GED 4136.

11.1.2.3 Poste com caixa de medição incorporada:

11.1.2.3.1 Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento GED 14945 anexo B.

11.1.2.3.2 Para dois clientes no mesmo terreno, instalação em muro lateral conforme padronização documento GED 14945 anexo D.

11.1.2.3.3 Para instalação com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo A.

11.1.2.3.4 Para dois clientes no mesmo terreno, com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo C.

11.1.2.4 Padrão compacto de entrada:

11.1.2.4.1 Para instalação voltada para a calçada, uma caixa em **policarbonato** CPFL/RGE-PM-BC – conforme padronização documento GED 4017 em conjunto com uma caixa de proteção tipo CPFL-PP-B conforme padronização documento GED 4023 em conjunto com um Poste Compacto conforme padronização documento GED 4881.

11.1.3 Atendimento das categorias C1 a C3 e C7 a C10 ver Tabelas 1 A e 1 B

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

11.1.3.1.1 Policarbonato: PM-BTC – conforme padronização documento GED 4019 em conjunto com PP-T conforme padronização documento GED 4027.

11.1.3.1.2 Metálica: Caixas de medição e proteção tipo V conforme padronização documento GED 4139. Neste caso, o compartimento do disjuntor de proteção não poderá ser utilizado para instalação de componentes não relacionados a este padrão de entrada.

11.1.3.1 Instalação padrão ao tempo ou em muro lateral:

11.1.3.1.1 Policarbonato: PM-BTM – conforme padronização documento GED 4020 em conjunto com PP-T conforme padronização documento GED 4027.

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

11.1.3.2 Poste com caixa de medição incorporada:

11.1.3.2.1 Para instalação em muro lateral, conforme padronização documento GED 14945 anexo B (categoria C1 a C3 e C7 a C10) ver Tabelas 1 A e 1 B.

11.1.3.2.2 Para dois clientes no mesmo terreno, para instalação em muro lateral conforme padronização documento GED 14945 anexo D (a soma das demandas tem que ser no máximo até categoria C3 Tab. 1 A ou C10 Tab. 1 B).

11.1.3.2.3 Para instalação com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo A.

11.1.3.2.4 Para dois clientes no mesmo terreno, com medição voltada para calçada conforme padronização documento GED 14945 anexo C (a soma das demandas tem que ser no máximo até categoria C3 Tab. 1 A ou C10 Tab. 1 B).

11.1.3.3 Padrão compacto de entrada ver Tabelas 1 A e 1 B:

11.1.3.3.1 Apenas para categorias C1, C2, C7 e C8 e para instalação voltada para a calçada, uma caixa em policarbonato CPFL-PM-BC – conforme padronização documento GED 4017 em conjunto com uma caixa de proteção tipo CPFL/RGE-PP-B conforme padronização documento GED 4023 em conjunto com um Poste Compacto conforme padronização CPFL/RGE documento GED 4881.

11.1.4 Atendimento a categorias C4 a C6 e C11 ver Tabelas 1 A e 1 B

Nestas categorias de fornecimento, utilizam-se caixas de medição tipo H metálica, conforme padronização documento GED 4145 em conjunto com caixa de proteção tipo T, conforme padronização documento GED 4144.

Opcionalmente, nas situações em que por dificuldade de manuseio do condutor na bitola 95 mm², poderá ser adotada a caixa Tipo M GED 4140 – desenho 8 folha 1/2. Nas instalações ao tempo ou expostas (corredores, hall de entrada e outros locais acessíveis a pessoas) a caixa tipo T deve possuir tampa externa.

Alternativamente à caixa do tipo T, em função das dimensões do disjuntor, podem-se utilizar caixas denominadas de “lateral L” GED 4143.

Nota: 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.

Alternativamente poderá ser aplicado o padrão de entrada compacto, conforme documento GED 4216.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	30 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

NOTA IMPORTANTE: Obrigatoriamente os condutores nas secções 70 e 95 mm² devem ser do tipo Flexível classe II NBR NM 280, para garantir aspectos de segurança e facilidade de conexão dos condutores nos bornes dos medidores. Valido para Distribuidoras CPFL/RGE.

11.2. Ferragens

11.2.1. Suporte do Ramal de Ligação

Para sustentação do ramal de ligação deve ser utilizada armação secundária de um estribo ou suporte para isolador roldana em aço ou porca olhal em aço – vide desenho 10 figura 1/3.

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

- a) em poste ou pontalete, através de parafuso passante ou abraçadeira;
- b) em parede de alvenaria, com chumbador.

11.2.2. Fixação da Caixa ao Poste

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

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

No caso do padrão compacto a fixação da caixa é feita através de parafusos e buchas plásticas nº 8.

11.3. Postes e Pontaletes

11.3.1. Poste Particular

O poste particular deve ser de concreto armado seção duplo “T”, ou de seção circular, ou de aço, ou de concreto com caixa de medição incorporada, ou compacto de concreto armado com eletro duto embutido, conforme os seguintes padrões CPFL/RGE:

- Poste de concreto, seção circular ou duplo “T” conforme padronização documento GED 2686.
- Poste de aço seção circular e quadrada conforme padronização documento GED 2740.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	31 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- Poste de concreto com caixa de medição incorporada (vide item 11.1)
- Poste compacto de concreto, secção duplo T conforme padronização documento GED 4881.

Nota: Todo fornecedor de postes deve, obrigatoriamente, ser cadastrado na CPFL/RGE, com apresentação de ART do Eng. Civil ou RRT do Arquiteto bem como o projeto construtivo do mesmo. Os Fornecedores cadastrados são elencados no GED 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 6.1.5, 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 CPFL/RGE o poste de entrada tem altura 7,5m para todas as situações. Não se aceita poste com altura de 6m na CPFL/RGE.

Para ponto de entrega em poste situado em plano diferente da rede de distribuição, pode ser utilizado outro comprimento desde que adequado às alturas mínimas especificadas no item 6.1.5 e engastado conforme a fórmula:

$$e = 0,6 + \frac{L}{10} \text{ (m) ,}$$

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 também postes de concreto armado, construídos no local, desde que seja apresentado para conhecimento da CPFL/RGE o projeto do mesmo, contendo as necessárias especificações técnicas e assinada pelo profissional responsável apresentando a respectiva guia da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para o Eng. Civil ou respectiva guia da RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) para o Arquiteto pelo projeto e execução. Esta exigência também vale para fixação do ramal em alvenaria de fachada e para os casos de fixação de afastador na parede da Edificação, conforme desenho 13 figura 1/1.

Nota importante: 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 ART do Eng. Civil ou RRT do Arquiteto responsável técnico, que assumirá toda responsabilidade pelas características construtivas do mesmo. Situação similar a de um poste construído no local.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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 ART de Eng. Civil ou RRT de Arquiteto.

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 eletricitistas.

Antes da instalação do ramal de ligação pela CPFL/RGE, 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. O dimensionamento do Ramal de Ligação ver Tabelas 1 A e 1 B.

11.3.2. Pontalete

Esta condição será permitida somente quando não existir possibilidade para instalação dos padrões normais, aplicados obrigatoriamente quando a rede da CPFL/RGE estiver do mesmo lado do imóvel do cliente. Essa aplicação é estritamente utilizada em exceção devendo ser analisada caso a caso.

Na RGE Pontalete só é permitido para utilização em prédios tombados pelo patrimônio histórico.

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 1/3 2/3 e 3/3**, ser de aço de seção circular ou madeira tratada com seção quadrada 80x80mm, 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.

Opção preferencial pelo uso de pontalete com madeira tratada.

Ancoragens previstas nesta Norma e as ancoragens não previstas podem ser aceito após a análise dos órgãos técnicos competentes da CPFL/RGE e mediante apresentação de ART do Eng. Civil ou RRT do Arquiteto com responsabilidade pelo projeto, execução da parte civil dos serviços.

11.4. Isolador Roldana

Deve ser de porcelana ou de vidro, conforme **desenho 22**.

11.5. Isolador Castanha

Deve ser de porcelana, conforme **desenho 23**.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	33 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

11.6. Haste de Aterramento

São aceitos os seguintes tipos:

- perfil de aço zincado, conforme o **desenho 12, folha 2/4**;
- haste de aço zincado, conforme o **desenho 12, folha 3/4**;
- haste de aço revestido de cobre conforme o **desenho 12, folha 4/4**.

12. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA

O cálculo da carga instalada é básico para a determinação do tipo de atendimento e fornecimento nas Distribuidoras da CPFL/RGE.

12.1. Iluminação e Tomadas

12.1.1. 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.

12.1.2. 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**;

12.2. Aparelhos Eletrodomésticos

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

12.2.1. Com potência definida (média):

- torneira elétrica:	3000W
- chuveiro elétrico: potência mínima	5400W
- máquina de lavar louças:	2000W
- máquina de secar roupa:	2500W
- forno de microondas:	1500W
- forno elétrico:	1500W

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- ferro elétrico: 1000W

12.2.2. 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.

12.3. Motores Elétricos e Equipamentos Especiais

12.3.1. Motores e Máquinas de solda a Motor

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

12.3.2. 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.

13. PARTIDA DE MOTORES

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

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

13.3. 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.

13.4. 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.

14. DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA

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

14.1. Fatores de Demanda

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	35 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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 tiver dados mais precisos quanto a sua demanda prevista.

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

D: demanda total da instalação em kVA

a) Demanda Referente à Iluminação e Tomadas

A₁) Instalação Residencial

Carga instalada mínima, conforme a **Tabela 2** e item 12.1.1.

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

A₂) Outros Tipos de Instalação

Motéis, Hotéis, Hospitais, Clubes, Casas Comerciais, Bancos, Indústrias, Igrejas e outros.

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, néon, vapor de sódio ou mercúrio, sem compensação do fator de potência, igual a 0,5;
- Projeto com iluminação a lâmpada fluorescente, néon, 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

b₁) Instalação Residencial, Hotéis, Motéis, Hospitais, Casas Comerciais e Igrejas.

Carga instalada conforme item 12.1.2.

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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**.

b2) Outros Tipos de Instalação

Carga instalada conforme item 13.2;

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

c) Demanda Referente à 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 Microondas

- 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**.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	37 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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 12**;
- fator de potência igual a 1.

15. EXEMPLOS DE DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA

15.1. Exemplo 1

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

1 chuveiro elétrico:	4000 W (adotar potência mínima de 5400 W)
1 ferro elétrico:	1000 W

Cálculo:

carga de tomadas:	2400W
Pontos de luz (4 cômodos):	400W
1 chuveiro elétrico:	4000W
1 ferro elétrico:	1000W
Total:	7800 W ou 7,8 kW

Arredondando-se a unidade em kW imediatamente acima temos que C = 8 kW

15.2. 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: (adotar mínimo 5400 W)	4000W
1 torneira elétrica:	3000W
1 máquina de secar roupa:	2500W
1 ferro elétrico:	1000W

Cálculo:

carga de tomadas:	2800W
Pontos de luz (10 cômodos):	1000W

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

2 chuveiros elétricos:	8000W
1 torneira elétrica:	3000W
1 máquina de secar roupa:	2500W
1 ferro elétrico:	1000W
Total:	18300 W ou 18,3 kW

Arredondando-se para unidade em kW imediatamente acima, temos que C = 19 kW.

15.3. 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 ar condicionado de 14000 BTU (Tabela 8):	1900W
4 chuveiros elétricos: (adotar mínimo 5400 W)	4000W
1 torneira elétrica:	3000W
1 ferro elétrico:	1000W
1 forno elétrico:	1500W
1 máquina de lavar louças:	2000W
1 máquina de secar roupas:	2500W
2 motores trifásicos:	1cv

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:
2 x 100 W = 1200 W

Carga de Aparelhos Eletrodomésticos:

2 ar condicionado 1900:	3800W
4 chuveiros elétricos 4000(adotar mínimo 5400 W)	16000W
1 torneira elétrica 3000:	3000W

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	39 de 111

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

1 ferro elétrico 1000:	1000W
1 forno elétrico 1500:	1500W
1 máquina de lavar louças 2000:	2000W
1 máquina de secar roupas 2500:	2500W
Total	29800W

Motores:

2 motores trifásicos 1 cv (pela **Tabela 15**), temos:
 $2 \times 1050 \text{ W} = 2100 \text{ W}$

Carga Instalada Total:

$3000 + 1200 + 29800 + 2100 = 36100 \text{ W}$ ou $36,1 \text{ kW}$ e considerando a unidade em kW imediatamente superior, temos $C = 37 \text{ kW}$. Neste caso deve-se estimar a demanda pelo dimensionamento da entrada.

Cálculo da 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 = $0,52$

$$a = \frac{\text{Carga instalada} \times \text{fator de demanda}}{\text{Fator de potência}}$$

$$a = \frac{4200 \times 0,52}{1} = 2184 \text{ VA} \quad \text{ou} \quad 2,18 \text{ kVA}$$

b) Demanda referentes a Chuveiros, Torneiras, Aquecedores de Água de Passagem e Ferros Elétricos.

Carga Instalada: $4 \times 4000 = 16000 \text{ W}$ (chuveiro adotar mínimo 5400 W)
 $1 \times 3000 = 3000 \text{ W}$
 $1 \times 1000 = 1000 \text{ W}$

Total = 20000 W ou 20 kW

Pela **Tabela 4** e para 6 aparelhos, temos $FD = 0,65$

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

$$b = \frac{20000 \text{ W} \times 0,65}{1} = 13000 \text{ VA} \quad \text{ou } 13,0 \text{ kVA}$$

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 microondas.

Carga Instalada:

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

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

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

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

$$\text{FD} = 0,70; \text{FP} = 1 \text{ conforme item 15.d}$$

$$d = \frac{6000 \times 0,70}{1} = 4200 \text{ VA ou } 4,2 \text{ kVA}$$

e) Demanda referente a fogões elétricos

$$e = 0$$

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

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

Pela **Tabela 8** temos a carga instalada em VA:

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

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

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

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

Pela **Tabela 15**, temos:

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

Pela **Tabela 10**, temos:

Considerar 1 motor como sendo o maior, $\text{FD} = 1$ e o outro como segundo em potência, logo $\text{FD} = 0,50$. Então temos:

$$g = 1,52 \text{ kVA} \times 1 + 1,52 \text{ kVA} \times 0,5$$

$$g = 2,28 \text{ kVA}$$

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

h) Demanda referente a equipamentos especiais

$$h = 0$$

i) Demanda referente à Hidromassagem

$$i = 0$$

Portanto:

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

$$D = 2,18 + 13,0 + 0 + 4,2 + 0 + 4,2 + 2,28 + 0 + 0$$

$$D = 25,86 \text{ kVA, e arredondando para unidade em kVA acima}$$

$$D = 26 \text{ kVA}$$

15.4. Exemplo 4: Indústria

Relação da Carga Instalada:

12 lâmpadas mistas 250 W:	3000W
24 lâmpadas fluorescentes 40 W:	960W
12 reatores 20 W:	240W
1 chuveiro 4000W: (adotar mínimo 5400 W)	4000W
2 ar condicionado 1900 W:	3800W
1 compressor (trifásico) 10 cv:	8890W
1 serra vertical (trifásica) 7,5 cv:	6570W
1 prensa (trifásica) 7,5 cv:	6570W
3 motores (trifásicos) 5 cv:	13530W
4 furadeiras (monofásicas) 1 cv:	4560W
2 serras elétricas (trifásicas) 2 cv:	3900W
2 máquinas de solda 4 kW:	8000W
Total:	64020 W ou 64,02 kW

Arredondando-se para unidade em kW imediatamente acima temos que $C = 65 \text{ kW}$.
Neste caso deve-se calcular a demanda.

Cálculo de demanda:

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

a) Demanda referente à Iluminação e Tomadas

FP conforme item 15 a. e FD conforme **Tabela 2**.

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Total 4250
a = 4250 VA ou 4,25 kVA

b) Demanda referente a chuveiros

FP e FD conforme item 15.b

	Potência (W)	FP	FD	Demanda (VA)
1 chuveiro	4000	1	1	4000 (adotar mínimo 5400 W)
b = 4000 VA ou 4,0 kVA				

f) Demanda referentes a condicionadores de ar tipo janela (ver tabelas 11 e 12)

	Potência (VA)	FP	Demanda (VA)
1 ar condicionado de 14000 BTU	4200	1	4200

f = 4200 VA ou 4,2k VA

g) Demanda referente a Motores elétricos e máquinas de solda a motor (ver tabelas 13, 17 e 18).

	Potência (VA)	FD	Demanda (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 = 35,04 kVA

h) Demanda referente a equipamentos especiais

FP conforme item 15.h e FD conforme **Tabela 11**.

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

	Potência (W)	FP	FD	Demanda (VA)
1ª máquina	4000	0,75	1	5333

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

2ª máquina	4000	0,75	0,6	3199
Total				8532

$h = 8532 \text{ VA ou } 8,53 \text{ kVA}$
Cálculo de Demanda:

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

$$D = 4,25 + 4,0 + 4,2 + 35,04 + 8,53$$

$D = 56,02 \text{ kVA}$, e arredondando para unidade em kVA

$D = 56 \text{ kVA}$.

16. APRESENTAÇÃO DE CONSULTAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS À CPFL/RGE

Nos casos necessários apresentação de consultas e documentos técnicos à CPFL/RGE, as mesmas devem ser feitas através da página na Internet. Pesquisar no site da CPFL/RGE 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 ART, quando sua apresentação for obrigatória.

17 MEIO AMBIENTE

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento, deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente da CPFL Energia, bem como atender a todos os requisitos de normas e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental.

Complementarmente, os casos específicos relativos a este documento estão detalhados no corpo do texto do mesmo, incluindo-se as designações de órgãos externos responsáveis, quando aplicável.

Documentos complementares:

- 02292 Aspectos ambientais
- 02293 Controle operacional
- 02294 Comunicação
- 02295 Requisitos legais
- 02296 Riscos ambientais
- 02299 Controles de não conformidades em meio ambiente
- 02314 Utilização e armazenamento de agrotóxicos e afins
- 02428 Gerenciamentos controle e disposição de resíduos
- 02430 Planejamento e controle da arborização na coexistência com o sistema elétrico
- 02592 Vazamentos de óleo em equipamento hidráulico de caminhões
- 03404 Inspeção e limpeza de fossa séptica

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	44 de 111



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

- 03462 Planos de emergência para queda de condutor
- 05656 Diretrizes ambientais para empresas contratadas
- 12669 Análise e investigação de contaminação de derramamento de óleo
- 12671 Desmantelamentos de áreas operacionais e avaliação de passivos ambientais
- 12672 Ações emergenciais para limpeza de derramamento de óleo
- 12689 Avaliações ambientais de novos empreendimentos
- 13020 Licenciamento ambiental
- 13102 Cadastro no IBAMA - Atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais.

18 REGISTROS DE REVISÃO

Este documento foi revisado com a colaboração dos seguintes profissionais da CPFL Energia:

Empresa	Colaborador
CPFL Paulista	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	Antonio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Santa Cruz	José Carlos Brizola
CPFL Jaguarí	Marco Antonio Brito
CPFL Mococa	Marco Antonio Brito
CPFL Leste Paulista	Marco Antonio Brito
CPFL Sul Paulista	Marco Antonio Brito
RGE	Albino Marcelo Redmann

Alterações efetuadas:

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	- 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,

N.Documento: 13	Categoria: Manual	Versão: 2.14	Aprovado por: Caius Vinícius Sampaio Malagodi	Data Publicação: 02/05/2016	Página: 45 de 111
--------------------	----------------------	-----------------	--	--------------------------------	----------------------

		- 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	- Inclusão do item Meio Ambiente.
2.4	29/07/2011	- 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	- 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	- 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 - Adequação da tabela 1 A e 1 B com dimensionamento elétrico e mecânico da entrada consumidora;



Tipo de Documento: Norma Técnica

Área de Aplicação: Distribuição

Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

		- 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	15/10/14	Revisão de alguns itens para unificação com a RGE
2.9	29/04/15	Revisão para unificação com a RGE.
2.10	12/08/15	- 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	19/01/16	Unificação CPFL/RGE - Revisão com repasse nos pontos polêmicos para RGE.
2.12	04/04/16	Revisão para atender unificação CPFL/RGE - 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 Mini e Micro Geração 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	18/04/16	- Adequação dos padrões para utilização do medidor bidirecional para atender programa mini micro geração distribuída.

Tabela 1A Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 127/220V															
Cate- goria	Carga Instalada (C) KW	Demanda (kVA)	LIMITAÇÃO MOTORES (cv)			CABO mm2	CAIXA	DIS- JUN- TOR (A)	ELETRO- DUTO mm (pol)	ATERRAMENTO		POSTES		PONTA- LETE	RAMAL DE LIGAÇÃO
			FN (*)	FF	FF FN (***) ()					CON- DUT- TOR mm2	ELETRO- DUTO mm (pol)	TUBU-LAR DE AÇO (mm)	CON- CRETO (daN)		
A1 (*)	C ≤ 6	-	1			6	II (**) ou IV (**)	32	32 (1)	6	90			60,33 x 3,35 (DIÂMETRO EXT. X ES- PESSURA)	10mm² - Duplex
A2 (*)	C ≤ 12	-	2			16		63	32 (1)	10					10mm² - Triplex
B1	12 < C ≤ 18	-	2	3		16	63	32 (1)	10	10mm² - Triplex neutro isolado*					
B2	18 < C ≤ 25	-	2	5		25	80	40 (1 ¼)	10	16mm² - Triplex					
C1	25 < C ≤ 75	D ≤ 23	2	3	15	16	III ou V	63	40 (1 ¼)	10	20 (½)			10mm² - Quadruplex	
C2		23 < D ≤ 30	2	5	20	25		80	40 (1 ¼)	10					16mm² - Quadruplex
C3		30 < D ≤ 38	3	7,5	25	35		100	40 (1 ¼)	10					25mm² - Quadruplex
C4 (****)		38 < D ≤ 47	5	7,5	30	50	125	50 (1 ½)	16	35mm² - Quadruplex					
C5 (****)		47 < D ≤ 57	7,5	10	40 (****)	70 (****)	H + T Opcio- nal a M + T	150	60 (2)	25	200			50mm² - Quadruplex	
C6		57 < D ≤ 76	7,5	15	50 (****)	95 (****)		200	60 (2)	35					70mm² - Quadruplex

(*) Para redes de distribuição na qual o neutro não está disponível, situação esta não padronizada, a carga instalada máxima é 18 ou 25 kW (equivalente à categoria B1 ou B2), e o fornecimento será feito por sistema monofásico, dois fios, fase-fase.
 (**) Quando houver previsão de aumento de carga além da categoria de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixas do tipo III ou V, de forma a evitar-se reformas do padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos.
 (***) Vide item 13 e tabela 13 para detalhes dos requisitos de partida.
 (****) Nos trechos de cabos entre seccionadora-medidor e medidor-proteção deverão ser utilizados condutores flexíveis. A instalação que fizer uso de condutores extra-flexíveis nestes trechos não será ligada.
 (*****) 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 seccionadora e medidor, e entre medidor e disjuntor, deverão corresponder à categoria para qual pedirá ligação.

Tabela 1B

Dimensionamento do Ramal de Entrada – Tensão 220/380V

Cate- Goria	Carga Instalada (C) KW	Demanda (kVA)	LIMITAÇÃO MOTORES (cv)			CABO mm ²	CAIXA	DIS- JUN- TOR (A)	ELETRO- DUTO mm (pol)	ATERRAMENTO		POSTE		PONTA- LETE	RAMAL DE LIGAÇÃO
			F N	FF	FFF N (**)					CON- DU- TOR mm ²	ELETRO- DUTO mm (pol)	TUBULAR DE AÇO (mm)	CON- CRETO (daN)		
A3	C ≤ 10	-	3			6		32	32 (1)	6					10mm ² - Duplex
A4	C ≤ 15	-	5			16	II(*)	63	32 (1)	10				60,33 x 3,35 (DIÂMETRO EXT. X ES- PESSURA)	16mm ² - Duplex
B3	15 < C ≤ 25	-	5	10		25	IV(*)	63	40 (1 ¼)	10			90		16mm ² - Triplex
C7		D ≤ 26	3	5	20	10		40	40 (1 ¼)	10	20 (½)	Quadrado 80x80x3 mm			10mm ² - Quadruplex
C8		26 < D ≤ 40	3	5	30	16	III	63	40 (1 ¼)	10					16mm ² - Quadruplex
C9	25 < C ≤ 75	40 < D ≤ 46	5	10	30	25	ou V	80	40 (1 ¼)	10			200		25mm ² - Quadruplex
C10		46 < D ≤ 66	7,5	12	40	35		100	40 (1 ¼)	10					35mm ² - Quadruplex
C11		66 < D ≤ 82	7,5	12	50	50	H+T	125	50 (1 ½)	16					35mm ² - Quadruplex

(*) Quando houver previsão de aumento de carga além da categoria de atendimento B2, recomenda-se o uso de caixas do tipo III ou V, de forma a evitar-se reformas do padrão de entrada. Neste caso, observar também o dimensionamento do poste e eletrodutos. Na RGE a categoria C11 deve ser montado padrão padrão apra medição indireta.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

TABELA 2

NÚMERO MÍNIMO DE TOMADAS EM FUNÇÃO DA ÁREA CONSTRUÍDA

ÁREA TOTAL (m ²)	Nº DE TOMADAS (100 W)	SUB TOTAL I (W)	Nº DE TOMADAS P/ COZINHA (600 W)	SUB TOTAL II (W)	TOTAL = SUB I + SUB II (W)
$S \leq 8$	1	100	1	600	700
$8 < S \leq 15$	3	300	1	600	900
$15 < S \leq 20$	4	400	2	1200	1600
$20 < S \leq 30$	5	500	2	1200	1700
$30 < S \leq 50$	6	600	3	1800	2400
$50 < S \leq 70$	7	700	3	1800	2500
$70 < S \leq 90$	8	800	3	1800	2600
$90 < S \leq 110$	9	900	3	1800	2700
$110 < S \leq 140$	10	1000	3	1800	2800
$140 < S \leq 170$	11	1100	3	1800	2900
$170 < S \leq 200$	12	1200	3	1800	3000
$200 < S \leq 220$	13	1300	3	1800	3100
$220 < S \leq 250$	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.
- 3) Nas tabelas 1A e 1B na coluna **poste**, segue as especificações para **tubular aço seção quadrada** conforme dados abaixo:

Formato da Seção	Dimensões (mm)			Peso Aprox Kg/m	Ensaio de elasticidade		
	Comprimento L	Diâmetro	Espessura da Parede (mm)		Resistência Nominal daN	Flecha Máxima Permitida (mm)	Flecha Residual Permitida (mm)
Quadrado	7500	80	3,00	7,25	100	390	0

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

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

TABELA 6

FATORES DE DEMANDA DE SECADORA DE ROUPA,
FORNO ELÉTRICO, MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA E
FORNO MICROONDAS

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

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

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

TABELA 9

**FATORES DE DEMANDA PARA 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.

TABELA 10

FATORES DE DEMANDA DE MOTORES

NÚMERO DE MOTORES	FATOR DE DEMANDA
1	1,00
2	0,90
3	0,80
4	
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 maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência;
- 2) Existindo motores, que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

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.

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/ <u>220</u> (a)	6 <u>Δ</u>	-	-	
		220				3 Y ou 3 <u>Δ</u>				
		≤7,5			380/220	<u>380</u> /220 (b)	6 Y			
						380	3 Y ou 3 <u>Δ</u>			
INDIRETA MANUAL	ESTRELA TRIÂNGULO	5 < P ≤ 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/ <u>220</u> (c)	6 Y ou 6 <u>Δ</u>	-	-	
		7,5 < P ≤ 25			380/220	660/ <u>380</u>				
	SÉRIE PARALELO	5 < P ≤ 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	220/380/440/760	12 <u>Δ</u> ou 12 <u>Δ</u> //	-	-	
		7,5 < P ≤ 25			380/220	220/ <u>380</u> /440/760	9 Y S ou 9 Y// Ou 12 Y S ou 12 Y//			
	CHAVE COMPENSAD.	5 < P ≤ 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/ <u>220</u>	6 Y ou 6 <u>Δ</u>	50, 65 e 80	50	
		7,5 < P ≤ 25			380/220	220/ <u>380</u> /440/760	12 <u>Δ</u> // ou 12 Y//			
	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.										

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	
¼	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
½	0,79	1,18	11,6	5,4	47	24	0,67
¾	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 ½	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 ½	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 ½	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.

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:

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

TABELA 16

CABOS ISOLADOS COM PVC 70°C, EM ELETRODUTOS,
E TEMPERATURA AMBIENTE DE 30°C, CAPACIDADE EM
AMPÉRES, PARA CONDUTORES DE COBRE

SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	P V C 70°	
	DOIS CONDUTORES CARREGADOS	TRES CONDUTORES CARREGADOS
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 a 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 5410.

TABELA 17

**ESPESSURAS DE PAREDE E DIÂMETROS EXTERNOS DE
ELETRODUTOS DE PVC ROSQUEÁVEIS E DE AÇO**

PVC ROSQUEÁVEL				AÇO CLASSE LEVE		
DIÂMETRO NOMINAL mm (pol)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)		DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TAMANHO NOMINAL mm (pol)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)
	CLASSE A	CLASSE B				
20 (1/2")	2,5	1,8	21,1 ± 0,3	15 (1/2")	1,50	20,0 + 0,4 - 0,0
25 (3/4")	2,6	2,3	26,2 ± 0,3	20 (3/4")	1,50	25,2 + 0,4 - 0,0
32 (1")	3,2	2,7	33,2 ± 0,3	25 (1")	1,50	31,5 + 0,4 - 0,0
40 (1 1/4")	3,6	2,9	42,2 ± 0,3	32 (1 1/4")	2,00	40,5 + 0,5 - 0,0
50 (1 1/2")	4,0	3,0	47,8 ± 0,4	40 (1 1/2")	2,25	46,6 + 0,5 - 0,0
60 (2")	4,6	3,1	59,4 ± 0,4	50 (2")	2,25	58,4 + 0,6 - 0,0
75 (2 1/2")	5,5	3,8	75,1 ± 0,4	65 (2 1/2")	2,65	74,1 + 0,8 - 0,0
85 (3")	6,2	4,0	88,0 ± 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).

TABELA 18**CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA
ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL**

DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA (W/m ²)	FATOR DE DEMANDA
Auditório, salões para exposições e semelhantes	10	1,00
Bancos, Lojas e semelhantes	30	1,00
Barbearias, Salões de Beleza e semelhantes	30	1,00
Clubes e semelhantes	20	1,00
Escolas e semelhantes	30	1,00 para os primeiros 12 kW. 0,50 para o que exceder a 12 kW.
Escritório (Edifícios)	30	1,00 para os primeiros 20 kW. 0,70 para o que exceder a 20 kW.
Garagens Comerciais e semelhantes	5	1,00
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	1,00
Indústrias	Conforme declarado pelo interessado	1,00
Restaurantes e semelhantes	20	1,00

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 1,00, para as cargas de iluminação e tomadas declaradas pelo interessado. Para as demais dependências da unidade consumidora, considerar os valores indicados na tabela.

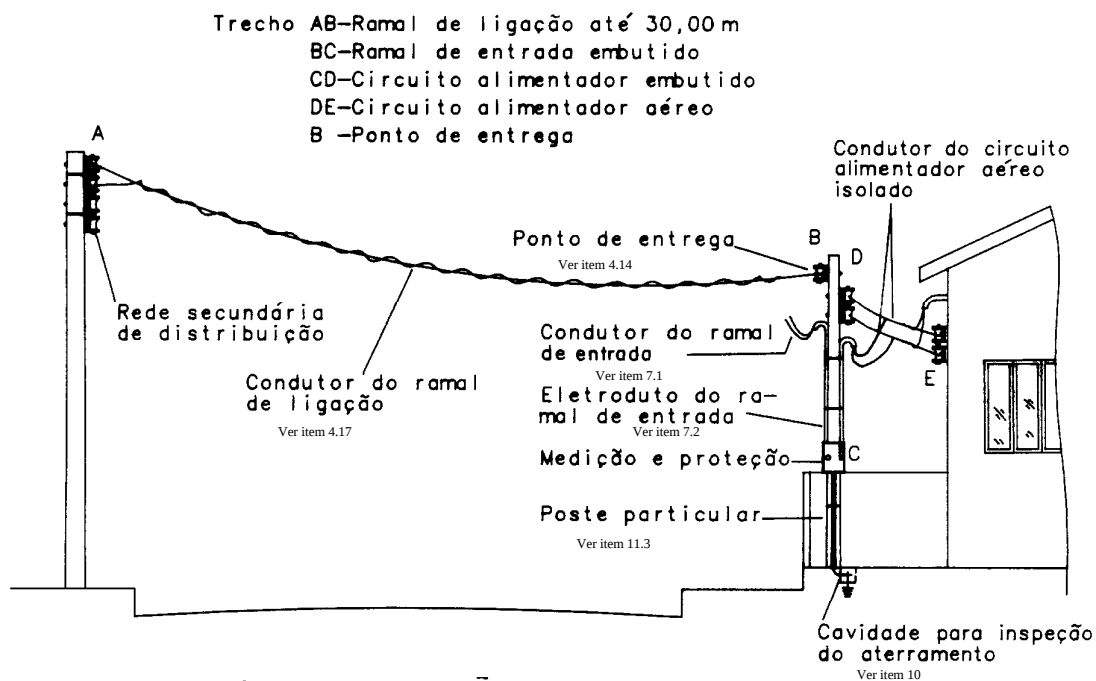


FIG.1 – COM MEDIÇÃO EM POSTE PARTICULAR

Observação - detalhes sobre a construção dos padrões de entrada, vide desenhos 5 e 6

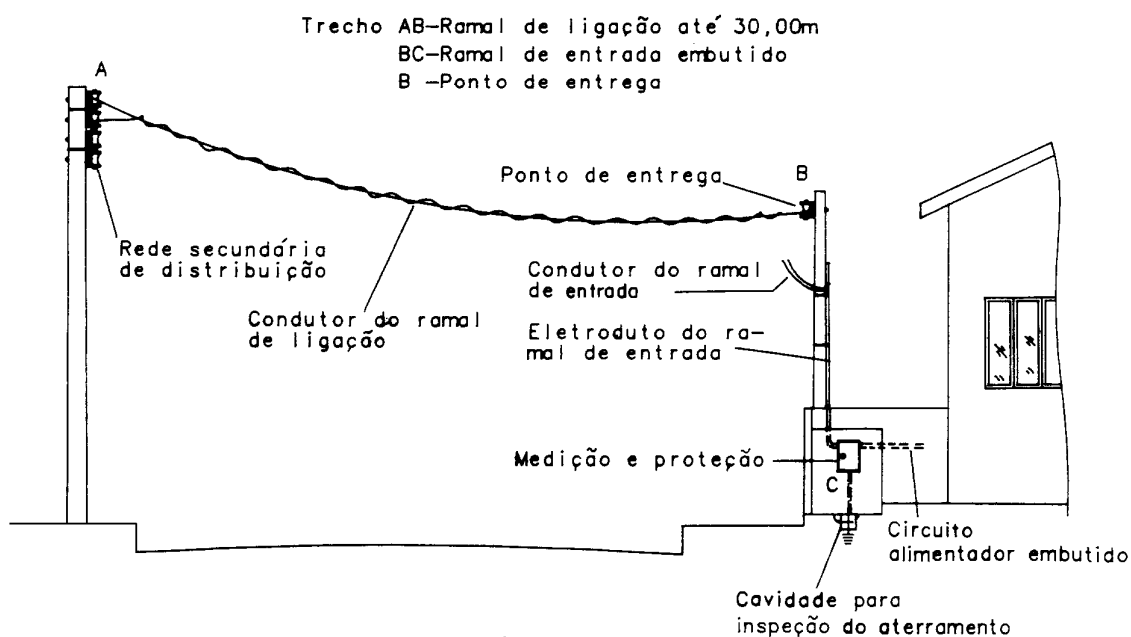
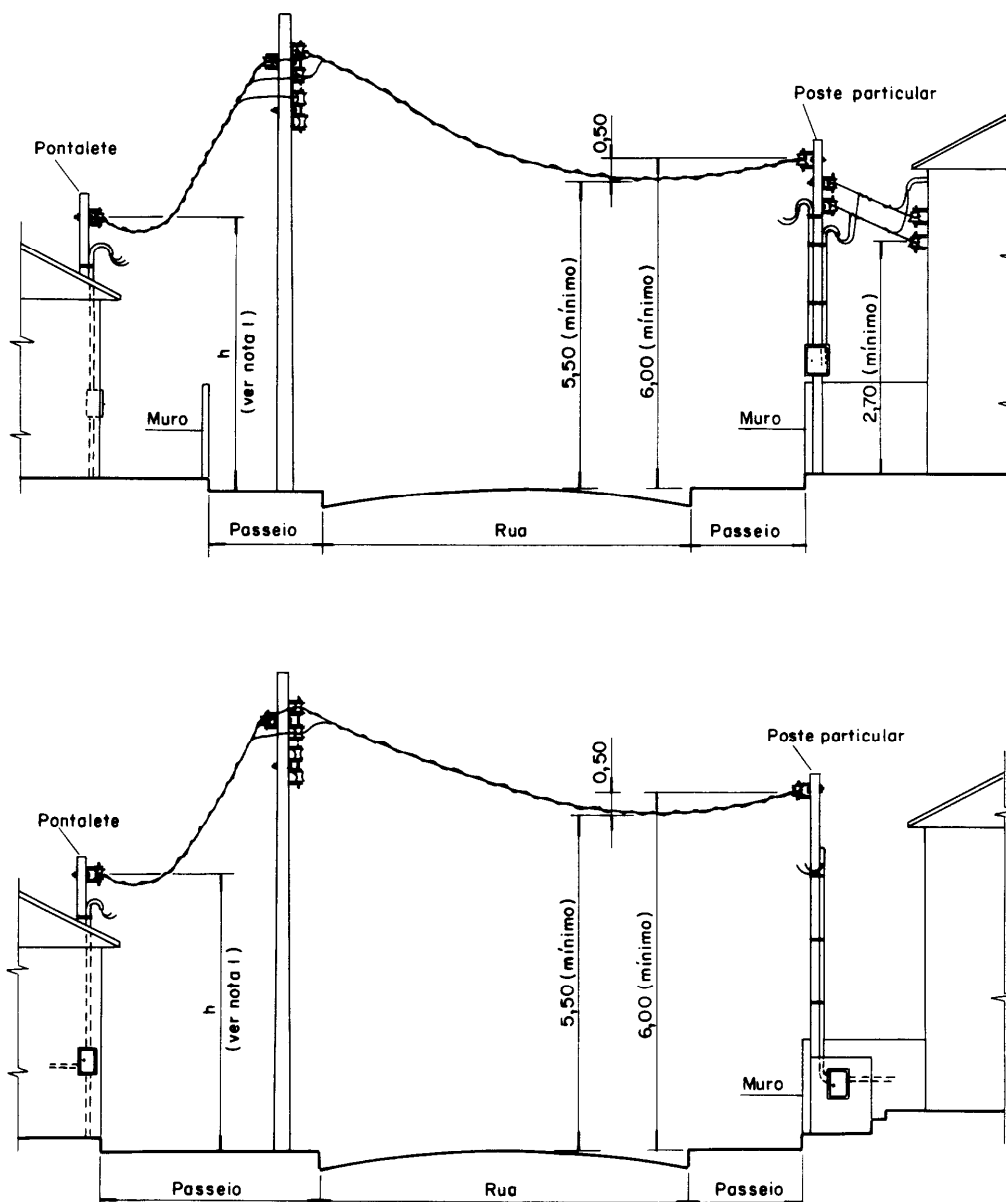


FIG.2 – COM MEDIÇÃO EM MURO

Des. 1 1/1 – Componentes da Entrada de Serviço



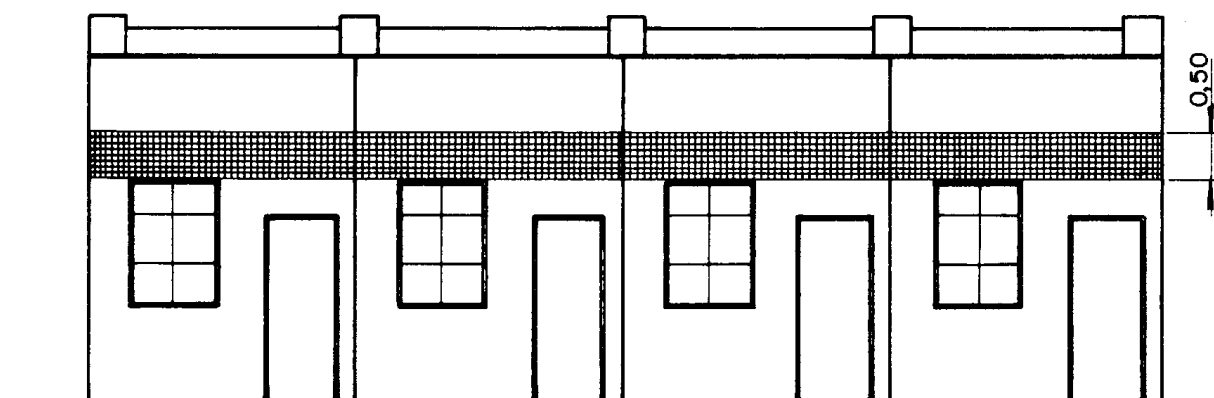
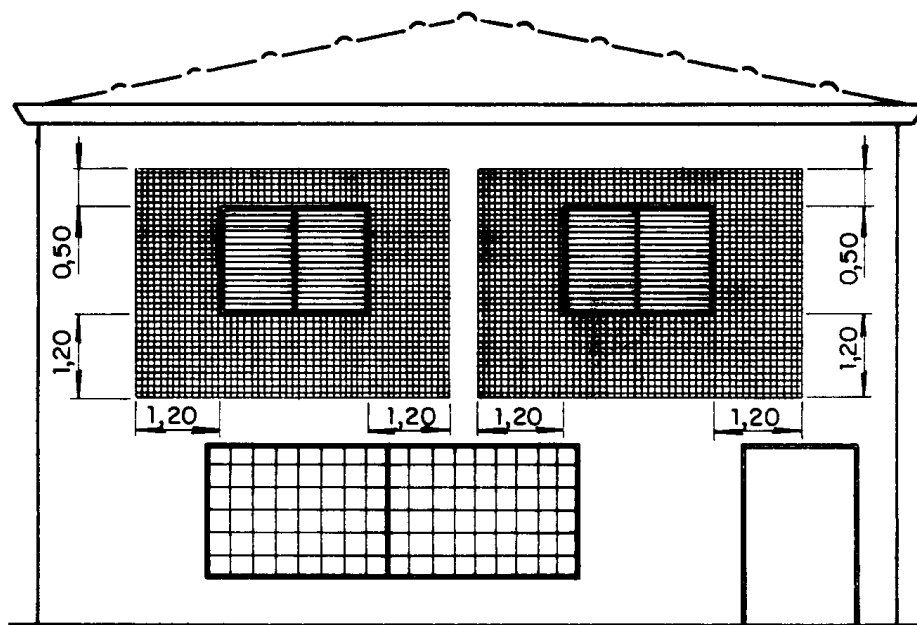
NOTAS:

1 – 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;
- 6,0m cruzando garagens de veículos pesados.

2 – detalhes sobre a construção dos padrões de entrada, vide desenhos 5 e 6

Des. 2 1/1 – Alturas Mínimas



LEGENDA

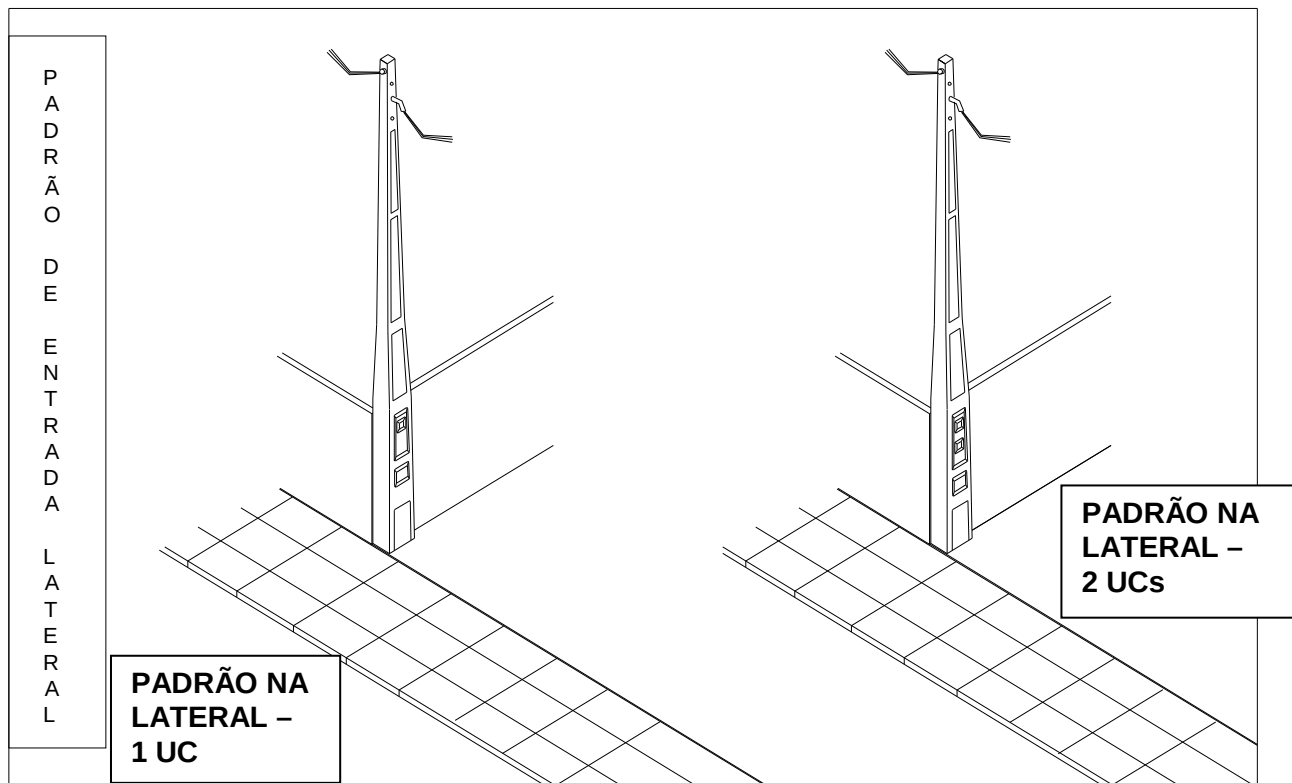


Local onde não é permitida a fixação dos condutores do ramal de ligação na fachada.

Des. 3 1/1 – Afastamentos mínimos para entrada de serviço



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição



Multi 100 lateral



Multi 100 lateral

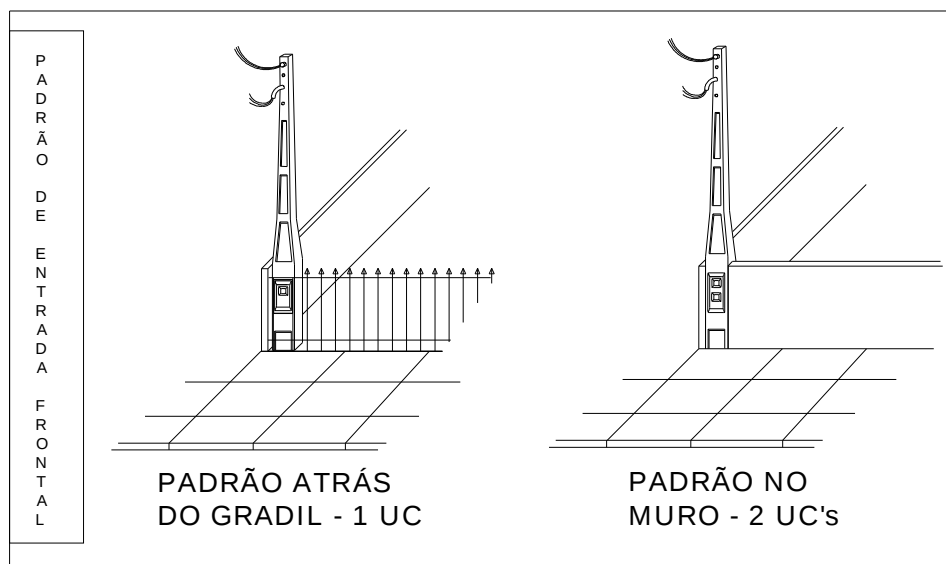


Pedestal lateral entrada BT subterrânea

Nota: Padrão de Entrada Multi 100 Duplo permitido para 2 UC's no mesmo terreno: frente/fundo ou sobrado pavimento superior/inferior conforme item 9.2. Na lateral somente para empreendimentos comerciais ver item 9.1.3

Des. 4 1/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo em Pedestal na lateral e no limite de propriedade do terreno livre sem muro ou cerca, conforme item 9.1.3

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	64 de 111



Multi 100 frontal livre da grade



Multi 100 duplo 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 9.2. Na lateral somente para empreendimentos comerciais ver item 9.1.3

Des. 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 9.1.4



Tipo de Documento: Norma Técnica

Área de Aplicação: Distribuição

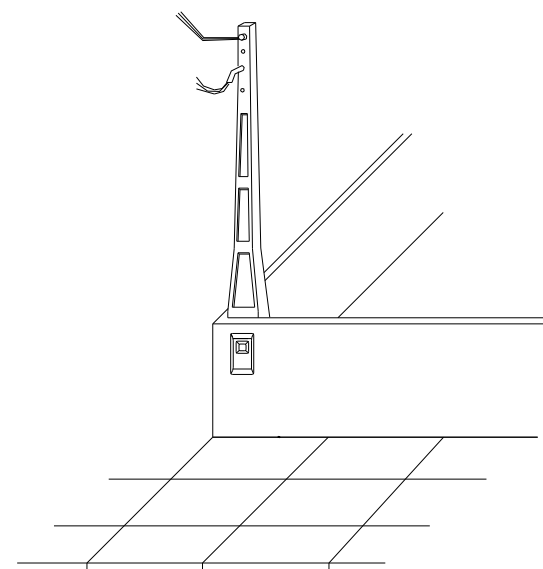
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

P
A
D
R
Ã
O

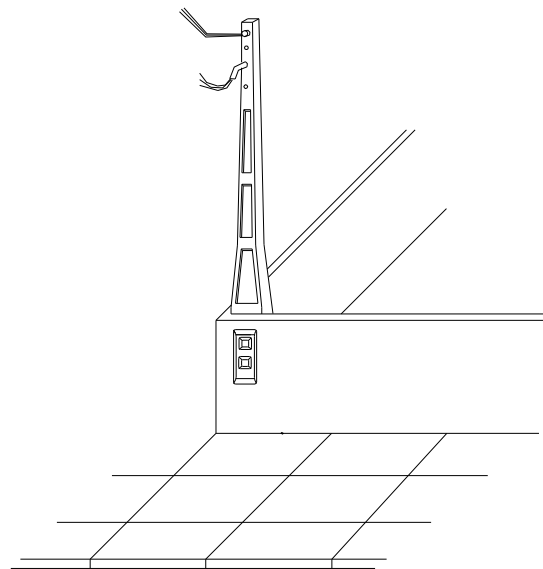
D
E

E
N
T
R
A
D
A

F
R
O
N
T
A
L



PADRÃO ATRÁS
DO MURO - 1 UC



PADRÃO ATRÁS
DO MURO - 2 UC's



Multi 100 frontal atrás do muro



Multi 100 frontal atrás do muro



Multi 100 frontal atrás do muro

Des. 4 3/5 – Padrão de Entrada Multi 100, Multi 100 Duplo e em Pedestal no limite de propriedade do terreno com muro. Nestes casos deverá ter um caixilho no muro e o padrão ficar imediatamente atrás do muro, conforme item 9.2

N.Documento:
13

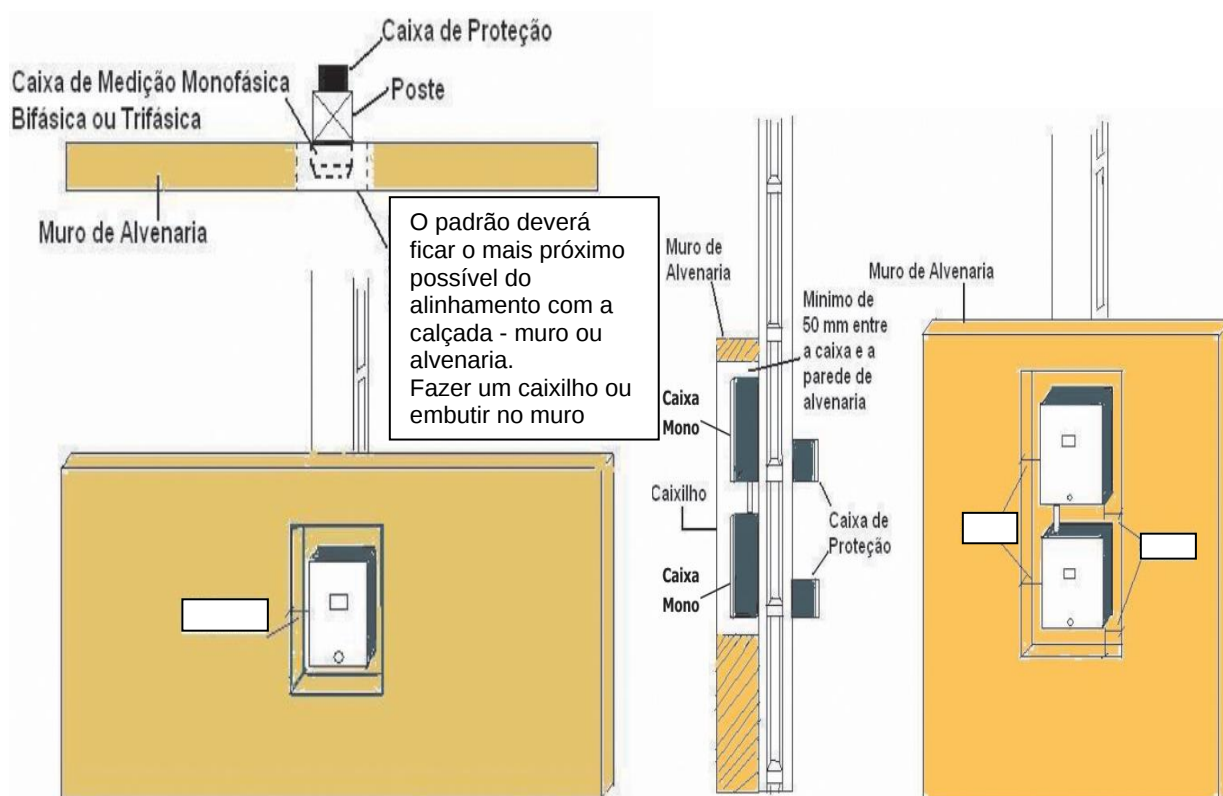
Categoria:
Manual

Versão:
2.14

Aprovado por:
Caius Vinicius Sampaio Malagodi

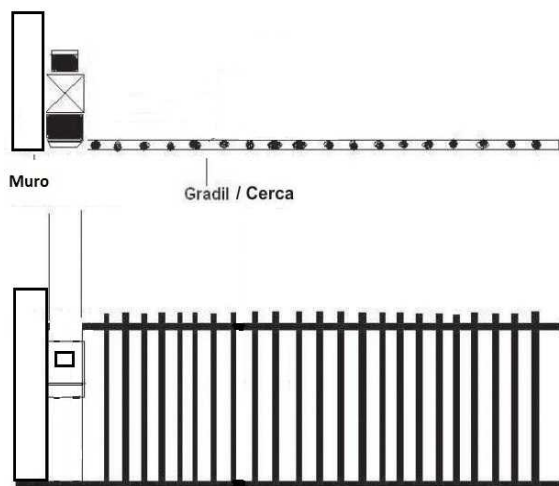
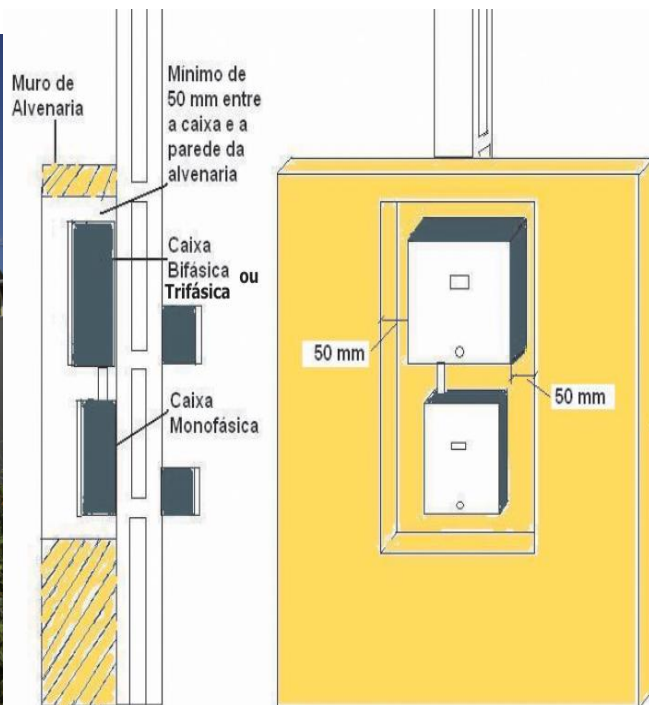
Data Publicação:
02/05/2016

Página:
66 de 111



Padrão compacto com caixa de medição em policarbonato para 1 cliente residencial, obrigatoriamente voltado para a calçada. Ver GED 4216.

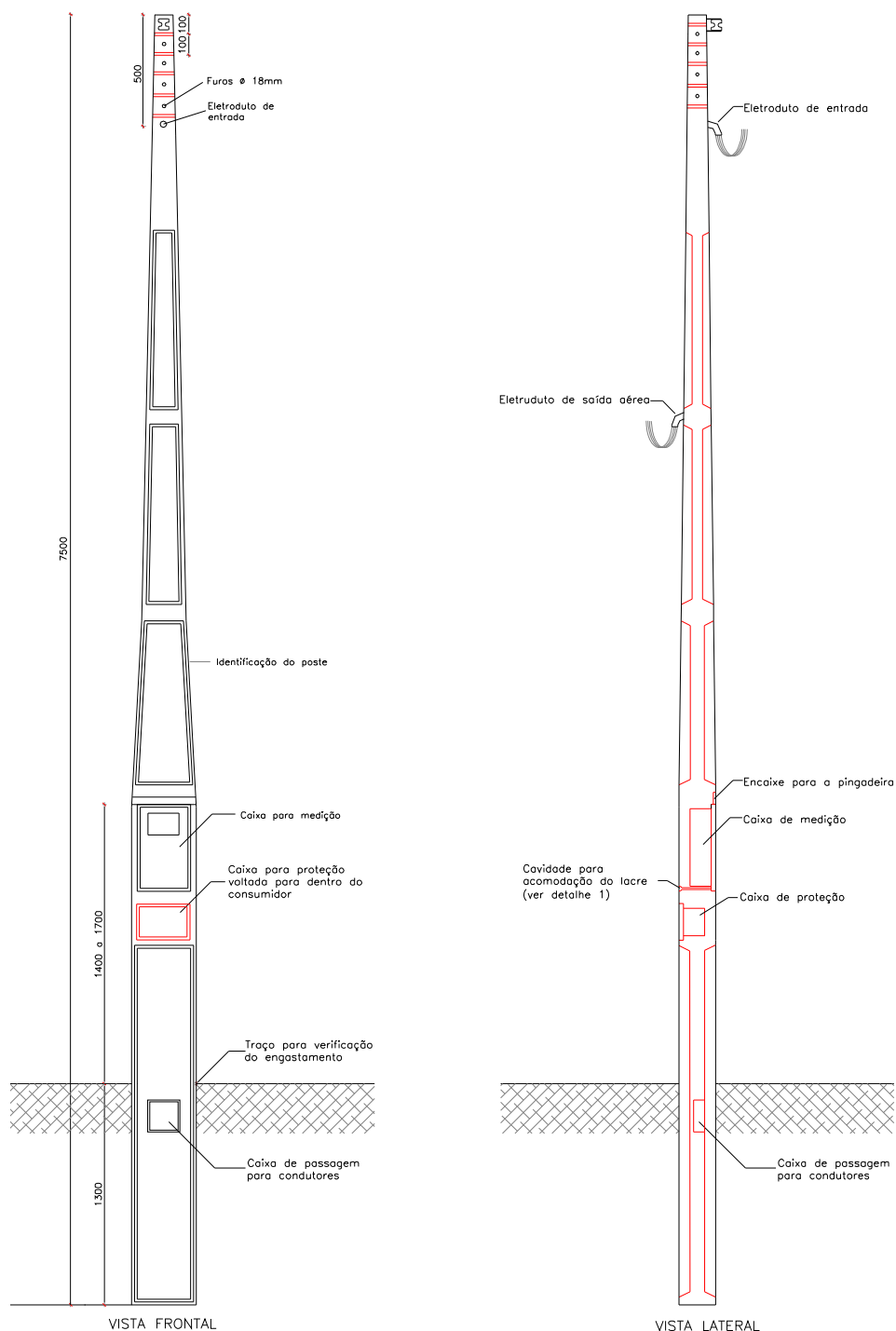
Des. 4 4/5 – Padrão Compacto frontal no limite de propriedade do terreno com caixa de medição em policarbonato fixada no poste auxiliar para um e dois clientes no mesmo terreno, voltado para a calçada conforme item 9.2 e 9.1.4



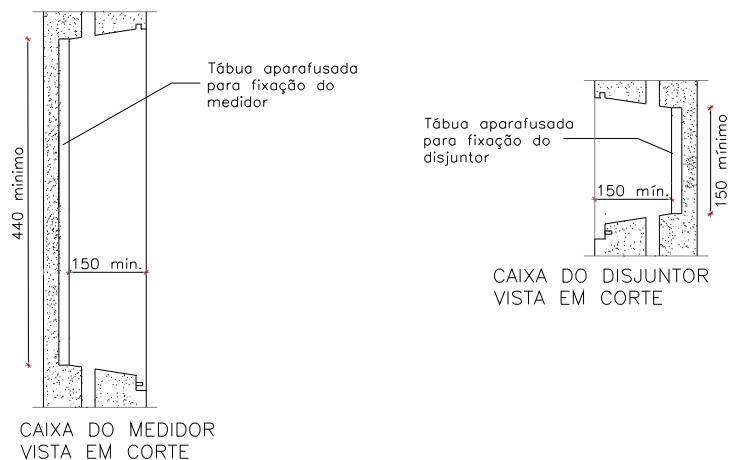
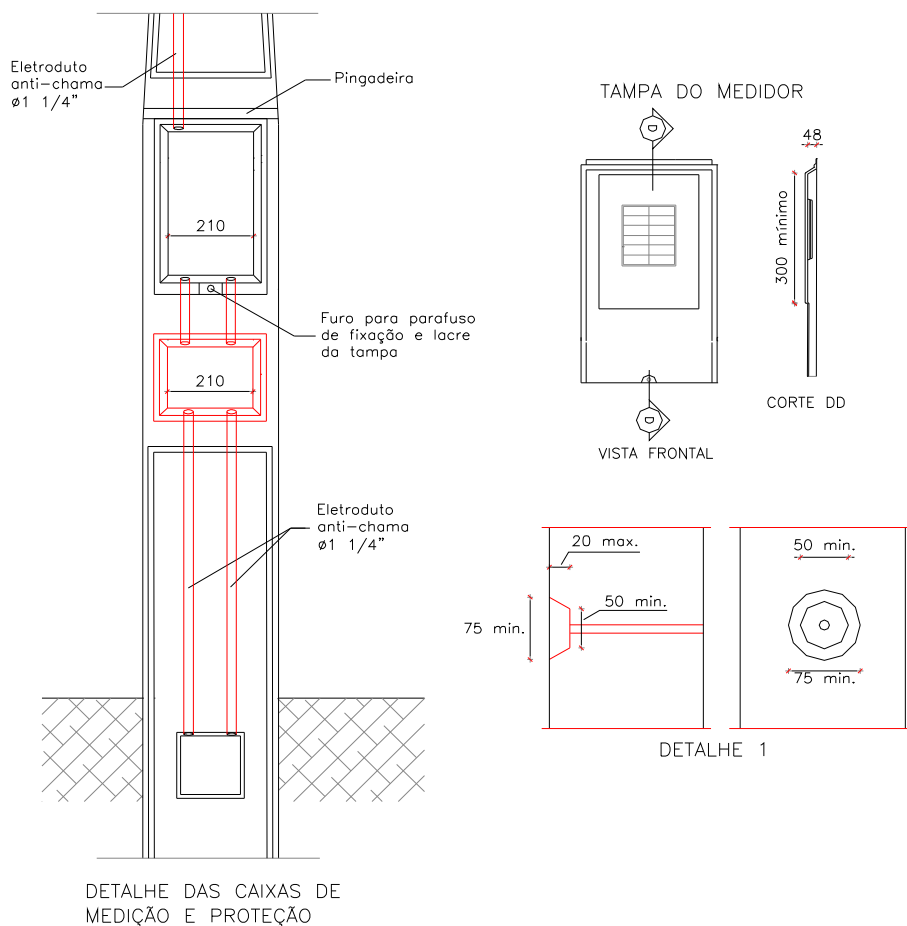
Notas: A condição para 2 medições no mesmo poste é que ambas estejam no mesmo terreno.

- Na existência de gradil ou cerca, o padrão deverá ser colocado na divisa de propriedade, no extremo direito ou esquerdo do terreno, sem recuo, garantindo acesso ao padrão, conforme item 9.1.4;
- Na existência de muro, deverá ser feito um caixilho no mesmo, e o padrão deverá ser instalado na divisa de propriedade.

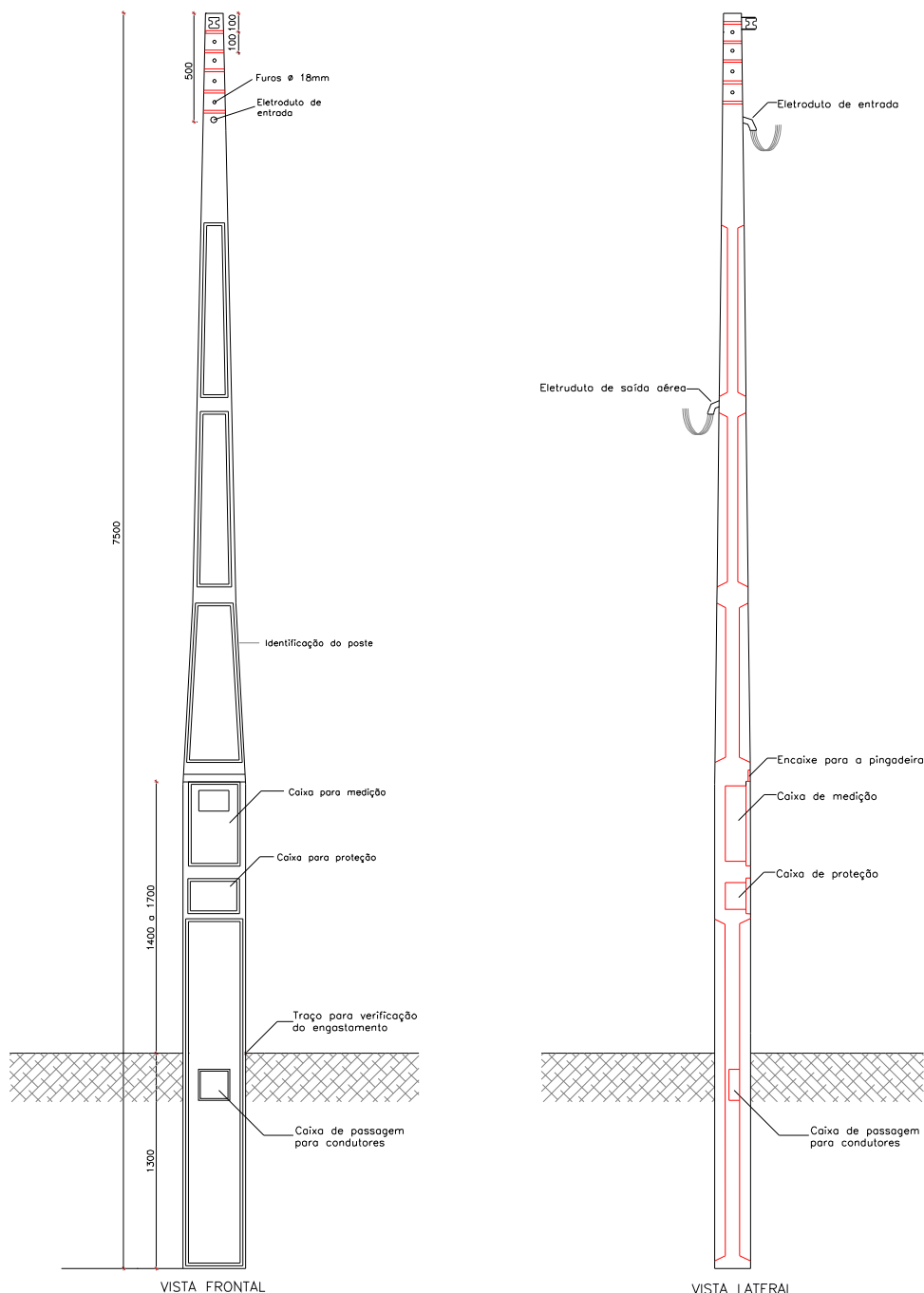
Des. 4 5/5 – Padrão de Entrada Multi 100 frontal no limite de propriedade do terreno com muro, gradil ou cerca sem recuo



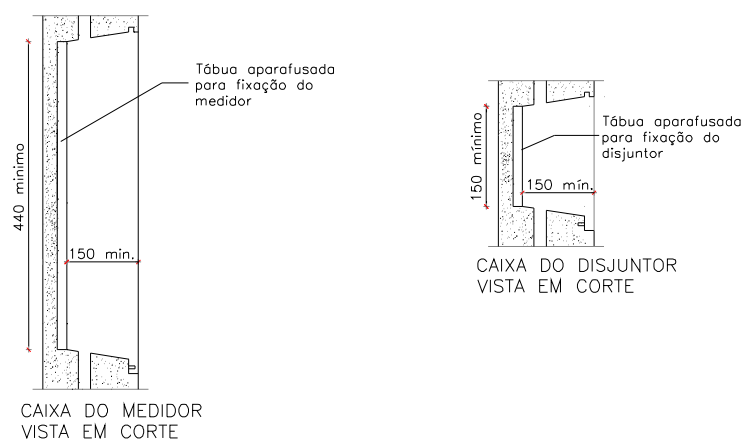
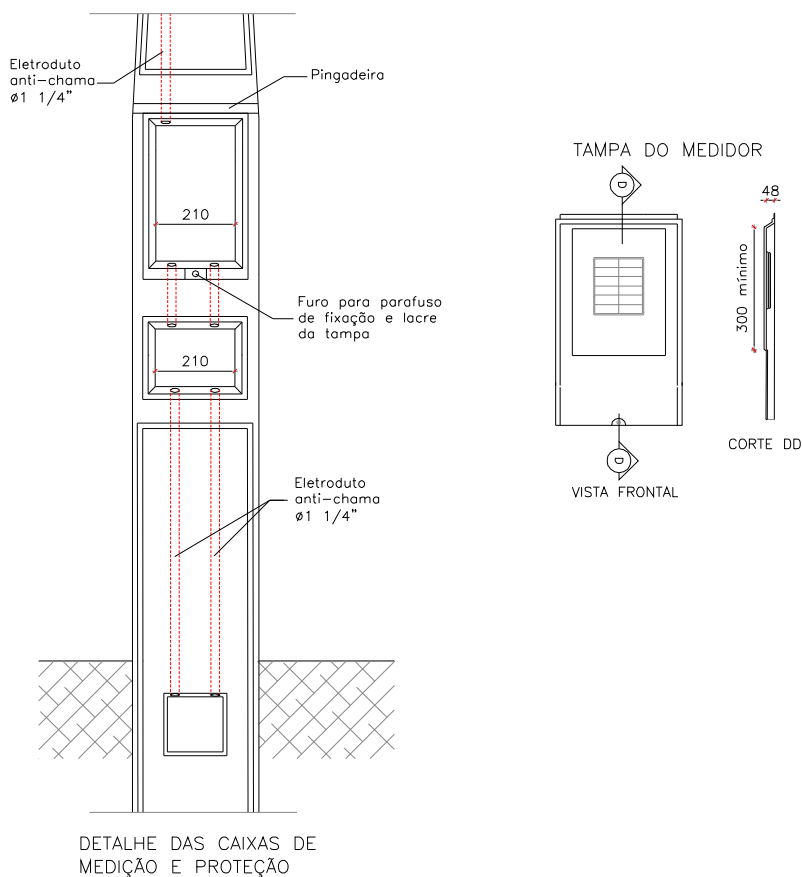
Des. 5 1/5 Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada voltado para a calçada. Para até a categoria C3 tabela 1 A e até categoria C10 tabela 1 B, conforme GED 14945. Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada



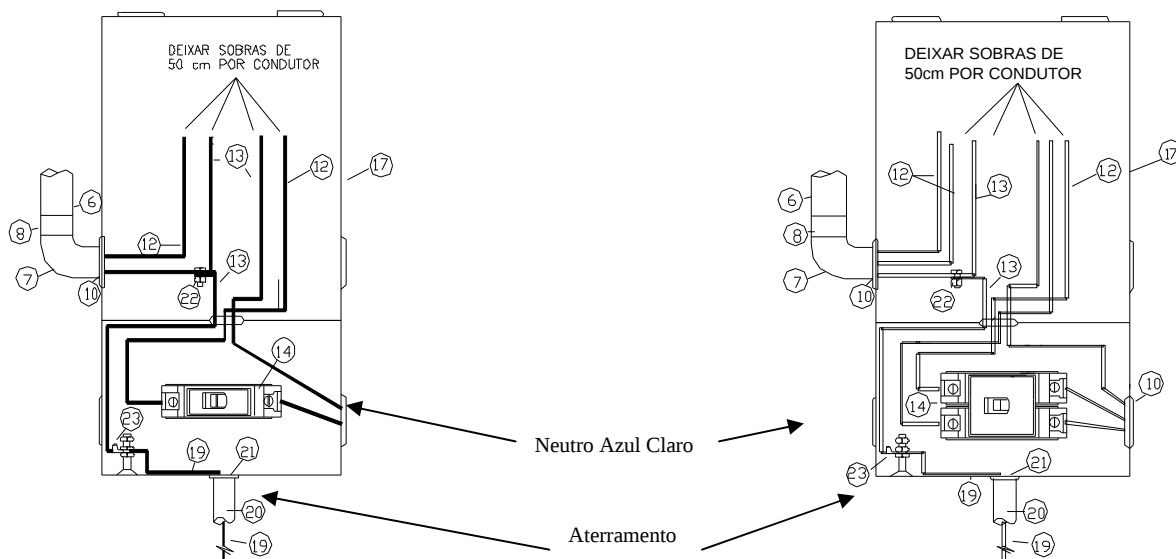
Des. 5 1/5 Poste para atendimento de um cliente com padrão de entrada voltado para a calçada. Para até a categoria C3 tabela 1 A e C10 tabela 1 B, conforme GED 14945. Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada.



Des. 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 GED 14945. Opção de padrão para clientes comerciais. Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada.



Des. 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 GED 14945. Opção de padrão para clientes comerciais. Obrigatoriamente para clientes residenciais o padrão de entrada deve ser voltado para a calçada.



Monofásico

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Poste 90 daN, 7,5 m de altura	1
2	Armação secundária de 1 estribo	1
3	Haste para armação secundária 155 mm	1
4	Isolador roldana	1
5	Arruela redonda furo 14 mm	2
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 1" x 4,0 m	1
7	Curva de PVC 90 graus	1
8	Luva de emenda PVC	2
9	Curva de PVC 135 graus	1
10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto de 1"	2
11	Parafuso máquina 12 x 150 mm	1
12	Cabo de cobre isolado, 16 mm ² – 750 V, cor preta	8 m
13	Cabo de cobre isolado, 16 mm ² – 750 V, cor azul claro	8 m
14	Disjuntor termomagnético – 70 A	1
15	Haste terra cobreada - 2,4 m	1
16	Arame de aço 14 BWG	0,4 kg
17	Caixa de medição tipo II	1
18	Massa calafetadora	0,1 kg
19	Fio de cobre nú, 10 mm ²	2,5 m
20	Eletroduto ½" para aterramento	2,0 m
21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto ½"	1
22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo 16 mm ²	1
23	Terminal para cabo 16 mm ²	1

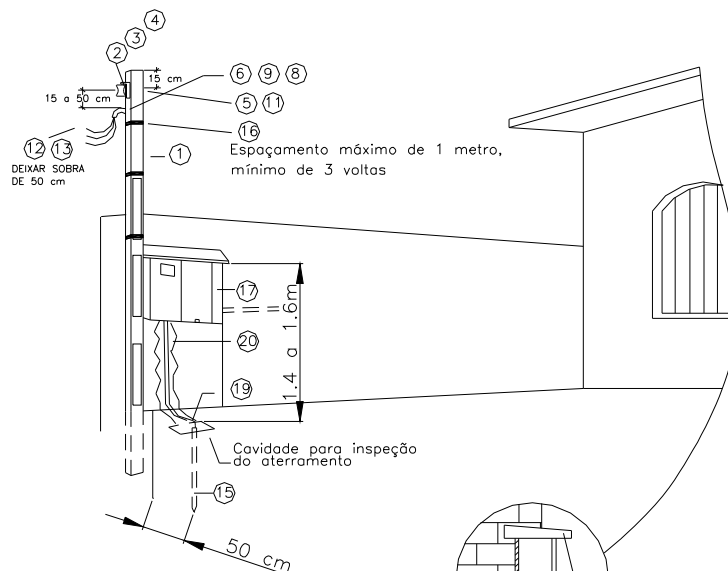
Nota : Trata-se de uma lista de referência para a categoria A2 Tabela 1 A e A4 Tabela 1 B. Cabe ao cliente contatar previamente um eletricista para complementação dos materiais. Para carga até 6 kW, categoria A1, consultar **Tabela 1 A**

Bifásico

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Poste 90 daN, 7,5 m de altura	1
2	Armação secundária de 1 estribo	1
3	Haste para armação secundária 155 mm	1
4	Isolador roldana	1
5	Arruela redonda furo 14 mm	2
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 1 ¼" x 4,0 m	1
7	Curva de PVC 90 graus	2
8	Luva de emenda PVC	2
9	Curva de PVC 135 graus	1
10	Conjunto bucha-arruela para eletroduto de 1 ¼"	2
11	Parafuso máquina 12 x 150 mm	1
12	Cabo de cobre isolado, 25 mm ² – 750 V, cor preta	16 m
13	Cabo de cobre isolado, 25 mm ² – 750 V, cor azul claro	8 m
14	Disjuntor termomagnético bipolar – 70 A	1
15	Haste terra cobreada - 2,4 m	1
16	Arame de aço 14 BWG	0,4 kg
17	Caixa de medição tipo II	1
18	Massa calafetadora	0,1 kg
19	Fio de cobre nú, 10 mm ²	2,5 m
20	Eletroduto ½" para aterramento	2,0 m
21	Conjunto bucha-arruela para eletroduto ½"	1
22	Conector tipo parafuso fendido (split bolt) para cabo 25 mm ²	1
23	Terminal para cabo 25 mm ²	1

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**

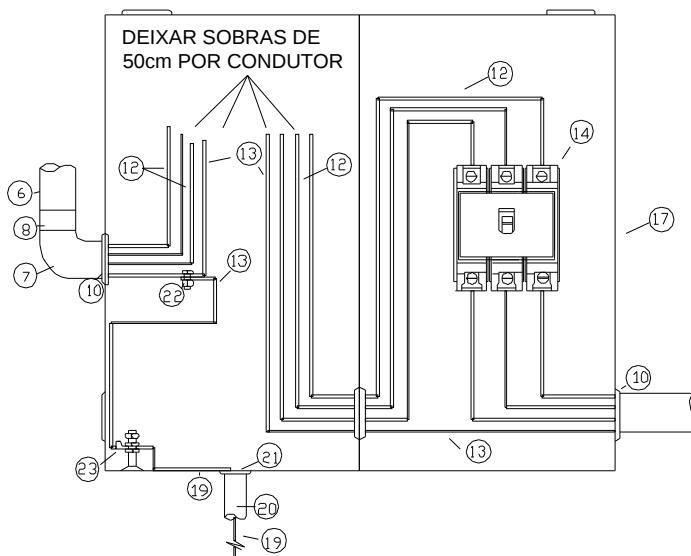
Des. 5 3/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional



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

Pingadeira poderá ser construída de concreto, telha de amianto, lajota ou material equivalente

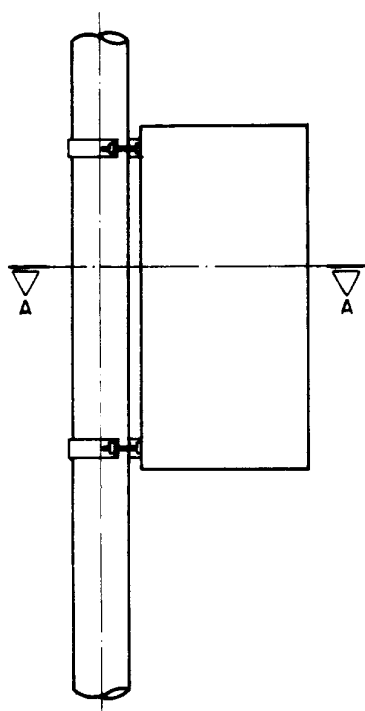
Trifásico



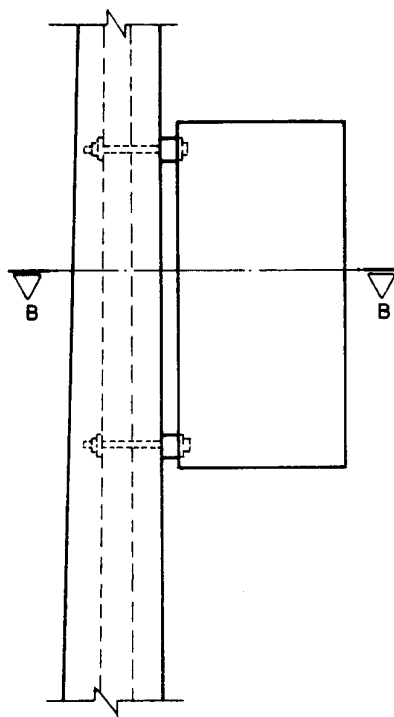
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
1	Poste 7,5 m de altura	1
2	Armação secundária de 1 estribo	1
3	Haste para armação secundária 155 mm	1
4	Isolador roldana	1
5	Arruela redonda furo 14 mm	2
6	Eletroduto PVC rígido rosqueável 4,0 m	1
7	Curva de PVC 90 graus	2
8	Luva de emenda PVC	2
9	Curva de PVC 135 graus	1
10	Conjunto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

Nota : Trata-se de uma lista de referência. Cabe ao cliente contatar previamente um Eletricista para complementação dos materiais. Consultar **Tabelas 1A e 1B**

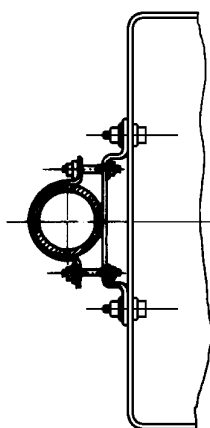
Des. 5 4/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional



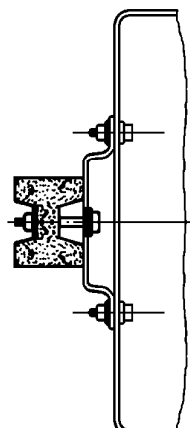
CAIXA EM POSTE
CIRCULAR DE AÇO



CAIXA EM POSTE DUPLO T



Corte AA



Corte BB

Sugestão para Fixação da Caixa de Medição Instalada ao Tempo

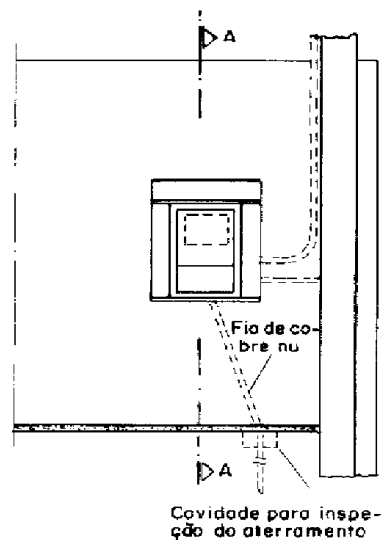
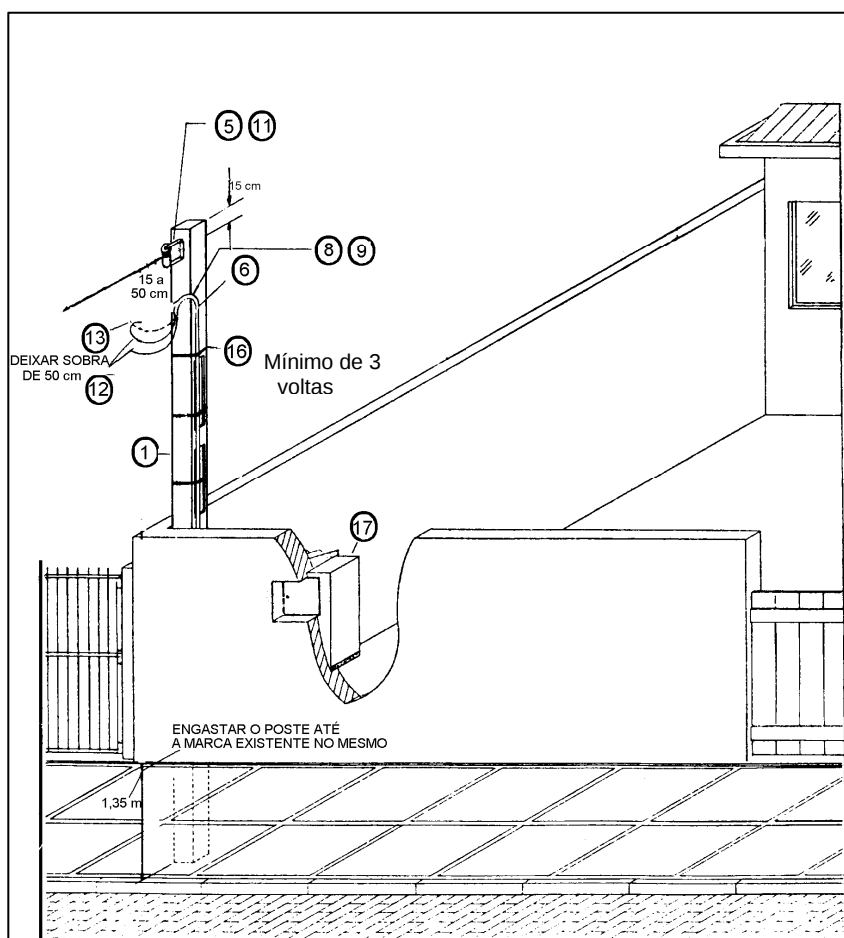
Des. 5 5/5 – Padrão de Entrada – Instalação Convencional

Notas:

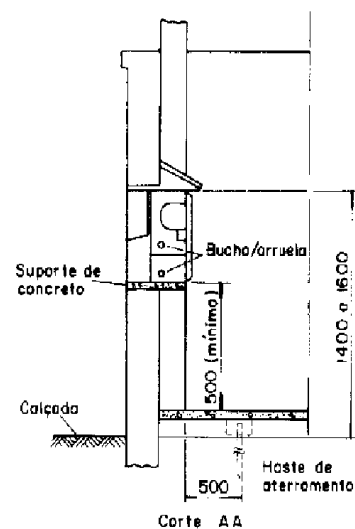
- 1 - O poste e a caixa deverão ser de fabricantes cadastrados na CPFL Energia.
- 2 – Para evitar problemas quando da inspeção da CPFL Energia, contrate um eletricitista experiente para a execução

**Monofásico, Bifásico
Caixa Tipo IV**

Ver itens :
4.11 – Padrões de Entrada
5.2 – Fornecimentos de Materiais
5.4 – Pedido de Ligação
5.6 – Limitações de Atendimento
7 – Ramais de Entrada
8 – Proteção e Seccionamento
9.1 – Localização da Medição
10 – Aterramento
11 – Materiais do Padrão de Entrada

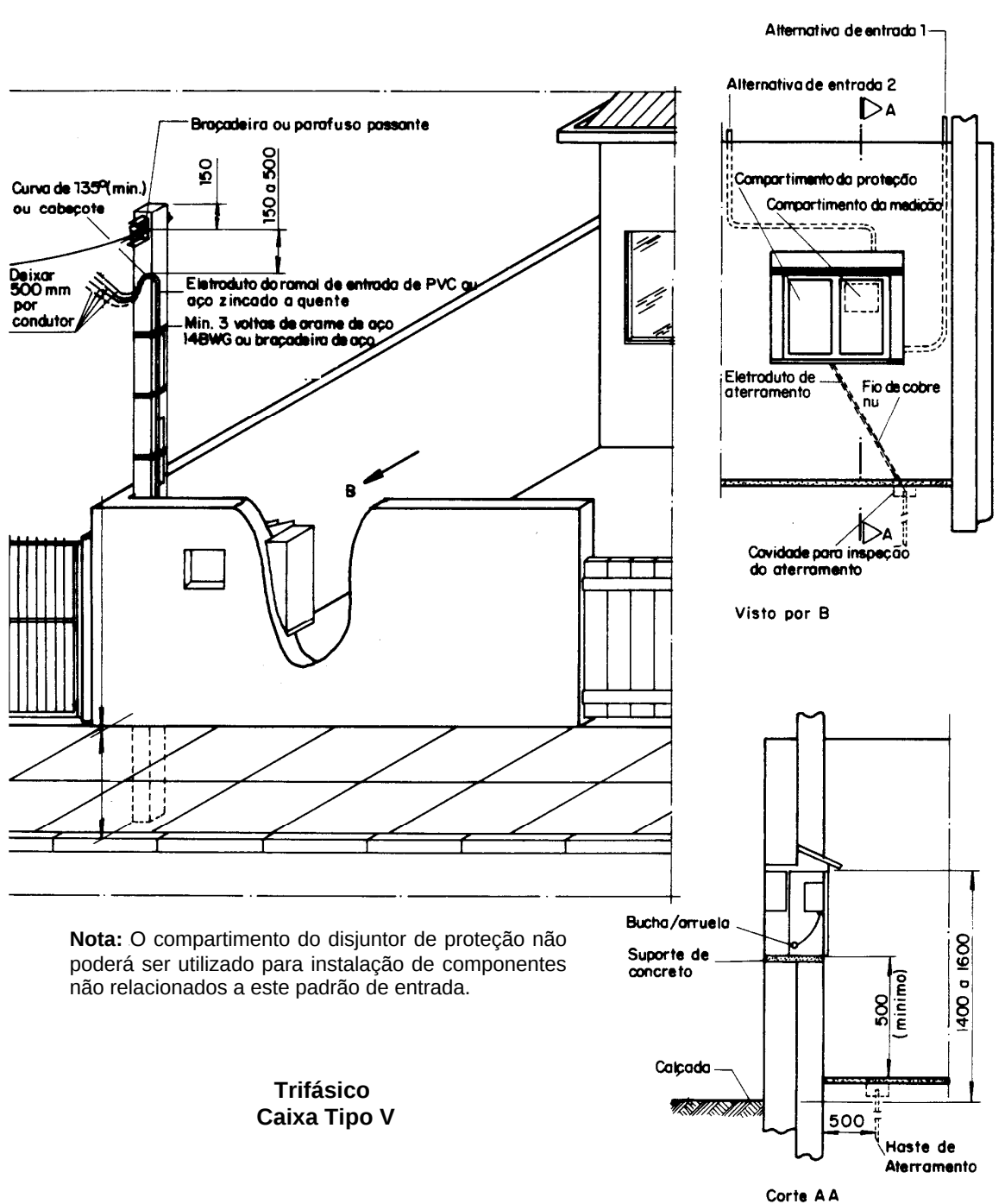


Vista por B



Corte AA

Des. 6 1/4 – Padrão de Entrada com Leitura Voltada para a Calçada



Des. 6 2/4 – Padrão de Entrada com Leitura Voltada para a Calçada

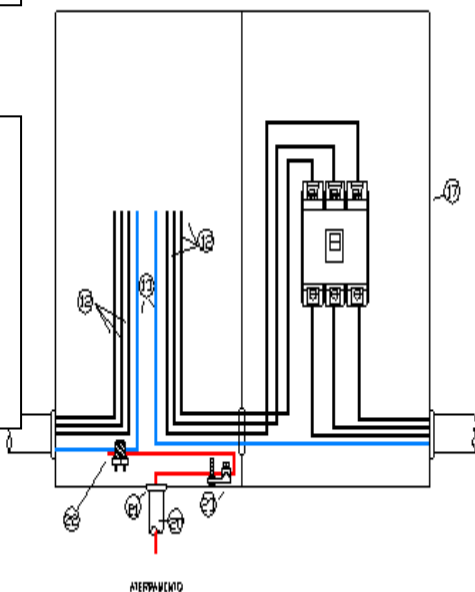
Nota Importante: O condutor de aterramento conectado no neutro da entrada do cliente deverá ser conectado a haste sem emendas. Vide detalhe. O rabicho deve ser abolido.

Sugestão: Para condutor de aterramento com seção 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.

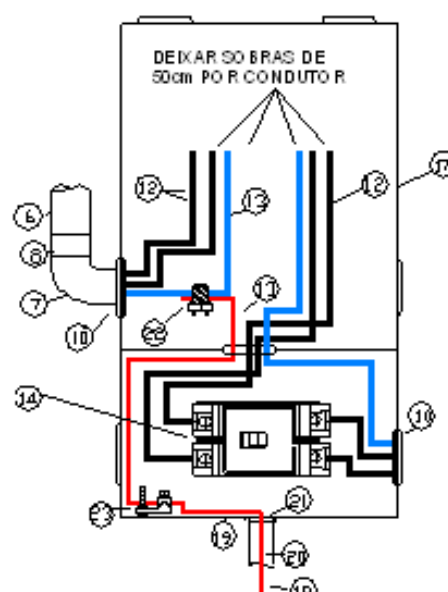


Vista interna da Caixa

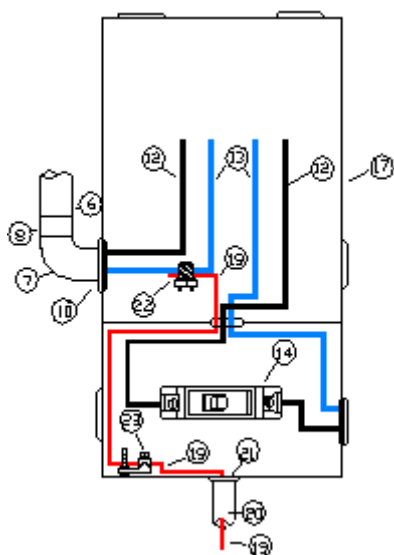
Trifásico



Bifásico



Monofásico

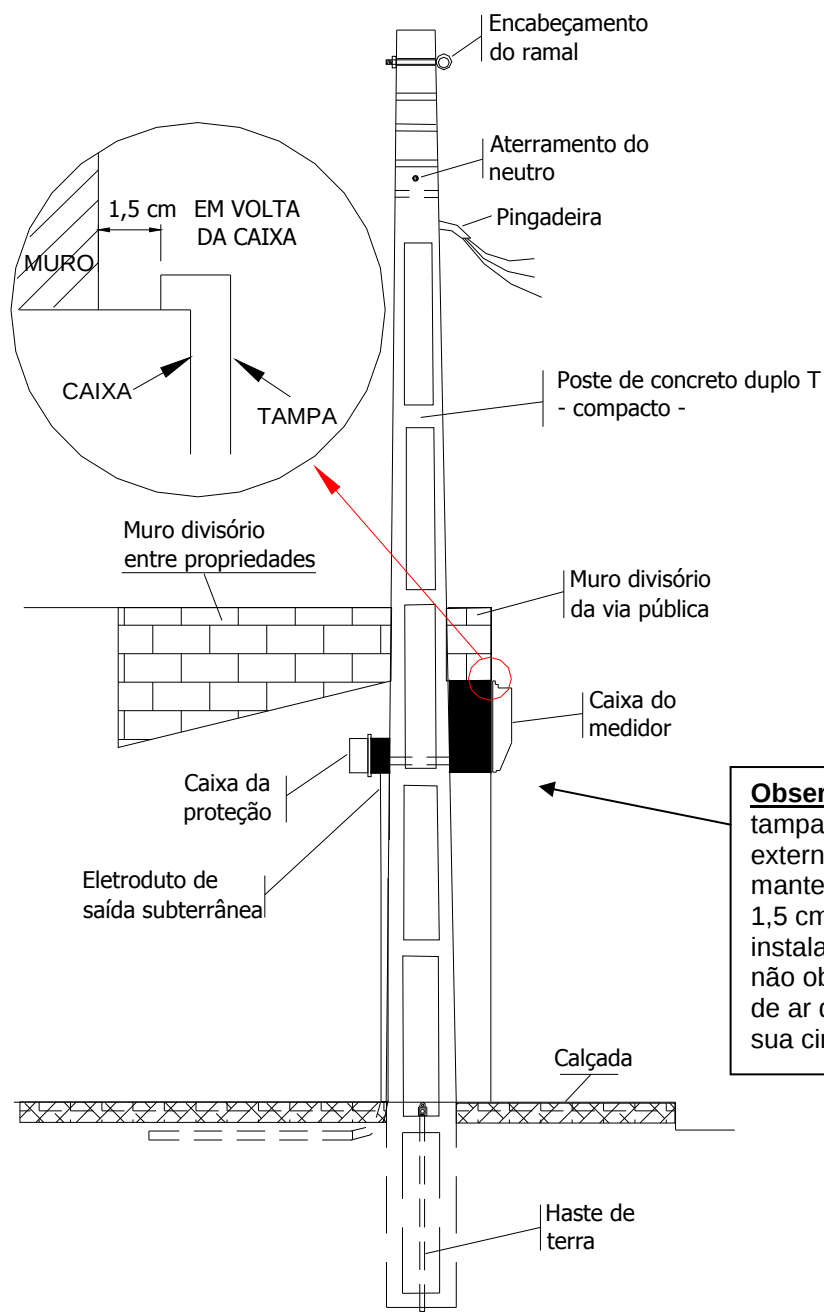


Lista Básica de Materiais

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Poste 7,5 m de altura
2	Armação secundária de 1 estibo
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, extra flexível – 750 V, cor preta
13	Cabo de cobre isolado, extra flexível – 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 tipo IV (mono / bifásico) ou V (Trifásico)
18	Massa calafetadora
19	Fio de cobre nu
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

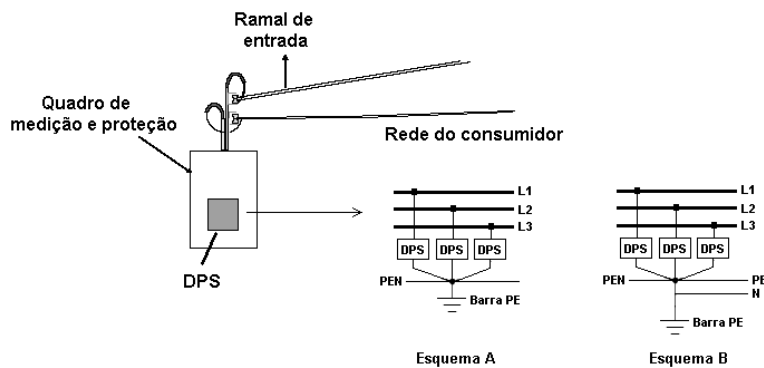
Nota: O compartimento do disjuntor de proteção não poderá ser utilizado para instalação de componentes não relacionados a este padrão de entrada.

Des. 6 3/4 – Padrão de Entrada com Leitura Voltada para a Calçada

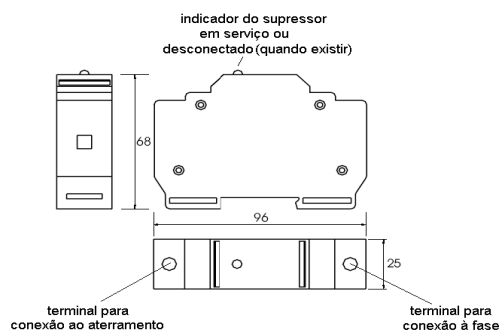


Observação: Nivelar a tampa da caixa à face externa do muro acabado, mantendo afastamento de 1,5 cm, para permitir a fácil instalação da tampa e para não obstruir as entradas de ar de forma a permitir a sua circulação.

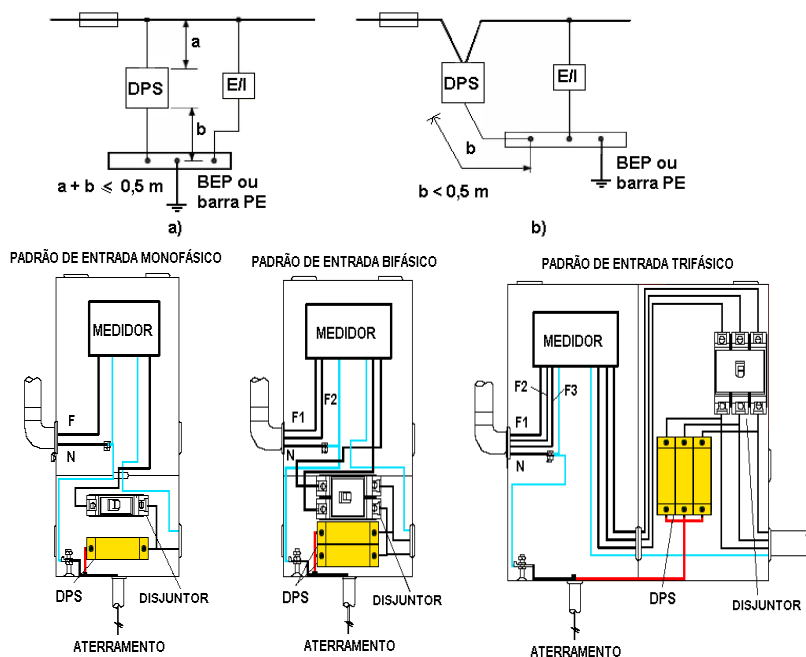
Des. 6 4/4 - Padrão de Entrada com Leitura Voltada para a Calçada usando Padrão Compacto.Vide GED 4216



DIMENSÕES E ESTADO DE FUNCIONAMENTO

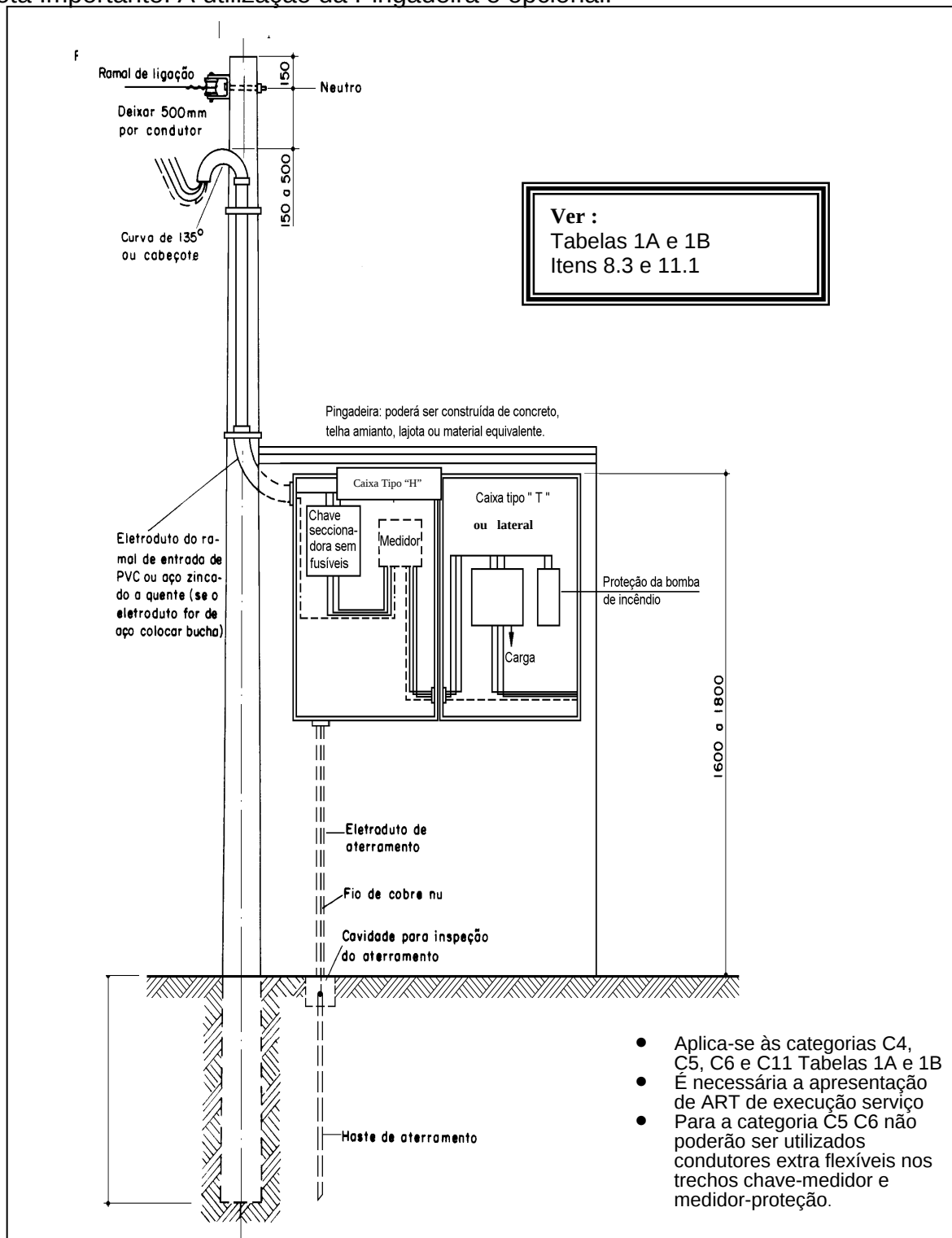


DPS Classe II

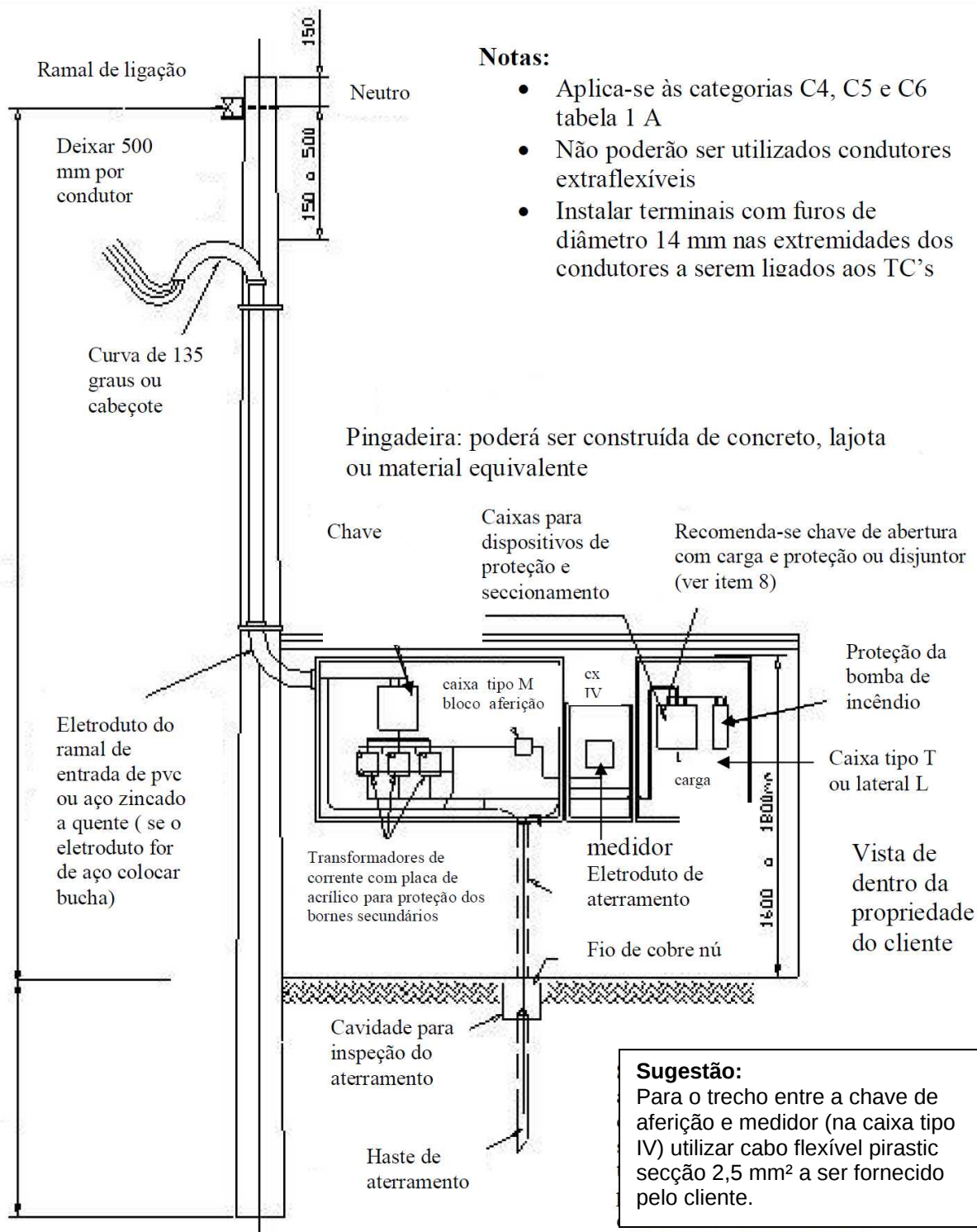


Des. 7 – Sugestão para instalação do DPS em padrões de entrada monofásicos, bifásicos e trifásicos

Nota Importante: A utilização da Pingadeira é opcional.

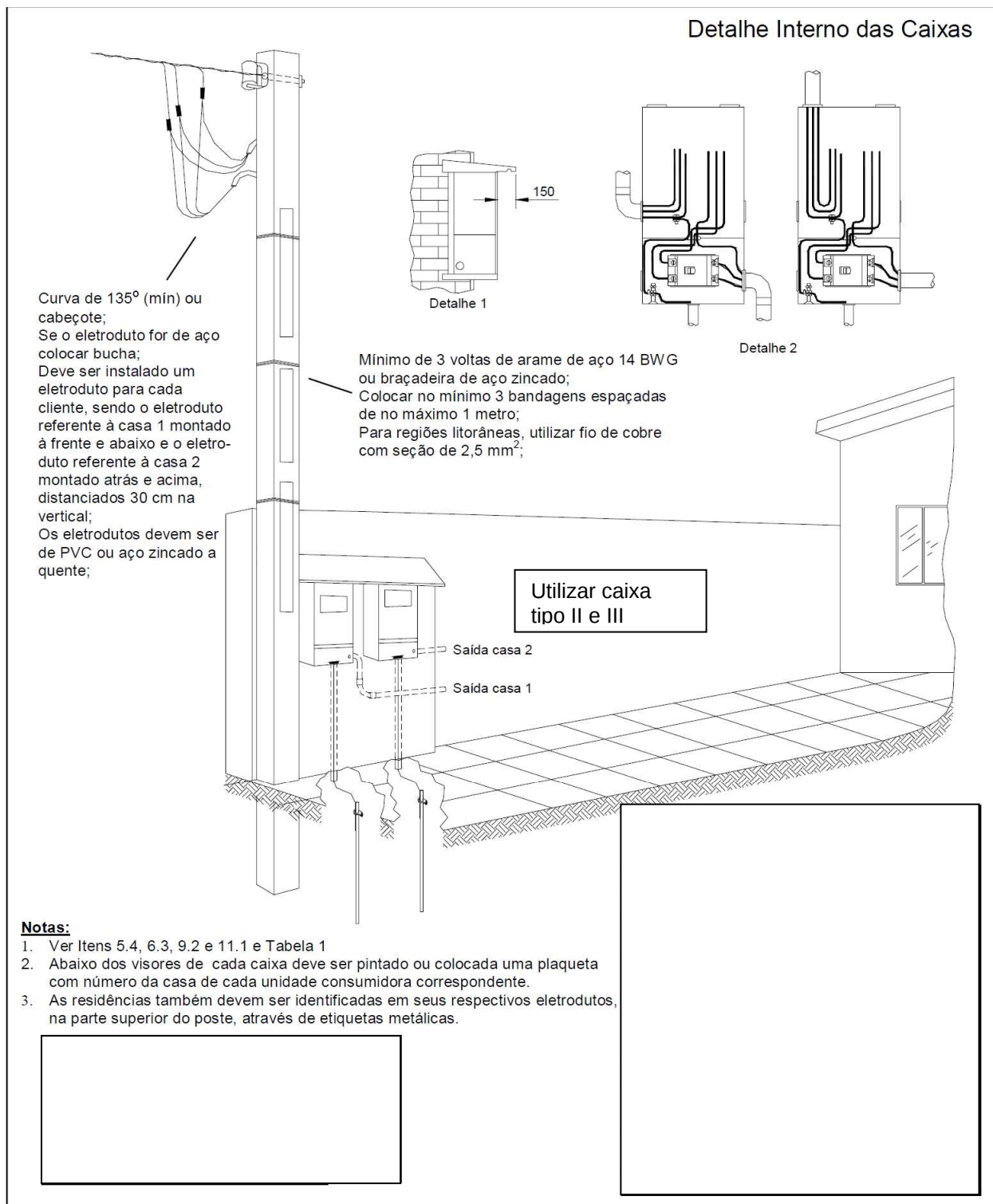


Des. 8 1/2 - Padrão para Demanda acima de 38kVA Tab. 1A e 66kVA Tab. 1B – Caixa Tipo H + T ou opcional Caixa Tipo M + T para Medição Indireta.



Des. 8 2/2 – Padrão para demanda acima de 38kVA Tab. 1A e 66kVA Tab. 1B – caixa “M”, “IV” e “T” com medição voltada para a calçada para Medição Indireta.

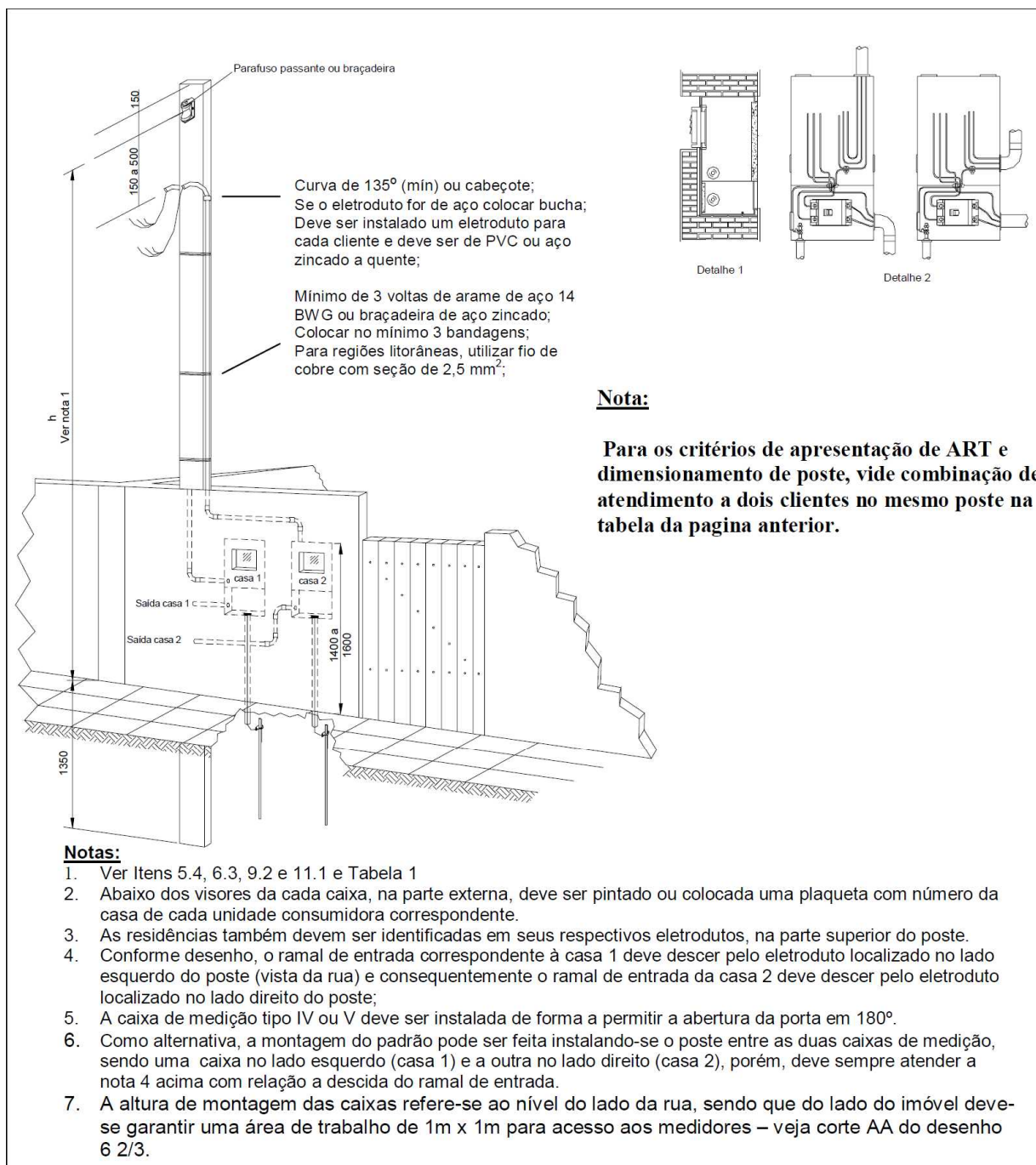
Nota: Cabo flexível classe II, cabo extra flexível classe IV, V e VI de acordo com NBR NM 280



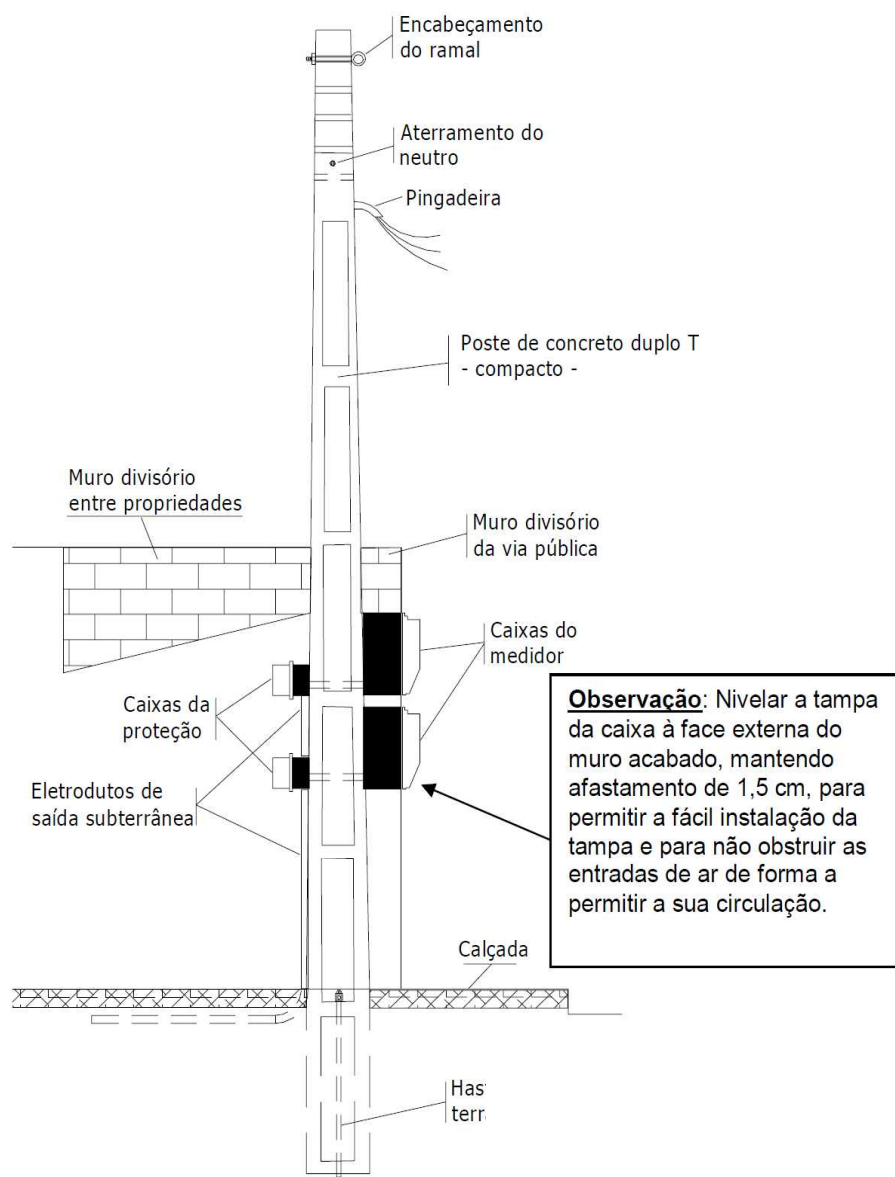
Considerar as Tabelas 1A e 1B nas combinações acima

Des. 9 1/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois clientes no mesmo terreno

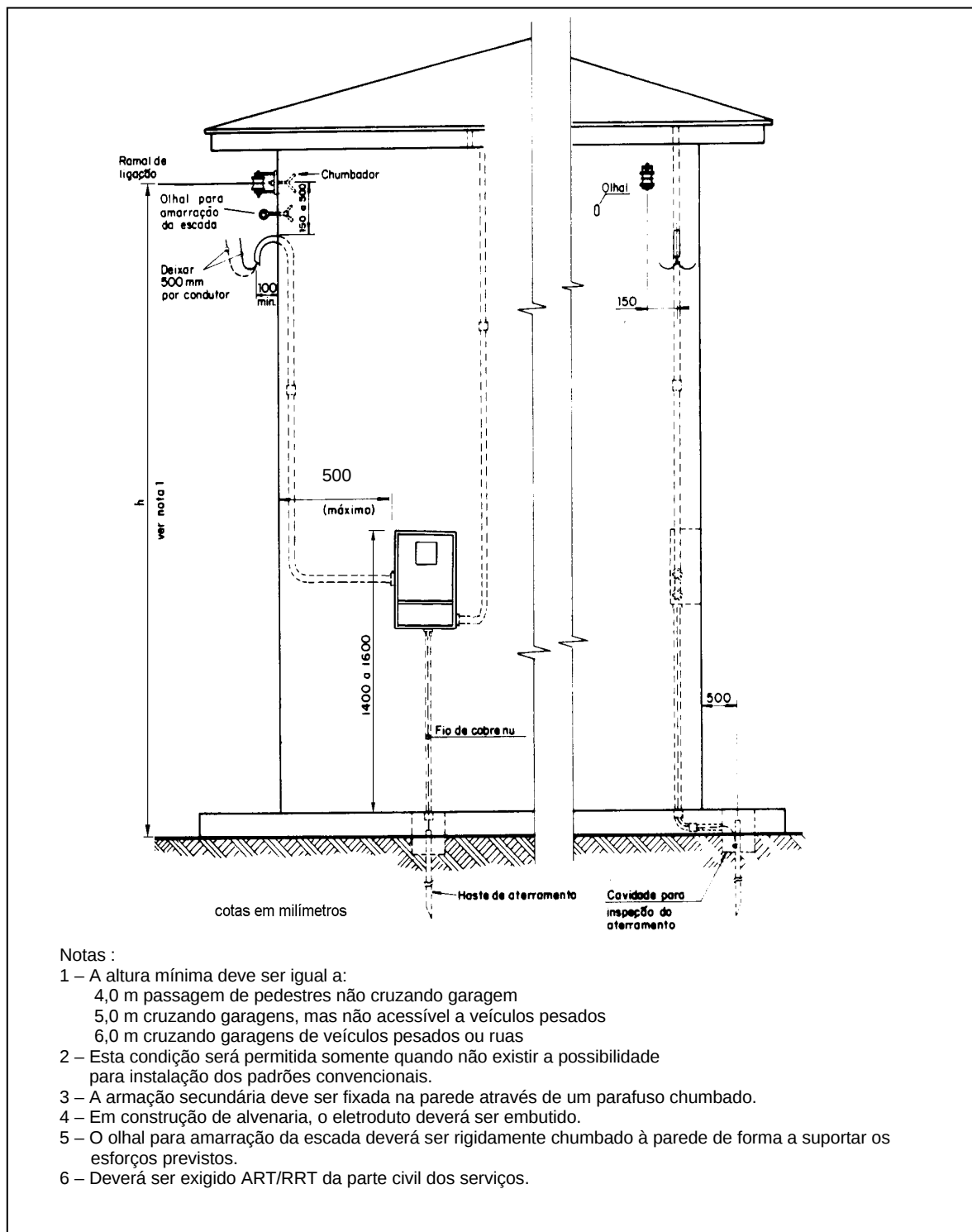
Nota: Padrão de Entrada na Lateral - Opção exclusiva para clientes comerciais – ver item 9.1.3



Des. 9 2/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois Clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição e Proteção Voltadas para a Calçada

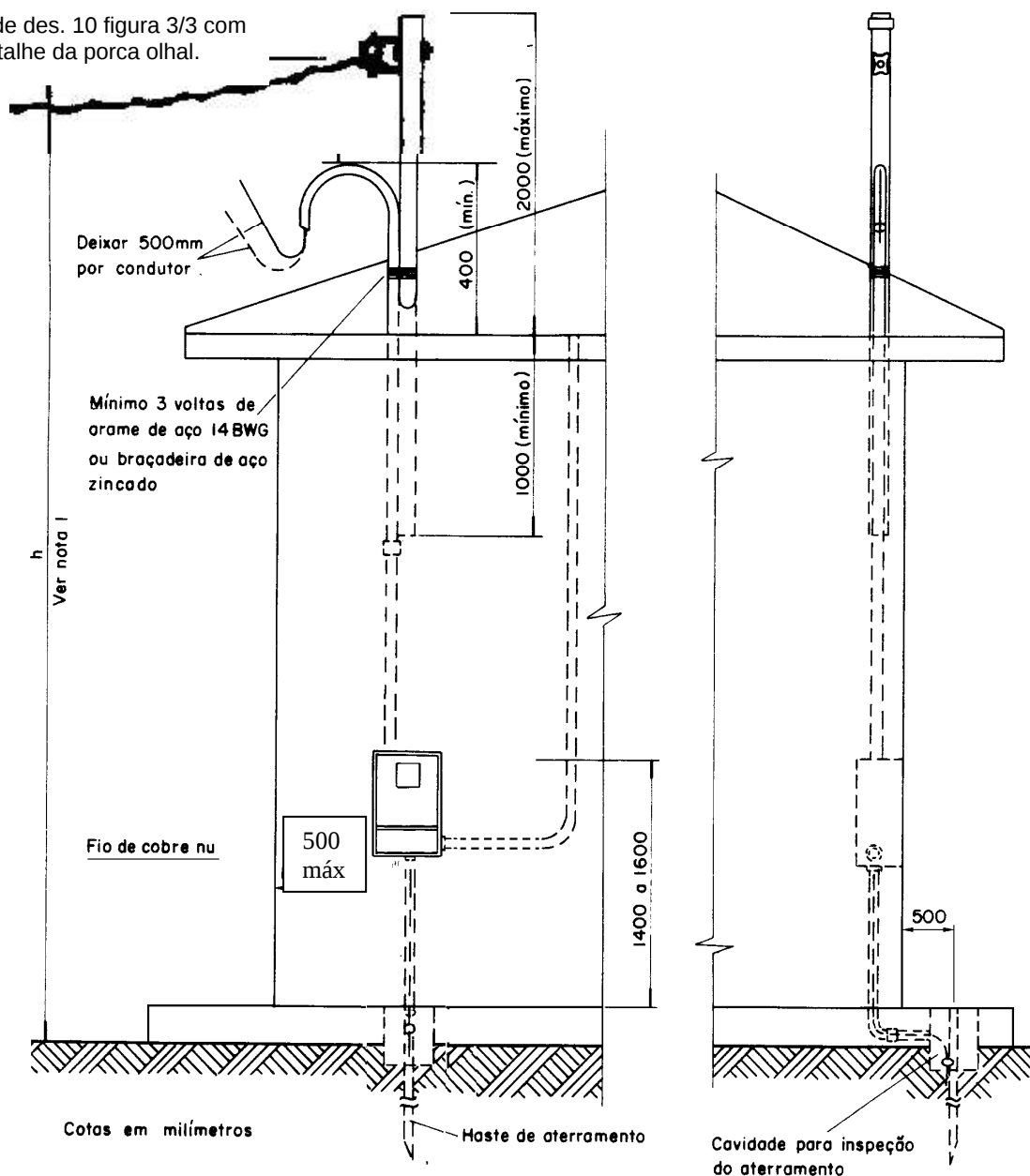


Des. 9 3/3 – Padrão de Entrada para Atendimento a dois clientes no mesmo Terreno com Caixas de Medição e Proteção Voltadas para a Calçada, usando Poste Compacto. Vide GED 4216. Ver Tabelas 1A e 1B.



Des. 10 1/3 – Padrão de Entrada Instalado em Parede

Vide des. 10 figura 3/3 com detalhe da porca olhal.



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 ART/RRT parte civil dos serviços

3 - O pontalete deverá ser fixado na parede através de parafuso chumbado
Des. 10 2/3 - Padrão de Entrada Instalado em Parede, com Pontalete



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

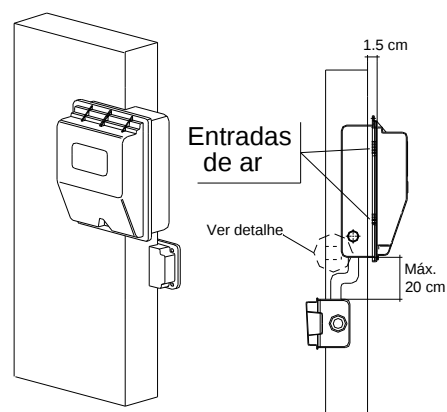


Des. 10 3/3 Detalhe da Porca Olhal

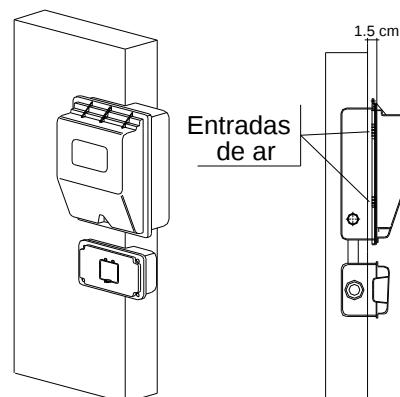
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
13	Manual	2.14	Caius Vinicius Sampaio Malagodi	02/05/2016	88 de 111

Instalação para Caixas de Medição Monofásica, Bifásica e Polifásica em Policarbonato para Embutir.

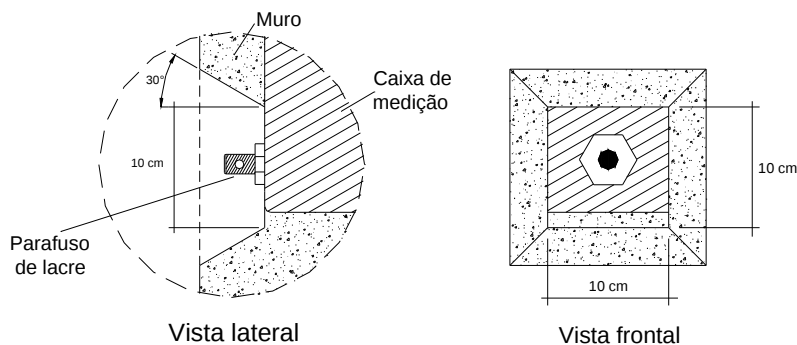
1 - Para instalação em muro frontal, nivelar a tampa da caixa à face externa do muro acabado, mantendo afastamento de 1,5 cm, conforme desenho, para permitir a fácil instalação da tampa e para não obstruir as entradas de ar de forma a permitir a sua circulação. É necessário deixar um espaço na parte de trás da caixa para colocação do lacre no parafuso (ver detalhe). O eletroduto de interligação entre a caixa de medição e a caixa de proteção deve ser da mesma bitola do eletroduto de entrada e anti-chama, podendo ser rígido ou flexível.



2 - Para instalação em muro lateral, aplicam-se as mesmas recomendações do item 1, conforme desenho.

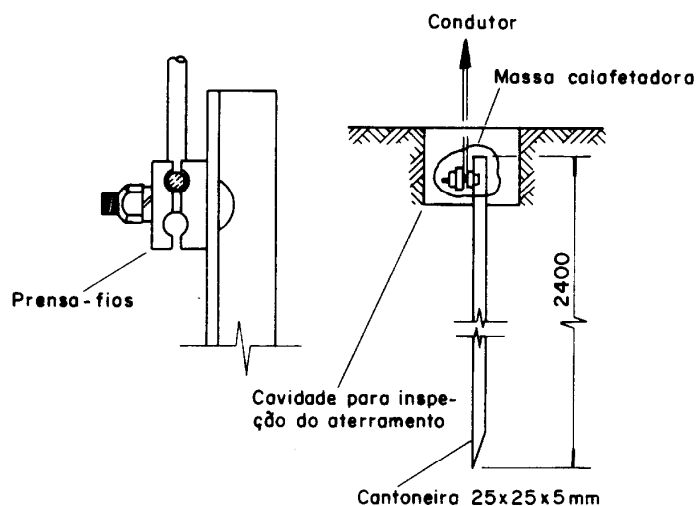


Detalhe

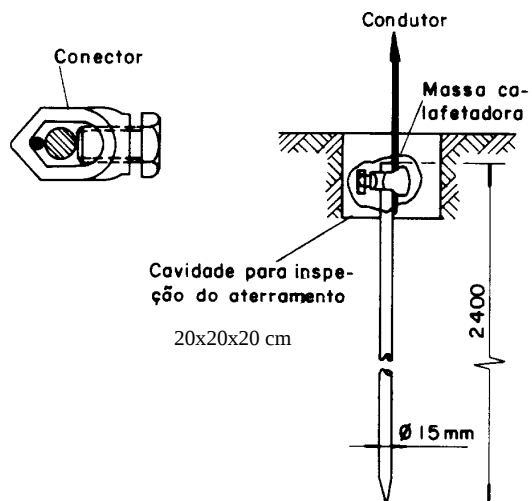


Des. 11 1/1 – Caixas de medição e proteção em policarbonato

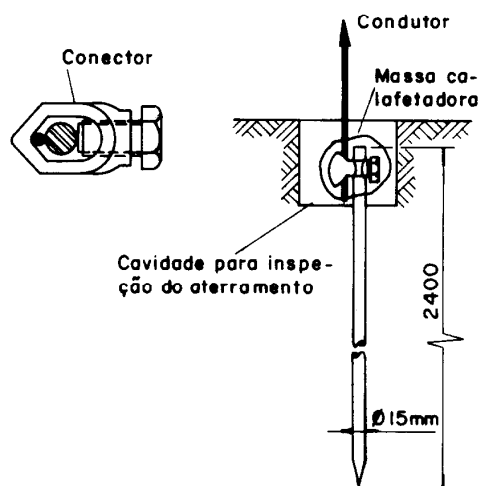
CANTONEIRA DE AÇO ZINCADO



HASTE DE AÇO ZINCADO

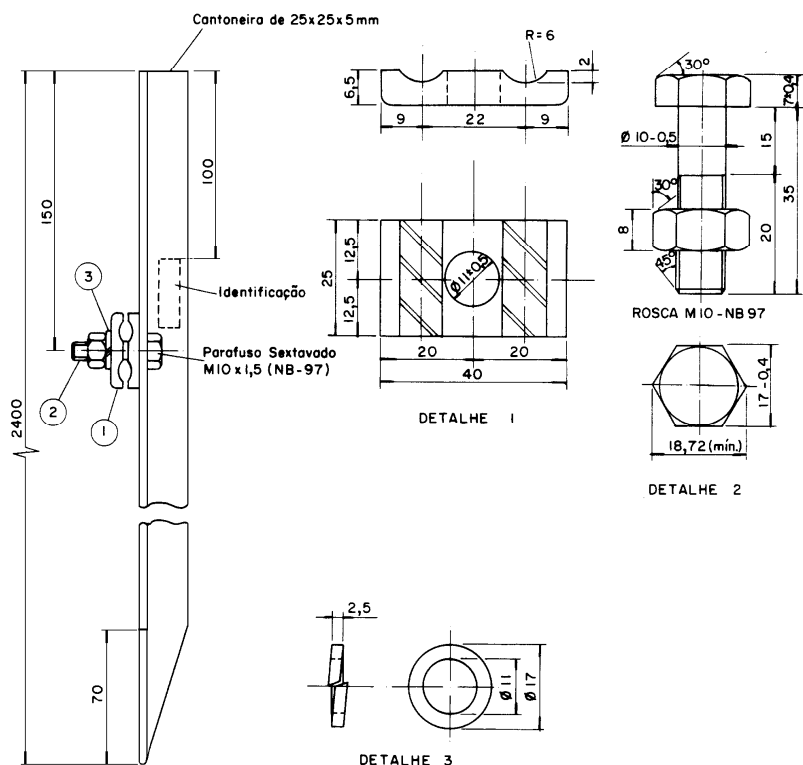


HASTE DE AÇO REVESTIDA DE COBRE OU HASTE DE COBRE



Nota : Ver item 10

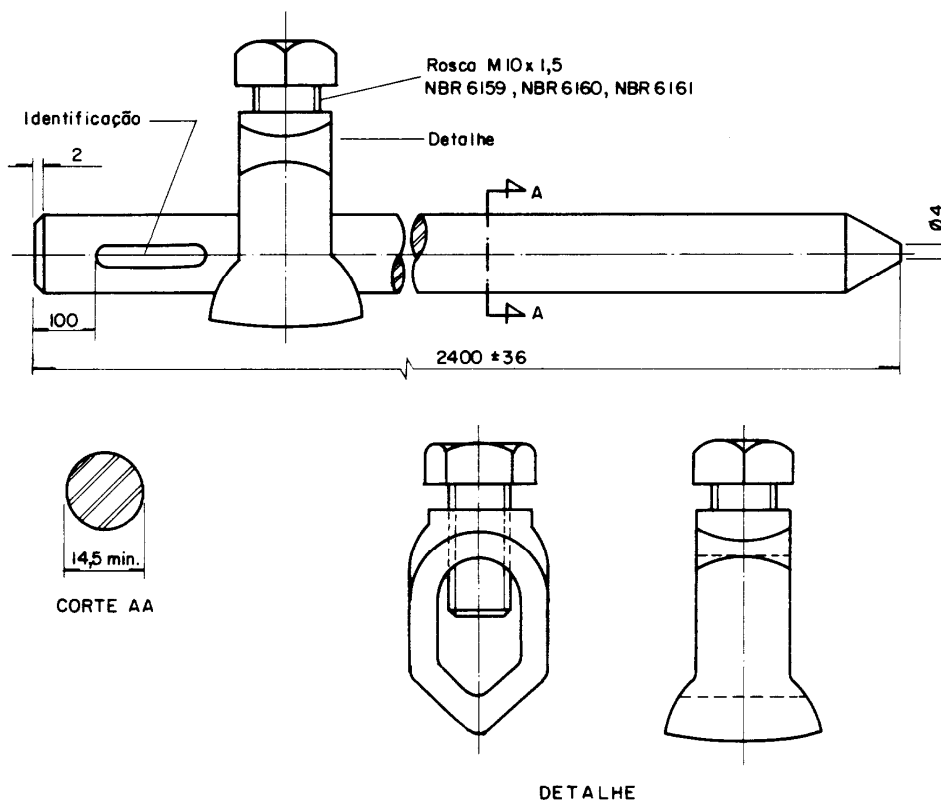
Des. 12 1/4 – Aterramento - Detalhes



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
6. No conector deve ser gravado, de forma legível e indelével, nome e/ou marca do fabricante

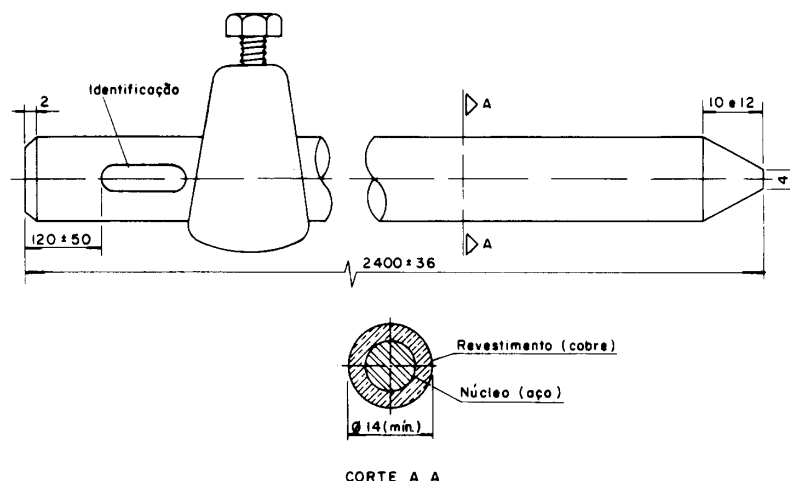
Des. 12 2/4 – Haste de Aterramento Cantoneira de Aço Zincado



Notas :

1. Conforme NBR 8158
2. Deve ser fornecida montada com conector devidamente parafusado e apropriado para acomodar fio/cabo nas bitolas 6 a 50 mm²
3. Corpo da haste em aço carbono 1010 a 1020, trefilado. Conector em aço forjado, ferro fundido modular ou bronze, e parafusos de aço ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado
4. Zincada por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve possuir uma camada de zinco com, no mínimo, 90µm de espessura e 636 g/m² de massa
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

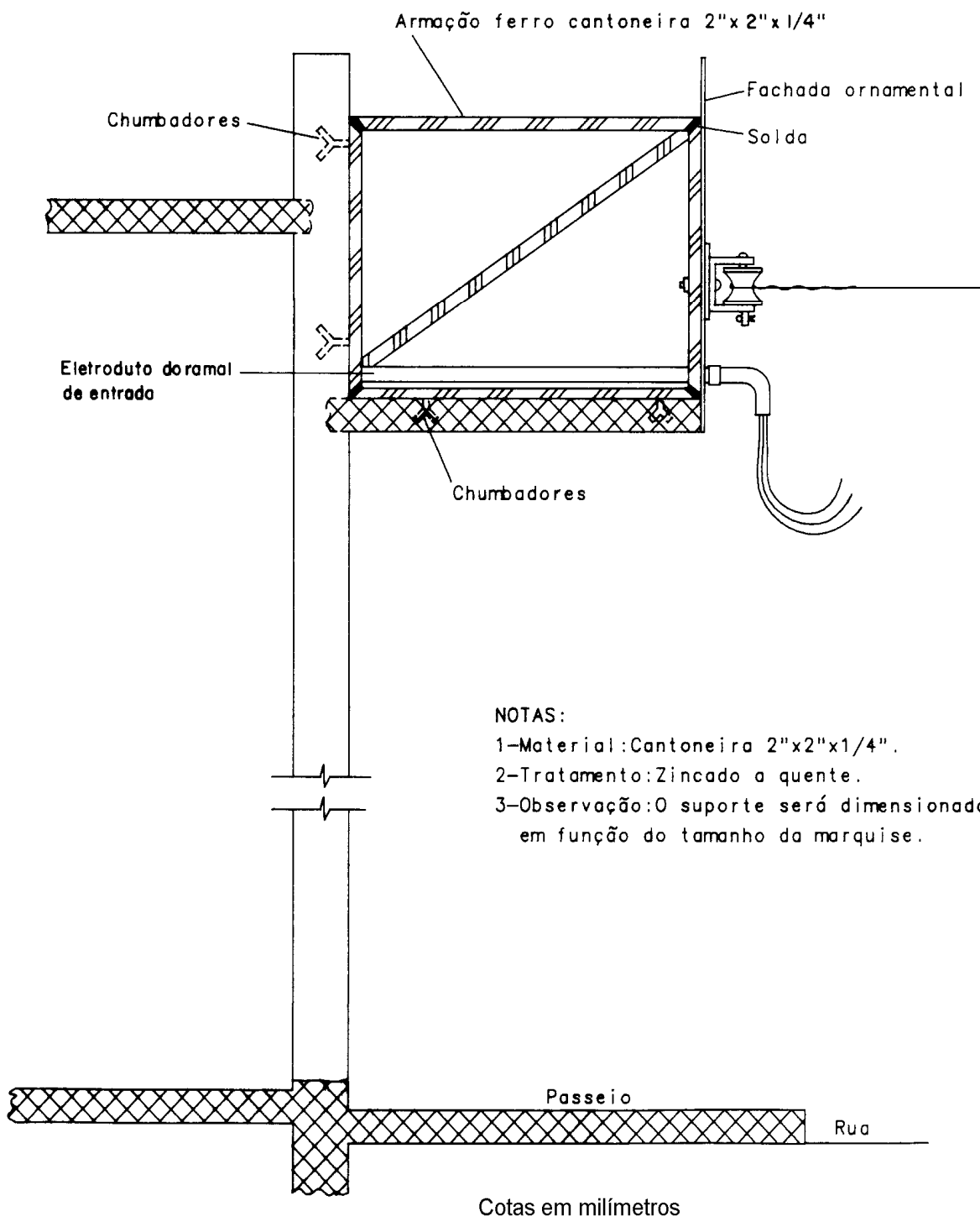
Des. 12 3/4 – Haste de Aterramento Aço Zincado



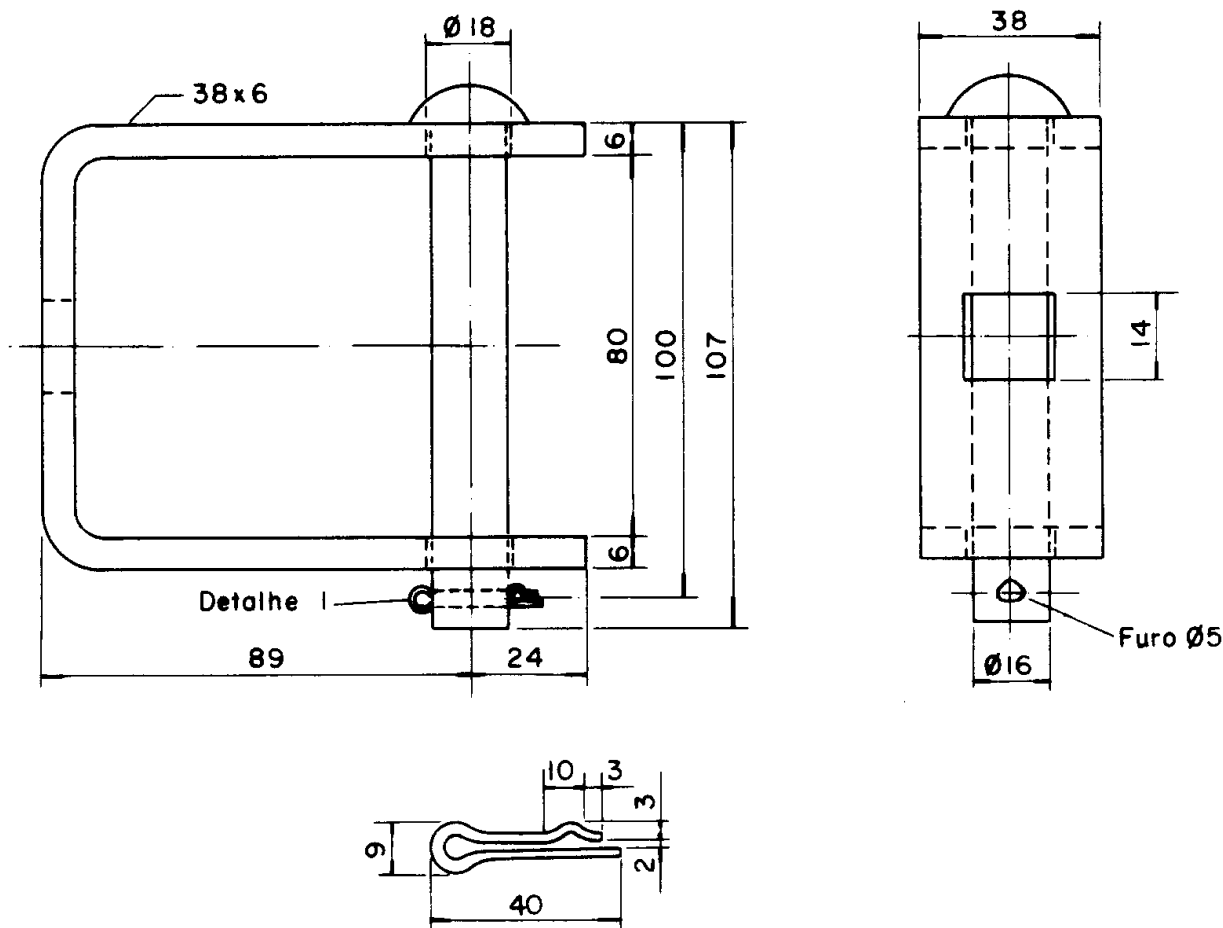
Notas :

1. Conforme NBR 3.102.02-001
2. Deve ser fornecida montada com conector devidamente parafusado e apropriado para acomodar fio/cabo nas bitolas 6 a 120 mm²
3. Núcleo da haste em aço carbono 1010 a 1020, trefilado. Conector de bronze, e parafuso sextavado de aço zincado, rosca M10x1,5
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 barra em metros e diâmetro em milímetros

Des. 12 4/4 – Haste de Aterramento Aço - Cobre



Des. 13 1/1 – Sugestão para Ramal de Entrada em Prédio com Fachada Ornamental
Nestas situações para todas as categorias, deverão ser exigidas ART da parte civil dos serviços

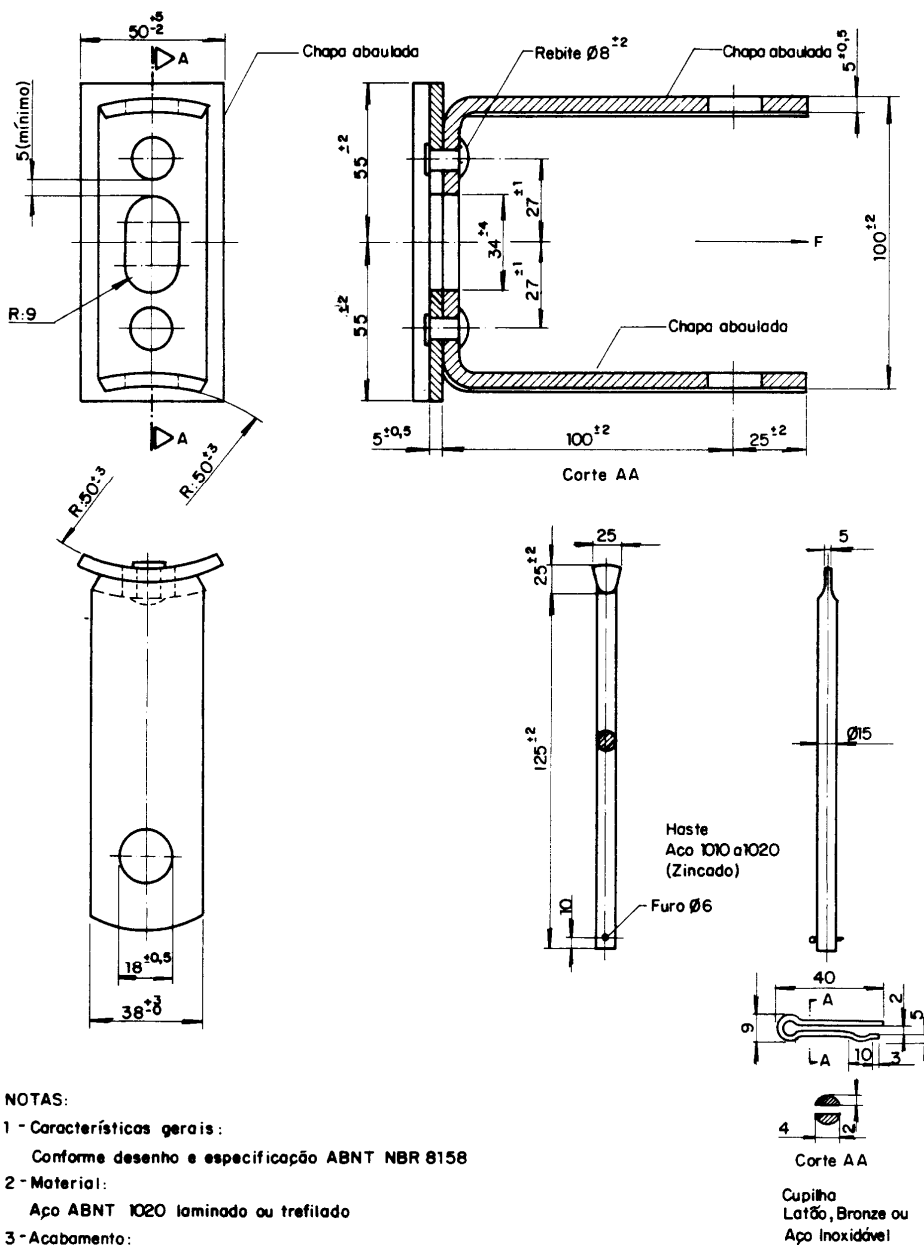


DETALHE I
Cupilha de cobre, latão ou aço inoxidável

NOTAS:

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

Des. 14 1/1 – Suporte de Isolador Roldana



NOTAS:

1 - Características gerais:

Conforme desenho e especificação ABNT NBR 8158

2 - Material:

Aço ABNT 1020 laminado ou trefilado

3 - Acabamento:

Zincado a quente.

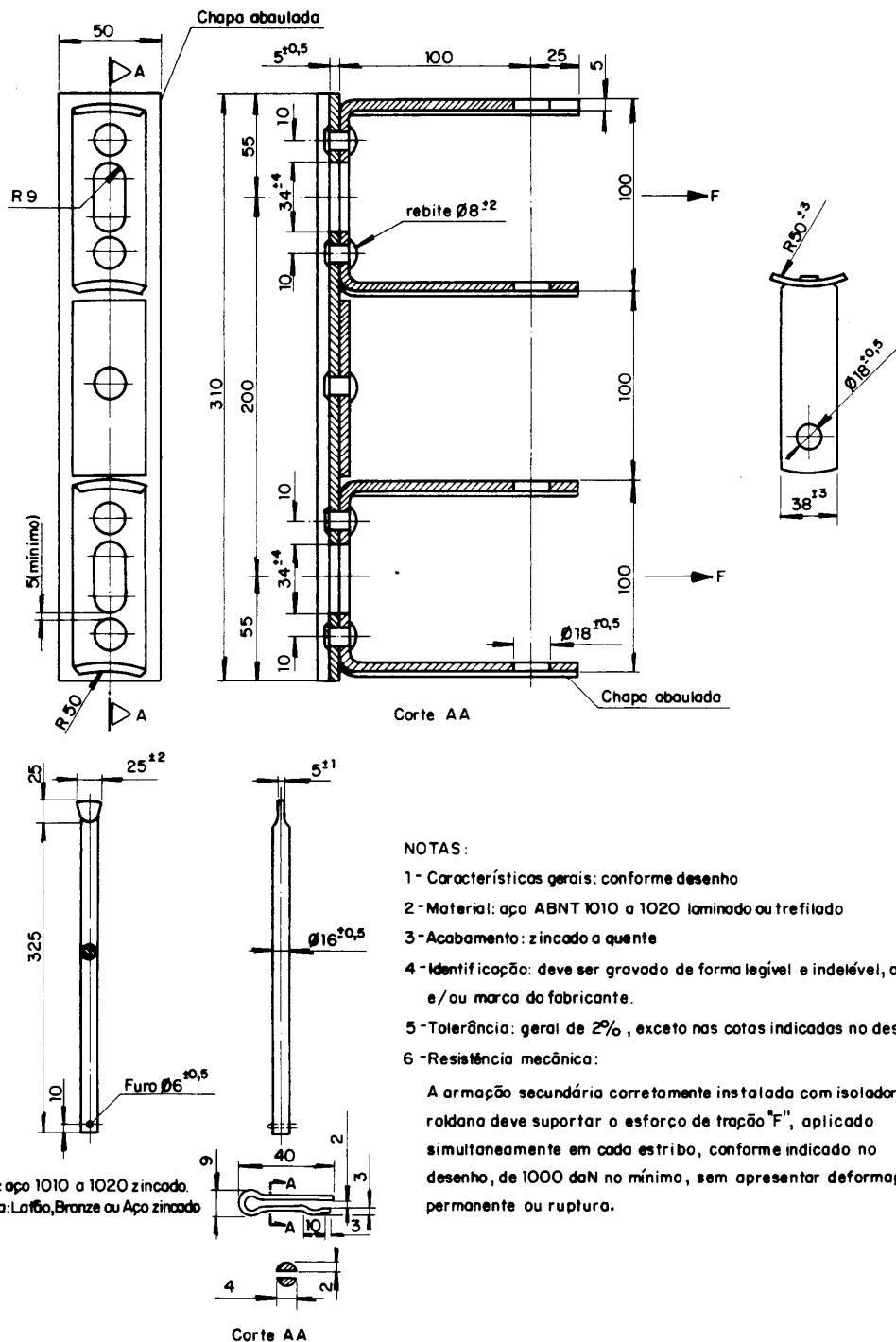
4 - Resistência mecânica:

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

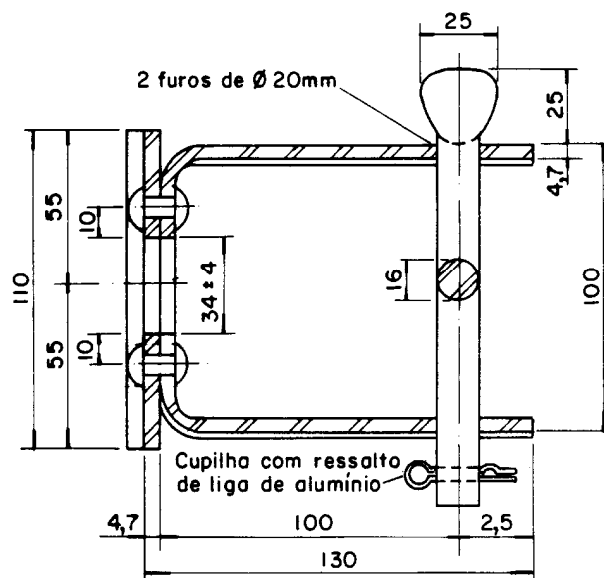
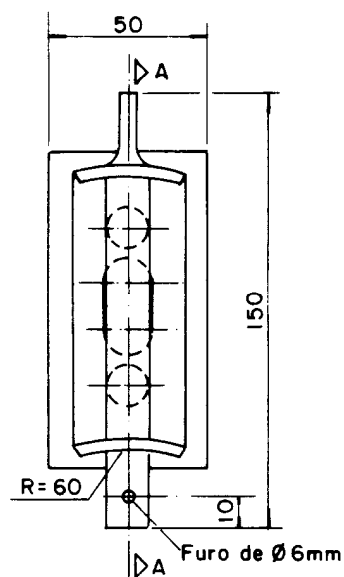
5 - Identificação: deve ser gravado de forma legível e indelével, nome e/ou marca do fabricante

Cotas em milímetros

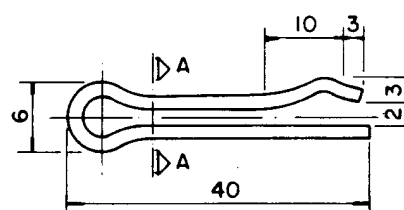
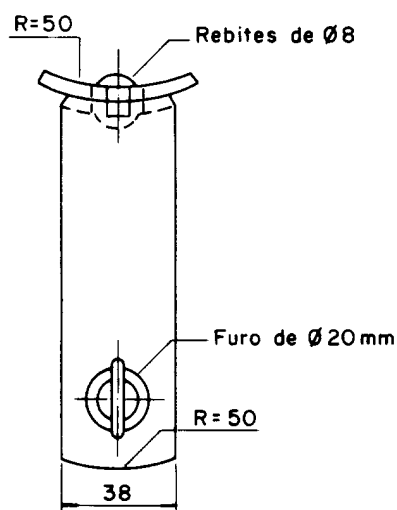
Des. 15 1/1 – Armação Secundária de um Estribo



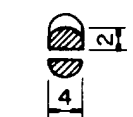
Des. 16 1/1 – Armação Secundária de dois Estribos



CORTE A A



CUPILHA

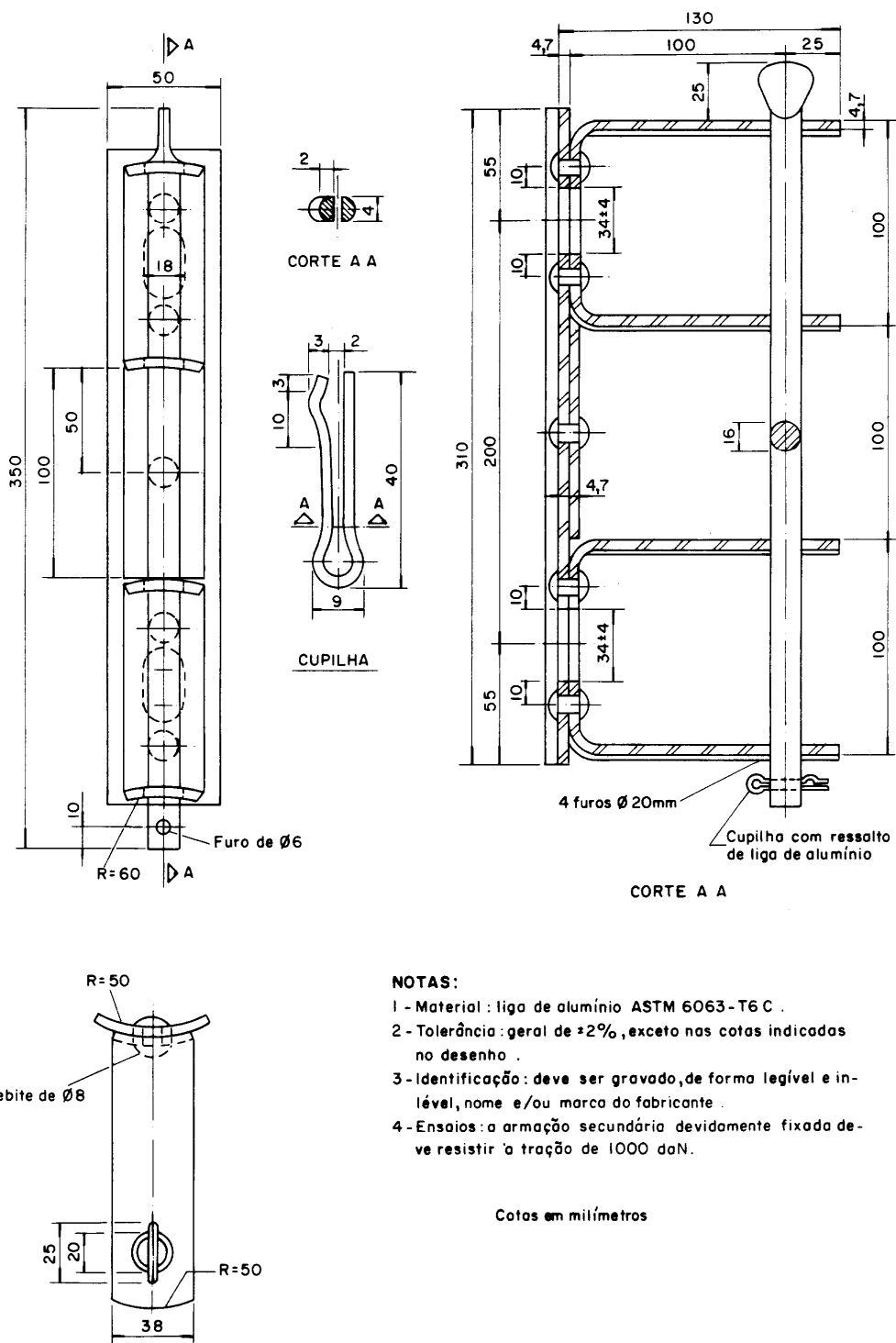


CORTE A A

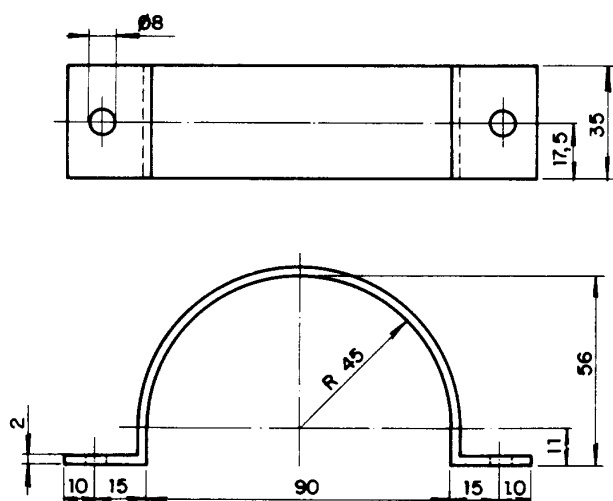
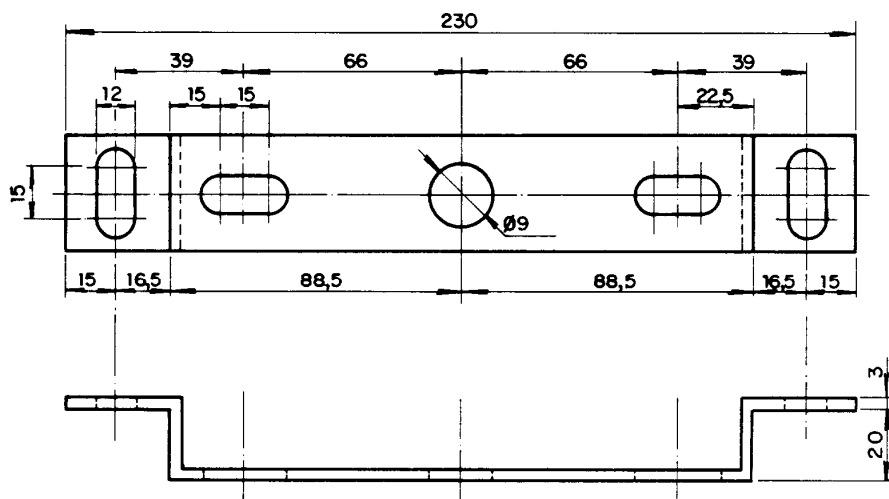
NOTAS :

- 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 indelevel, nome e/ou marca do fabricante .
- 4 - Ensaios : a armação secundária devidamente fixada deve resistir a uma tração de 1000 daN .

Des. 17 1/1 – Armação Secundária de um Estribo em Liga de Alumínio



Des. 18 1/1 – Armação Secundária de dois Estribos em Liga de Alumínio



POSTE DE AÇO

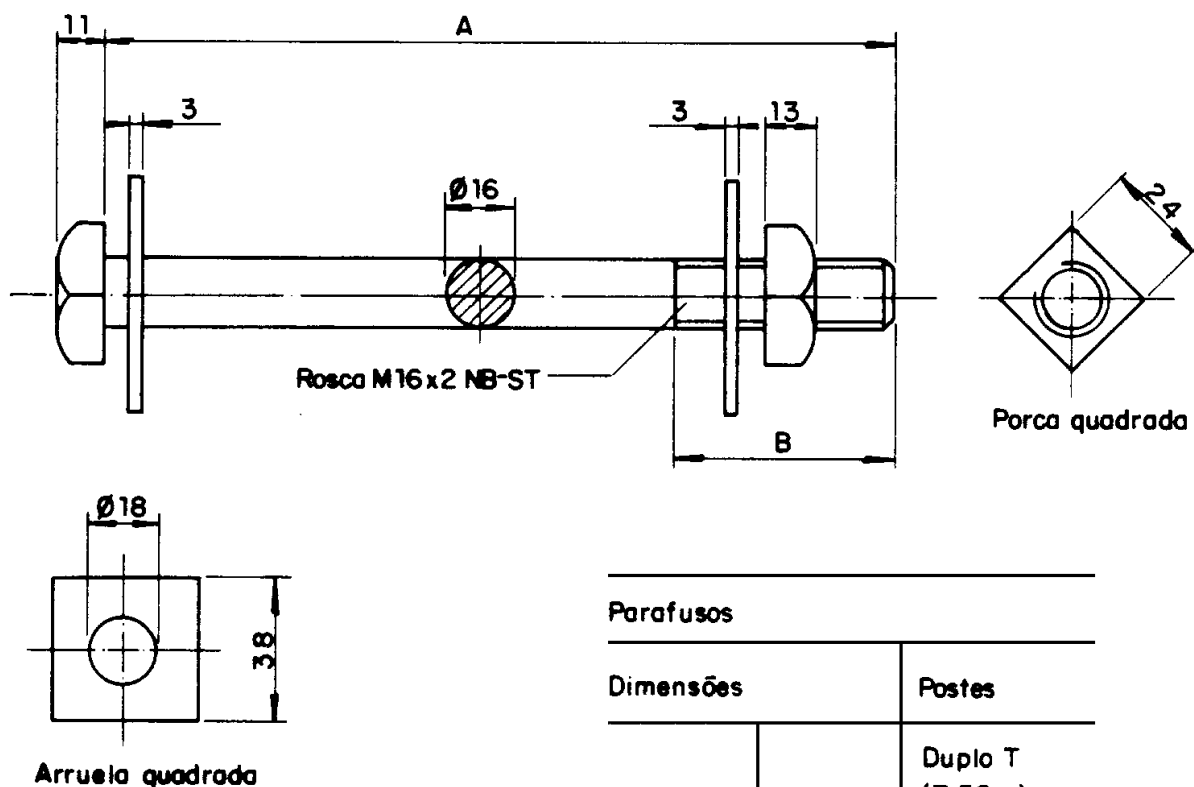
Poste de tubo de aço galvanizado	Parafuso (*) comprimento
101,6	70

NOTAS :

- 1 - Características gerais : conforme NBR 8158
- 2 - Material : chapa de aço
- 3 - Acabamento : zincado a quente
- 4 - Acessórios : 2 parafusos de aço galvanizado, cabeça redonda com fenda, Ø6.35mm (1/4"), comprimento 20mm , com 2 arruelas lisas e uma porca cada

Cotas em milímetros

Des. 19 1/1 – Suporte para Fixação da Caixa de Medição ao Tempo



Cotas em milímetros

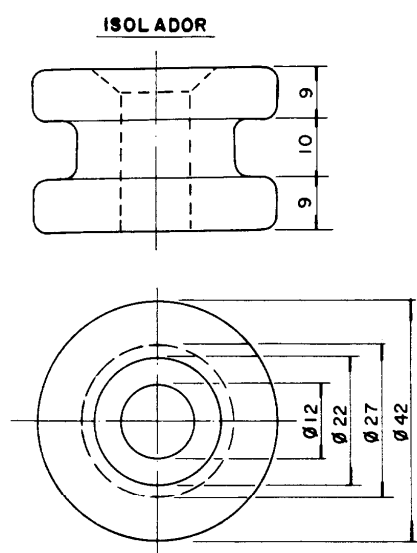
Parafusos

Dimensões		Postes		
A	B (mínimo)	Duplo T (7,50m) daN		
		100	200	300
180	55	X	X	-
250	80	X	X	X
320	80	-	-	X

NOTAS:

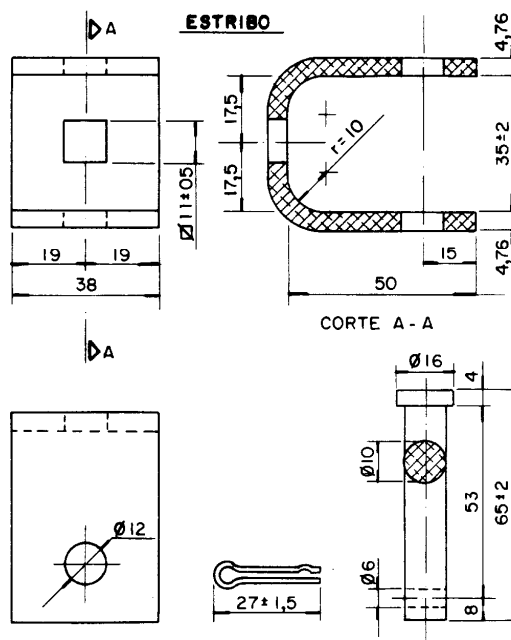
- 1 - Características gerais: conforme NBR 8158
- 2 - Material: aço carbono ABNT 1010 a 1020
- 3 - Acabamento: zincado a quente

Des. 20 1/1 – Parafuso Cabeça Quadrada para Fixação da Caixa ao Poste



NOTAS:

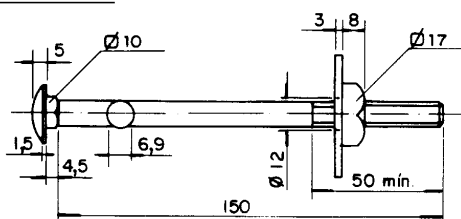
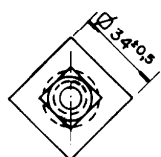
- 1- Material : porcelana .
- 2- Acabamento : torneado e vidrado .
- 3- Tolerância : geral de 5 % .
- 4- Identificação : deve ser gravado no perfil e no pino de forma legível e indelevel, nome e/ou marca do fabricante .
- 5- Resistência mecânica 500 kg .
- 6- A fabricação do isolador deve obedecer as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



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 indelevel, 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

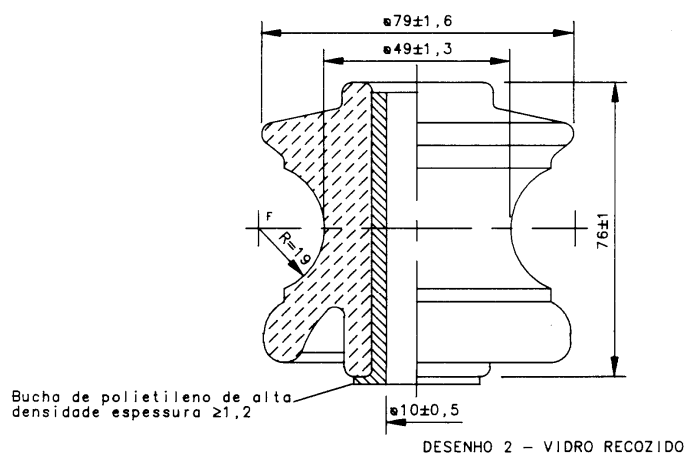
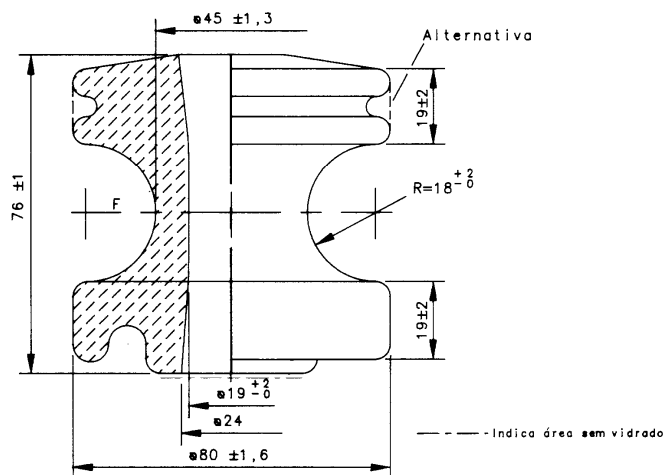


NOTAS:

- 1 - Material :
Porca e parafuso : liga de alumínio 6351 - T6 ASTM - B221 .
Arruela quadrada : liga de alumínio 1100 - ASTM - B 209 .
- 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 indelevel , 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

Des. 21 1/1 – Conjunto para Armação do Ramal de Ligação

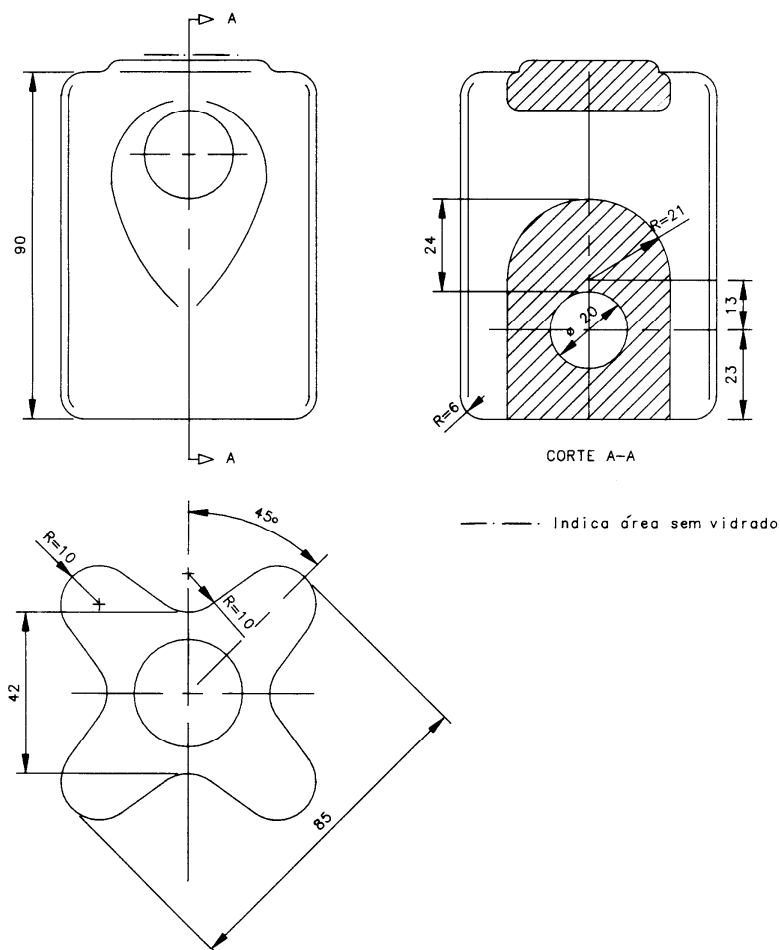


MATERIAL DO DIELÉTRICO	RUPTURA A REFLEXÃO (daN)	TENSÃO DISRUPTIVA MÍNIMA A 60 Hz		
		A SECO (kV)	SOB CHUVA ETXO HORIZ. (kV)	ETXO VERT. (kV)
PORCELANA	1350	25	15	12
VIDRO RECOZIDO	1000			

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 $\geq 1,2$ mm.
- 3- Acabamento: porcelana vidrada na cor marrom (Munsell 5Y 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.

Des. 22 1/1 – Isolador Roldana



NOTAS:

1- Características gerais:

Conforme desenho, padronização ABNT NBR-6248.

2- Material:

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

3- Identificação:

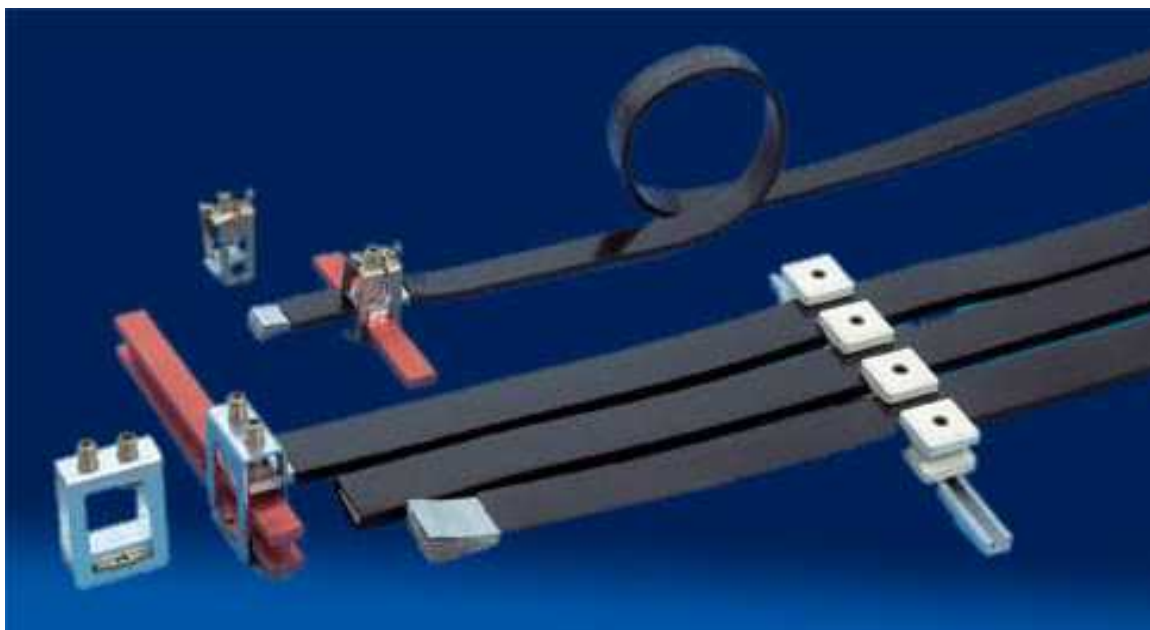
Deve ser gravado de forma legível e indelével, nome e/ou marca do fabricante.

Des. 23 1/1 – Isolador Castanha

Armação Secundária Polimérica Completa – Ver Tabelas 1A e 1B

Barramento Flexível Isolado:

Nos padrões de entrada que utilizam condutores nas seções 50, 70 e 95mm² 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:

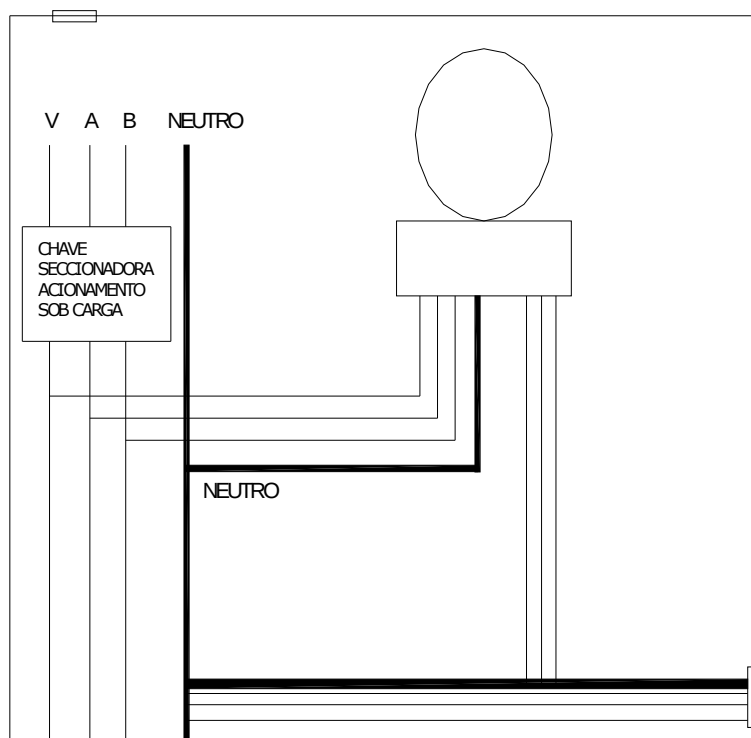
- Composto vinílico de alta resistência
- Auto-extinguível UL 94 VO
- Estabilidade Térmica de 105⁰ C
- Rigidez dielétrica de 20.000 V/mm
- Tensão de Isolação até 1kV

▪ 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 feito 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.

O Padrão Multi 200 não é mais padrão na CPFL Energia - Aceito até 30/06/16. 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.



Tampa em Policarbonato - transparente



Tampa em Fibra de Vidro - fosco



Tampa em PC + ABS - fosco



Tampa em PC2 + ABS - fosco

Des. 27 – 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.

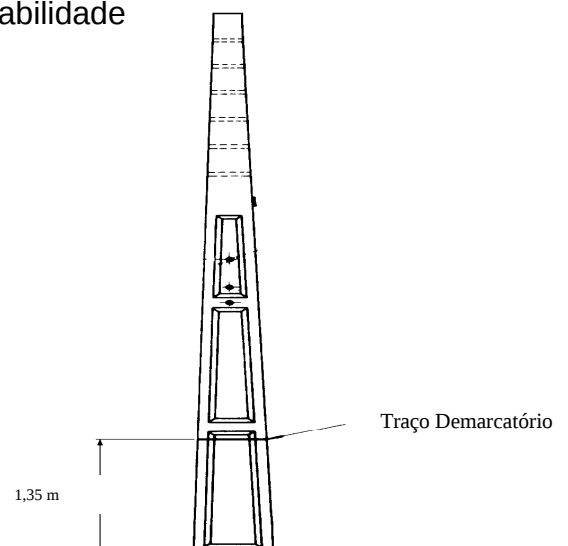


Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

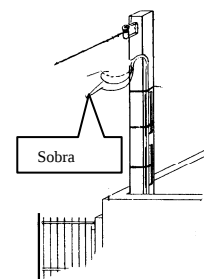
ANEXO I - Cuidados na Montagem do Padrão

Para a sua segurança e para evitar problemas, dê preferência à eletricitistas experientes para a construção do padrão de entrada. Assim que o padrão estiver pronto, solicite sua ligação, através do telefone 0800 010 1010 (Municípios atendidos pela CPFL Paulista), 0800 010 2570 (Municípios atendidos pela CPFL Piratininga), 0800 772 2196 (Municípios atendidos pela CPFL Santa Cruz), 0800 774 4460 (Municípios atendidos pela CPFL Jaguari), 0800 774 4480 (Municípios atendidos pela CPFL Mococa), 0800 774 4430 (Municípios atendidos pela CPFL Leste Paulista), 0800 774 4450 (Municípios atendidos pela CPFL Sul Paulista) e 0800 970 0900 RGE.

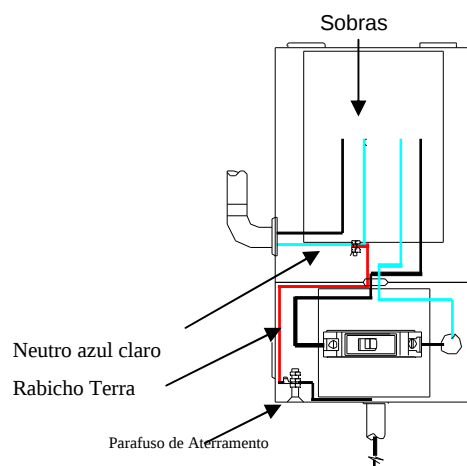
Engastamento do poste : Todo poste deve vir com um traço demarcatório que indica até que ponto o poste deve ser enterrado. Este traço, que fica a 1,35 m da base do poste, deve ficar ao nível do solo para garantir a estabilidade e as alturas corretas.



Comprimento dos cabos: Deixar sobras de cabos dentro da caixa, após o disjuntor, para a futura ligação do medidor por parte da CPFL. Deixar, também, pelo menos 0,5 m de cabo para fora da bengala, para ligação do ramal da CPFL, no alto do poste.

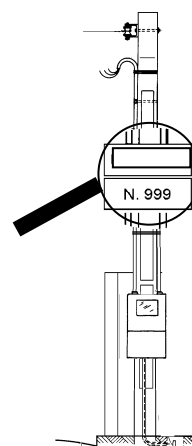


Nota: conexão da haste de terra ao neutro da CPFL/RGE.
O condutor neutro deve ser aterrado junto ao parafuso da caixa (aterramento) sem ser seccionado. O rabicho do neutro deve ser derivado da medição (conectado ou emenda estanhada) do condutor neutro de entrada. A bitola do neutro deve ser igual à das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

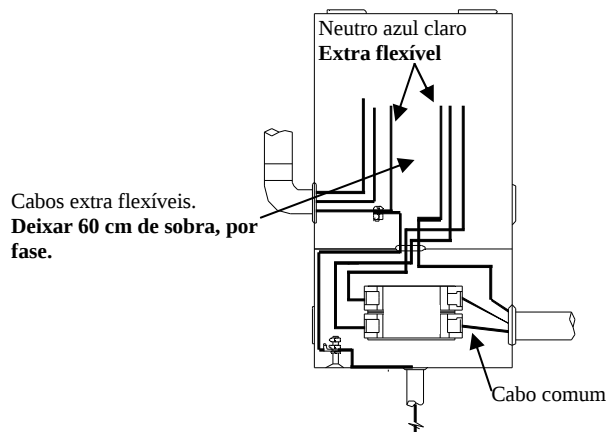


Materiais : As caixas de medição, poste auxiliar, disjuntores e hastes de aterramento, devem ser de fabricantes cadastrados na CPFL/RGE. Os cabos devem ter a inscrição do nome do fabricante e o número da NBR correspondente a sua especificação.

Identificação do imóvel: O imóvel a ser ligado pela CPFL/RGE deve estar perfeitamente identificada pela numeração dada pela Prefeitura. Esta numeração deve estar bem visível fixa no padrão de entrada.



Cabo extra flexível: No padrão com leitura voltada para a calçada, os cabos até o medidor, e do medidor ao disjuntor, devem ser extra flexíveis classe IV, V ou VI NBR NM 280. As pontas dos cabos para ligação na entrada e saída do medidor devem receber terminais do tipo ilhós.



Vide alterações ocorridas nas últimas revisões deste documento:

- 2.1 campos de aplicação
- 4.13 pontalete
- 5.1.13 condições de fornecimento
- 5.4.4 ART
- 7.1.8 condutores – opção barramento flexível isolado - vide desenhos 25 e 26
- 7.2 eletroduto aparente – vide detalhes do sistema prensa cabos e utilização de espuma de poliuretano expansivo
- 8.3 b dispositivo de seccionamento
- 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4 e 9.3 medição/localização. Vide desenho 4 figuras 1/5,2/5,3/5,4/5,5/5
- 10.1.2 aterramento
- 10.4 aterramento integrado com a ferragem do poste auxiliar
- 11.1.4 atendimento às categorias C4 a C6 e C11
- 11.2.1 ferragens – opção para suporte do ramal de ligação com o parafuso olhal
- 11.3.1 poste particular
- 11.3.2 pontalete
- 14.1 h dimensionamento do padrão de entrada
- 15.4 exemplo de dimensionamento alterado
- 16 apresentações de consultas e documentos à CPFL
 - tabelas 1A e 1B atualizadas
 - melhora na qualidade dos desenhos 7 – 1/1 e 8 – 2/2
 - adequação da tabela 13 de motores com relação às partidas soft starter e inversor de frequência
 - ilustração do detalhe de aterramento para o padrão multi 200 com cabo neutro alimentando somente o borne de entrada do medidor – vide des. 26

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição

Dúvidas:

CPFL Paulista:
Ligue 0800 010 1010
www.cpfl.com.br

CPFL Piratininga:
Ligue 0800 010 2570
www.cpfl.com.br

CPFL Santa Cruz:
Ligue 0800 772 2196
www.cpfl.com.br

CPFL Jaguari:
Ligue 0800 774 4460
www.cpfl.com.br

CPFL Mococa:
Ligue 0800 774 4480
www.cpfl.com.br

CPFL Leste Paulista:
Ligue 0800 774 4430
www.cpfl.com.br

CPFL Sul Paulista:
Ligue 0800 774 4450
www.cpfl.com.br

RGE:
Ligue 0800 970 0900
www.rge.com.br