

Regulamento **de Instalações** **Consumidoras**



**Fornecimento em Tensão
Secundária de Distribuição
Rede de Distribuição Aérea**

Março de 2017



CEEE-D

Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica

**REGULAMENTO DE INSTALAÇÕES CONSUMIDORAS
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA**

**Versão 1.5
Março 2017**

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	6
2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS	6
3 TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES	7
3.1 Agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades.....	7
3.2 Barra de Proteção.....	7
3.3 Caixa de distribuição (CD).....	7
3.4 Caixa de entrada e distribuição (CED).....	7
3.5 Caixa de passagem.....	7
3.6 Caixa de proteção (CP).....	7
3.7 Caixa de medição.....	7
3.8 Carga instalada.....	8
3.9 Cavidade de inspeção.....	8
3.10 Centro de medição.....	8
3.11 Circuito alimentador.....	8
3.12 Circuito de distribuição.....	8
3.13 Circuito de interligação.....	8
3.14 Condomínio horizontal.....	8
3.15 Condutor de aterramento.....	8
3.16 Condutor de proteção.....	8
3.17 Consumidor.....	8
3.18 Demanda.....	8
3.19 Disjuntor.....	8
3.20 Dispositivo de proteção contra surtos (DPS).....	8
3.21 Dispositivo de proteção a corrente diferencial-residual (DR).....	8
3.22 Distribuidora.....	8
3.23 Edificação de múltiplas unidades consumidoras.....	9
3.24 Energia elétrica ativa.....	9
3.25 Energia elétrica reativa.....	9
3.26 Entrada de energia.....	9
3.27 Entrada de serviço.....	9
3.28 Limite de propriedade.....	9
3.29 Livre e fácil acesso.....	9
3.30 Medidor.....	9
3.31 Origem da instalação.....	9
3.32 Pontaleta.....	9
3.33 Ponto de entrega.....	9
3.34 Poste concreto armado com caixa de medição embutida.....	9
3.35 Poste metálico com caixa de medição acoplada.....	9
3.36 Poste particular.....	9
3.37 Poste particular compartilhado.....	10
3.38 Quadro ou painel de medidores.....	10
3.39 Ramal de entrada.....	10
3.40 Ramal de ligação.....	10
3.41 Unidade consumidora.....	10
4 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	10
4.1 Campo de aplicação.....	10
4.2 Tensão de fornecimento.....	10
4.3 Identificação da unidade consumidora.....	10
4.4 Consulta prévia.....	10
4.5 Localização do ponto de entrega.....	10
4.6 Limites de fornecimento.....	11
4.7 Determinação do tipo de fornecimento.....	11
5 CRITÉRIOS PARA LIGAÇÃO	12
5.1 Pedido de ligação.....	12
5.2 Ligação provisória (temporária).....	13
5.3 Ligação definitiva.....	13
5.4 Geração própria.....	13
5.5 Condições não permitidas.....	13
6 LOCALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DA MEDIÇÃO	14
6.1 Localização da medição.....	14
6.2 Instalação da medição.....	15

7 PROJETO	16
7.1 Apresentação.....	16
7.2 Cálculo da demanda.....	17
8 ENTRADA DE SERVIÇO DA INSTALAÇÃO CONSUMIDORA	19
8.1 Com ramal de ligação aéreo	19
8.2 Com ramal de entrada subterrâneo.....	21
8.3 Aspectos construtivos.....	23
9 MEDIÇÃO	24
9.1 Tipos	24
9.2 Caixas e/ou painéis para medição	24
9.3 Caixa de proteção (CP).....	26
9.4 Caixa de entrada e distribuição (CED).....	26
9.5 Aspectos construtivos para montagem do centro de medição	26
10 PROTEÇÃO GERAL	28
10.1 Disjuntor geral.....	28
10.2 Unidade consumidora.....	28
10.3 Edificação de múltiplas unidades consumidoras.....	28
10.4 Sistema de emergência	30
10.5 Aterramento	30
10.6 Proteções adicionais.....	31
10.7 Proteção contra sobretensões transitórias	32
10.8 Proteção contra inversão de fases	32
11 VIGÊNCIA	32

ANEXOS

ANEXO A – ELETRODOS DE ATERRAMENTO CONVENCIONAIS	34
ANEXO B – ESPECIFICAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO	35
ANEXO C – POTÊNCIA MÉDIA DE APARELHOS	71
ANEXO D – FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS.....	72
ANEXO E - FATORES DE DEMANDA PARA CONDICIONADOR DE AR RESIDENCIAL.....	73
ANEXO F - FATORES DE DEMANDA PARA CONDICIONADOR DE AR COMERCIAL	73
ANEXO G - FATORES DE DEMANDA PARA MOTORES.....	73
ANEXO H - FATORES DE DEMANDA PARA APARELHOS ESPECIAIS	74
ANEXO I - FATORES DE DEMANDA APARELHOS DE AQUECIMENTO	74
ANEXO J – DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	75
ANEXO K - DIMENSIONAMENTO DE POSTES E PONTALETES	77
ANEXO L - DISPOSITIVOS PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES	78
ANEXO M – CAPACIDADE DE CORRENTE EM BARRAMENTOS	79
ANEXO N - CAPACIDADE DE CORRENTE EM CONDUTOR	79
ANEXO O - ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO TIPO ROSQUEÁVEL	80
ANEXO P - ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO-CARBONO	80
ANEXO Q - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS DE PVC	81
ANEXO R - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS DE AÇO.....	81
ANEXO S - EXEMPLOS DE CÁLCULOS DA DEMANDA.....	82
ANEXO T - DEMANDA DE UNIDADE CONSUMIDORA RESIDENCIAL EM FUNÇÃO DA ÁREA.....	89
ANEXO U – FATOR DE DIVERSIDADE EM FUNÇÃO DO Nº DE UNIDADES CONSUMIDORA	90
ANEXO V – RESISTÊNCIA DE CONDUTOR PARA CLASSE DE ENCORDAMENTO 1	91
ANEXO W - RESISTÊNCIA DE CONDUTOR PARA CLASSE DE ENCORDAMENTO 2	91
ANEXO X - CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO	92
ANEXO Y- POSTE DE CONCRETO ARMADO	94
ANEXO Z– AGRUPAMENTOS.....	96

FIGURAS

FIGURA 1 – COMPONENTES DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	123
FIGURA 2 – ALTURAS MÍNIMAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO AO SOLO	125
FIGURA 3 – DISPOSIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO	126
FIGURA 4 – DISPOSIÇÃO DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO.....	127
FIGURA 5 (A) – MEDIÇÃO INDEPENDENTE DA ÁREA PRIVADA (VISTA SUPERIOR)	128
FIGURA 5 (B) – MEDIÇÃO INDEPENDENTE DA ÁREA PRIVADA	129
FIGURA 6 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE PARTICULAR.....	130
FIGURA 7 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO MONOFÁSICA INSTALADA EM POSTE DE AÇO.....	131
FIGURA 7 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO POLIFÁSICA INSTALADA EM POSTE DE AÇO.....	132
FIGURA 8 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA LATERAL COM POSTE COMPARTILHADO.....	133
FIGURA 8 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL COM POSTE COMPARTILHADO	134
FIGURA 8 (C) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA COM POSTE COMPARTILHADO.....	135
FIGURA 8 (D) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA COM POSTE COMPARTILHADO.....	136
FIGURA 9 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA.....	137
FIGURA 9 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL	138
FIGURA 9 (C) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL	139
FIGURA 9 (D) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO FRONTAL INSTALADA EM GRADE	140
FIGURA 10 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE FRONTAL	141
FIGURA 11 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE LATERAL, CASA NO ALINHAMENTO	142
FIGURA 12 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA NA PAREDE COM PONTALETE, PRÉDIO NO ALINHAMENTO	143
FIGURA 13 (A) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA	144
FIGURA 13 (B) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA	145
FIGURA 13 (C) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA	146
FIGURA 14 – DISPOSIÇÕES DOS ISOLADORES DO RAMAL DE LIGAÇÃO	147
FIGURA 15 (A) – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	148
FIGURA 15 (B) – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEOSAMENTE SOB VIA INTERNA DE CONDOMÍNIO.....	149
FIGURA 16 – AFASTAMENTO MÍNIMO PARA ANCORAGEM DO RAMAL DE LIGAÇÃO.....	150
FIGURA 17 – ANCORAGEM DO RAMAL DE LIGAÇÃO.....	151
FIGURA 18 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES.....	152
FIGURA 19 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES.....	153
FIGURA 20 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES.....	154
FIGURA 21 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES.....	155
FIGURA 22 – DISPOSIÇÃO DOS ELETRODUTOS	156
FIGURA 23 – MONTAGEM DAS CAIXAS PARA MEDIDORES MONOFÁSICOS	157
FIGURA 24 – MONTAGEM DAS CAIXAS PARA MEDIDORES POLIFÁSICOS	158
FIGURA 25 – MODELO DE CAIXA PARA UM CENTRO DE MEDIÇÃO	161
FIGURA 26 – MODELO DE CAIXAS COM MAIS DE UM CENTRO DE MEDIÇÃO.....	162
FIGURA 27 – MODELO DE CAIXA PARA CENTRO DE MEDIÇÃO OCUPANDO DUAS PAREDES.....	163
FIGURA 28 – MODELO DE CAIXA PARA CENTRO DE MEDIÇÃO OCUPANDO TRES PAREDES	164
FIGURA 29 – SISTEMA DE EMERGÊNCIA	165
FIGURA 30 (A) – POSTE PARTICULAR DE CONCRETO ARMADO	166
FIGURA 30 (B) – POSTE PARTICULAR DE MADEIRA.....	167
FIGURA 30 (C) – POSTE PARTICULAR DE AÇO	168
FIGURA 30 (D) – POSTE PARTICULAR EM CONCRETO ARMADO COM CAIXA DE MEDIÇÃO MONOFÁSICA ACOPLADA.....	169
FIGURA 31 – CAIXAS DE PROTEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO.....	170
FIGURA 32 – CAIXAS DE PASSAGEM PARA RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	171
FIGURA 33 – ELETRODO DE ATERRAMENTO	172
FIGURA 34 – ARMAÇÃO SECUNDÁRIA E SUPORTE	173
FIGURA 35 – ISOLADORES	174
FIGURA 36 – TUBO PARA ATERRAMENTO	175
FIGURA 37 – DETALHE DE ATERRAMENTO	176

1 OBJETIVO

Este Regulamento tem por objetivo padronizar e estabelecer as condições gerais para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição, através de rede aérea, às unidades consumidoras na área de concessão da CEEE-D - Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica no Estado do Rio Grande do Sul. Aplica-se tanto para projetos e/ou instalações novas, como para reformas.

As disposições desta Norma visam:

- a) Atender as consultas dos interessados no fornecimento de energia elétrica, quanto à maneira de obterem ligação;
- b) Estabelecer as condições gerais de utilização de energia elétrica;
- c) Dar orientação técnica para o projeto e execução de entradas de serviço de unidades consumidoras, obedecendo a recomendações da ABRADEE - Associação Brasileira de Empresas Distribuidoras de Energia Elétrica, das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como da legislação em vigor;
- d) Orientar os consumidores, não implicando em qualquer responsabilidade das distribuidoras, com relação à qualidade e segurança dos materiais fornecidos por terceiros, bem como sobre os riscos e danos à propriedade. Os materiais fornecidos devem atender às exigências do INMETRO e observar o "Código de Defesa do Consumidor".

Este Regulamento pode, em qualquer tempo, sofrer alterações por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a distribuidora quanto a eventuais modificações.

Os órgãos técnicos da distribuidora encontram-se à disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos técnicos, julgados necessários, para o fornecimento de energia elétrica.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Na aplicação deste Regulamento, pode ser necessário consultar as Normas da ABNT, Normas Internacionais e Resoluções da ANEEL, vigentes na época da sua utilização.

Os dispositivos deste Regulamento aplicam-se às condições normais de fornecimento de energia elétrica.

Os casos omissos ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais, devem ser objetos de análise e decisão por parte da distribuidora.

NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5419	Proteção de estrutura contra descargas atmosféricas
NBR 5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NTP – Requisitos
NBR 5598	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP - Requisitos NBR 6414 - Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias
NBR 5624	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias
NBR 6148	Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - Sem cobertura – Especificação
NBR 6231	Poste de madeira – Resistência à flexão
NBR 6232	Poste de madeira – Penetração e retenção de preservativo
NBR 6248	Isolador-castanha - Dimensões, características e procedimentos de ensaio
NBR 6249	Isolador-rolana de porcelana ou de vidro - Dimensões, características e procedimentos de ensaio
NBR 6323	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação
NBR 6591	Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais - Especificação
NBR 7285	Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6kV/1 kV - Sem cobertura - Especificação
NBR 7286	Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR)

	para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos de desempenho
NBR 7287	Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos de desempenho
NBR 7288	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1kV a 6kV
NBR 8159	Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias
NBR 8451	Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação
NBR 8456	Postes de eucalipto preservado para redes de distribuição de energia elétrica
NBR 8457	Postes de eucalipto preservado para redes de distribuição de energia elétrica – Dimensões
NBR 14306	Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto
NBR 15465	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho
NBR NM 280	Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)
NBR NM60898	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
NBR IEC 60050	Instalações elétricas em edificações
NBR IEC 61643-1	Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio
NR 10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade

Outros:

Regulamento de Instalações Consumidoras com Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição (RIC MT).

Regulamentação da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) - Condições gerais de fornecimento de energia elétrica em vigência.

3 TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES

3.1 Agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades

Conjunto de unidades consumidoras caracterizadas por medições individualizadas, localizadas em um só ponto e que não disponham de área em condomínio com a utilização de energia elétrica.

3.2 Barra de Proteção

Barra de cobre para a interligação do condutor de proteção das unidades consumidoras com o condutor de proteção do eletrodo de aterramento.

3.3 Caixa de distribuição (CD)

Caixa metálica destinada a interligar circuitos, podendo conter as proteções dos circuitos de interligação, o barramento e os transformadores de corrente para medição.

3.4 Caixa de entrada e distribuição (CED)

Caixa metálica destinada a receber o ramal de entrada e as proteções, podendo ainda conter o barramento e os transformadores de corrente para medição.

3.5 Caixa de passagem

Caixa destinada a possibilitar mudanças de direção e facilitar a enfição dos condutores.

3.6 Caixa de proteção (CP)

Caixa metálica ou plástica anti-chama destinada a garantir a inviolabilidade das ligações aos terminais de cada medidor.

3.7 Caixa de medição

Caixa destinada à instalação de um ou mais medidores, seus acessórios e dispositivos de proteção.

3.8 Carga instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

3.9 Cavidade de inspeção

Caixa ou tubo destinado a possibilitar a inspeção da haste e conexões dos condutores de aterramento e proteção.

3.10 Centro de medição

Local onde está situada a medição de duas ou mais unidades consumidoras.

3.11 Circuito alimentador

Circuito que interliga a medição às instalações internas da unidade consumidora.

3.12 Circuito de distribuição

Circuito que interliga a Caixa de Distribuição ou a Caixa de Entrada de Distribuição com as Caixas de Proteção ou entre Caixas de Proteção.

3.13 Circuito de interligação

Circuito que interliga a Caixa de Entrada e Distribuição (CED) com a Caixa de Distribuição (CD) ou ainda entre Caixas de Distribuição (CD's).

3.14 Condomínio horizontal

Conjunto de unidades consumidoras, edificações de múltiplas unidades consumidoras ou lotes individualizados, localizados em áreas fechadas e privativas, com via interna (trânsito de veículo), caracterizadas pela existência de mais de uma unidade consumidora e que disponha de área de uso comum.

3.15 Condutor de aterramento

Condutor que interliga o eletrodo de aterramento à primeira conexão com o condutor neutro da medição ou Centro de Medição.

3.16 Condutor de proteção

Condutor que liga as massas e os elementos condutores estranhos à instalação ao eletrodo de aterramento ou a um barramento de equipotencialização.

3.17 Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

3.18 Demanda

Soma das potências elétricas instantâneas solicitadas ao sistema elétrico, expressa em quilowatts (kW), quilovolt-ampère-reactivo (kVAr) ou quilovolt-ampère (kVA).

3.19 Disjuntor

Dispositivo de manobra (mecânico) e proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes, automaticamente, em condições anormais do circuito.

3.20 Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)

Dispositivo utilizado para limitar as sobretensões transitórias e escoar os surtos de corrente originários de descargas atmosféricas em redes de energia.

3.21 Dispositivo de proteção a corrente diferencial-residual (DR)

Dispositivo de seccionamento mecânico ou associação de dispositivos destinados a provocar a abertura de contatos quando a corrente diferencial residual atingir um valor dimensionado.

3.22 Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.

3.23 Edificação de múltiplas unidades consumidoras

Edificação que possua mais de uma unidade consumidora, como salas, apartamentos, lojas, e/ou dependências semelhantes, e que disponha de área de uso comum com utilização de energia elétrica.

3.24 Energia elétrica ativa

Energia elétrica que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatt-hora (kWh).

3.25 Energia elétrica reativa

Energia elétrica que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reativo-hora (kVARh).

3.26 Entrada de energia

Instalação de responsabilidade do consumidor, compreendendo ramal de entrada, poste particular ou pontalete, caixas, dispositivos de proteção, eletrodo de aterramento e ferragens, preparada de forma a permitir a ligação de uma ou mais unidades consumidoras à rede da distribuidora.

3.27 Entrada de serviço

Condutores, equipamentos e acessórios, compreendidos entre o ponto de derivação da rede da distribuidora e a origem da instalação.

3.28 Limite de propriedade

Demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública, de áreas de uso comum (no caso de condomínios horizontais) e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelo poder público.

3.29 Livre e fácil acesso

Acesso de empregados e prepostos da distribuidora ao local da medição, para fins de ligação, suspensão de fornecimento, leitura e inspeções necessárias, a qualquer tempo.

3.30 Medidor

Aparelho instalado pela distribuidora, com o objetivo de medir e registrar grandezas elétricas.

3.31 Origem da instalação

A origem da instalação de Baixa Tensão está localizada junto à proteção geral da unidade consumidora.

3.32 Pontalete

Suporte instalado no muro ou prédio do consumidor, quando o prédio estiver localizado no limite da propriedade com alinhamento da via pública, observada a conveniência técnica da distribuidora, com a finalidade de ancorar e fixar o ramal de ligação, servindo para instalar o ramal de entrada.

3.33 Ponto de entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da unidade consumidora, até o qual a distribuidora é responsável pelo fornecimento de energia elétrica, participando dos investimentos necessários e responsabilizando-se pela execução dos serviços, operação e manutenção, caracterizando-se como limite de responsabilidade de fornecimento.

3.34 Poste concreto armado com caixa de medição embutida

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de ancorar o ramal de ligação, bem como a instalação de medição individual, com fabricantes devidamente cadastrados junto à distribuidora.

3.35 Poste metálico com caixa de medição acoplada

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de ancorar o ramal de ligação, bem como a instalação de medição individual, com fabricantes devidamente cadastrados junto à distribuidora.

3.36 Poste particular

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de ancorar o ramal de ligação, bem como a instalação da medição, podendo ainda sustentar linhas de comunicação e dados.

3.37 Poste particular compartilhado

Poste instalado na divisa entre duas propriedades com a finalidade de ancorar o ramal de ligação, bem como a instalação de duas medições individuais monofásicas.

3.38 Quadro ou painel de medidores

Quadro destinado à instalação dos medidores, seus acessórios e dispositivos de proteção, localizado em centro(s) de medição.

3.39 Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição. No caso de centro(s) de medição, até a proteção geral do painel de medidores.

3.40 Ramal de ligação

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da distribuidora e o ponto de entrega.

3.41 Unidade consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

4 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

4.1 Campo de aplicação

Aplica-se nas ligações das unidades consumidoras com carga instalada até 75kW e edificações de múltiplas unidades consumidoras.

4.2 Tensão de fornecimento

O fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição na área de concessão das distribuidoras é disponibilizado em corrente alternada, na frequência de 60hz nas tensões nominais de 380/220V, 220/127V e 220V.

4.3 Identificação da unidade consumidora

Toda unidade consumidora deve ser identificada, por número fornecido pelo órgão competente do poder público municipal, mediante a utilização de materiais apropriados, indelével e de fácil visualização.

4.4 Consulta prévia

Antes de construir ou adquirir os materiais para a execução da entrada de energia, o interessado deve consultar a distribuidora, previamente, visando obter informações orientativas a respeito das condições de fornecimento de energia elétrica.

Para prédios de múltiplas unidades, o responsável técnico deve requisitar junto à distribuidora, informações a respeito do tipo de fornecimento de energia à edificação.

4.4.1 Reforma

Em casos de reforma, este Regulamento pode ser aplicado em parte ou no seu todo, dependendo de consulta prévia à distribuidora com relação às condições técnicas e/ou de segurança.

4.5 Localização do ponto de entrega

O ponto de entrega de energia elétrica deve situar-se na conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada, ressalvados os seguintes casos:

- a) Para unidades consumidoras e edificações de múltiplas unidades consumidoras atendidas diretamente pela rede da via pública em baixa tensão, com entrada subterrânea, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea, sendo vedada a travessia em via pública;

- b) O ponto de entrega pode situar-se em local diverso, quando se tratar de fornecimento à unidade consumidora atendida mediante a alocação de recursos financeiros a título de subvenção econômica, caso em que deve ser observado o estabelecido no ato que instituir programa de eletrificação correspondente;
- c) Havendo conveniência técnica por parte da distribuidora, o ponto de entrega pode situar-se dentro do imóvel em que se localizar a unidade consumidora.

Notas:

- 1 Quando existir propriedade de terceiros, em área urbana, entre a via pública e a propriedade onde estiver localizada a unidade consumidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com a primeira propriedade. Para utilização desta modalidade de fornecimento consultar a distribuidora.
- 2 Quando a unidade consumidora, em área rural, for atendida em tensão secundária de distribuição, o ponto de entrega situar-se-á no local de consumo, ainda que dentro da propriedade do consumidor, observadas as normas e padrões da distribuidora.
- 3 Quando tratar-se de condomínio horizontal, onde a rede elétrica interna não seja de propriedade da distribuidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com o condomínio horizontal.
- 4 Quando tratar-se de condomínio horizontal, onde a rede elétrica interna seja de propriedade da distribuidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via interna com a propriedade onde estiver localizada a unidade consumidora.
- 5 Edificações de múltiplas unidades devem ser atendidos por uma única entrada de energia e ter um só ponto de entrega.
- 6 Condomínios horizontais e verticais devem ser atendidos por uma única entrada de energia.
- 7 Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo a partir de poste de propriedade da distribuidora, observadas a viabilidade técnica, o ponto de entrega se situará na conexão deste ramal com a rede da distribuidora, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

4.6 Limites de fornecimento

O fornecimento deve ser efetuado em tensão secundária nas ligações individuais com carga instalada até 75kW.

Para o atendimento de edificações de múltiplas unidades consumidoras com demanda calculada superior a 115kVA, deve ser prevista em projeto uma área do condomínio para o(s) posto(s) de transformação de uso exclusivo, conforme RIC de MT – Regulamento de Instalações Consumidoras em Média Tensão.

Nota:

Por razões de ordem técnica, estética e/ou de segurança a critério da distribuidora, independente das condições acima, podem ser estabelecidos valores diferentes aos limites mencionados.

4.7 Determinação do tipo de fornecimento

São três os tipos de fornecimento, conforme o número de fases:

Tipo A – monofásico – dois condutores (uma fase e o neutro);

Tipo B – bifásico – três condutores (duas fases e o neutro);

Tipo C – trifásico – quatro condutores (três fases e o neutro).

4.7.1 Fornecimento tipo A1, A2, B1 e B2

Para determinação destes, deve ser calculada a carga instalada de cada unidade consumidora. Esta carga é o somatório das potências nominais de placa dos aparelhos elétricos e das potências de iluminação declaradas. Quando houver cargas de motores, deve ser computado as suas respectivas quantidades e potências individuais.

Exemplo: (conforme **ANEXO C**)

Quantidade	Aparelhos e Lâmpadas	Potência (W)
1	Chuveiro	5.000
1	Televisor	200

1	Refrigerador	200
1	Aspirador de pó	1.000
1	Ferro de passar roupa (regulável)	1.500
1	Máquina de lavar roupa	1.500
1	Enceradeira	350
1	Liquidificador	400
1	Secador de cabelo	1.300
2	Ventiladores	200
8	Lâmpadas 100W	800
5	Lâmpadas 60W	300
CARGA INSTALADA		12.750

No **ANEXO J** são representados os limites, por faixa de carga instalada ou de demanda, bem como os limites para a ligação de motores ou aparelhos de solda, para cada tipo de fornecimento.

Notas:

- 1 Em casos especiais, as instalações podem possuir aparelhos que requeiram número de fases superior ao do tipo correspondente a sua carga instalada.
- 2 Mesmo sendo especificado o fornecimento a dois condutores, permite-se a instalação de padrão polifásico, caso o consumidor tenha previsão de aumento de carga.
- 3 Os limites para aparelhos de eletro-galvanização, máquinas de solda, geradores, raios-X, etc., (carga de flutuação brusca de tensão), estão sujeitos a estudo nos diversos tipos de fornecimento.
- 4 As unidades consumidoras atendidas por duas ou três fases devem ter suas cargas distribuídas entre as fases de modo a obter-se o maior equilíbrio possível.

4.7.2 Fornecimento do tipo C1 a C10, C11 a C18

Para determinação destes, deve-se calcular a demanda da unidade consumidora (conforme **item 7.2**), e consultar o **ANEXO J**.

5 CRITÉRIOS PARA LIGAÇÃO

5.1 Pedido de ligação

O interessado deve entrar em contato com a distribuidora, informando a carga instalada discriminada, o endereço onde pretende que seja efetuada a ligação e os dados de identificação do consumidor, informações referentes a natureza da atividade desenvolvida na unidade consumidora, à finalidade da utilização da energia elétrica. A ligação depende de verificação e/ou estudo da rede, se:

- a) A carga instalada exigir;
- b) O imóvel, onde se encontra a unidade consumidora, estiver afastado a mais de 30 metros da rede de distribuição;
- c) Quando a configuração da rede de distribuição da distribuidora não for compatível com o tipo de fornecimento solicitado;
- d) Existirem aparelhos com carga de flutuação brusca de tensão, como máquinas de solda, gerador, aparelhos de eletrogalvanização, raios-X e outros aparelhos;
- e) Envolver travessia de via pública (pista de rolamento) com duto subterrâneo.

Notas:

- 1 A distribuidora deve informar sobre a necessidade de execução de serviços nas redes e/ou instalação de equipamentos de proteção e/ou de transformação, conforme a carga solicitada.
- 2 O atendimento do pedido de ligação não transfere a responsabilidade técnica para a distribuidora, quanto ao projeto e execução das instalações elétricas internas da edificação.
- 3 Apesar de não ser exigência da distribuidora para efetivar a ligação, é recomendável que os consumidores instalem dispositivos de proteção contra a falta e inversão de fases, proteção a corrente diferencial-residual (DR), conforme NBR 5410.
- 4 Toda a instalação ou carga suscetível de ocasionar perturbações ao fornecimento regular a outras unidades consumidoras, somente deve ser ligada após a prévia concordância da distribuidora, que deve

providenciar, a expensas do consumidor, alterações no sistema elétrico, visando manter o fornecimento adequado a todos os consumidores da área.

5.2 Ligação provisória (temporária)

A ligação provisória pode destinar-se a:

a) Obras

Caracteriza-se por ser efetuada com medição para o atendimento de obras de construção ou reforma de edificação.

b) Eventos

Caracteriza-se por ser efetuada com ou sem medição, a critério da distribuidora, por prazos pré-estabelecidos com os consumidores. A distribuidora pode considerar como fornecimentos provisórios os que se destinarem a festividades, circos, parques de diversões, exposições e similares.

Notas:

- 1 Todas as despesas tais como: mão-de-obra, materiais e transporte são de responsabilidade do consumidor.
- 2 As condições técnicas, de segurança e regulamentares, devem ser obedecidas.

5.3 Ligação definitiva

5.3.1 Instalação consumidora única

A ligação da unidade consumidora fica condicionada à prévia vistoria e aprovação da entrada de energia, dispensando-se a apresentação de projeto.

5.3.2 Edificação de múltiplas unidades

A solicitação do pedido de fornecimento definitivo deve ocorrer num prazo mínimo de noventa (90) dias antes da data prevista para conclusão da obra, acompanhado do documento de Responsabilidade Técnica, fornecido pelo Conselho Regional habilitador, devidamente quitado e referente à execução da entrada de energia. Este prazo é necessário para elaboração de estudos e/ou execução de obras na rede de distribuição, conforme a legislação vigente.

A ligação das unidades consumidoras fica condicionada à prévia inspeção e aceitação da entrada de energia de acordo com o projeto liberado pela distribuidora.

5.3.3 Agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades

A ligação das unidades consumidoras, que atendam as condições previstas no **ANEXO Z** e na **Especificação E-62.021** disponível no sítio CEEE-D, não depende de apresentação de projeto desde que a proteção geral fique limitada a 70A e condutor do ramal de entrada de 25mm². As situações não previstas no **ANEXO Z** e na **Especificação E-62.021**, dependem de encaminhamento de projeto para análise e liberação de carga.

5.4 Geração própria

5.4.1 Geração de emergência

Na instalação de geradores particulares para atendimento de emergência, deve ser apresentado o projeto elétrico da instalação interna, juntamente com as especificações técnicas do equipamento. O projeto deve conter ainda uma das seguintes soluções:

- a) Instalação de um sistema de intertravamento entre o gerador e o disjuntor geral;
- b) Construção de um circuito de emergência alimentado por gerador particular, independente e sem interligação com o circuito da distribuidora.

5.4.2 Micro e mini geração distribuída

Para implantação de micro e mini geração distribuída deve ser consultada a norma disponível no site da CEEE-D.

5.5 Condições não permitidas

- a) Extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos seus limites ou à propriedade de terceiros;

- b) Paralelismo simultâneo de geradores particulares para atendimento de emergência com o sistema da distribuidora;
- c) Aumento da capacidade do disjuntor, além do limite correspondente a sua categoria de fornecimento, sem a prévia autorização da distribuidora;
- d) Utilização das tubulações destinadas aos condutores que transportam energia elétrica para quaisquer outras finalidades;
- e) Interferência de pessoas estranhas no(s) equipamento(s) da distribuidora;
- f) Utilização de aparelhos de solda a transformador monofásicos, com potência nominal superior a 2kVA;
- g) Alimentação de uma mesma propriedade com mais de uma entrada de serviço, exceto mediante prévia concordância da distribuidora.

6 LOCALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DA MEDIÇÃO

6.1 Localização da medição

6.1.1 A medição deve estar localizada:

a) Individual

Na propriedade do consumidor, no máximo a 0,5m do alinhamento da via pública (ver **figura 3**), exceto em áreas rurais em que a rede de distribuição da distribuidora estiver dentro da propriedade do consumidor;

No muro, mureta, poste particular ou na edificação, de livre e fácil acesso da distribuidora (ver **figura 5A a12**);

Embutido no corpo da edificação, com a frente voltada para a via pública, em edificações construídas junto ao limite da propriedade com a mesma, utilizando caixa de medição (ver **figura 10**);

Embutido no corpo do muro ou mureta, com o alinhamento da via pública (ver **figuras 9B e 9C**).

b) Edificação de múltiplas unidades

O quadro ou painel de medição deve estar localizado em área de uso comum, com acesso independente e, sempre que possível tecnicamente, o mais próximo do limite da propriedade com a via pública, ou seja, a 0,5m do alinhamento. Pode ser admitido recuo maior quando:

- Houver exigência do poder público que estabeleça recuo mínimo entre a edificação e o limite da propriedade. Neste caso o ramal de entrada deve ser subterrâneo e o painel deve ser instalado imediatamente após este recuo, sob duas formas:
 - Externamente à edificação em posição frontal, na fachada ou lateral da mesma;
 - Internamente à edificação desde que exista espaço interno disponível para uso exclusivo dos equipamentos de medição e proteção, com porta de acesso, preferencialmente, direto à área externa da edificação e com abertura para fora.
- Houver hall de entrada ou outra área de circulação interna de livre acesso ao(s) painel(éis) de medição. Neste caso o projeto deve prever porta(s) extra(s), após o centro de medição, para restringir o acesso às dependências internas da edificação, excetuando-se os casos em que existam centros de medição em pavimentos diferentes.

c) Agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades

Devem estar localizados no muro, mureta ou poste particular, em área comum, no máximo a 0,5m do limite de propriedade com a via pública, utilizando compartimento aberto ou fechado.

Notas:

- 1 Quando a medição estiver localizada em área de uso comum, sujeita a trânsito e/ou manobra de veículos, a mesma deve prever restrição física, que garanta a distância regulamentar mínima para o acesso de pessoal da distribuidora, conforme **figura 25**.
- 2 No caso de modificação da situação existente, que torne o local da medição inacessível, fica a cargo do consumidor a mudança para outro que esteja dentro das especificações deste Regulamento.

6.1.2 A medição não deve estar localizada em:

- a) Local de difícil acesso, com má iluminação e sem condições de segurança;
- b) Escadarias;
- c) Pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única;
- d) Interior de vitrinas;

- e) Proximidades de máquinas, bombas, tanques e reservatórios;
- f) Local sujeito a gases corrosivos, inundações, poeira e trepidações excessivas;
- g) Área entre prateleiras;
- h) Subsolos, vagas de garagem e depósitos.

6.1.3 Casos especiais

- a) Para bancas de revistas, trailers fixos, chaveiros, controlador de velocidade, câmeras de vigilância, terminais de ônibus ou de táxi, etc., localizados em via pública, usar caixa de medição provida de fechadura ou cadeado padrão (exceção feita a CPO), mediante autorização do poder público concedente. Na impossibilidade a medição deve ser fixada no poste da distribuidora (ver **figura 13B** e **Nota 1** abaixo);
- b) Para TV a cabo e similares instaladas junto à rede de distribuição, a medição deve ser fixada no poste da distribuidora (ver **figura 13A** e **Nota 1** abaixo);
- c) Para telefonia e similares instaladas no passeio público, a medição pode estar localizada junto aos módulos correspondentes ou ainda no poste da distribuidora (ver **figura 13B** e **Nota 1** abaixo);
- d) Para “outdoors” (painel de publicidade) localizados em propriedades particulares, a medição deve ser agregada à entrada de energia eventualmente existente;
- e) Para “outdoors” (painel de publicidade) localizados em áreas públicas, é vetada a utilização da estrutura de sustentação desse para ancoragem do ramal de ligação. Na impossibilidade de instalação de poste particular, a medição deve ser instalada no poste da rede de distribuição (consultar a distribuidora);
- f) Para unidades consumidoras móveis (trailers, vans, etc.), a medição deve ser fixada no poste da rede de distribuição da distribuidora. Deve conter ainda, tomada de espera provida de disjuntor termomagnético (ver **figura 13C** e **Notas 1 e 2** abaixo);
- g) As unidades consumidoras localizadas em áreas públicas devem conter proteção para corrente diferencial residual (DR) junto da caixa de medição.

Notas:

- 1 A execução das instalações elétricas, quando a medição situar-se no poste da distribuidora, está condicionada a apresentação prévia do documento de Responsabilidade Técnica, fornecido pelo Conselho Regional habilitador ou cadastro da empresa na distribuidora;
- 2 A unidade consumidora deve estar localizada no mesmo lado da rede de distribuição, limitada a uma distância máxima de 3 m do poste em que está fixada a medição;
- 3 Para os casos acima, quando a unidade consumidora estiver em área delimitada (cerca ou muro) e com acesso independente, pode ser aceito entrada de energia individualizada.

6.2 Instalação da medição

- a) Em cada unidade consumidora;
- b) Em unidade consumidora que for subdividida, as instalações elétricas internas devem ser adaptadas, pelo interessado, de forma a permitir uma medição para cada unidade que resultar da subdivisão;
- c) Em unidades consumidoras unificadas, as instalações elétricas internas devem ser adaptadas, pelo interessado, de forma a permitir uma única medição;
- d) Em edificações de múltiplas unidades consumidoras, a área de uso comum deve ter medição própria e ser de responsabilidade do condomínio, da administração ou um dos proprietários da edificação;
- e) Para instalação de mais de um centro de medição, o mesmo deve prever o atendimento de mais de quinze unidades consumidoras. Em cada centro deve ser previsto um número mínimo de oito unidades consumidoras.

Notas:

- 1 Os medidores e equipamentos, destinados à medição, são propriedade da distribuidora, ficando a seu critério a instalação daqueles que julgar necessários, bem como sua substituição quando considerada conveniente, e são instalados, pela distribuidora, após vistoria e aprovação da entrada de serviço.
- 2 A instalação elétrica de cada unidade consumidora deve obedecer à legislação vigente, normas da ABNT e padrões da distribuidora. Quando considerada em desacordo ou prejudicial aos serviços, deve ser adequada aos padrões vigentes.

- 3 O consumidor deve permitir, a qualquer tempo, o livre e fácil acesso dos representantes da distribuidora, devidamente credenciados e identificados, à instalação elétrica de sua propriedade, fornecendo os dados e informações, referentes ao funcionamento da instalação e aparelhos elétricos.

7 PROJETO

Deve ser apresentado nas seguintes situações:

- a) Unidade consumidora com carga instalada superior a 75kW (conforme RIC MT);
- b) Edificação de múltiplas unidades consumidoras;
- c) Agrupamentos não pertencentes à edificação de múltiplas unidades não previstas no **item 5.3.3**.

7.1 Apresentação

O projeto deve ser apresentado, num prazo máximo de 180 dias após o pedido da ligação provisória, em três vias (padrão ABNT, dobradas em formato A4) com a área acima do selo reservada para utilização da distribuidora.

Notas:

- 1 Os profissionais responsáveis pelos projetos e/ou execuções devem ser habilitados e ter suas atribuições específicas anotadas em carteiras expedidas pelos Conselhos Regionais habilitadores.
- 2 O projeto, as especificações e a construção da instalação elétrica interna da edificação devem estar de acordo com as normas da ABNT.
- 3 O projeto deve atender à NR 10.

7.1.1 Requisitos mínimos para análise

- a) Apresentação de uma via (original), do documento de Responsabilidade Técnica fornecido pelo Conselho Regional habilitador, devidamente quitado e assinado pelo responsável técnico e pelo titular ou proprietário.

Nota:

A obra civil, referente à cabina de medição externa, deve possuir documento de Responsabilidade Técnica específico.

- b) Apresentação do Memorial Técnico Descritivo, contendo:
 - Descrição sumária da obra (nome do proprietário e/ou condomínio, ramo de atividade, área construída, localização, nº de pavimentos, nº de apartamentos, lojas, etc.);
 - Descrição da entrada de serviço de energia elétrica;
 - Especificação da tensão de fornecimento, seção dos condutores (mm²), caixas de passagem, etc.;
 - Especificação do centro(s) de medição;
 - Especificação da proteção geral (tensão, corrente nominal e capacidade de interrupção);
 - Especificação do sistema de aterramento;
 - Especificação da carga instalada na unidade consumidora e total da edificação;
 - Cálculo da demanda (conforme **item 7.2**);
 - Cálculo de queda de tensão, conforme **ANEXO X**;
 - Cálculo das correntes de curto-circuito no ponto de instalação de proteção geral (método simplificado);
 - Especificação de materiais e equipamentos utilizados na entrada de serviço;
 - N.º do documento de Responsabilidade Técnica, fornecido pelo Conselho Regional habilitador;
 - Identificação e assinatura do responsável técnico.
- c) Apresentação das pranchas do projeto elétrico, contendo:
 - Nome, número de registro no Conselho Regional e assinaturas dos responsáveis pelo projeto e pela edificação;
 - Planta de situação da edificação e do lote, em relação aos quarteirões e ruas adjacentes, com indicação da área de construção, indicação do norte geográfico, preferencialmente, em escala 1:1000;
 - Planta de localização em escala 1:100 ou 1:50 com detalhes da entrada de serviço: dimensões, trajeto dos eletrodutos, disposição das caixas de passagem (com detalhamento em perfil quando

- aparentes), local da instalação da medição e da subestação (quando houver), condições de acesso de equipamento e pessoal e informações complementares;
- Planta com detalhes da instalação, do ponto de entrega às medições, principais características dos materiais e equipamentos, seção dos condutores e barramentos, diâmetro dos eletrodutos, intertravamento(s), sem escala;
 - Planta com desenho dos painéis, detalhes da instalação, da CED, CD(s) e CPs, da medição, dos condutores e eletrodutos, espaços destinados para instalação dos TCs, indicação das dimensões do painel, identificação e demanda das unidades consumidoras em escala 1:20;
 - Em caso de reforma ou ampliação, os detalhes das instalações existentes até os medidores (ramal de entrada, subestação - se houver - painel de medidores e diagrama unifilar);
 - Planta urbanística das edificações de múltiplas unidades consumidoras, aprovada pelo(s) órgão(s) público(s);
 - Outros detalhes específicos, que a distribuidora julgue necessários.

7.1.2 Análise

Após análise é disponibilizado uma via do projeto ao responsável técnico ou contratante. Eventuais modificações devem ser realizadas pelo responsável técnico.

Nota:

A entrada de serviço que necessitar de projeto elétrico deve ser executada após a liberação do mesmo pela distribuidora.

7.1.3 Validade

O projeto é válido por 02 (dois) anos a contar da data de liberação. Caso não ocorra a ligação definitiva neste prazo, deve ser submetido à distribuidora para revalidação, sujeitando-se às possíveis alterações sofridas nos padrões, neste período.

7.2 Cálculo da demanda

Na unidade consumidora com carga instalada superior a 15kW (220/127V) ou 25kW (380/220V), deve ser calculada a demanda para dimensionar o condutor dos circuitos de distribuição e alimentador.

Nota:

A demanda mínima considerada por unidade consumidora, quando calculada, deve ser:

- a) Para 220/127V – 15 kVA;
- b) Para 380/220V – 25 kVA.

7.2.1 Método do cálculo

A demanda da unidade consumidora pode ser calculada a partir da carga declarada compatibilizada com as previsões mínimas do **ANEXO D** e **item 7.2.2**, através da seguinte expressão:

$$D(\text{kVA}) = (a + b + c + d + e + f)$$

Sendo:

- a** = Demanda de iluminação e tomadas, calculada conforme **ANEXO D**;
- b** = Demanda dos aparelhos para aquecimento (chuveiros, aquecedores, fornos, fogões, etc.), calculada conforme **ANEXO I**;
- c** = Demanda dos aparelhos de condicionador de ar, tipo “janela”, calculada conforme **ANEXOS E e F**, (unidade em kVA);
- d** = Demanda das unidades centrais de condicionadores de ar, calculadas a partir das respectivas correntes máximas totais (valores fornecidos pelos fabricantes), considerando o fator de demanda de 100%;
- e** = Demanda dos motores elétricos e máquinas de solda a motor, calculada conforme **ANEXO G**;
- f** = Demanda das máquinas de solda a transformador, aparelhos de eletrogalvanização e de raios-X, calculada conforme **ANEXO H**.

Nota:

Em reformas, os dados de placa dos aparelhos podem ser considerados para elaboração do cálculo da demanda.

7.2.2 Previsão de carga

No cálculo da demanda, além dos valores previstos para iluminação e tomadas, conforme **ANEXO D**, devem ser considerados os valores mínimos de potência para força motriz:

- a) Unidade consumidora residencial: 1,1kVA (ver Nota 1);
- b) Unidade consumidora residencial pertencente a centro(s) de medição (ver Nota 2): 1kVA/unidade consumidora com até 40m² de área construída, 1,5kVA/unidade consumidora com área entre 40 e 50m² e 2kVA/unidade consumidora com área superior a 50m²;
- c) Salas e escritórios: 1kVA/15m² de área construída quando não for previsto refrigeração central (ver Nota 1);
- d) Lojas e semelhantes: 3kVA/unidade consumidora com até 30m² de área construída e 5kVA/unidade consumidora com área construída superior a 30m² (ver Nota 3).

Notas:

- 1 Estas potências se referem à previsão para aparelhos de condicionador de ar tipo “janela”.
- 2 No caso de previsão de aparelho condicionador de ar tipo “split”, com potência até 3.600W ou 4 kVA (30.000 BTU/h), considerar como sendo de “janela”. Para potências superiores, considerar como aparelho condicionador de ar central.
- 3 Estas potências se referem à previsão para motores, devendo a diferença entre estes valores e a carga instalada em motores (kVA) e/ou condicionadores de ar tipo “janela” (kVA), quando positiva, ser considerada como um único motor e convertida em CV, para efeito de utilização da tabela do **ANEXO G**. Adota-se a potência em CV mais próxima do valor convertido e sua respectiva carga em kVA.
- 4 A potência de aparelho reserva, não deve ser considerada.
- 5 No cálculo da potência para motores, considerar 1 HP = 746 Watts e 1 CV = 736 Watts.
- 6 A previsão de aumento de carga pode ser considerada.

7.2.3 Método de cálculo do circuito de distribuição**7.2.3.1 Para dimensionamento do circuito de distribuição residencial**

A demanda do circuito de distribuição residencial é o somatório das demandas das unidades consumidoras deste circuito. No somatório das demandas individuais admite-se a aplicação dos seguintes fatores de redução:

- a) Com duas ou três CPs: 0,75;
- b) Com quatro CPs: 0,70;
- c) Com cinco CPs: 0,65.

Nota:

Os condutores dos circuitos de distribuição devem ter seção mínima de 25mm² em 220/127V e 16mm² em 380/220V e seção máxima de 50mm².

7.2.3.2 Para dimensionamento do circuito de distribuição comercial:

A demanda do circuito de distribuição comercial é o somatório das demandas das unidades consumidoras deste circuito.

7.2.3.3 Para dimensionamento do circuito de distribuição misto (residencial e comercial):

A demanda do circuito de distribuição misto é o somatório das demandas residencial (conforme item 7.2.3.1) e comercial (conforme item 7.2.3.2).

7.2.4 Método do cálculo para centro(s) de medição**7.2.4.1 Residencial**

Para o cálculo da demanda total, dimensionamento da entrada de serviço e circuito de interligação, deve-se:

- a) Considerar a demanda de cada unidade consumidora em função da área, conforme **ANEXO T**. No caso de unidades consumidoras com áreas diferentes, utilizar a média aritmética das mesmas;

- b) Considerar o Fator de Diversidade, em função do número de unidades consumidoras da edificação, conforme **ANEXO U**;
- c) Multiplicar os valores obtidos nas alíneas “a” e “b” por 1,2 (fator de crescimento vegetativo), para aumento de cargas futuras;
- d) Adicionar, ao valor do produto obtido na alínea “c” a demanda de serviço do condomínio, calculada conforme **item 7.2.1**.

Nota:

Na utilização deste critério, deve ser observada a seletividade da proteção.

7.2.4.2 Comercial

Para o cálculo da demanda total e dimensionamento da entrada de serviço, deve-se somar a demanda do serviço com a demanda do conjunto das unidades consumidoras, calculadas conforme **item 7.2.1**.

7.2.4.3 Misto

Para o cálculo da demanda e dimensionamento da entrada de serviço, deve-se somar a demanda residencial com a comercial.

7.2.5 Exemplos de cálculos da demanda

Ver **ANEXO S**.

7.2.6 Cálculos de queda de tensão

A queda de tensão, do ponto de entrega ao ponto de consumo, não deve exceder os limites estabelecidos pela NBR 5410, conforme demonstrado no **ANEXO X**.

8 ENTRADA DE SERVIÇO DA INSTALAÇÃO CONSUMIDORA

Em zonas de rede de distribuição aérea deve ser:

- a) Com ramal de ligação aéreo (ver **figura 1**);
- b) Com ramal de entrada subterrâneo (ver **figura 1**).

Notas:

- 1 A instalação do ramal de ligação aéreo é realizada exclusivamente pela distribuidora.
- 2 Em área servida por rede aérea, havendo necessidade técnica ou interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo, cabe ao mesmo o ônus da instalação inicial e manutenção.
- 3 Quando o consumidor optar por entrada subterrânea, com carga instalada abaixo dos limites de obrigatoriedade constantes no **ANEXO J**, ou por motivos estéticos, fica sob sua responsabilidade a eventual modificação decorrente de alterações na rede de distribuição da distribuidora, para este atendimento.
- 4 Em área rural, o circuito alimentador deve ser limitado a 40 metros. Acima deste limite, consultar a distribuidora.
- 5 Em área servida por rede de distribuição subterrânea, a distribuidora deve ser consultada para obtenção dos padrões de entrada de energia elétrica.
- 6 Para ligação em Porto Alegre, na área delimitada pelas ruas Duque de Caxias, Prof. Annes Dias e 1º Perimetral (Loureiro da Silva, Avaí, Sarmento Leite e Conceição) atendida pela rede de distribuição aérea, deve ser prevista entrada para a futura rede subterrânea (*Net Work*). A disposição sobre os padrões de entrada podem ser obtidos junto à CEEE-D, em Porto Alegre.

8.1 Com ramal de ligação aéreo

Para atendimento de entrada de energia com demanda até 57kVA em 220/127V e 99kVA em 380/220V.

8.1.1 Condições gerais

Para ligação do ramal, a partir do poste da rede de distribuição, deve ser observado:

- a) Os condutores devem ser do tipo multiplex. O uso de condutores singelos está restrito às regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas) e, opcionalmente em caso de ligações

provisórias, quando possível tecnicamente, dimensionado de acordo com o **ANEXO J** e observadas as disposições das **figuras 2 e 3**;

- b) O vão livre não deve ser superior a 30 metros. Na edificação construída em terreno situado a mais de 30 metros do fim da rede de distribuição, a ligação deve ser atendida mediante extensão de rede em via pública (ver **figura 3**);
- c) Que é vedado realizar travessias em ferrovias e rodovias federais ou estaduais. Neste caso deve-se realizar extensão de rede de distribuição;
- d) Que é vedado passar sobre terreno de terceiros;
- e) A entrada dos condutores deve ser realizada pela frente do terreno. Quando houver acesso por duas ruas, considerar como frente do terreno, o lado onde está localizado o acesso principal da edificação. Em esquinas, é permitido entrar com o ramal por qualquer um dos lados;
- f) Que sua extensão deve estar visível e livre de qualquer obstáculo;
- g) Que as alturas mínimas entre o condutor inferior e o solo devem ser (ver **figura 2**):
 - **3,50m** em edificação no alinhamento do limite da propriedade com o passeio público e locais com circulação exclusiva de pedestres;
 - **4,50m** em local com acesso de veículos leves;
 - **5,50m** em local acessível a veículos pesados e pista de rolamento;
 - **6,50m** em estradas rurais e áreas de plantio com tráfego de máquinas agrícolas;
- h) Os seguintes afastamentos verticais mínimos:
 - **1,00m** dos circuitos de média tensão;
 - **0,60m** dos circuitos de telefonia, sinalização e congêneres.
- i) Os condutores devem ficar fora do alcance de janelas, sacadas, saídas de incêndio, terraços ou locais análogos, mantendo um afastamento mínimo como mostra a **figura 16**.

8.1.2 Ancoragem

Na ancoragem aérea dos condutores deve-se utilizar:

- a) Armação secundária de um estribo com isolador tipo roldana 76x80mm, para condutores multiplex, em poste ou parede;
- b) Armação secundária, liga de alumínio, de dois estribos com isolador tipo roldana 76x80mm, para condutores singelos, em poste ou parede, nas regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas);
- c) Isolador castanha 60x40mm, para condutores multiplex em pontaletes e para condutores singelos em postes e pontaletes nas regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas);

Notas:

- 1 Para fixação das armações ou isoladores, consultar **figuras 16 e 17**.
- 2 Para armações secundárias dispostas em fachadas deve ser apresentado documento de Responsabilidade Técnica (fornecido pelo Conselho Regional habilitador, devidamente quitado e assinado) do projeto e execução da fixação.
- 3 No ponto de ancoragem em fachadas deve ser observada a altura máxima de 7,50m.
- 4 Para ramal de ligação com seção superior a 35mm² de cobre e 50mm² de alumínio, exige-se ramal de entrada subterrâneo.

8.1.3 Condutores do ramal de entrada

Observar as seguintes condições:

- a) Para dimensionamento de entrada individual e edificação de múltiplas unidades consumidoras consultar **ANEXO J** e para agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades, consultar **ANEXO Z**;
- b) Os condutores devem ser de cobre, têmpera mole, isolamento em PVC 70°C (tipos BW e BWF), 450/750V, atender as exigências da NBR 6148, classe de encordoamento 1 e 2 conforme tabelas da NBR NM 280 (ver **ANEXO V e W**) e protegido mecanicamente por eletroduto. Para seção superior a 10mm² exige-se o uso de cabo;
- c) Os condutores devem ser identificados. Na identificação por cor, o Neutro deve ser azul-claro, o Proteção verde ou verde-amarelo e as Fases de cores distintas. Para utilização de condutores com mesma cor, são vedadas as cores azul-claro, verde ou verde-amarelo e deve-se empregar outra forma para identificação (anilha, fita isolante colorida, etc.);

- d) Os condutores devem ter folga nas extremidades, no mínimo 1m na parte superior e 0,30m na inferior, (ver **figuras 6 a 12**) para permitir a conexão ao ramal de ligação e aos terminais dos equipamentos de medição (ver **figuras 23 e 24**);
- e) Os condutores devem permitir o livre deslocamento dentro do eletroduto e não possuir emendas e/ou isolamento danificado;
- f) Na fixação das armações ou isoladores, consultar **figuras 16 e 17**;
- g) Nos centros de medição, o ramal de entrada deve ser com quatro condutores, excetuando-se os agrupamentos com duas medições monofásicas, onde o ramal deve ser com três condutores.

8.1.4 Eletrodutos do ramal de entrada

- a) Os eletrodutos devem ser de PVC rígido, classe A ou B (ver **ANEXO O**), tipo rosqueável, de acordo com NBR 15465 ou de aço-carbono conforme as NBR 5597 e NBR 5598 (tipo pesado) e NBR 5624 (tipo leve) (ver **ANEXO P**). Quando sujeitos a intempérie, devem ser de PVC rígido, classe A, ou aço galvanizado a quente. Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas), os eletrodutos devem ser de PVC rígido. Para dimensionamento, consultar **ANEXO J**;
- b) A passagem do eletroduto entre o forro e o telhado não é permitida;
- c) No trajeto do eletroduto não é permitido intercalar caixas, excetuando-se os casos previstos neste Regulamento;
- d) Na extremidade superior do eletroduto deve-se utilizar curva de raio longo de 90° (duas) ou 180° (uma), do mesmo material do eletroduto, quando de aço, deve se utilizar acabamento de proteção (bucha);
- e) Quando aparentes, devem ser fixados no mínimo em três pontos, com fitas metálicas ou braçadeiras. Em regiões litorâneas deve-se utilizar amarrações com fio de cobre de 2,5 mm². Ver **figuras 6 a 9C**;
- f) As junções entre os eletrodutos e as caixas (de medição, CPs, CEDs, etc.) devem ser executadas por meio de buchas de proteção e arruelas. Quando sujeitos a intempérie, devem ser vedadas com massa de calafetar, silicone ou espuma de poliuretano expansível (ver **figura 22**);
- g) As mudanças de direção do eletroduto podem ser no máximo três e devem utilizar curva de raio longo de 90°;
- h) Os eletrodutos não devem localizar-se no interior de vigas e colunas;
- i) Quando embutido consultar **Nota 6** do **ANEXO J**.

8.2 Com ramal de entrada subterrâneo

Para atendimento de entrada de energia com demanda superior a 57kVA em 220/127V e 99kVA em 380/220V e facultativo para limites inferiores.

8.2.1 Condições gerais

Para ligação do ramal, no poste da rede indicado pela distribuidora, observar:

- a) As posturas municipais;
- b) A travessia de via interna de condomínio deve ser perpendicular ao meio-fio;
- c) Vedação à passagem sob terreno de terceiros;
- d) A instalação de um único circuito de condutores por eletroduto;
- e) A extremidade dos cabos multipolares, junto à conexão com a rede secundária, deve ser dotada de terminal adequado (copo de bloqueio);
- f) As extremidades dos eletrodutos, entre caixas de passagem, devem ser vedadas com massa de calafetar, silicone ou espuma de poliuretano expansível;
- g) O raio de curvatura dos cabos, nas deflexões, deve ser conforme recomendação do fabricante;
- h) Nas entradas com centro(s) de medição, as caixas de passagem e eletrodutos, devem localizar-se em áreas de uso comum, sem obstáculos como estacionamento permanente de veículo, box, etc.

Nota:

Para execução de obras no passeio público, a obtenção da autorização do Poder Municipal e a manutenção das características originais são responsabilidades do consumidor.

8.2.2 Condutores do ramal de entrada

Observar as seguintes condições:

- a) Para dimensionamento de entrada individual e edificação de múltiplas unidades consumidoras consultar **ANEXO J** e para agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades, consultar **ANEXO Z**;
- b) Os condutores devem ser de cobre, isolamento em EPR, XLPE ou PVC, dotados de cobertura de PVC de acordo com as NBR 7286, NBR 7287 ou NBR 7288, respectivamente, ou XLPE sem cobertura de acordo com a NBR 7285, 0,6/1kV, classe de encordoamento 2 conforme tabelas da NBR NM 280 (ver **ANEXO V e W**). O circuito pode ser com dois, três ou quatro condutores unipolares, porém quando utilizado cabo multipolar, deve ser com quatro condutores;
- c) Os condutores devem ser identificados. Na identificação por cor, o Neutro deve ser azul-claro, o Proteção verde ou verde-amarelo e as Fases de cores distintas. Para utilização de condutores com mesma cor, são vedadas as cores azul-claro, verde ou verde-amarelo e deve-se empregar outra forma para identificação (anilha, fita isolante colorida, etc.);
- d) Na primeira e na última caixa de passagem do ramal, deve-se reservar uma volta de condutor, obedecendo ao raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante;
- e) Para a fixação de cabos deve-se utilizar cinta, abraçadeira ou fita metálica, respeitando a distância mínima de 1,25 m do neutro da rede de distribuição.

8.2.3 Eletrodutos

- a) Os eletrodutos devem ter diâmetro nominal mínimo de 50mm;
- b) Junto ao poste o eletroduto deve ser rígido de aço carbono, galvanizado a fogo, classe "média", "pesada", ou "extra", devidamente aterrado. Para o aterramento deve ser utilizado conector bimetálico e sua fixação com o mesmo material do eletroduto. (ver **figura 15**);
- c) Em regiões com acentuado índice de corrosão (litorâneas ou carboníferas), os eletrodutos devem ser de material aluminizado tipo pesado;
- d) Os cabos multipolares e unipolares devem ser protegidos, respectivamente, até a altura mínima de 2,70m e 5,70m do solo;
- e) No passeio público o eletroduto deve ser de aço galvanizado a fogo, tipo pesado, PVC flexível, rígido rosqueável ou soldável, instalado a uma profundidade mínima de 0,30m;
- f) Nas travessias de pistas de rolamento (somente em vias internas de condomínios) e entradas de veículos pesados, o eletroduto deve ser de aço galvanizado a fogo. Podem ser usados eletrodutos de PVC flexível ou rígido (rosqueável ou soldável), protegidos por envelope de concreto. Nestes casos deve-se observar a profundidade mínima de 0,60m (ver **figura 15**);
- g) Em instalações aparentes, os cabos devem ser protegidos ao longo de paredes e/ou teto por meio de eletroduto rígido de aço-carbono, esmaltado ou galvanizado, espessura de parede classe "média", "pesada" ou "extra" com acabamento nas extremidades. Nos pavimentos em que os eletrodutos forem instalados paralelos as vigas, apoiados e protegidos pelas mesmas, pode se utilizar eletroduto de PVC rígido.

Notas:

- 1 O eletroduto junto ao poste deve ser identificado com o número do prédio a ser ligado, utilizando material não corrosivo, fixado na extremidade superior do mesmo.
- 2 O eletroduto junto ao poste deve ter na extremidade superior bucha rosqueável para acabamento.
- 3 No passeio público e nas travessias de pista de rolamento (somente em vias internas de condomínios), os eletrodutos devem ser sinalizados com uma fita indicativa de "condutor de energia elétrica", respectivamente, a 0,15m e a 0,30m acima do eletroduto, em toda a sua extensão, conforme NBR 5410.
- 4 Entre caixas de passagem, o trecho máximo de eletrodutos deve ser 30m. Em deflexão deve se prever caixa de passagem.

8.2.4 Caixas de passagem

Observar as seguintes condições:

- a) As caixas devem ser construídas em alvenaria com revestimentos de argamassa, ou em concreto e possuir drenagem (ver **figura 32**);
- b) As caixas devem ter dimensões mínimas conforme o raio de curvatura permissível dos cabos e necessidades dos trabalhos de enfição, nunca inferiores a 0,50x0,50x0,60m;

- c) A primeira caixa do ramal deve distar a 0,30m do poste de derivação da distribuidora. Nas deflexões dos eletrodutos deve-se observar o ângulo de 90º com as caixas;
- d) Na instalação de cabos unipolares, a caixa situada na propriedade do consumidor deve possuir tampa de concreto e dispositivo para lacre (ver **figura 32**);
- e) As caixas devem ser inspecionadas pela distribuidora antes de fechadas.

Notas

- 1 A caixa de inspeção junto ao painel de medidores pode ser substituída por curva de raio longo, observando-se o diâmetro mínimo do eletroduto, conforme NBR 5410.
- 2 A distância máxima da última caixa de passagem à curva de raio longo junto ao painel deve distar no máximo 10 metros.
- 3 As caixas de passagem, utilizadas em travessias de pistas de rolamento (somente em vias internas de condomínio), devem ter dimensões internas compatíveis com a profundidade mínima de 0,60m, considerando a instalação do eletroduto.
- 4 O compartilhamento da caixa de passagem em via pública é permitido em tensão secundária de distribuição, quando oferecer condições técnicas e de segurança, bem como, carta de autorização do proprietário, da caixa, anexo ao projeto (ver **figura 4**).

8.3 Aspectos construtivos

8.3.1 Fornecimento dos materiais

Os materiais e equipamentos da entrada de energia devem ser fornecidos e instalados pelo consumidor, conforme padrão deste Regulamento, sujeitos à aprovação da distribuidora.

8.3.2 Poste particular

Quando necessário para as formalidades descritas no **item 3.34**, deve ser empregado um dos tipos indicados nas **figuras 30A a 30D**, e o seu dimensionamento conforme **ANEXO K**.

8.3.2.1 Condições não permitidas no poste particular:

- a) Instalação de luminária, letreiro, painel de propaganda e similares;
- b) Alteração das características originais, tais como revestimento, prolongamento, talas, etc.

8.3.2.2 Poste de concreto

Os fabricantes de postes de concreto armado devem atender as recomendações do **ANEXO Y**.

Nota:

Pode ser confeccionado no local, como parte integrante da obra, devendo apresentar à distribuidora o documento de Responsabilidade Técnica, fornecido pelo Conselho Regional habilitador, contendo as especificações e assinado por profissional habilitado.

8.3.2.3 Poste de madeira

O poste deve ser de cerne ou eucalipto tratado, observados os requisitos das NBRs 8456, 8457, 6231 e 6232, devidamente identificado, conforme especificações da **figura 30B**.

8.3.2.4 Poste de aço

O poste deve ser confeccionado em aço galvanizado a fogo com seção circular, com dispositivo para aterramento conforme **figura 30C**, ter eletrodutos de PVC instalados externamente e base concretada conforme detalhe de engastamento da **figura 7A**, sendo vedada a sua utilização em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas).

8.3.2.5 Poste de aço com caixa acoplada

O poste deve ser confeccionado em aço galvanizado a fogo com seção quadrada, conforme **figura 30Ce** ter base concretada conforme detalhe de engastamento da **figura 7A**, sendo vedado a sua utilização em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas). A utilização deste produto em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pelas distribuidoras.

8.3.3 Poste particular compartilhado

O poste pode ser utilizado para fixação de um mesmo ramal de ligação que atenda simultaneamente duas unidades consumidoras monofásicas, com ramais de entrada e eletrodutos independentes, com o poste na divisa de terrenos adjacentes e somente em medições não pertencentes a agrupamentos, conforme **figuras 8A a 8D**.

8.3.4 Pontaleta

Utiliza-se para as finalidades descritas no **item 3.32**, tendo como base a **figura 12** e o dimensionamento conforme **ANEXO K**.

Nota:

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), o pontaleta deve ser revestido por duto de PVC.

8.3.5 Responsabilidades

Após o ponto de entrega, é responsabilidade do consumidor, manter a adequação técnica e de segurança nas instalações internas da unidade consumidora.

Quando constatada qualquer deficiência técnica e/ou de segurança, o consumidor é notificado por escrito, para providenciar os reparos necessários no prazo estabelecido.

O consumidor é responsável pelos equipamentos da distribuidora quando instalados dentro da sua propriedade, devendo responder por eventuais danos ocasionados aos mesmos e garantir o livre e fácil acesso da distribuidora.

9 MEDIÇÃO

9.1 Tipos

Os tipos são determinados pelo fornecimento e demanda calculada:

a) Medição direta

Destinada a unidades consumidoras atendidas a dois, três ou quatro condutores, com demanda igual ou inferior a 38kVA em 220/127V e 66kVA em 380/220V.

b) Medição indireta

Destinada a unidades consumidoras atendidas a quatro condutores com demanda superior aos limites estabelecidos na medição direta.

9.2 Caixas e/ou painéis para medição

Os fabricantes devem atender as recomendações do **ANEXO B**.

9.2.1 Material

Devem ser confeccionadas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas poliéster reforçadas com fibra de vidro, policarbonato, polietileno, poliéster ou madeira.

Notas:

- 1 As caixas confeccionadas com madeira de cerne aplainada devem ser pintadas, interna e externamente, com tinta a óleo, esmalte sintético ou envernizadas. Quando sujeito a intempérie, devem ter a face superior revestida com chapa metálica.
- 2 Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), não deve-se utilizar caixa para medição confeccionada em chapa de aço oleada ou zincada.
- 3 As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável.
- 4 A utilização das caixas modelos CPO, CPOL, CPOMD e CPOM em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pelas distribuidoras.

9.2.2 Modelos

Os modelos devem ser:

- a) CI – Caixa Interna;
- b) CLI – Caixa Lacrável Interna;
- c) CE – Caixa Externa;
- d) CLE – Caixa Lacrável Externa;
- e) CPO – Caixa de Policarbonato ou Poliéster;
- f) CPOL – Caixa de Policarbonato ou Poliéster com Lente;
- g) CPOMD – Caixa de Policarbonato ou Poliéster com Módulo para Disjuntor independente;
- h) CPOM – Caixa de Policarbonato ou Poliéster Modulada;
- i) CPO Modular – Caixa de Policarbonato.

Notas:

- 1 Os modelos CI e CLI devem ser usados embutidos em parede, muro ou mureta.
- 2 Os modelos CE e CLE devem ser usados em locais sujeitos a intempérie, junto ao poste e parede.
- 3 Os modelos CLI, CLE, CPO, CPOL, CPOMD e CPOM dispensam o uso de CP.
- 4 Os modelos CPO, CPOMD e CPOM podem ser usados embutidos ou ao tempo. Quando frontal, no alinhamento com a via pública, necessariamente embutidos.
- 5 O modelo CPOL deve ser usado nas situações previstas no **item 6.1.3**.
- 6 Os modelos CPO, CPOMD e CPOM não devem ser usados quando os condutores do ramal de entrada forem de seção superior a 25mm².
- 7 A utilização de Caixas de Policarbonato Moduladas, (CPOM), em situações não previstas nos agrupamentos do **ANEXO Z**, depende de apresentação de liberação projeto específico, com detalhamento das caixas bem como dos componentes necessários para a sua montagem.

9.2.3 Aplicação

O uso deve ser de acordo com:

- a) Medição individual conforme **ANEXO B**
 - **Tamanho1 ou 1A** – para unidade consumidora atendida a dois condutores;
 - **Tamanho2 ou 2A** – para unidade consumidora atendida a três ou quatro condutores, com medição direta;
 - **Tamanho 3** – para duas medições polifásicas;
 - **Tamanho 7** – para unidade consumidora atendida a quatro condutores com medição indireta.
- b) Centro de medições não pertencentes a edificações de múltiplas unidades
 - **Tamanhos 4 e 5** conforme **ANEXO B**;
 - Demais tamanhos conforme **ANEXO Z**;
 - Especificação **E-62.021 – Painel de medidores com caixas moduladas para agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades consumidoras**, disponível no sítio da CEEE-D.
- c) Centro de medição pertencente a edificações de múltiplas unidades (ver modelo nas figuras 25 a 28).

9.2.4 Fixação

As caixas devem ser fixadas, conforme **figuras 18 a 21**.

9.2.5 Instalação

Para a instalação observar:

- a) A caixa para medição individual deve ser instalada de modo que a parte superior da face frontal fique a uma altura de 1,60m com uma tolerância de +/- 0,15m em relação ao piso acabado;
- b) A caixa para agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades consumidoras, com as combinações 1 a 3, figuras A e B, constantes do **ANEXO Z**, deve ser instalada de modo que a parte superior da face frontal fique a uma altura de 1,60m com uma tolerância de +/- 0,15m em relação ao piso acabado. As demais combinações constantes do mesmo anexo devem obedecer às cotas das respectivas figuras;

- c) O modelo de caixa CPO Modular descrita no item 9.2.2 alínea “i” utilizada para agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades consumidoras deve ser instalada conforme Instrução **IC-62.011 - Instalação de painel de medidores com caixas moduladas**, disponível no sítio da CEEE-D.
- d) O(s) centro(s) de medição pertencente(s) à edificação de múltiplas unidades consumidoras, deve(m) ser instalado(s) de modo que a aresta inferior fique a uma altura mínima de 0,40m e a aresta superior a uma altura máxima de 2,20m, em relação ao piso acabado;
- e) O(s) centro(s) de medição pertencente(s) à edificação de múltiplas unidades consumidoras, com dois níveis de distribuição (alinhamento de CPs), deve observar uma altura máxima de 1,8m em relação ao piso acabado.

9.2.6 Conservação

As caixas e compartimentos destinados à instalação dos medidores devem ser mantidos em bom estado de conservação e limpeza, sendo proibida a sua utilização para outras finalidades.

9.3 Caixa de proteção (CP)

Os modelos das caixas de proteção encontram-se na **figura 31**, sendo instaladas de acordo com as seguintes indicações:

- a) **CP1**
Medição individual ou agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades consumidoras, atendidas a dois condutores.
- b) **CP2**
Medição direta individual atendida a três ou quatro condutores;
Medição direta em edificação de múltiplas unidades consumidoras, independente do número de condutores.
- c) **CP4**
Medição indireta.

9.4 Caixa de entrada e distribuição (CED)

A instalação da caixa de entrada e distribuição é necessária em:

- a) Medição indireta;
- b) Edificação de múltiplas unidades consumidoras;
- c) Agrupamento não pertencente à edificação de múltiplas unidades consumidoras, com mais de quatro ligações a dois condutores e demais casos previstos no **ANEXO Z**.

Notas:

- 1 Suas dimensões devem ser compatíveis com a necessidade dos circuitos de distribuição e componentes nela alocados (disjuntores, seccionadoras, transformadores de corrente, etc).
- 2 As dimensões mínimas padronizadas encontram-se na **figura 31**.

9.4.1 Instruções para montagem

- a) Os condutores do circuito de distribuição devem ser conectados ao barramento de forma individual, com conectores apropriados;
- b) Para instalação do disjuntor geral, observar o **item 10**;
- c) O afastamento mínimo de 60mm deve ser observado entre barras e entre barras e laterais da CED.

9.5 Aspectos construtivos para montagem do centro de medição

- a) Os condutores dos circuitos de distribuição, devem ter a classe de encordoamento 2 (cabo) e seção mínima de 16mm² em 380/220V e 25mm² para 220/127V;
- b) Os condutores destinados a ligação dos medidores, devem ter a classe de encordoamento 2 (cabo) e seção mínima de 10mm²;

- c) Os condutores destinados a ligação dos medidores devem ter seção máxima de 35mm², comprimento mínimo de 30cm e extremidades isoladas. A conexão destes ao circuito de distribuição deve ser realizada com conector tipo parafuso fendido, de cobre ou cobreado, isolados com fita de auto fusão e protegidos por fita isolante. Os condutores com seção de 10mm² devem ser espiralados (enrolados) aos condutores de distribuição antes da utilização do conector;
- d) Os condutores que compõem o circuito de distribuição, e as derivações para a ligação do medidor, devem ser identificados nas mesmas cores utilizadas no ramal de entrada;
- e) Os condutores do circuito alimentador devem ser identificados após a curva de saída da caixa de proteção (CP), antes do disjuntor geral da unidade consumidora;
- f) O circuito de distribuição e as derivações para ligação do medidor devem ser a quatro condutores, independentemente do tipo de fornecimento projetado excetuando-se os agrupamentos do **ANEXO Z**;
- g) Cada circuito de distribuição deve atender, no máximo, cinco unidades consumidoras residenciais ou quatro comerciais e mistos. O diâmetro mínimo do eletroduto de PVC deve ser 32mm e o diâmetro máximo 40mm. A seção dos condutores deve ser no máximo 50mm², obedecendo também o descrito na alínea “c” deste item;
- h) A CP do serviço deve ser identificada com o número da edificação. Cada unidade consumidora deve ter identificação na tampa da respectiva caixa de proteção (CP), com seu número pintado em cor contrastante com a mesma. Aptos, lojas e salas não podem ter numeração repetida nem ser identificadas com letras ou outros códigos (ver **figura 25**) e nas CPs galvanizadas a identificação deve ser com chapas rebitadas;
- i) Quando houver mais de um centro de medição, deve ser indicada na tampa da CED e CD junto ao disjuntor correspondente, a localização (andar, bloco, etc.) dos demais centros;
- j) No quadro ou painel de medição deve ser instalado no mínimo um ponto de iluminação. Quando superior a 3m deve ser instalado 2 pontos de iluminação. Em painéis com mais de uma face deve-se adotar no mínimo 1 ponto de iluminação por face. O interruptor deve localizar-se junto ao quadro ou painel, energizado através da medição do serviço, para facilitar a leitura e serviços internos;
- k) As portas devem possuir venezianas, sem visores, dotadas de fechadura ou cadeado padrão das distribuidoras. Podem ser corrediças ou com dobradiças de forma a permitir o livre acesso a todos os componentes (CED, CDs e CPs). As portas com dobradiças devem ter largura máxima de 0,80m. Painéis sujeitos a intempérie não devem utilizar portas corrediças. Quando o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios - PPCI da edificação determinar a instalação de portas tipo corta-fogo, a exigência de venezianas pode ser dispensada mediante adoção de outra forma de ventilação e consulta à distribuidora local;
- l) O fundo do quadro ou painel deve ter espessura mínima de 2cm, ser envernizado ou pintado com tinta a óleo na cor cinza e constituído dos seguintes materiais:
- Compensado resinado;
 - Painel de tiras orientadas - "OSB" - pinos reflorestados;
 - Madeira de cerne, macho e fêmea, lisa, largura entre 5 e 15cm.
- m) O espaço mínimo para montagem de caixas e painéis deve ser de 40x60cm para instalação de CP2, 70x60cm para CP4, 40x60cm para CD, 50x60cm para CED/CD-1 e 70x120cm para CED/CD-2;
- n) A junção entre os eletroduto e a caixa (CED - CD - CP) deve ser executada por meio de bucha de proteção e arruela (ver detalhe da **figura 22**);
- o) Em painéis com mais de uma face, a distância mínima entre as dobras e as CPs deve ser 20cm. Quando utilizadas CEDs ou CDs, a distância mínima na face adjacente deve ser igual à profundidade destas.
- p) Em painéis fixados em paredes deve ser previsto distância mínima de 50cm em seu perímetro e não deve conter tubulação estranha a instalação;
- q) Em painéis de medidores não abrigados deve-se prever uma pingadeira, com avanço frontal mínimo de 10cm, observando-se os códigos de postura dos Municípios;
- r) Os centros de medição devem possuir espaço livre frontal de 1,20m. Nos centros de medição com mais de uma face deve ser previsto espaço livre mínimo de 1,20m entre as faces;
- s) Os centros de medição tipo “armário” localizados em garagens e/ou estacionamento de veículos devem possuir espaço livre frontal de 1,20m com barreira de proteção neste limite.

10 PROTEÇÃO GERAL

10.1 Disjuntor geral

O disjuntor geral deve assegurar a proteção do ramal de entrada ou, no caso de edificação com posto de transformação interna, dos cabos que interligam o transformador ao disjuntor geral e não deve interromper o fornecimento de energia ao sistema de emergência.

A corrente nominal do disjuntor geral deve ser igual ou superior à corrente solicitada pela demanda calculada conforme **item 7.2** e não deve ultrapassar a capacidade de condução de corrente dos condutores do ramal de entrada. Nas unidades consumidoras alocadas em Centros de Medição a capacidade de corrente do disjuntor não deve ultrapassar a capacidade de condução de corrente dos condutores no trecho do circuito alimentador que interliga o medidor a esse disjuntor.

Nos locais onde a tensão usual de fornecimento for 220/127V o disjuntor geral deve possuir capacidade de interrupção mínima de 10kA, onde a tensão usual de fornecimento for 380/220V o disjuntor geral deve possuir capacidade de interrupção mínima de 5kA, exceto para o caso de edificação com posto de transformação interno, onde o dimensionamento deve ser efetuado através do cálculo de curto circuito.

Quando a alimentação for a partir do posto de transformação interno, o disjuntor geral deve estar intertravado eletricamente com a seccionadora de média tensão.

Disjuntores com corrente nominal até 63A devem ser certificados pelo INMETRO.

10.2 Unidade consumidora

O disjuntor geral deve ser instalado após o medidor, no lado direito deste, excetuando-se:

- a) Instalação com o uso de caixa de policarbonato, quando este pode estar na parte inferior;
- b) Instalação com medição indireta de BT, conforme **figura 24**.

Conforme a unidade consumidora, o disjuntor deve ser:

- a) Unipolar para unidade consumidora tipo A;
- b) Bipolar para unidade consumidora tipo B;
- c) Tripolar para unidade consumidora tipo C.

10.3 Edificação de múltiplas unidades consumidoras

10.3.1 Disjuntor de proteção dos circuitos alimentadores das unidades consumidoras

O disjuntor deve ser dimensionado conforme **item 7.2** não ultrapassar a capacidade de condução de corrente dos condutores do circuito alimentador da unidade consumidora e certificado pelo INMETRO para corrente nominal até 63A.

10.3.2 Com um único centro de medição

O disjuntor geral deve ser instalado na Caixa de Entrada e Distribuição - CED, antes do barramento, e ter Dispositivo para Desligamento à Distância (DDD), observado **Nota 4** do **item 10.3.3**.

Este disjuntor deve ser tripolar, corrente mínima 70A na tensão de 380/220V e 100A na tensão de 220/127V.

10.3.3 Com dois ou mais centros de medição

O disjuntor geral deve ser instalado na CED, antes do barramento, e ter dispositivo para desligamento à distância. O valor mínimo deste disjuntor é definido de acordo com o **item 10.3.2**.

No Centro de Medição que comporta a CED deve ser instalada no mínimo uma medição. Para ligação e proteção da(s) medição(ões) alocada(s) nessa face, deve ser instalados, a montante, um barramento independente e disjuntor.

Para cada circuito de interligação, devem ser instalados, em série, dois disjuntores termomagnéticos, da seguinte forma:

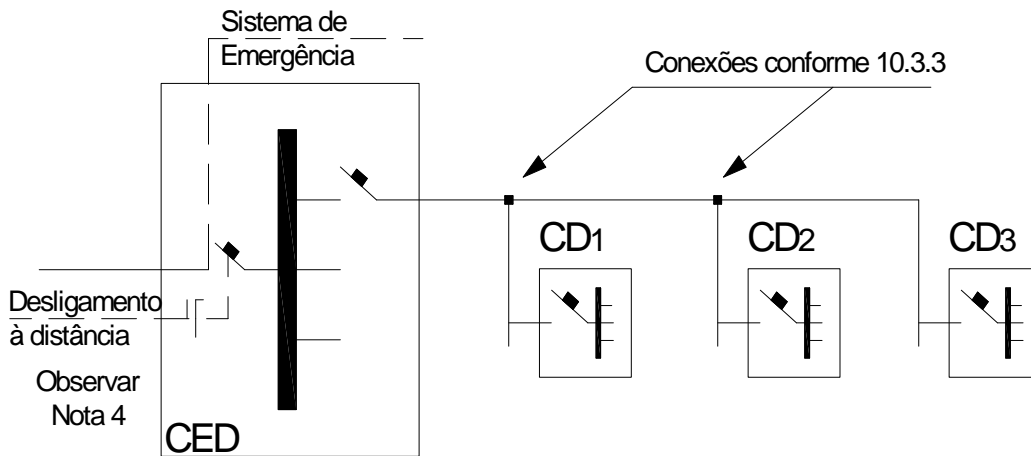
- a) O primeiro na CED, a montante, no início do circuito com a capacidade de condução de corrente igual ou inferior a do condutor do referido circuito, porém com corrente mínima de 70A na tensão de 380/220V e de 100A na tensão de 220/127V;

- b) O segundo, a jusante, no final do circuito com corrente mínima de 70A na tensão de 380/220V e de 100A na tensão de 220/127V. Este pode ser dispensado, se o disjuntor a montante estiver instalado na mesma sala (espaço físico) e seja visível ao operador.
- c) Para o dimensionamento do disjuntor a montante, multiplica-se a corrente nominal do disjuntor a jusante pelo fator de $\geq 1,20$. Havendo dificuldade de coordenação e seletividade, o disjuntor a jusante pode ser substituído por uma chave seccionadora tripolar, abertura sob carga (sem fusível).

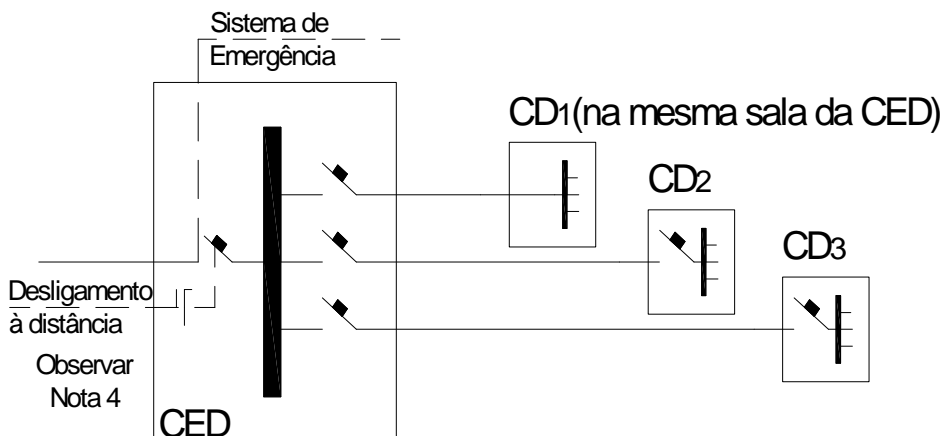
Derivando da CED, admite-se um ou mais circuitos de interligação, cada circuito de derivações, e desta forma alimentar outros centros de medição. Neste caso, os condutores das derivações devem ter no mínimo a mesma seção dos condutores do circuito principal.

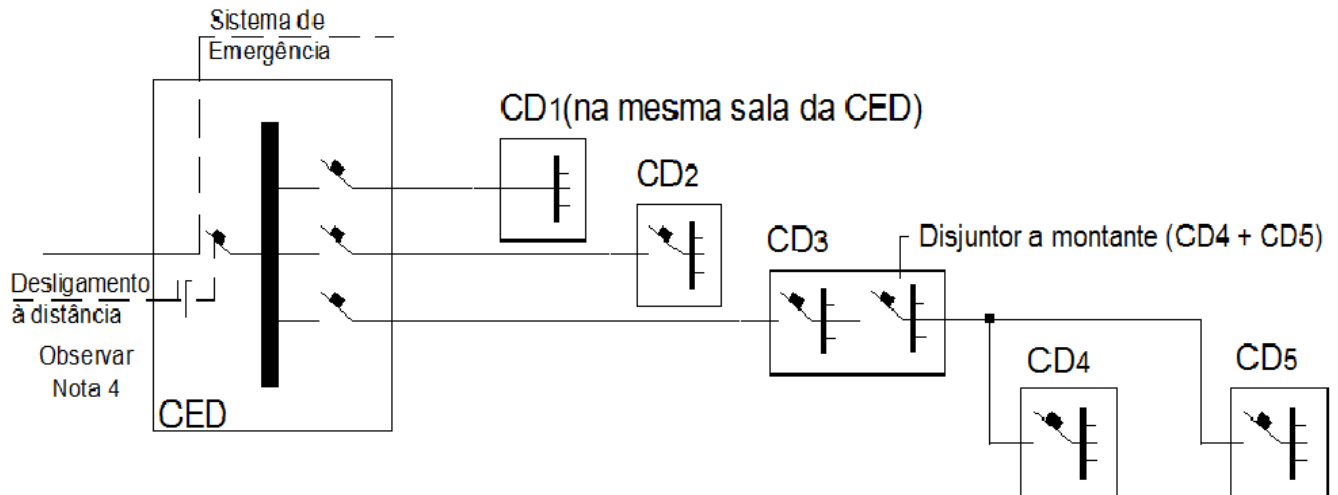
As conexões das derivações devem ser acondicionadas em CD (preferencialmente localizadas no centro de medição), realizadas com conector tipo parafuso fendido de cobre ou bimetálico, isolados com fita de autofusão e protegidos por fita isolante.

Exemplo 1 – Circuito de interligação com derivações:



Exemplo 2 – Vários circuitos de interligação a partir da CED



Exemplo 3 – Interligações podem utilizar a combinação dos dois exemplos acima.

Notas:

- 1 Os disjuntores instalados na CED ou CDs devem ter alavanca de acionamento exposta.
- 2 Os disjuntores devem ser energizados, preferencialmente, pela parte inferior, quando isto não for possível (especificação do fabricante), deve-se instalar na tampa da CED ou CD placa de acrílico com a advertência: **“ATENÇÃO! Disjuntor energizado pela parte superior”**.
- 3 Em agrupamento com até 4 consumidores, não pertencente a edificação de múltiplas unidades consumidoras, com ligação individual a dois condutores, pode ser dispensada a instalação do disjuntor geral (ver **ANEXO Z** fig. A e B).
- 4 A instalação do dispositivo de comando de desligamento à distância (DDD), é vedada, quando a alimentação for a partir do posto de transformação interno. Este dispositivo deve localizar-se próximo à entrada principal do prédio, em caixa com tampa de vidro, altura de 1,50m com tolerância de + 0,10m em relação ao piso acabado. No caso de sinistro, uma vez rompido o vidro e acionado o dispositivo, deve interromper o fornecimento de energia de todo o prédio, exceto o sistema de emergência quando houver (ver detalhe nas **figuras 25 a 28**). Este dispositivo pode ser dispensado se o disjuntor geral satisfizer, simultaneamente, as seguintes condições:
 - Localizar-se fora do cubículo;
 - Distar menos de 5 metros da entrada principal;
 - Localizar-se no pavimento térreo;
 - Inexistir abertura entre a entrada principal do prédio e o centro de medição.

10.4 Sistema de emergência

Quando necessário, o fornecimento de energia elétrica a elevadores, bombas de recalque, circuitos de iluminação e de equipamentos destinados à detecção, prevenção e evacuação de prédios sob sinistro ou combate ao fogo, deve ser através de circuito distribuição independente e com medição própria, ligado antes da proteção geral da edificação. O sistema (CP e disjuntor) deve ser sinalizado com pintura em vermelho e conter os dizeres: **“SISTEMA DE EMERGÊNCIA”**, na cor branca (ver **figura 29**).

10.5 Aterramento

O eletrodo de aterramento pode ser do tipo cantoneira de aço zincado, haste de cobre, aço zincado ou aço revestido de cobre, comprimento 2000mm ou 2400mm. Permite-se usar outros tipos de eletrodo, desde que atenda a NBR 5410, conforme **ANEXO A**, e liberados pela distribuidora no momento da vistoria da entrada de energia. A utilização de canalização de água, gás, etc. é vedada para aterramento do condutor neutro.

O valor da resistência de aterramento não deve ser superior a 25 ohms, em qualquer época do ano. No caso de não ser atingido esse limite com eletrodo constituído de única haste, deve-se utilizar quantas forem necessárias, distanciadas dois metros, no mínimo, e interligadas através de condutor com seção mínima 16mm².

10.5.1 Esquema de aterramento

O condutor neutro e o condutor de proteção devem ser independentes, referenciados ao mesmo eletrodo de aterramento e permitir a utilização do sistema TN-S.

10.5.2 Condutor de aterramento

Deve ser de cobre, com isolamento para as tensões de 450/750V e atender as exigências da NBR 6148 e NBR 5410, tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas ou dispositivos que possam causar sua interrupção.

Notas:

- 1 O condutor deve ser protegido por eletroduto de PVC rígido. Para dimensionamento do condutor e do eletroduto, consultar **ANEXO J**.
- 2 O ponto de conexão do condutor de aterramento ao eletrodo, com conector adequado conforme NBR 5410, deve estar acessível por ocasião da vistoria da entrada de energia, podendo o eletrodo distar até 5m da medição, se houver dificuldades para a cravação (cavidade de inspeção).
- 3 O eletroduto do condutor de aterramento deve ser fixado a cada metro e ter sua extremidade superior (dentro da CED, CD, CPO ou CP) vedada com massa de calafetar, silicone, espuma de poliuretano expansível.

10.5.3 Condutor neutro

O condutor neutro deve ter seção igual a dos condutores fase, ser contínuo e isento de dispositivo capaz de causar sua interrupção.

O condutor neutro da entrada de energia deve ser aterrado num único eletrodo, partindo:

- a) **Nas medições individuais** - da caixa de proteção (CP) ou compartimento lacrável (ver figura A e B do **ANEXO Z** e figura 24);
- b) **Nos centros de medição** - da caixa de entrada e distribuição (CED) ou caixa de distribuição (CD) (ver figuras 25 a 28).

10.5.4 Condutor de proteção

O condutor deve ser ligado diretamente no eletrodo de aterramento, independente do condutor neutro e disponibilizá-lo na caixa ou painel de medição, exceto nas edificações de múltiplas unidades consumidoras, onde pode ficar fora do painel, desde que indicado no projeto, devidamente identificado pela cor verde-amarelo ou verde, classe de encordoamento 1 ou 2, conforme tabelas da NBR NM280 (ver **ANEXO V e W**) e protegido mecanicamente por eletroduto em toda extensão. Para seção superior a 10mm² exige-se cabo com seção:

- a) **Condutor neutro 6 a 10mm²** - seção mínima igual ao neutro;
- b) **Condutor neutro 16 a 35mm²** - condutor mínimo 16mm²;
- c) **Condutor neutro acima de 35mm²** - seção mínima 50% do neutro.

Recomenda-se utilizar condutor de proteção para equipotencialização, conforme estabelece a NBR 5410, objetivando evitar tensões de contato, perigosas em faltas fase-massa, internas ou externas à edificação.

10.5.5 Barra de proteção

A barra de proteção deve ser instalada junto à caixa de medição, quadro ou painel de medidores, exceto nas edificações de múltiplas unidades consumidoras, onde pode ficar fora do painel, desde que indicado no projeto. Nas unidades consumidoras deve-se, dimensionar os condutores de proteção conforme a NBR 5410 e conectá-los individualmente na barra.

10.6 Proteções adicionais

10.6.1 Proteção de sobtensão e falta de fase

Os motores devem possuir dispositivos de proteção para sobtensão e falta de fase, conforme estabelece a NBR 5410.

10.6.2 Dispositivo limitador de corrente de partida

Os motores trifásicos devem possuir dispositivos para redução da corrente de partida sempre que ultrapassar os limites de potência estabelecidos no **ANEXO L**.

10.7 Proteção contra sobretensões transitórias

A instalação da unidade consumidora deve ser provida com dispositivo de proteção contra sobretensões transitórias, conforme estabelece a NBR 5410.

A NBR 5410 admite que a instalação consumidora não disponha da proteção contra sobretensões, desde que as consequências dessa omissão, do ponto de vista estritamente material, constituem risco calculado e assumido por parte do responsável pela unidade consumidora.

Nota:

A NBR 5410 estabelece que em nenhuma hipótese a proteção possa ser dispensada, se essas consequências puderem resultar em risco direto ou indireto a segurança e a saúde das pessoas.

10.8 Proteção contra inversão de fases

Recomenda-se a instalação de dispositivos de proteção contra inversão de fases para motores elétricos, através de relés apropriados ou qualquer outro dispositivo de proteção para este fim, disponível no mercado.

11 VIGÊNCIA

Este regulamento entra em vigor a partir de 13 de março de 2017 e revoga a versão 1.4 em cento e oitenta (180) dias.

**Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
CEEE-D**

ANEXOS

ANEXO A – Eletrodos de Aterramento Convencionais

Tipo de Eletrodo	Dimensões Mínimas	Observações
Tubo de aço zincado	2,4m de comprimento e diâmetro nominal de 25mm	Enterramento totalmente vertical
Perfil de aço zincado	Cantoneira de 20mm x 20mm x 3mm com 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de aço zincado	Diâmetro de 15mm com 2,00m ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de aço revestida de cobre	Diâmetro de 15mm com 2,00m ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Haste de cobre	Diâmetro de 15mm com 2,00m ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente vertical
Fita de cobre	25mm ² de seção, 2mm de espessura e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Largura na posição vertical
Fita de aço galvanizado	100mm ² de seção, 3mm de espessura e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Largura na posição vertical
Cabo de cobre	25mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Posição horizontal
Cabo de aço zincado	95mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Posição horizontal
Cabo de aço cobreado	50mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Posição horizontal

ANEXO B – Especificação da Caixa de Medição

OBJETIVO

Este anexo tem por objetivo estabelecer as condições mínimas para a fabricação de caixas de medição com utilização em entrada de energia de unidade consumidora, atendida em tensão secundária, pela rede da CEEE-D

MATERIAIS

As caixas devem ser confeccionadas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas de poliéster reforçadas com fibra de vidro, policarbonato, polietileno ou madeira.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Tipos e características das caixas

Conforme o tipo de fornecimento e entrada de energia, as caixas de medição devem ser de acordo com as figuras e tabela deste anexo.

Características

Caixas com chapa de aço oleada ou zincada

Os modelos **CI, CLI, CE, CLE** devem possuir chapas com espessura mínima de:

CLE 1A e 2A	18USG para contorno, tampa e porta; 19USG para divisórias.
CLI 1A e 2A	18USG para tampa e porta; 19USG para contorno e divisórias; 20USG para moldura da porta.
CE 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11	18USG para o fundo, contorno, porta e face superior.
CI 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11	18USG para a porta; 19USG para o contorno e fundo; 20USG para a moldura da porta.

As caixas de com chapa de aço oleadas ou zincadas devem ser pintadas com tinta antiferruginosa na cor cinza e não devem ser utilizadas em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas).

As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável.

Caixas de resina de poliéster reforçada com fibra de vidro

Os modelos **CI, CLI, CE, CLE** devem possuir chapa com espessura mínima de:

CE e CI 1 e 2	0,2cm
CLE e CLI 1A e 2A	0,2cm
CE e CI 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11	0,3cm

As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável.

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), as partes metálicas (dobradiças, trinco, fecho, etc.) devem ser de material não ferroso.

Caixas com chapa de alumínio

As caixas de alumínio devem ser confeccionadas somente nos modelos CI e CE, com espessura mínima de 0,15cm.

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), as partes metálicas (dobradiças, trinco, fecho, etc.) devem ser de material não ferroso.

Caixas de madeira

As caixas de madeira devem ser confeccionadas somente nos modelos CI e CE, de cerne ou pinho, aplainado em ambos os lados, sem fendas ou rachaduras, com espessura mínima de 2cm e pintadas interna e externamente com tinta a óleo, esmalte sintético ou envernizada.

O modelo CE deve ter a face superior revestida com chapa metálica.

O modelo CI deve possuir moldura.

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), as partes metálicas (dobradiças, trinco, fecho, face superior, etc.) devem ser de material não ferroso.

Caixas de policarbonato e poliéster

A caixa de policarbonato e poliéster deve possuir as dimensões mínimas estabelecidas nas figuras deste anexo.

A utilização deste produto em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela CEEE-D.

Revestimento interno

O fundo das caixas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas de poliéster reforçadas com fibra de vidro deve ser revestido, internamente, de compensado resinado, painel de tiras orientadas (OSB) ou madeira de pinho macho e fêmea lisa (largura entre 5 e 15cm), com espessura mínima 1,4cm.

Visor

O visor deve ser de vidro transparente com 0,4cm de espessura e fixado de forma a garantir sua inviolabilidade e de fácil substituição.

Estanqueidade

A caixa montada deve ser estanque a penetração de água.

Identificação

As caixas devem ser identificadas com o nome do fabricante, mês e ano de fabricação, de forma visível e indelével, da seguinte forma:

- Nome do fabricante na parte frontal da porta, abaixo do visor;
- Mês e ano em local a critério do fabricante;
- Referência do fabricante.

TABELA
Dimensões

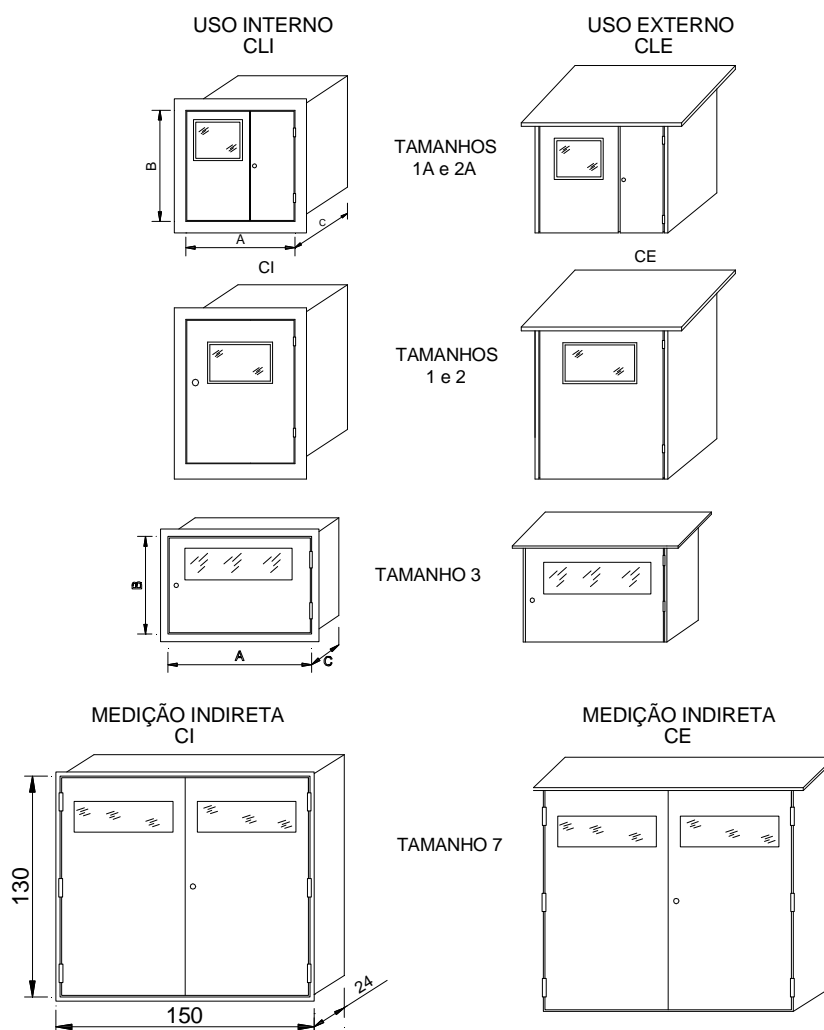
TAMANHO	MODELO	MEDIDAS (cm)		
		A	B	C
1	CI - CE	30	40	15
1A	CLI - CLE	30	30	15
2	CI - CE	60	60	24
2A	CLI - CLE	50	50	18
3	CI - CE	80	60	24
4	CI - CE	60	40	15
5	CI - CE	60	80	15
7	CI - CE	150	130	24
8	CI - CE	120	90	26
9	CI - CE	90	120	26
10	CI - CE	120	130	26
11	CI - CE	130	120	26

Polifásica	CPO / CPOL	28	53	23
Monofásica	CPOM	25	30	16
Polifásica	CPOM	33	45	20
Monofásica	CPO MODULADA	18	31	9
Polifásica	CPO MODULADA	24	49	16

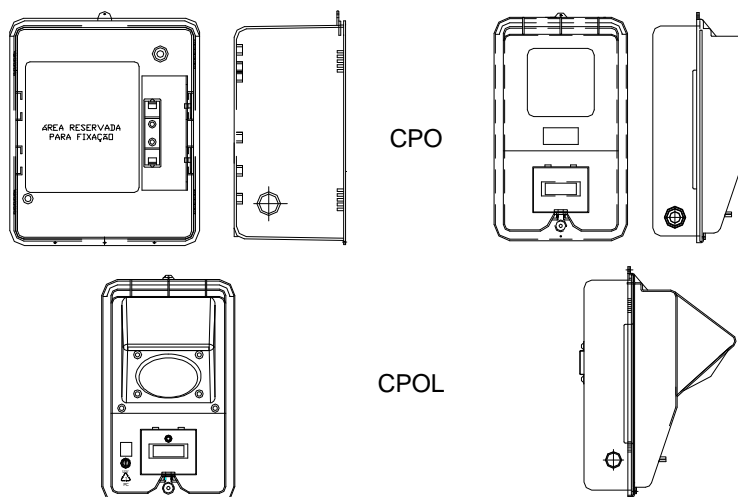
Nota:

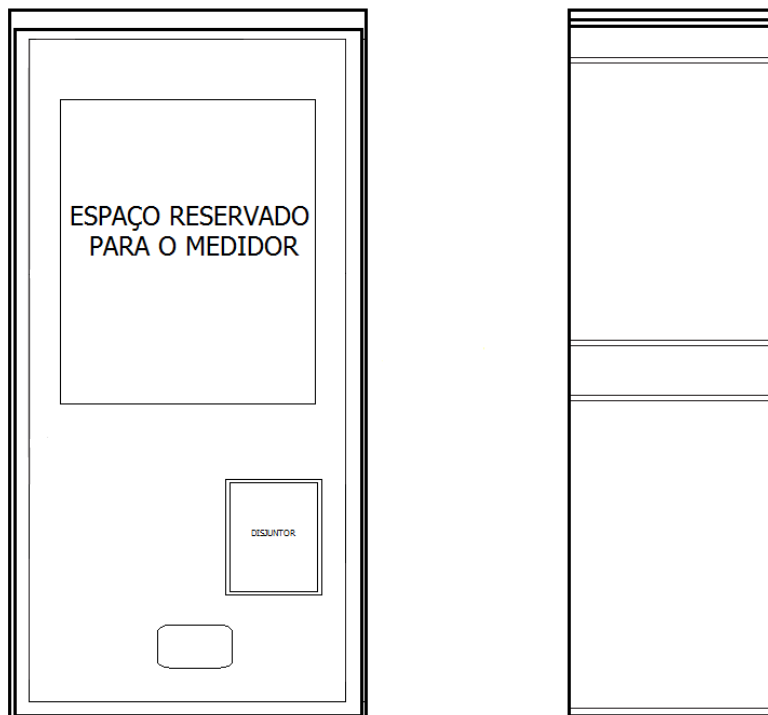
Medidas internas.

ANEXO B – CAIXAS PARA UNIDADES CONSUMIDORAS INDIVIDUAIS



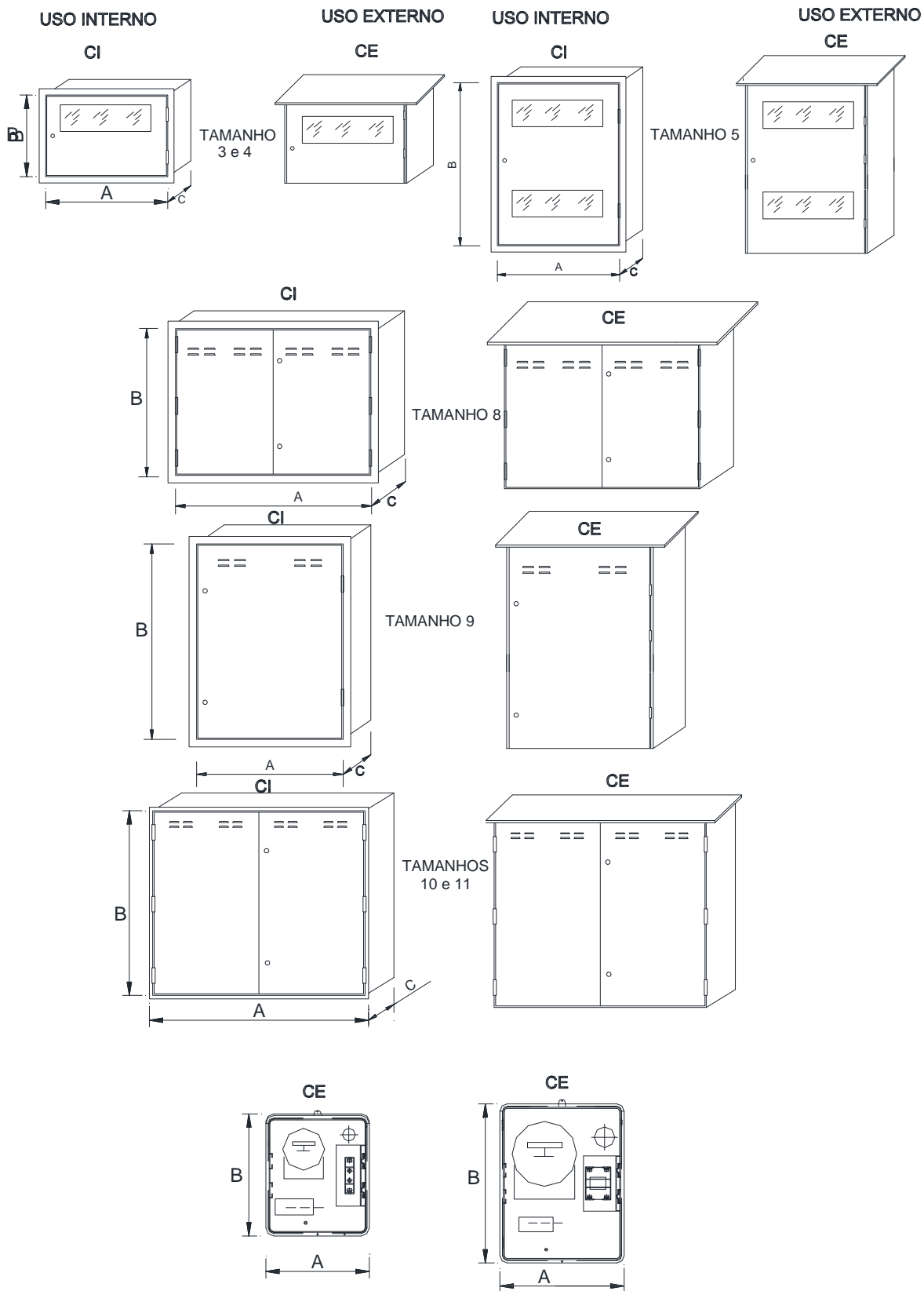
USO INTERNO OU EXTERNO

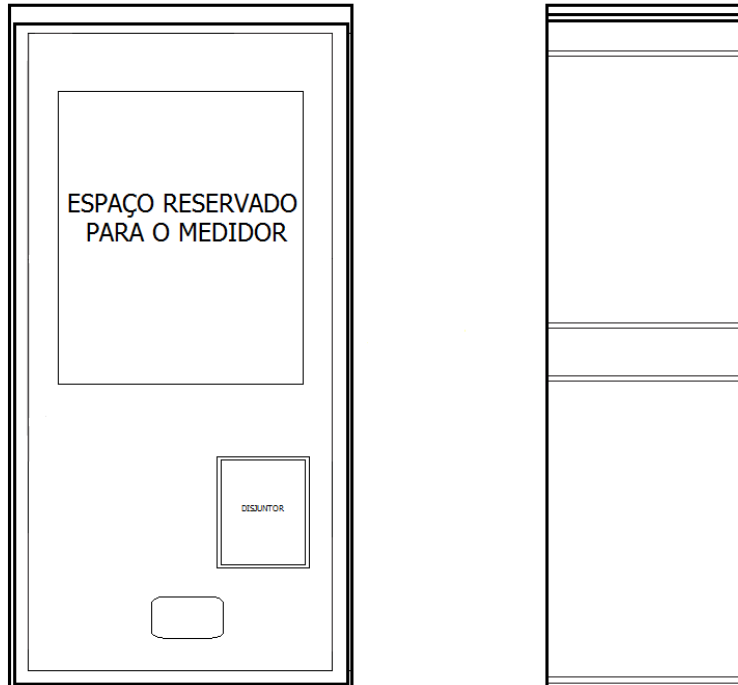


CPO MODULADA**NOTA:****Para determinar:**

- 1 Modelo: Ver item **9.2.2**
- 2 Aplicação: Ver item **9.2.3**
- 3 Instalação: Ver item **9.2.5**

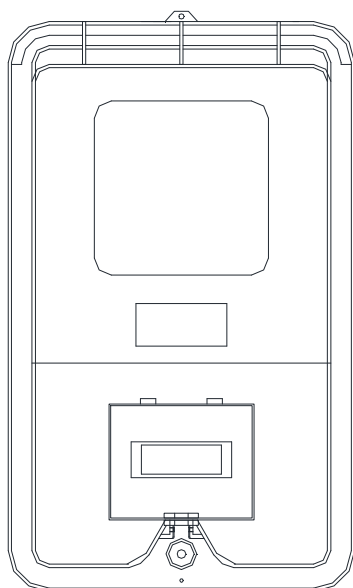
ANEXO B – CAIXAS PARA AGRUPAMENTOS



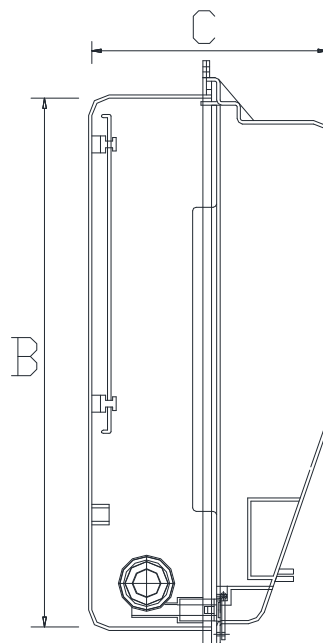
CPO MODULADA**NOTA:****Para determinar:**

- 1 Modelo: Ver item **9.2.2**
- 2 Aplicação: Ver item **9.2.3**
- 3 Instalação: Ver item **9.2.5**

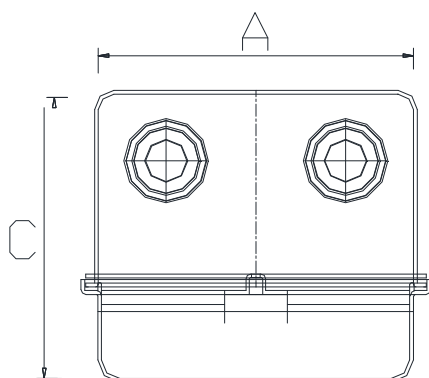
ANEXO B - CAIXAS DE POLICARBONATO E POLIÉSTER



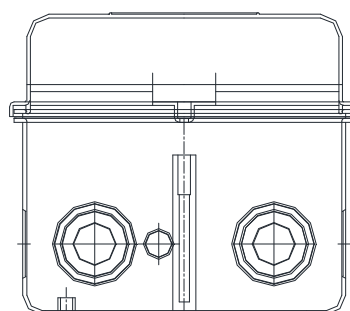
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

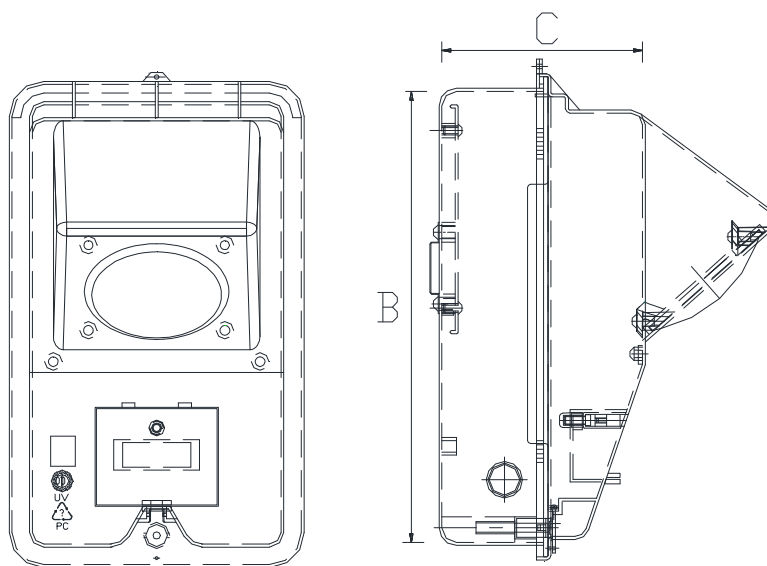


VISTA INFERIOR

Notas:

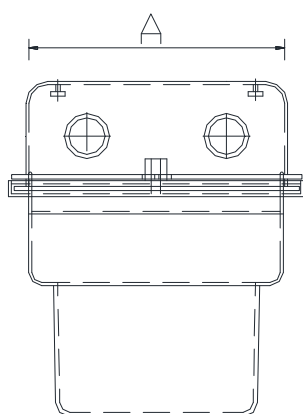
- 1 Material de policarbonato e poliéster.
- 2 Medidas em centímetro.

ANEXO B - CAIXAS DE POLICARBONATO E POLIÉSTER COM LENTE

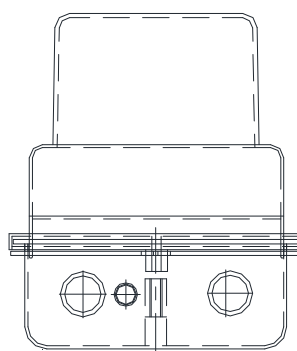


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

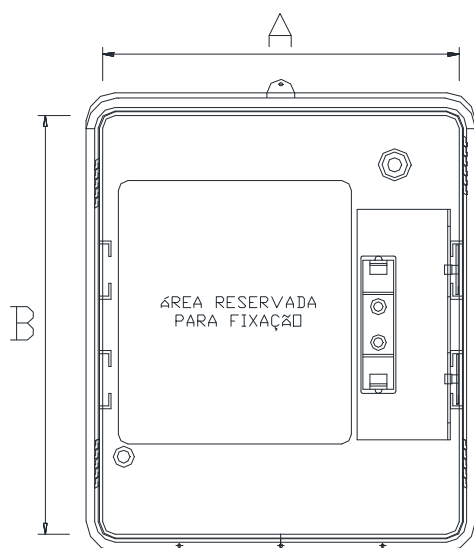


VISTA INFERIOR

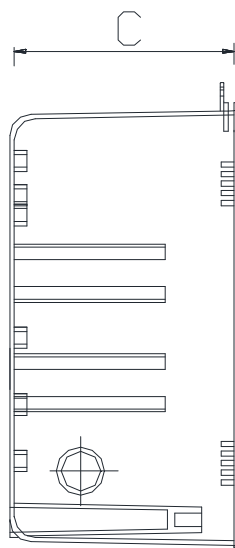
Notas:

- 1 Material de policarbonato e poliéster.
- 2 Medidas em centímetro.

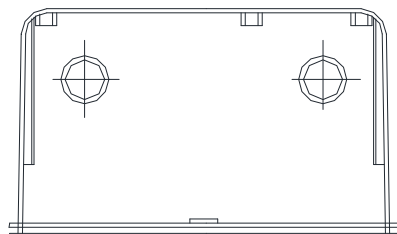
ANEXO B - CAIXAS DE POLICARBONATO OU POLIÉSTER MODULADA MONOFÁSICA



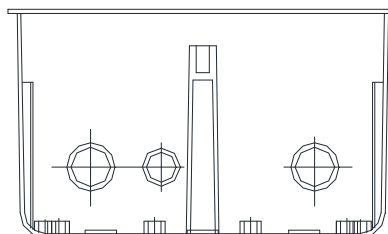
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

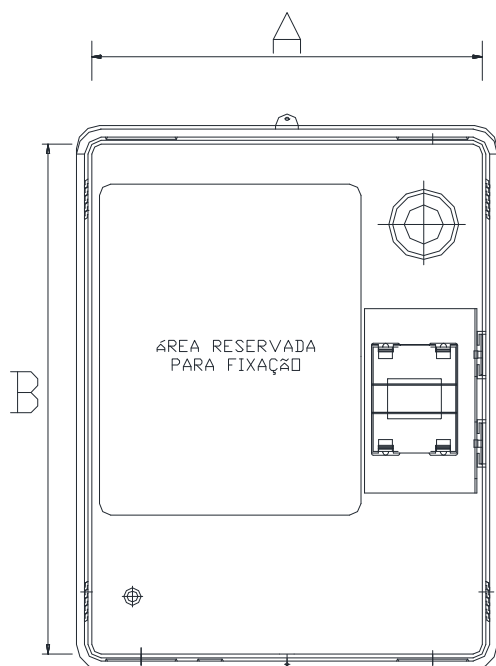


VISTA INFERIOR

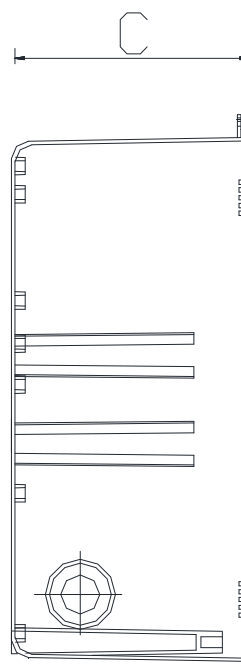
Notas:

- 1 Material de policarbonato e poliéster.
- 2 Medidas em centímetro.

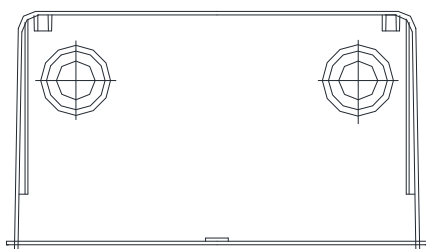
ANEXO B - CAIXAS DE POLICARBONATO OU POLIÉSTER MODULADA POLIFÁSICA



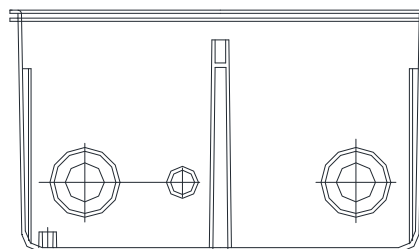
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

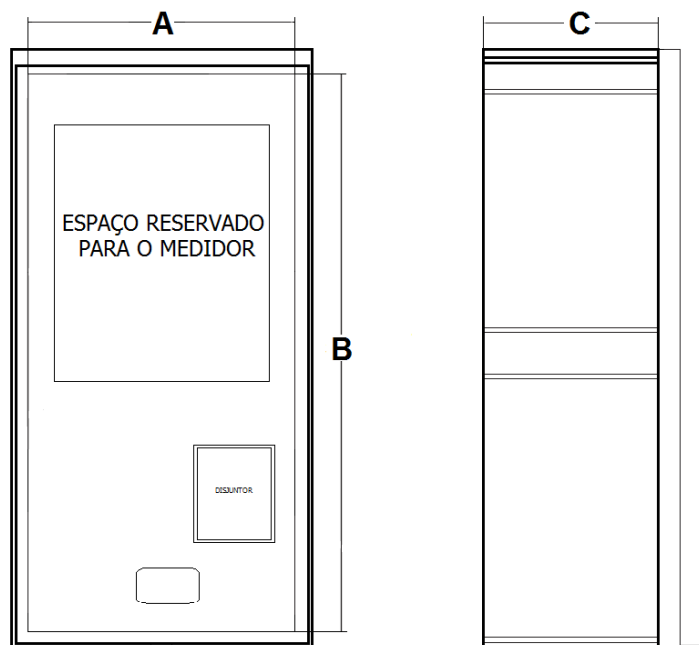


VISTA INFERIOR

Notas:

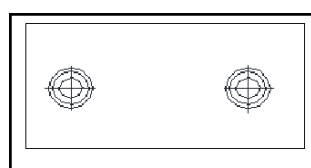
- 1 Material de policarbonato e poliéster.
- 2 Medidas em centímetro.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO DE POLICARBONATO MODULADA MONOFÁSICA

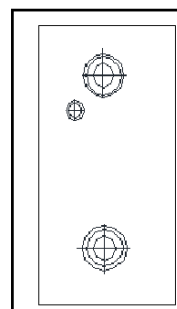


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



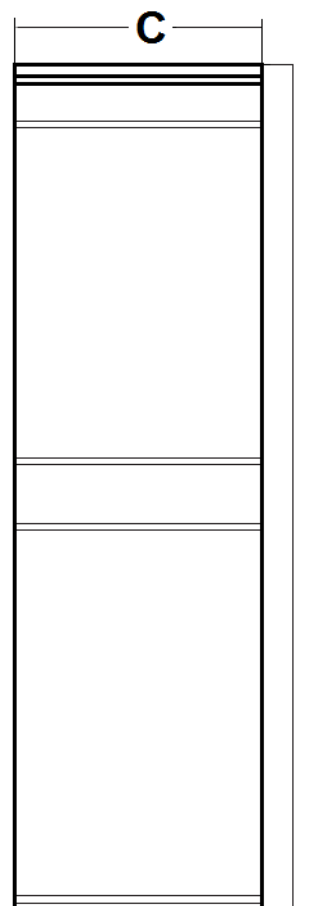
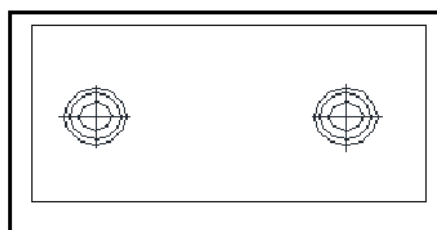
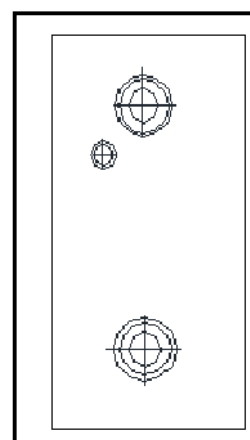
VISTA SUPERIOR



VISTA INFERIOR

Notas:

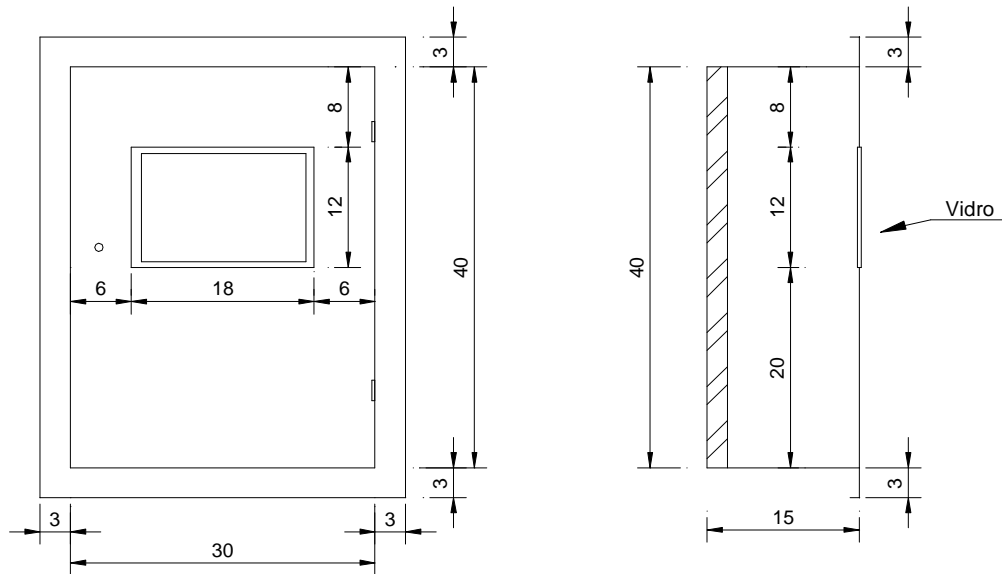
- 3 Material de policarbonato.
- 4 Medidas em centímetro.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO DE POLICARBONATO MODULADA POLIFÁSICA**VISTA FRONTAL****VISTA LATERAL****VISTA SUPERIOR****VISTA INFERIOR****Notas:**

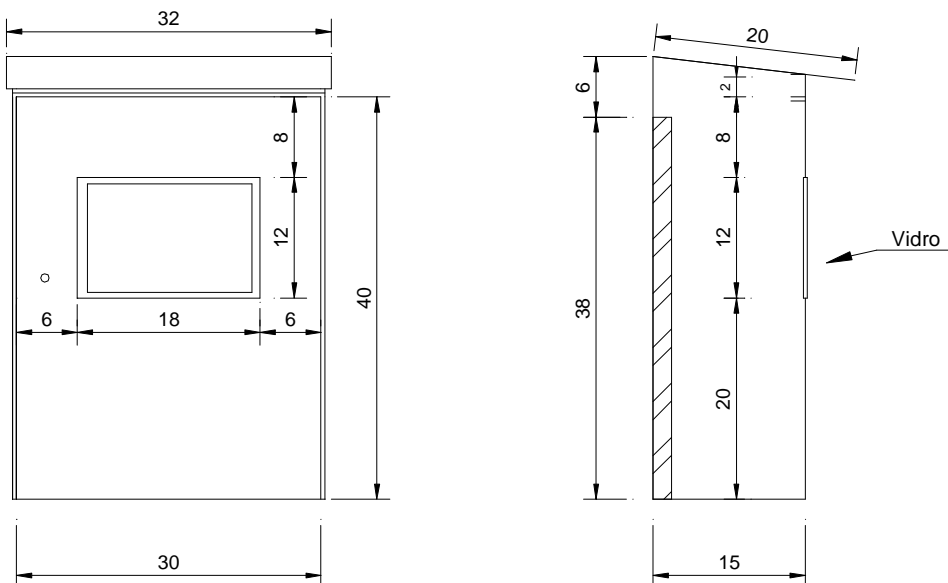
- 1 Material de policarbonato.
- 2 Medidas em centímetro.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 1 – METAL OU FIBRA

CAIXA INTERNA - CI



CAIXA EXTERNA - CE

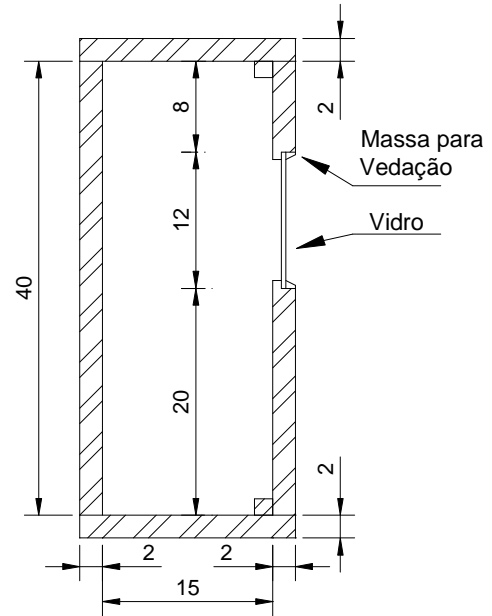
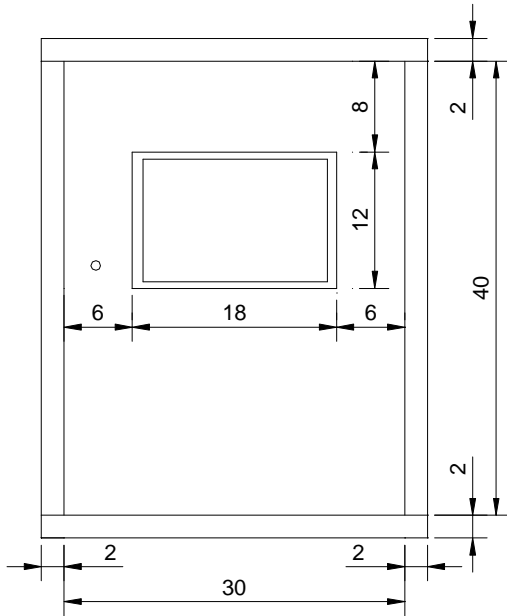


Notas:

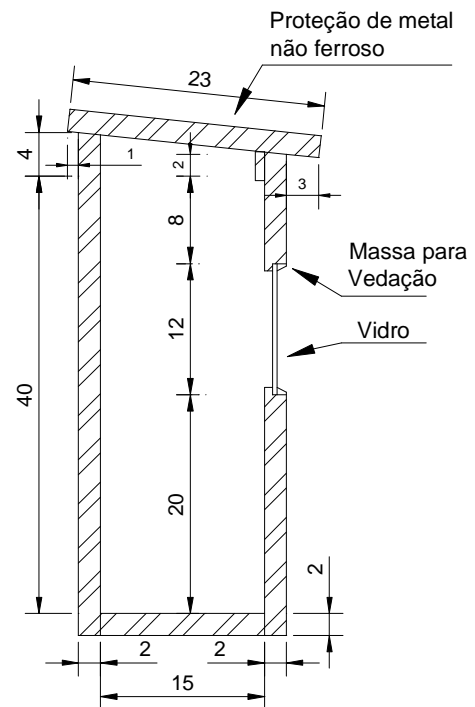
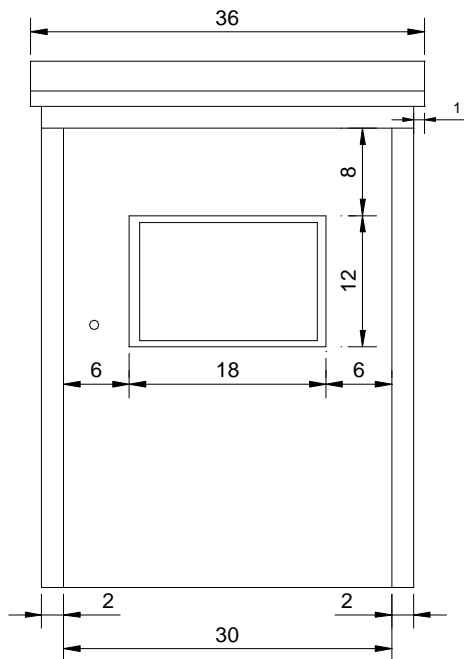
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 1 – MADEIRA

CAIXA INTERNA - CI



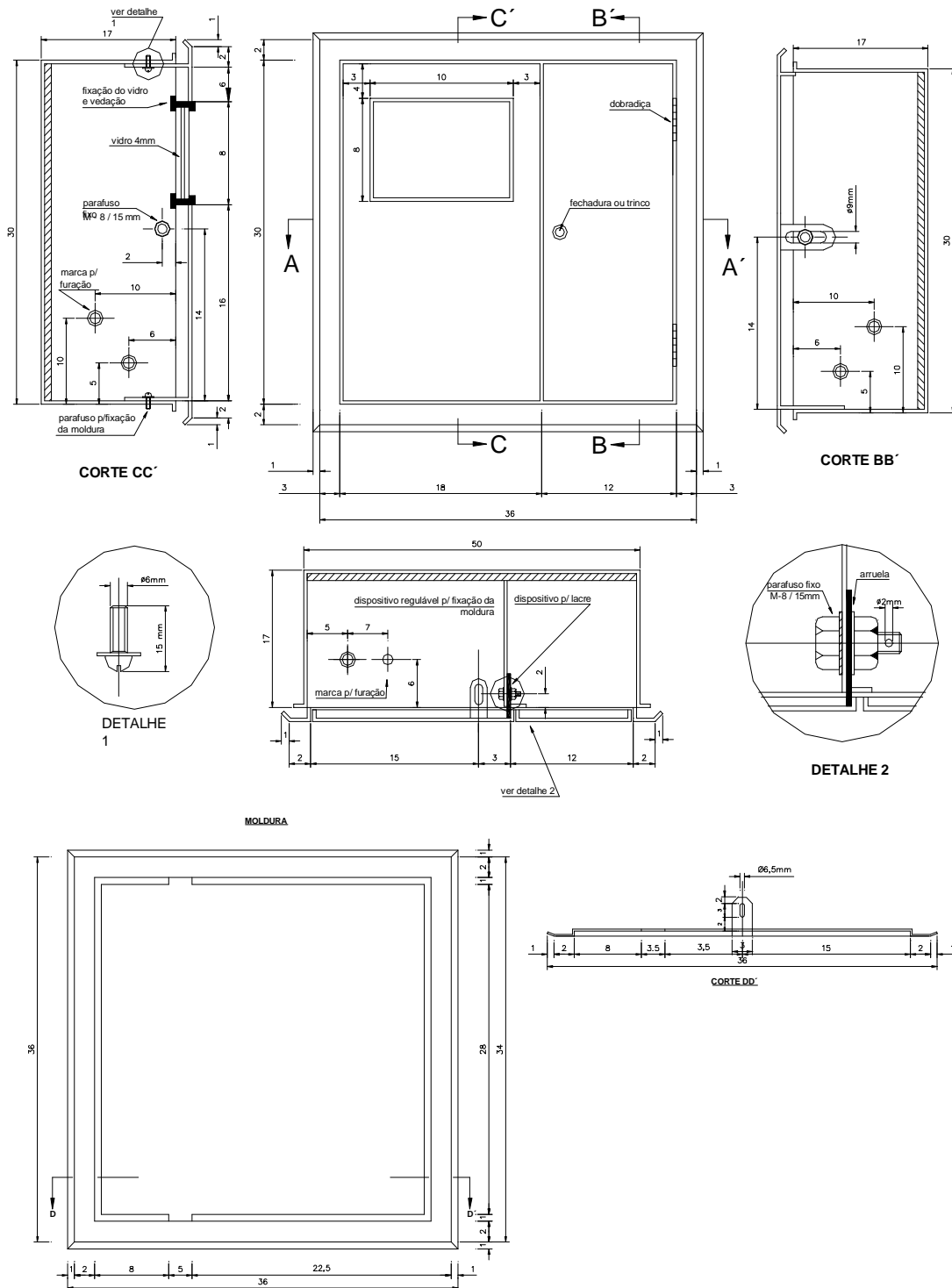
CAIXA EXTERNA - CE



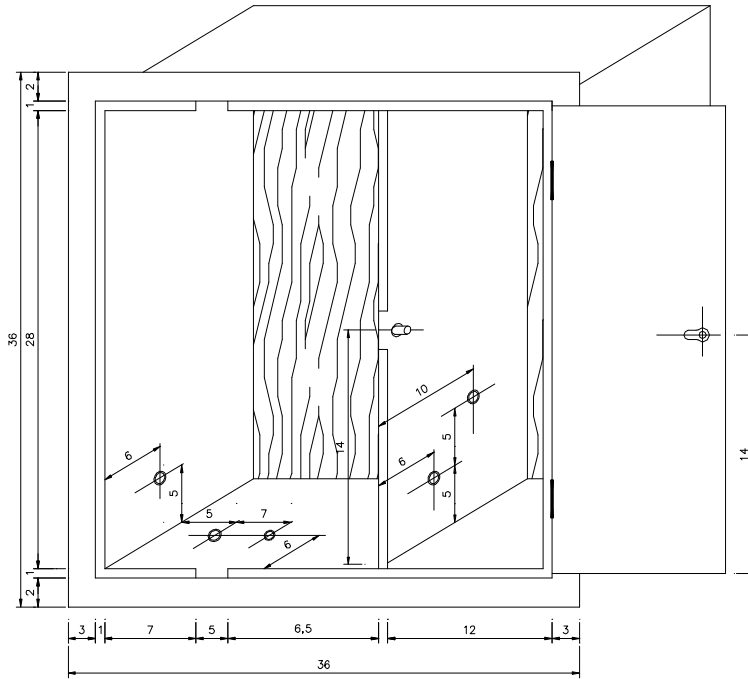
Nota:
Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 1A – METAL OU FIBRA

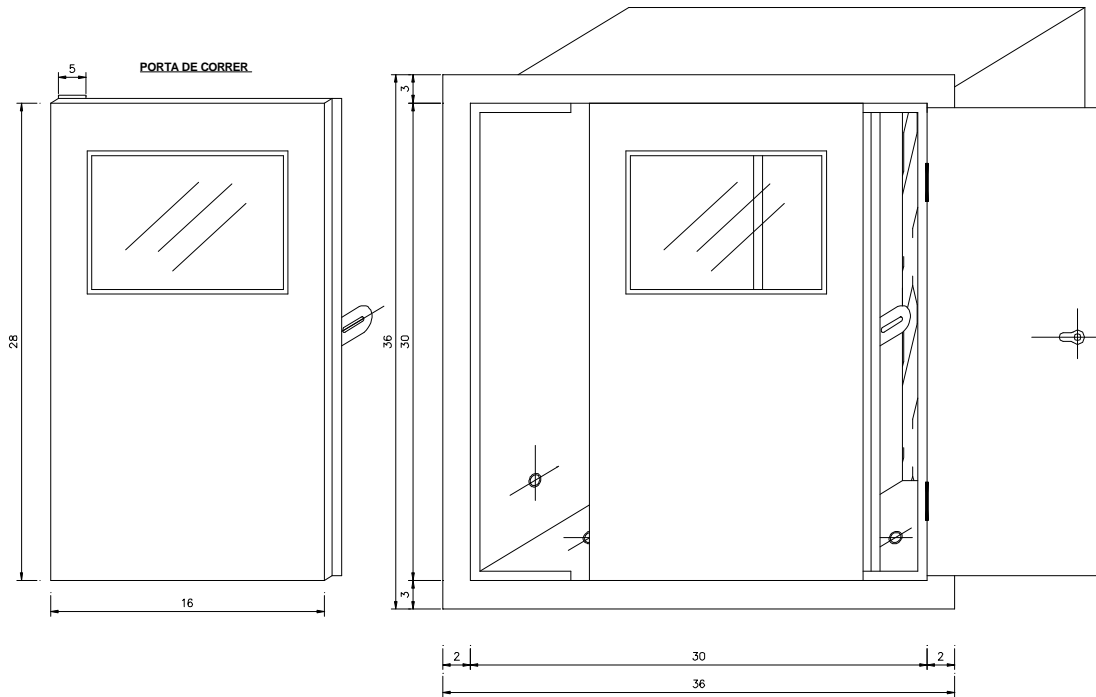
CAIXA LACRÁVEL INTERNA - CLI



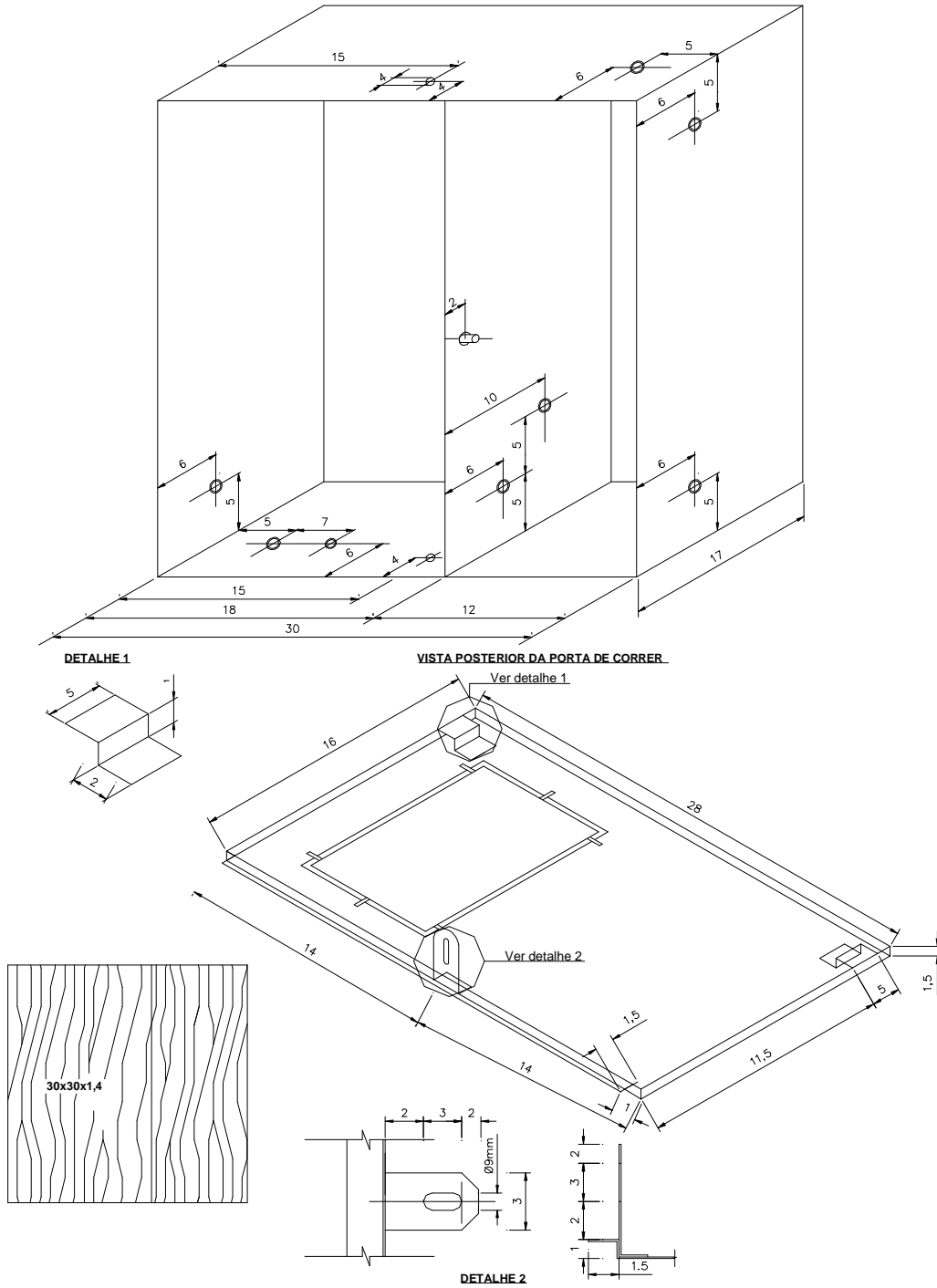
VISTA ABERTA



VISTA SEMI ABERTA



FURAÇÃO DA CAIXA



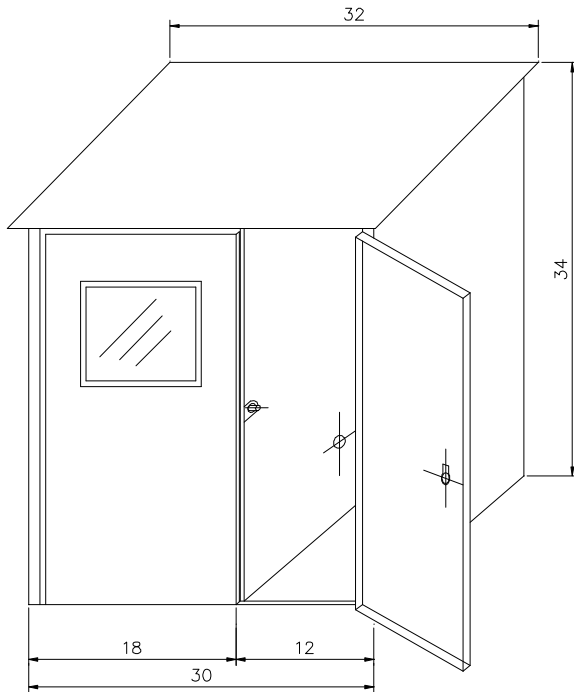
Notas:

- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

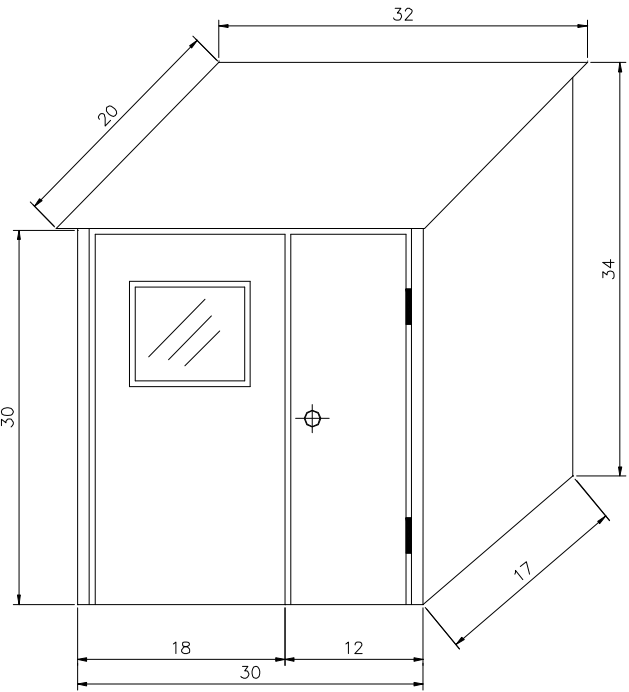
ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 1A – METAL OU FIBRA

CAIXA LACRÁVEL EXTERNA - CLE

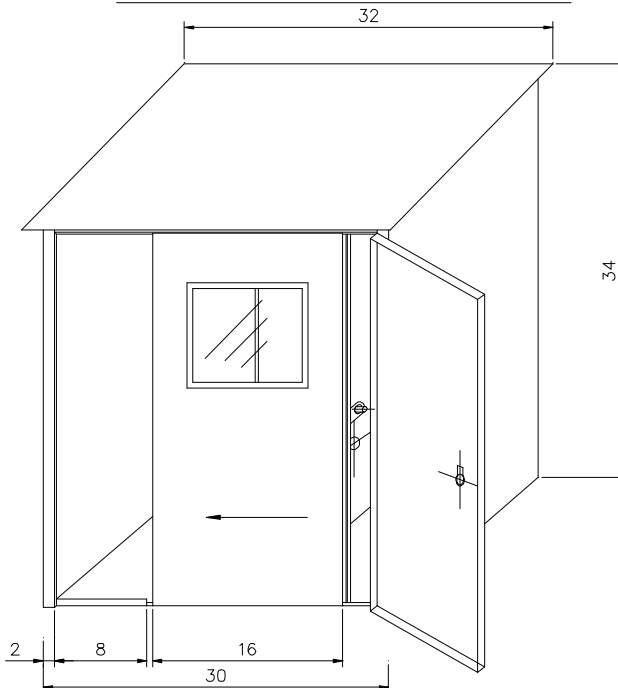
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR



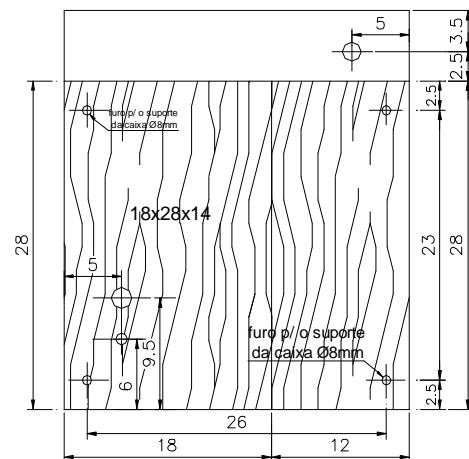
VISTA FECHADA



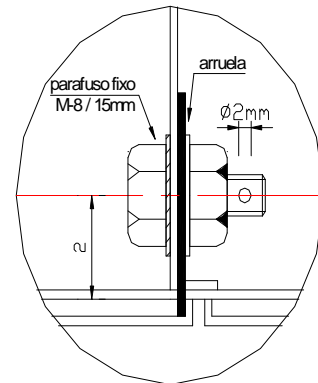
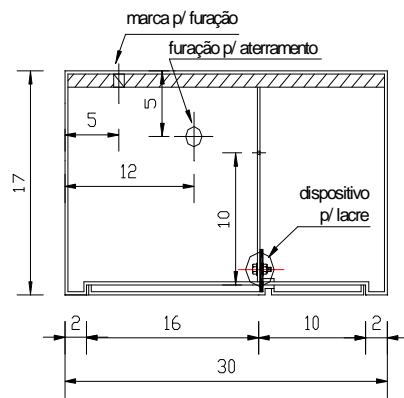
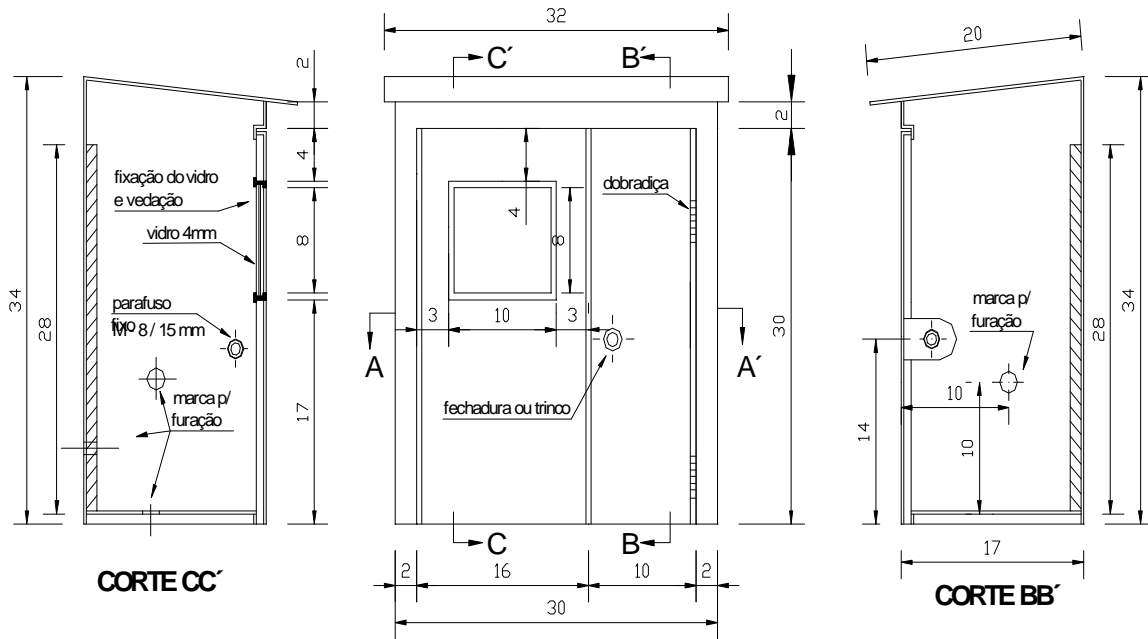
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR

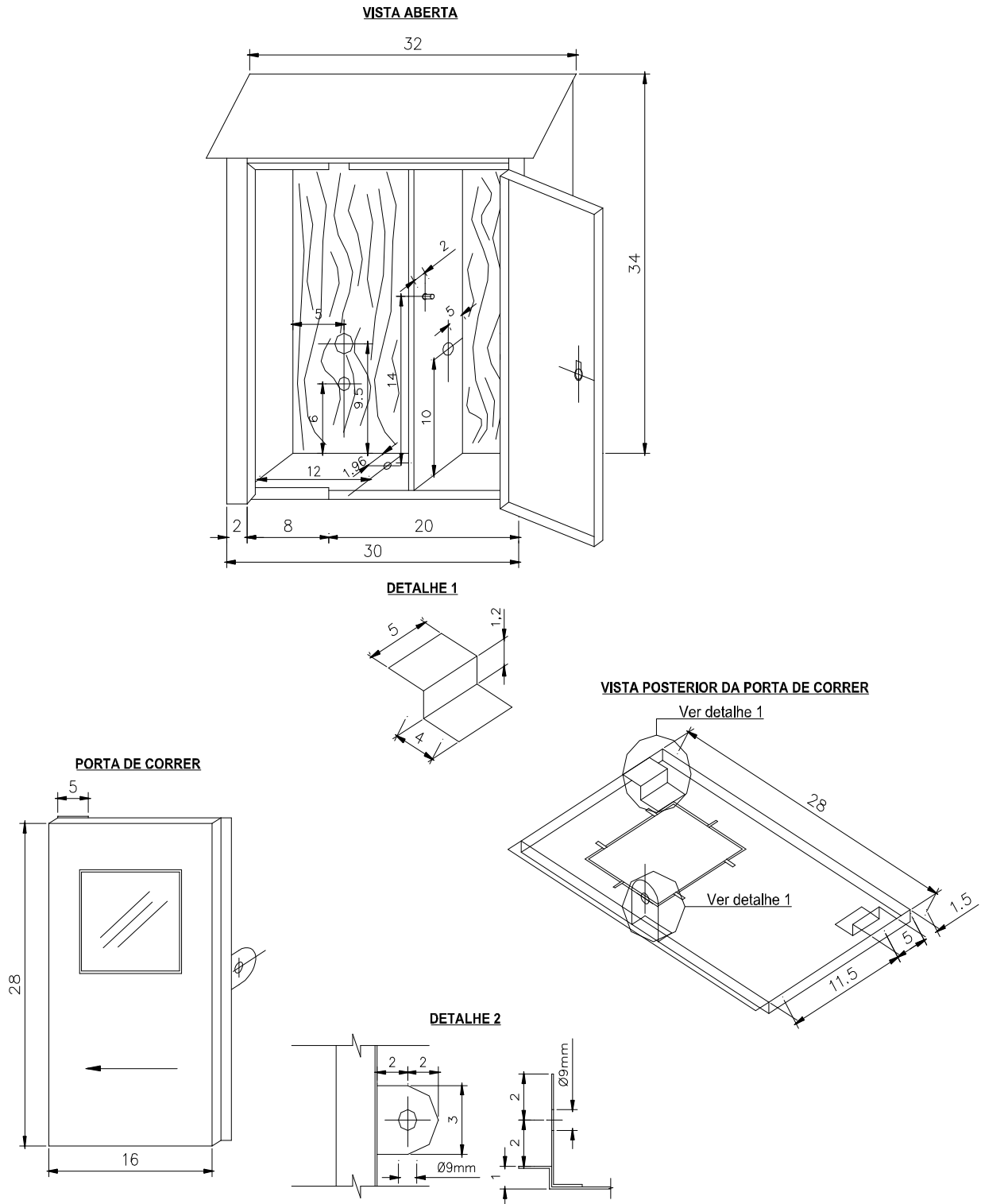


QUADRO DE COMPENSADO RESINADO



VISTA FRONTAL

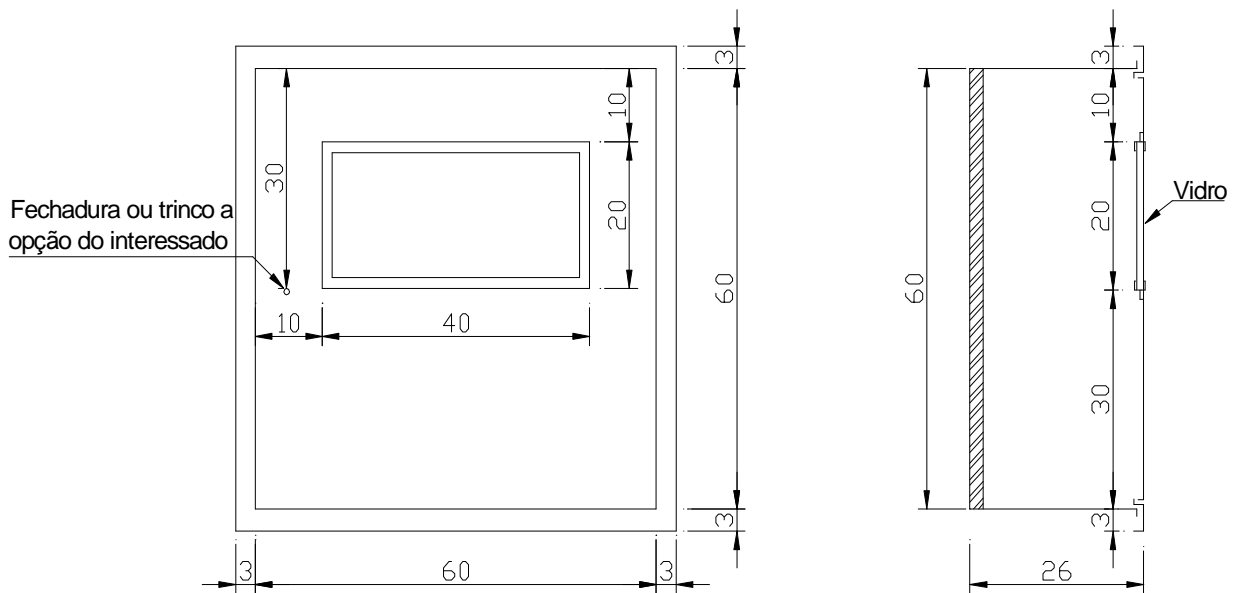


**Notas:**

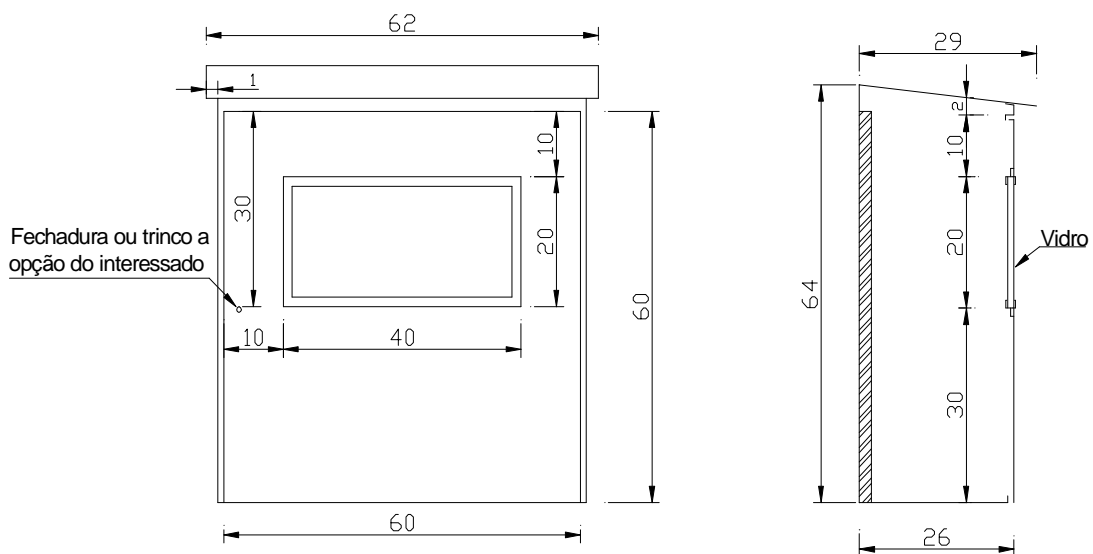
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 2 – METAL OU FIBRA

CAIXA INTERNA - CI



CAIXA EXTERNA – CE

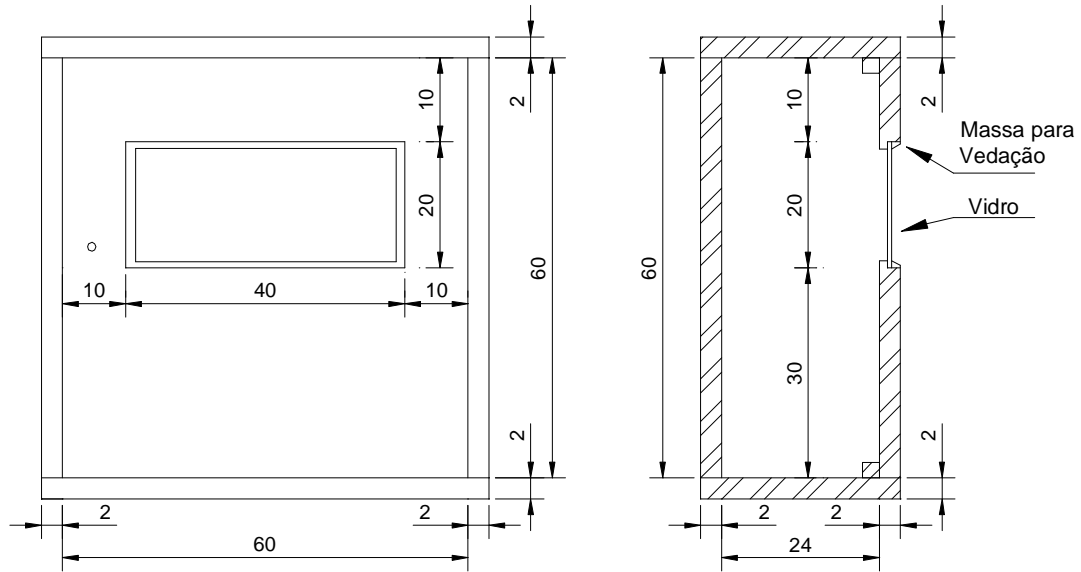


Notas:

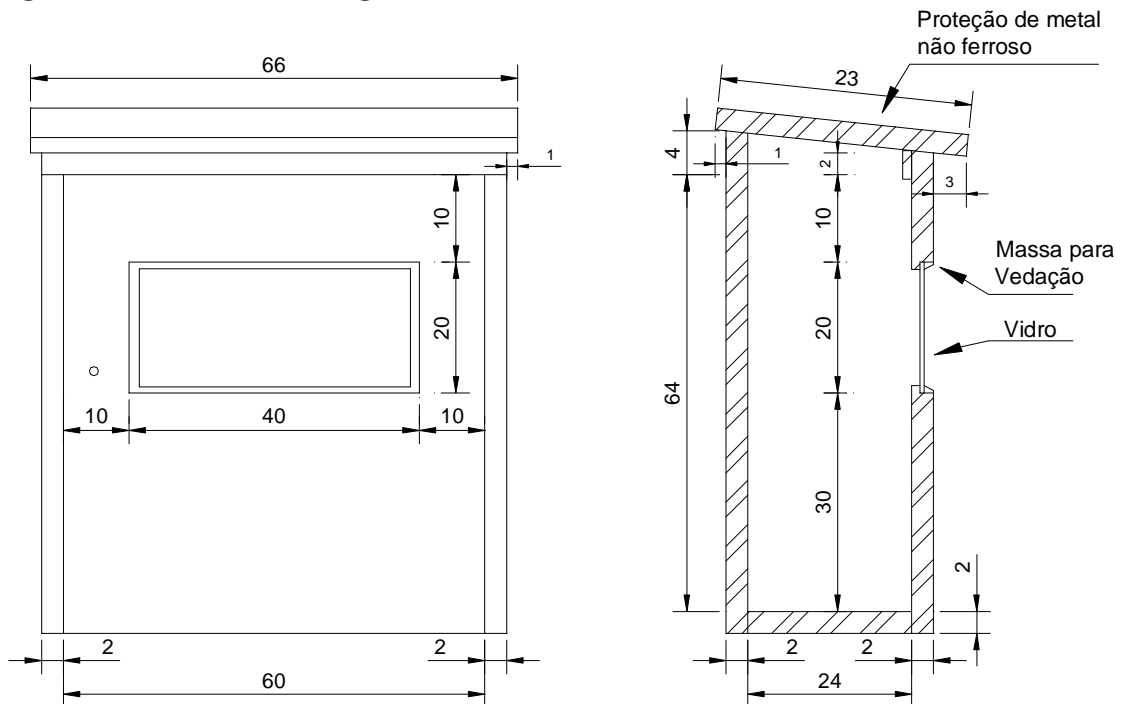
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 2 – MADEIRA

CAIXA INTERNA - CI



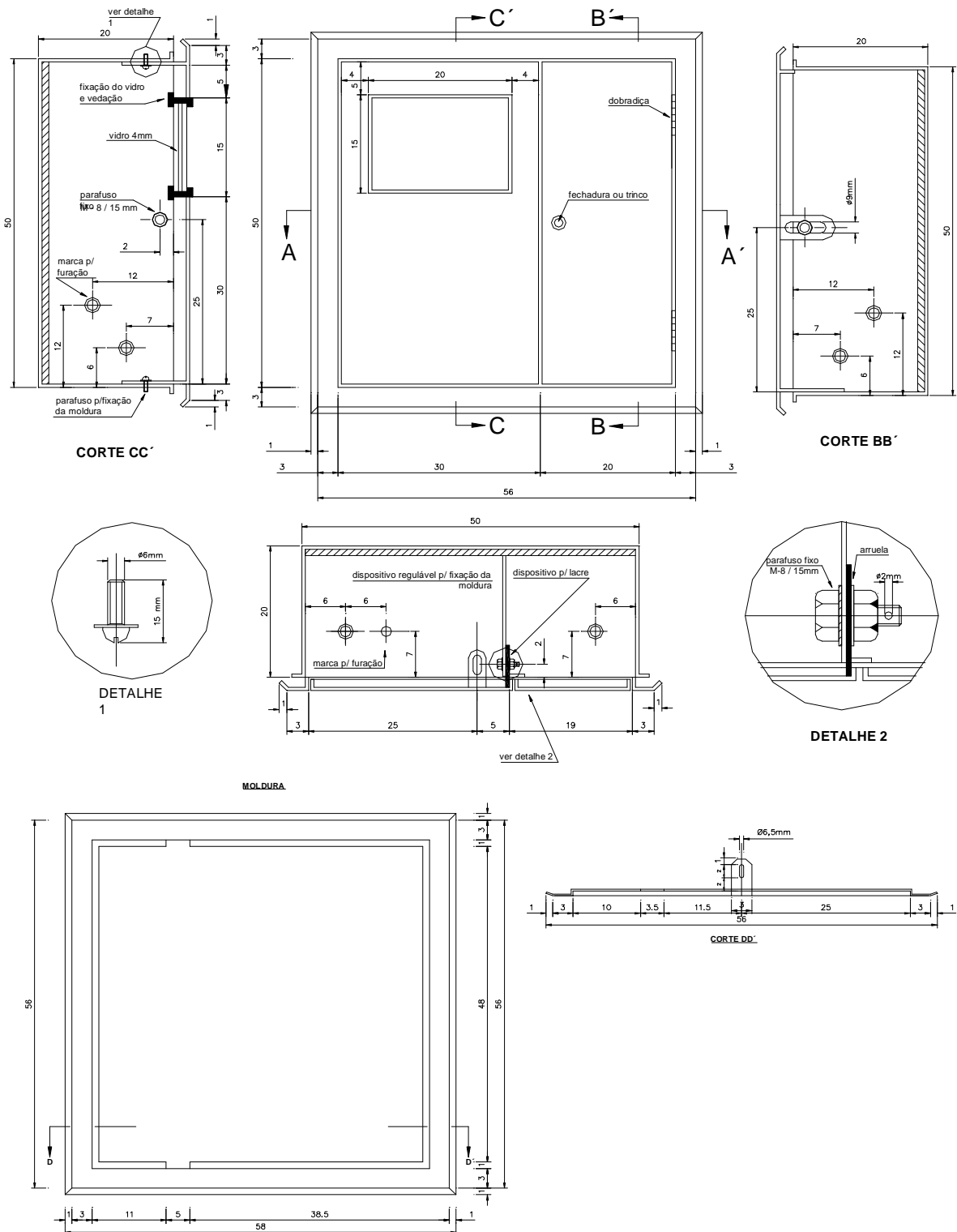
CAIXA EXTERNA - CE



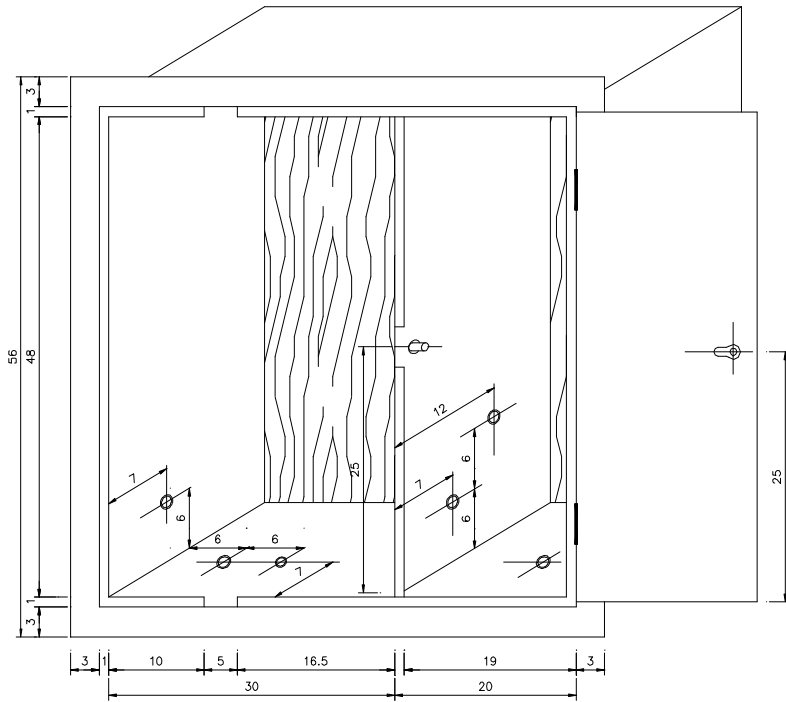
Nota:
Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 2A – METAL OU FIBRA

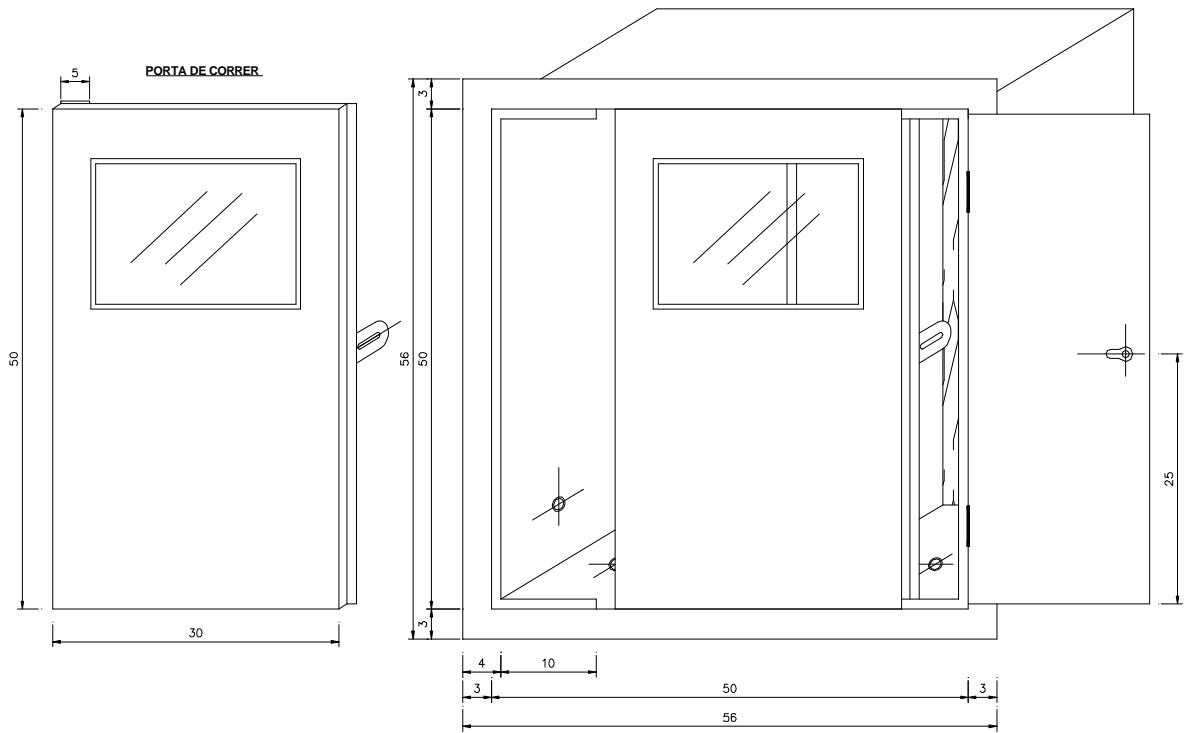
CAIXA LACRAVEL ITERNA – CLI



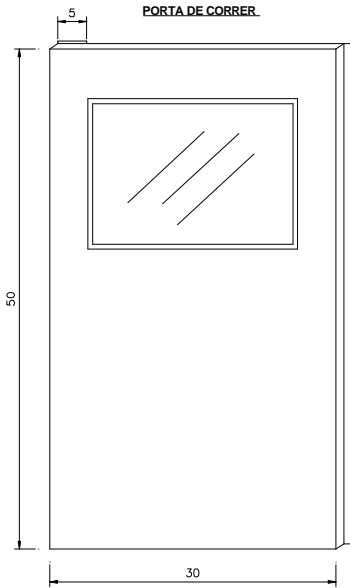
VISTA ABERTA



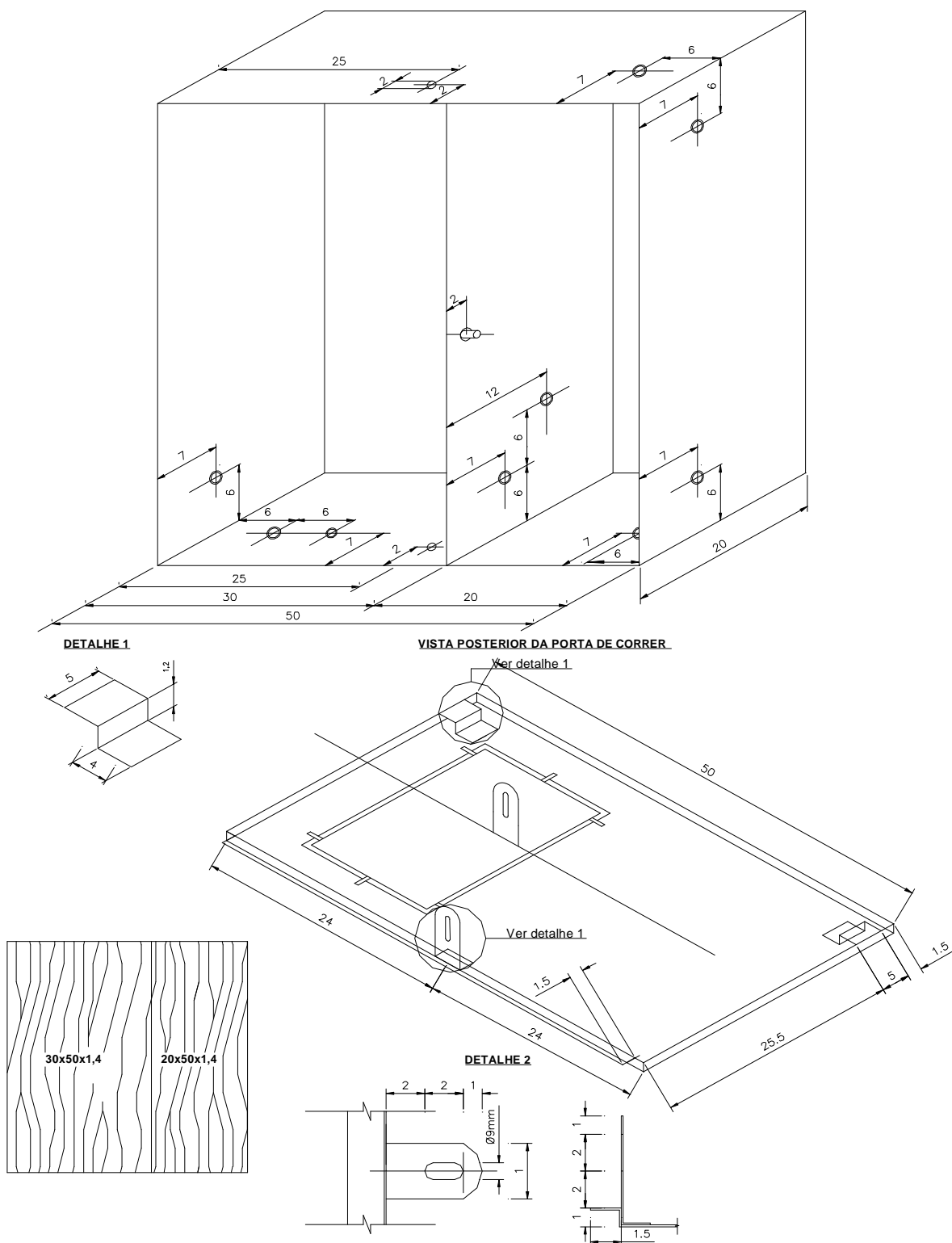
VISTA SEMI ABERTA



PORTA DE CORRER



FURAÇÃO DA CAIXA



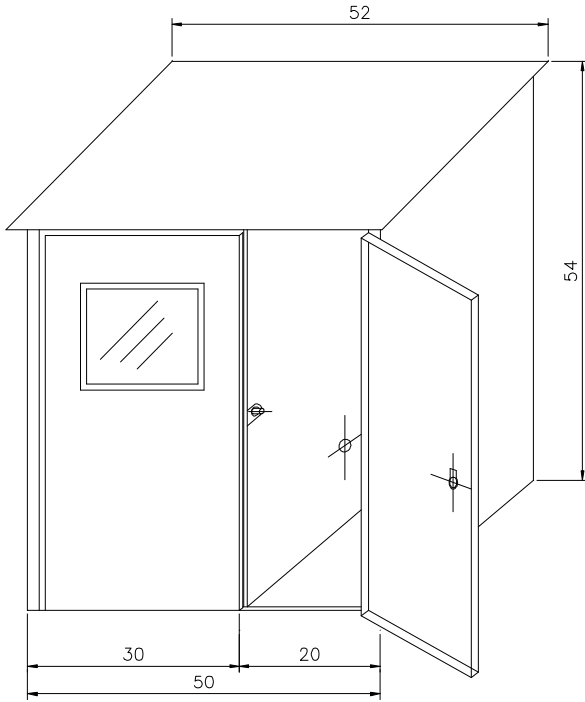
Notas:

- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

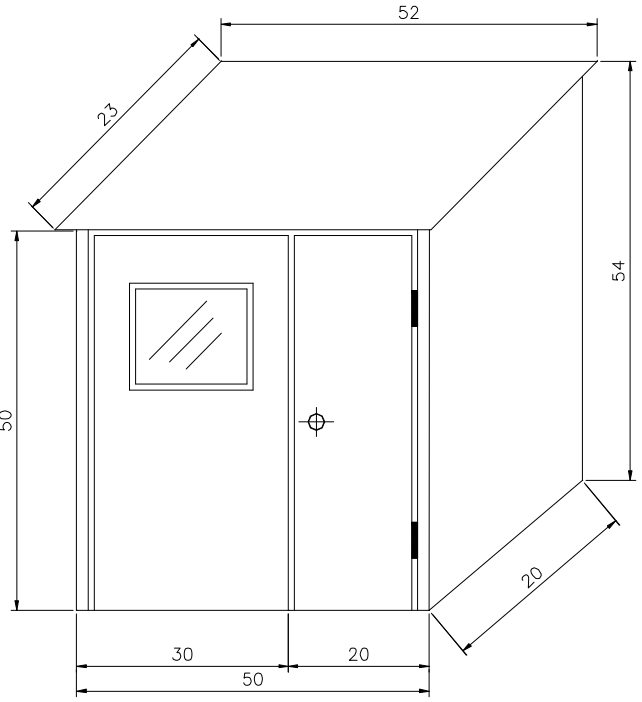
ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 2A – METAL OU FIBRA

CAIXA LACRÁVEL EXTERNA - CLE

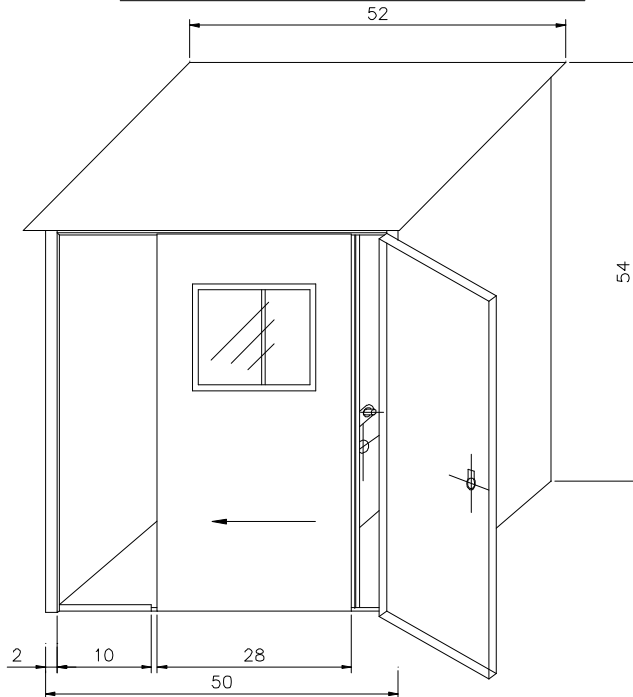
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR



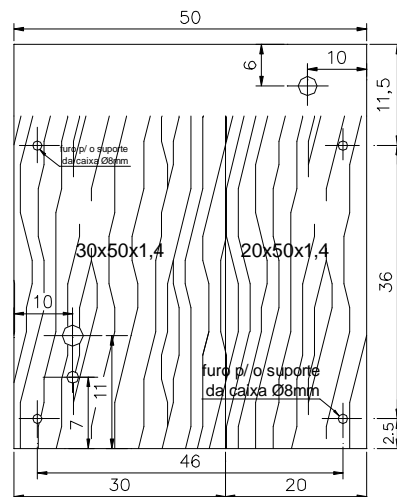
VISTA FECHADA



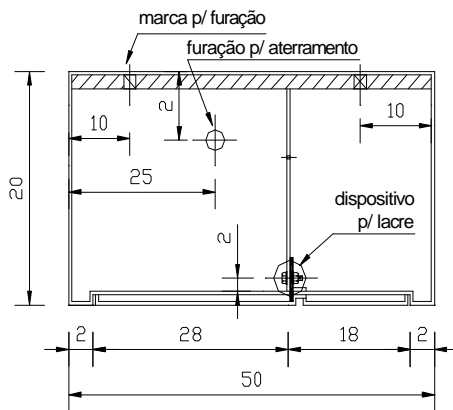
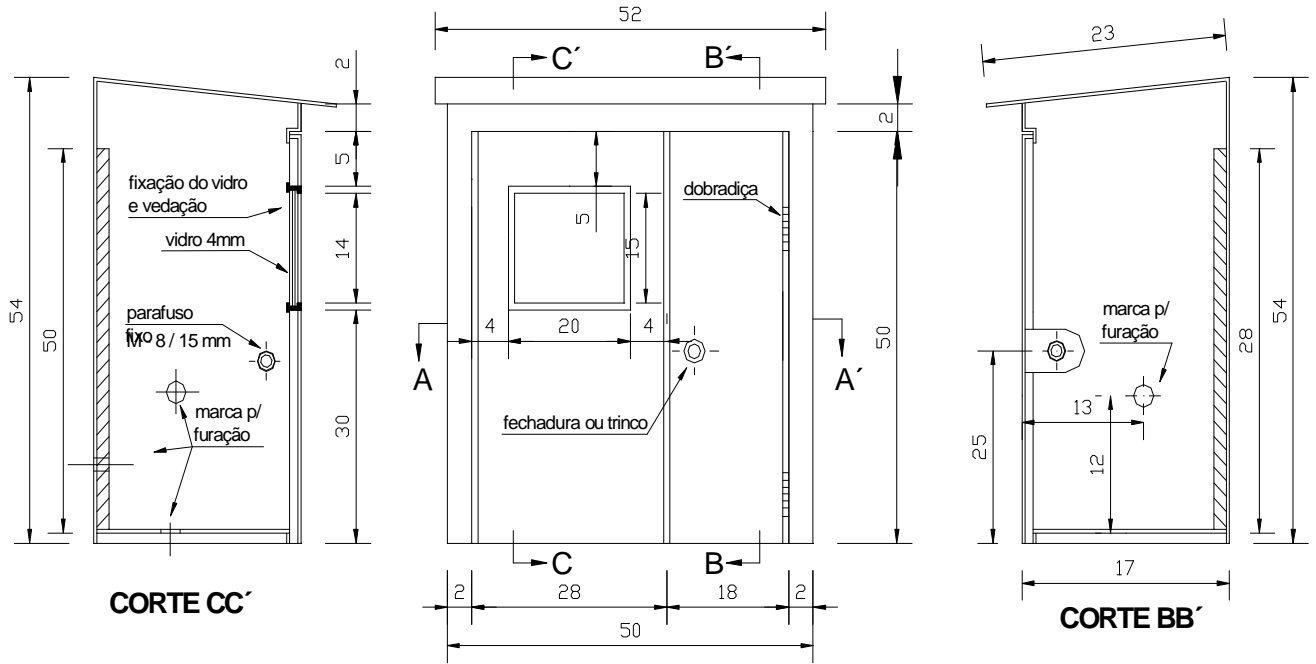
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR



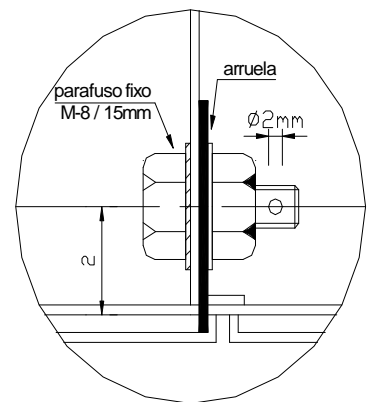
QUADRO DE COMPENSADO RESINADO



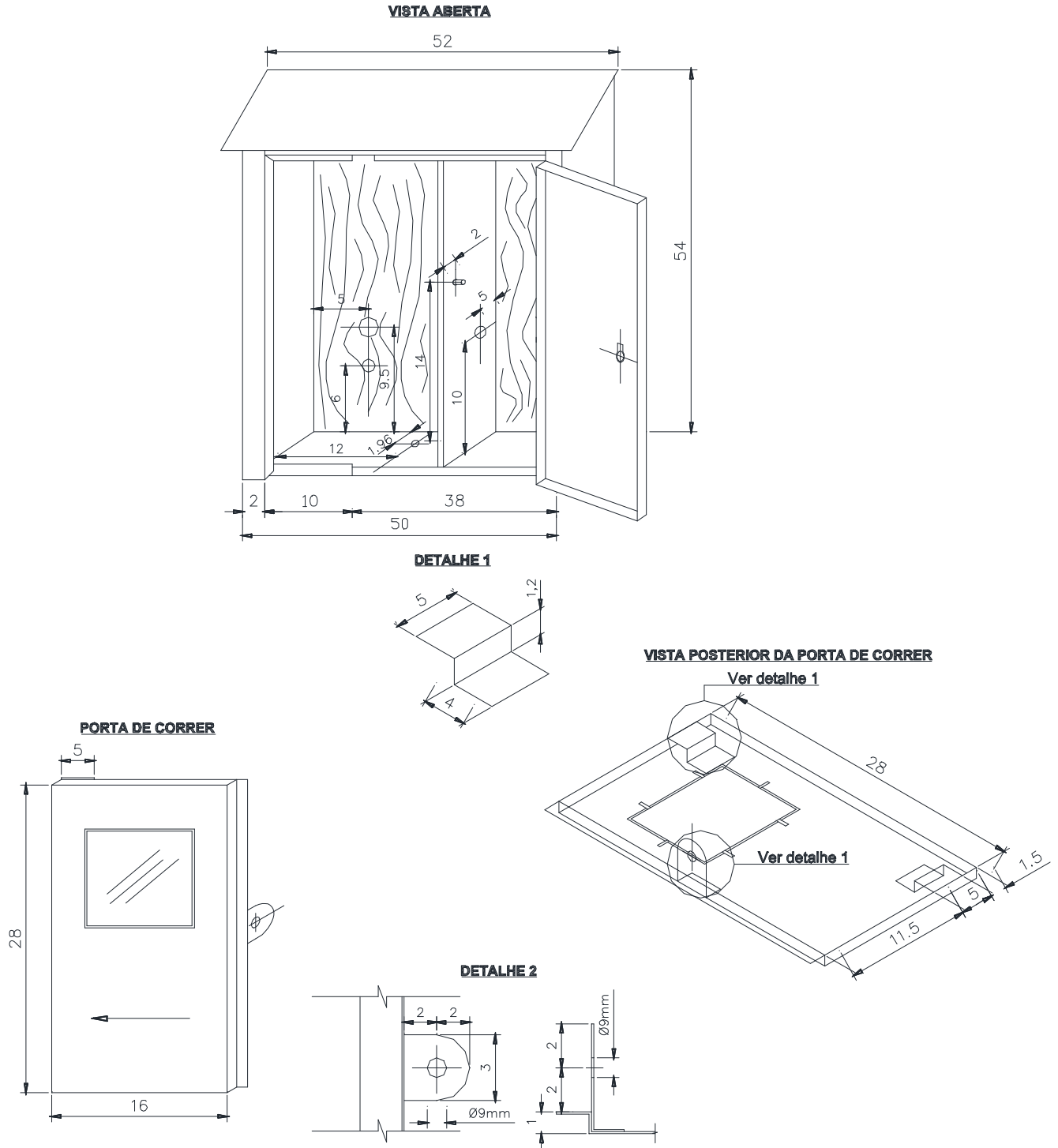
VISTA FRONTAL



CORTE AA'



DETALHE DO DISPOSITIVO P/LACRE

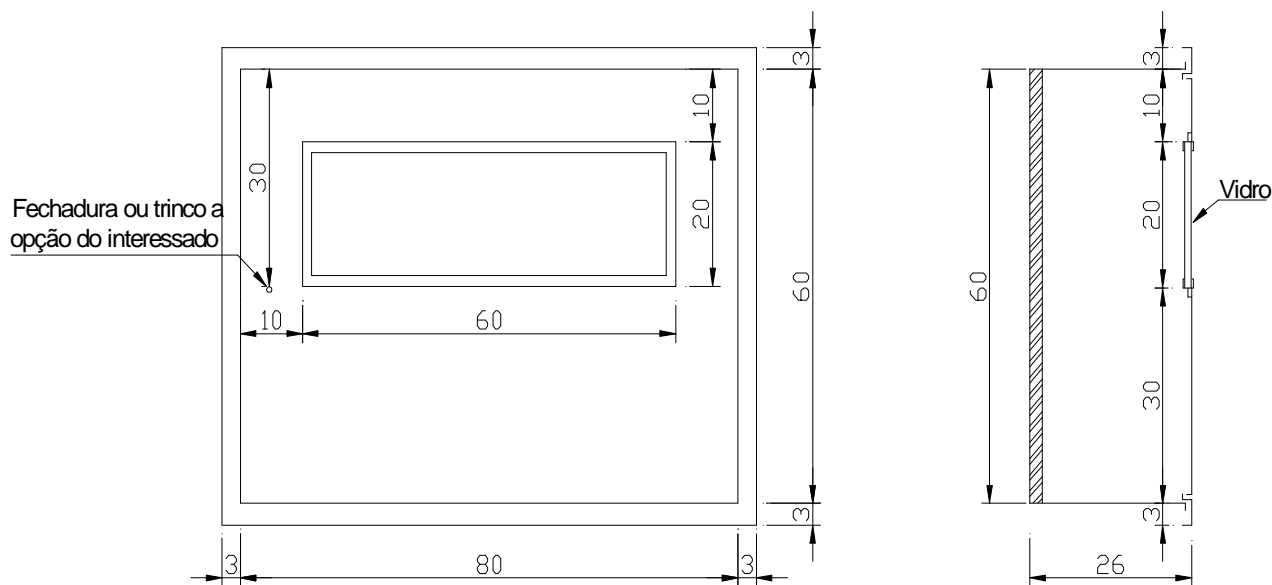


Notas:

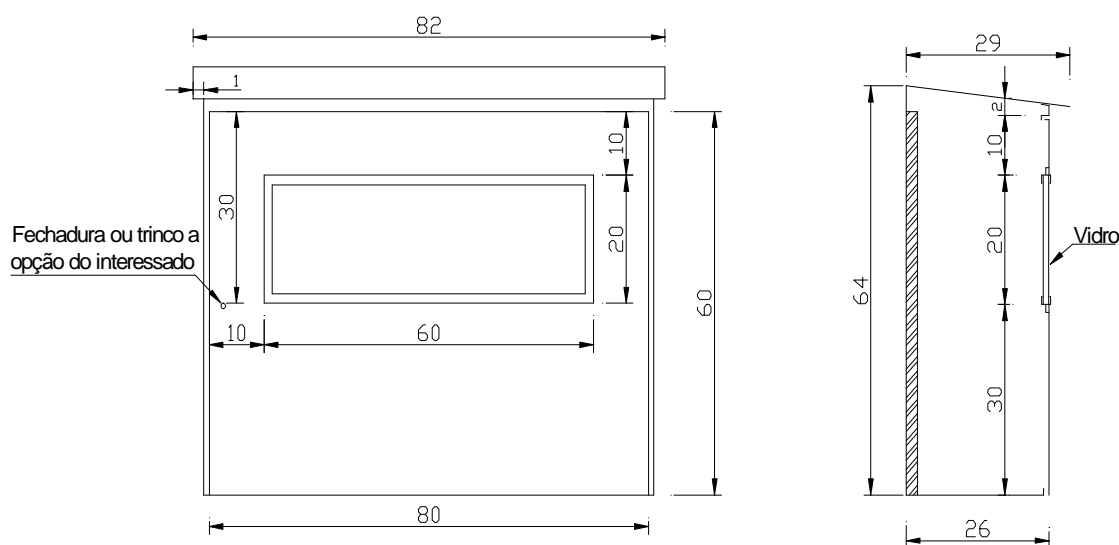
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 3 – METAL OU FIBRA

CAIXA INTERNA - CI

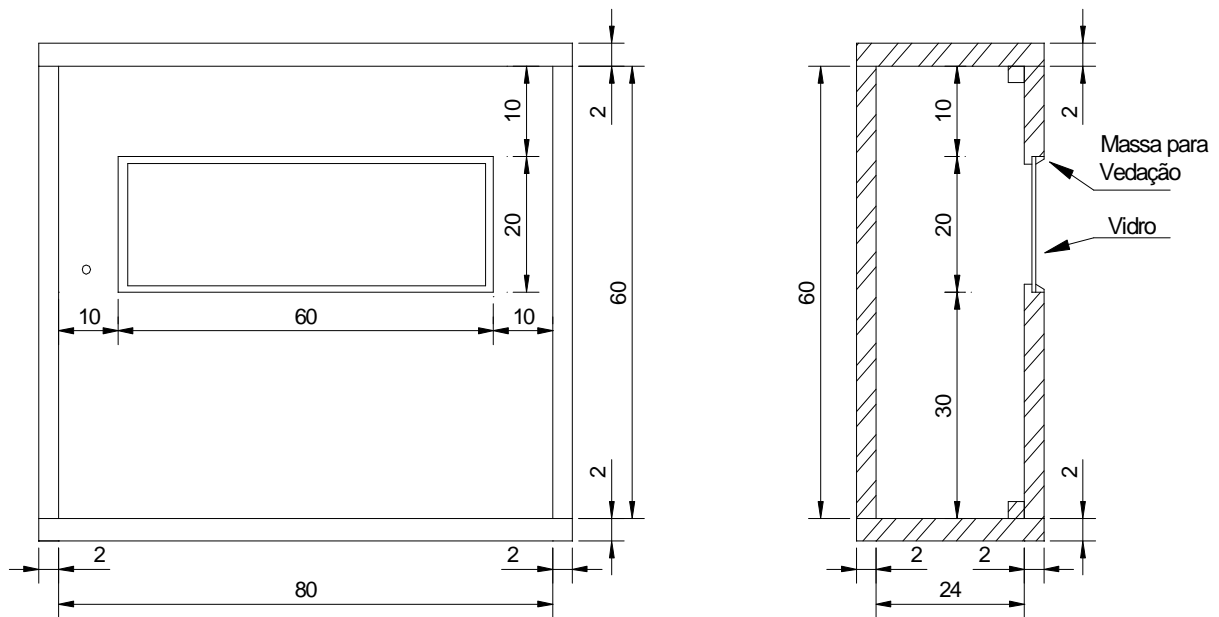
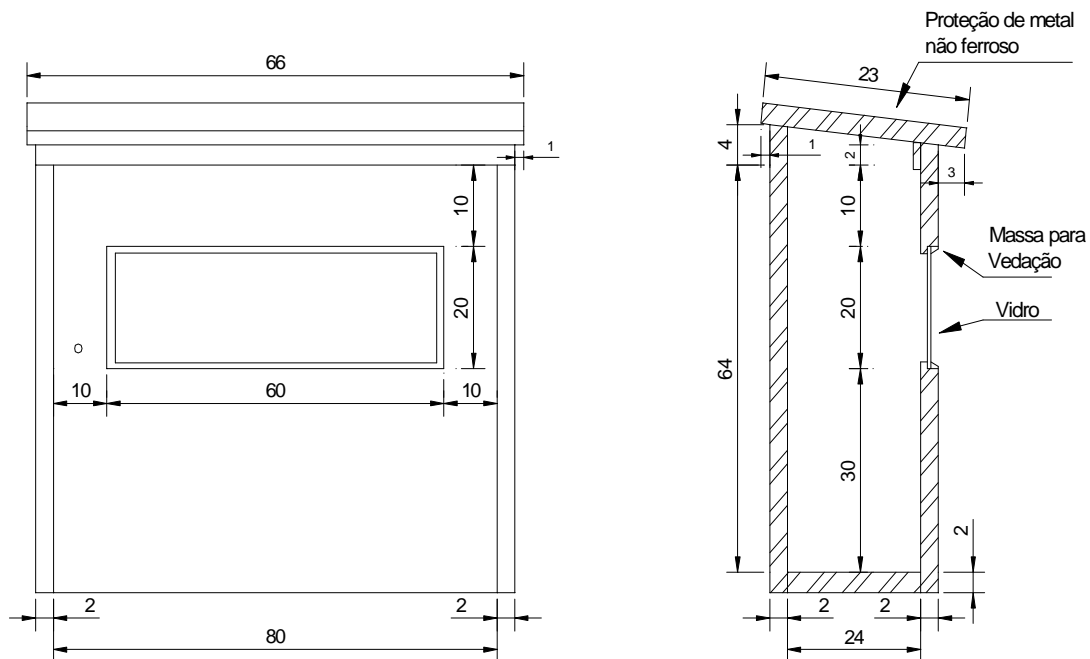


CAIXA EXTERNA – CE

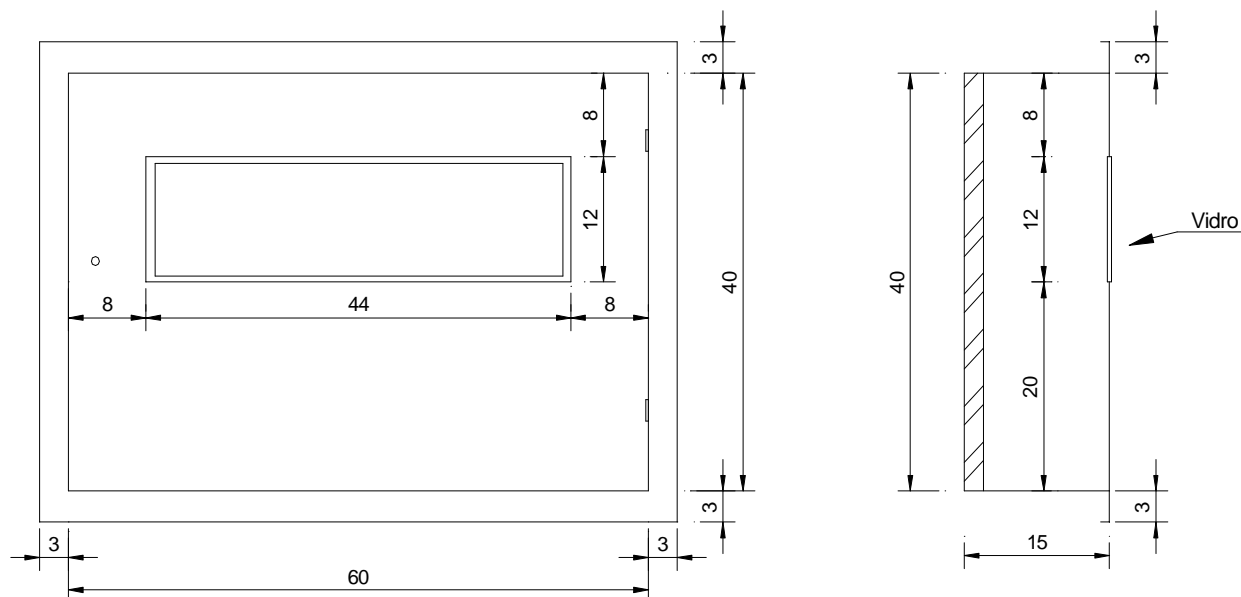
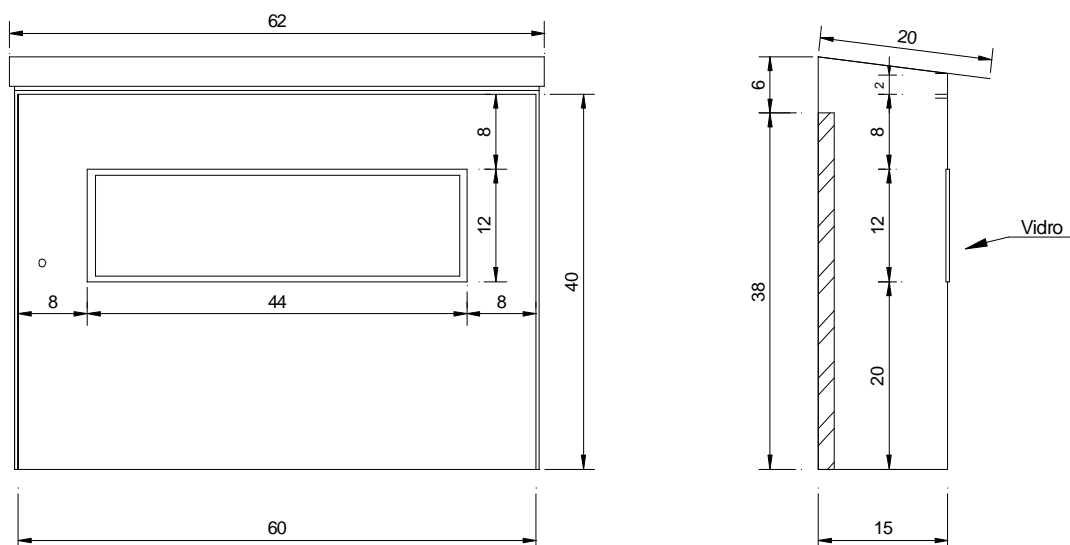


Notas:

- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 3 – MADEIRA
CAIXA INTERNA - CI

CAIXA EXTERNA - CE

Notas:

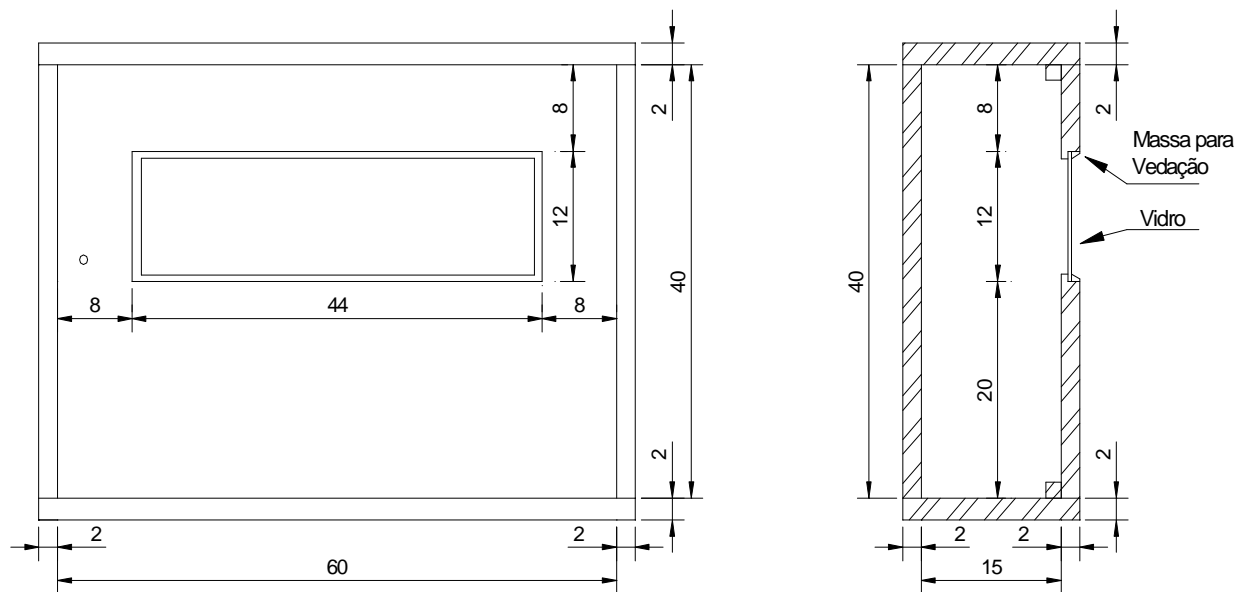
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 4 – METAL OU FIBRA
CAIXA INTERNA - CI

CAIXA EXTERNA - CE

Notas:

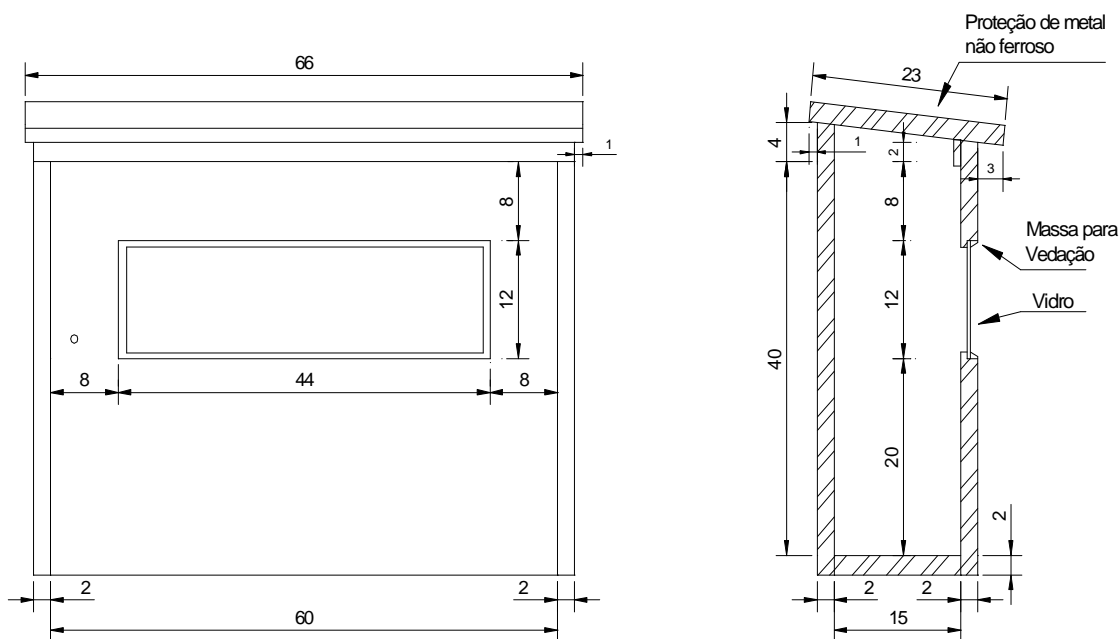
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 4 – MADEIRA

CAIXA INTERNA – CI



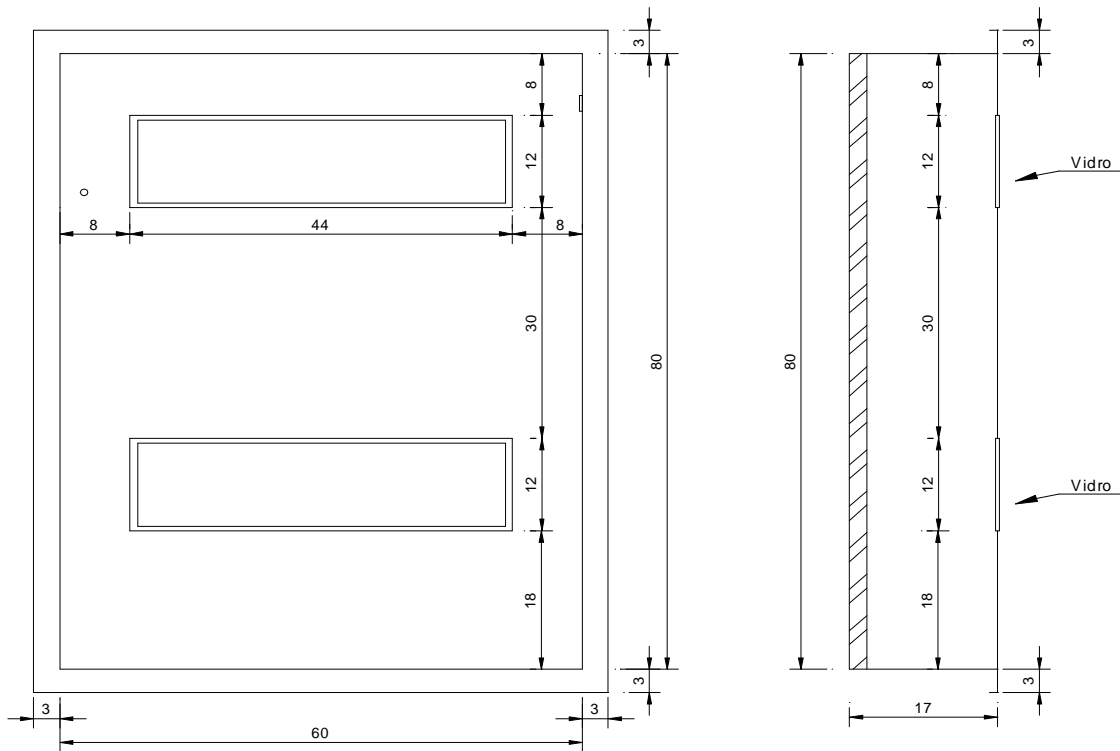
CAIXA EXTERNA – CE



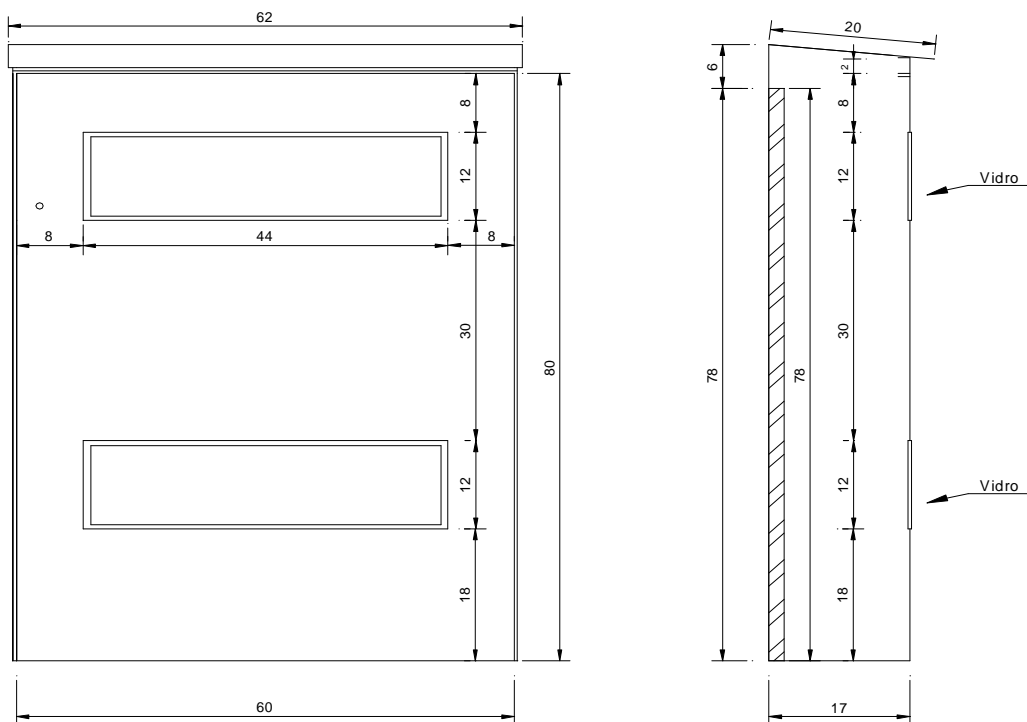
Nota:
Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 5 – METAL OU FIBRA

CAIXA INTERNA - CI



CAIXA EXTERNA - CE

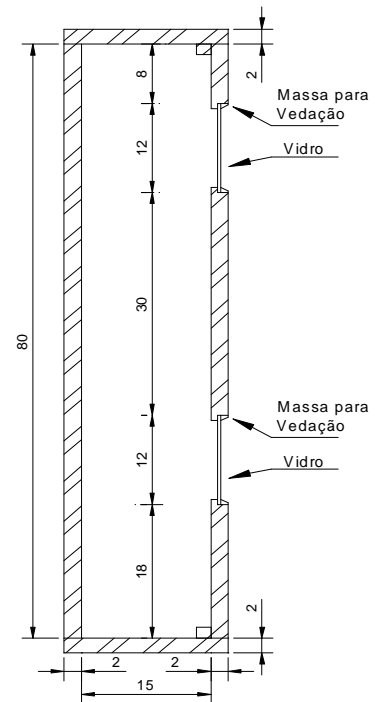
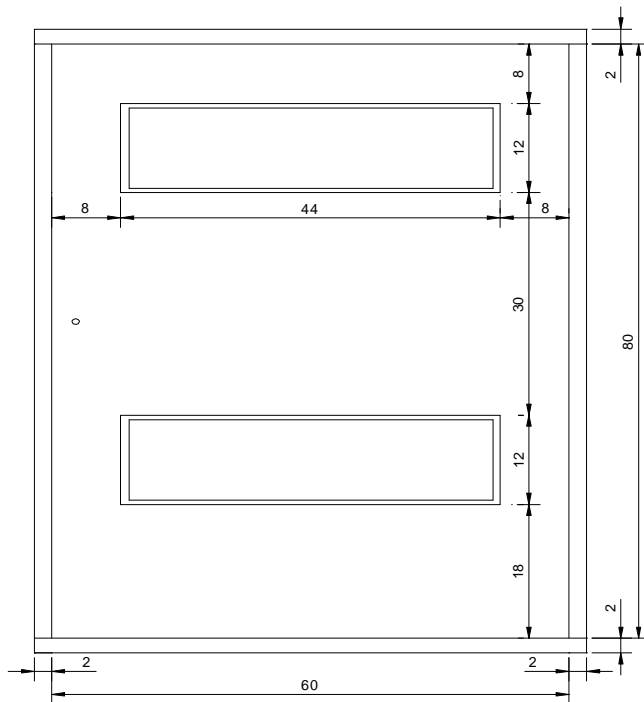


Notas:

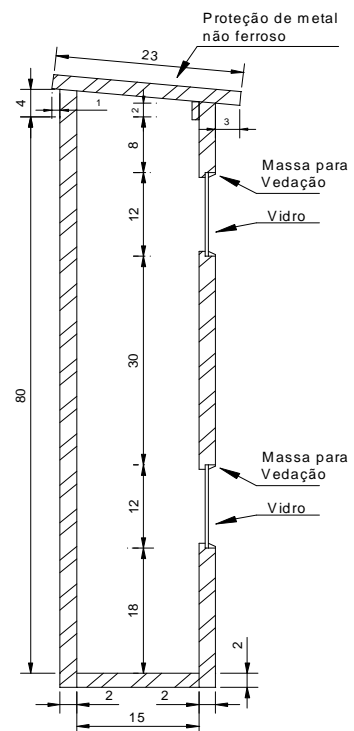
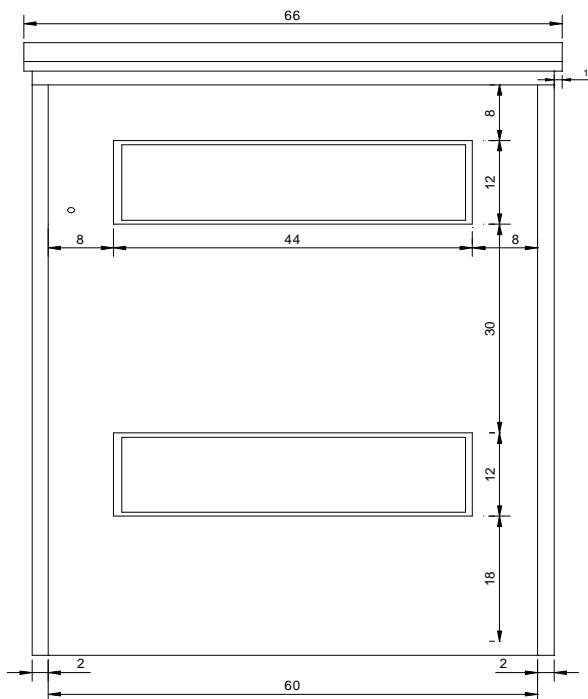
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 5 – MADEIRA

CAIXA INTERNA - CI



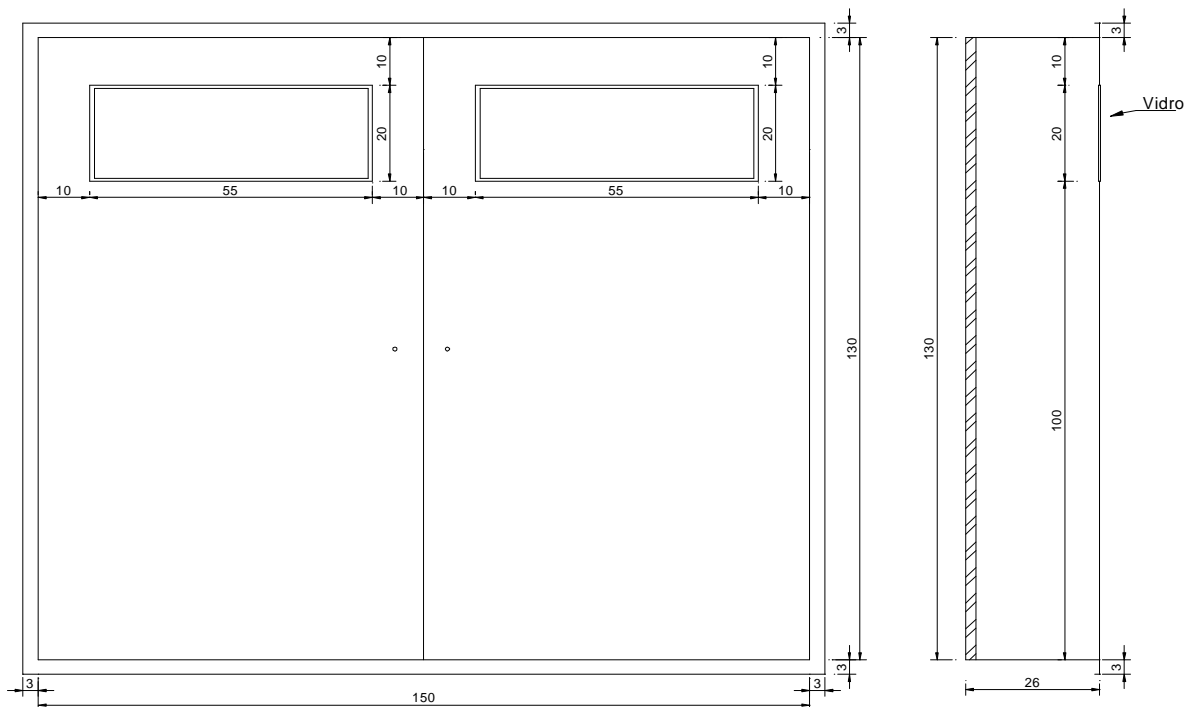
CAIXA EXTERNA - CE



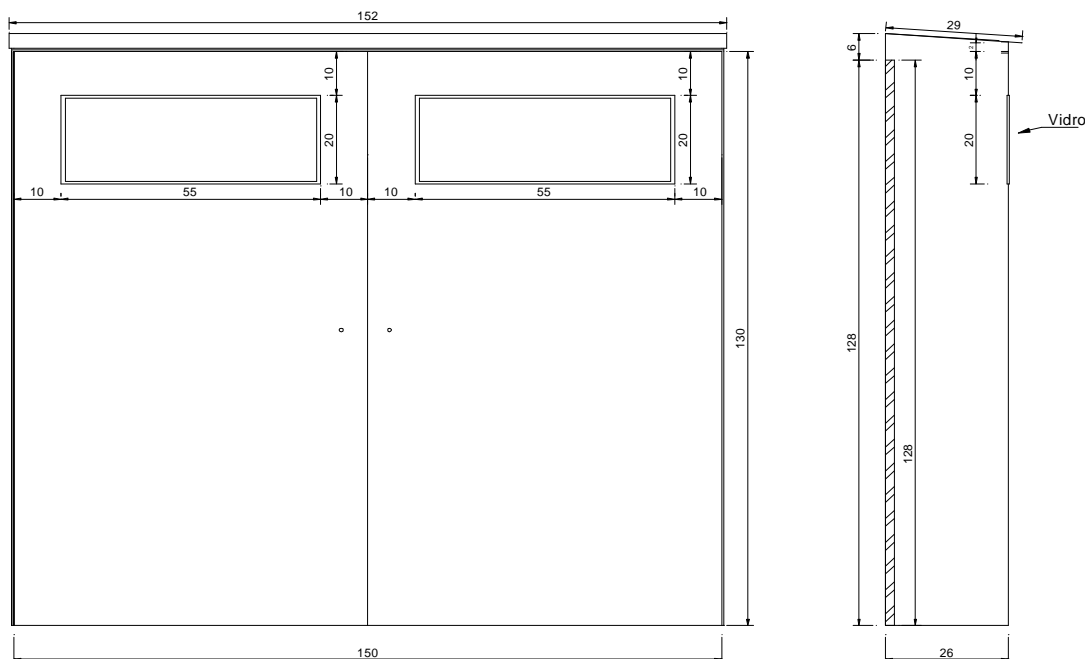
Nota:
Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 7 – METAL OU FIBRA

CAIXA INTERNA - CI



CAIXA EXTERNA – CE

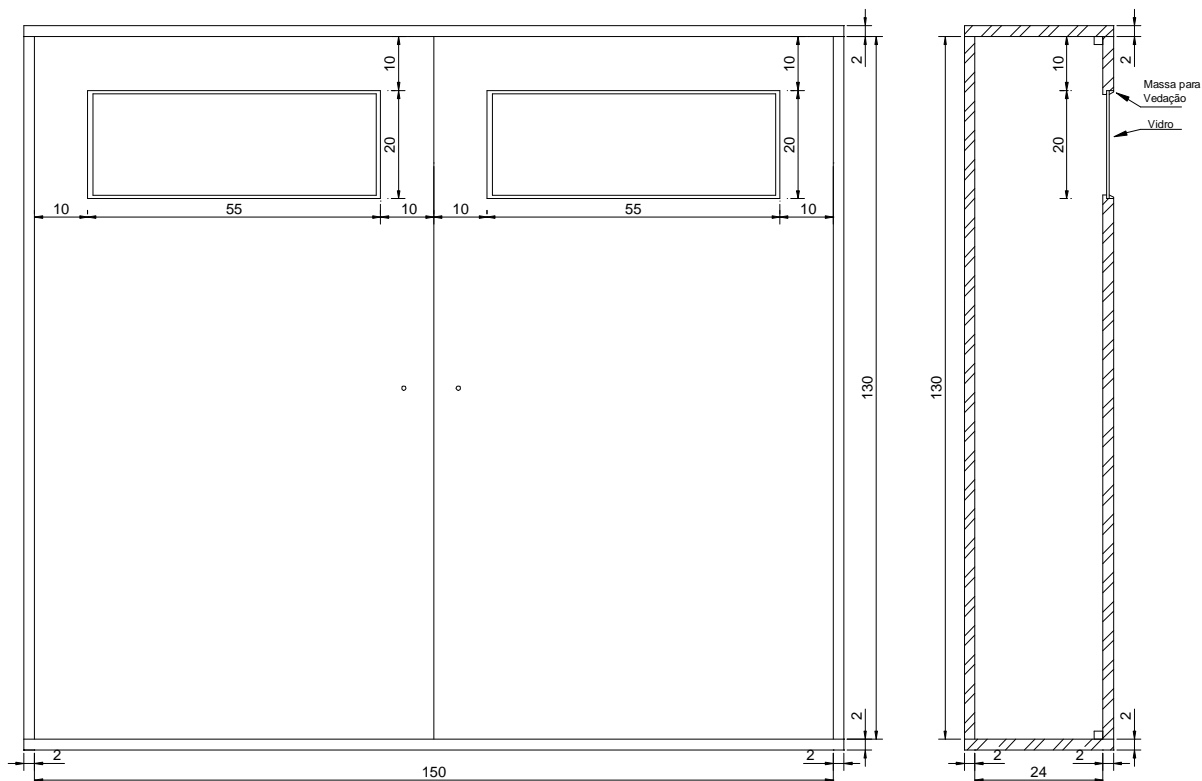


Notas:

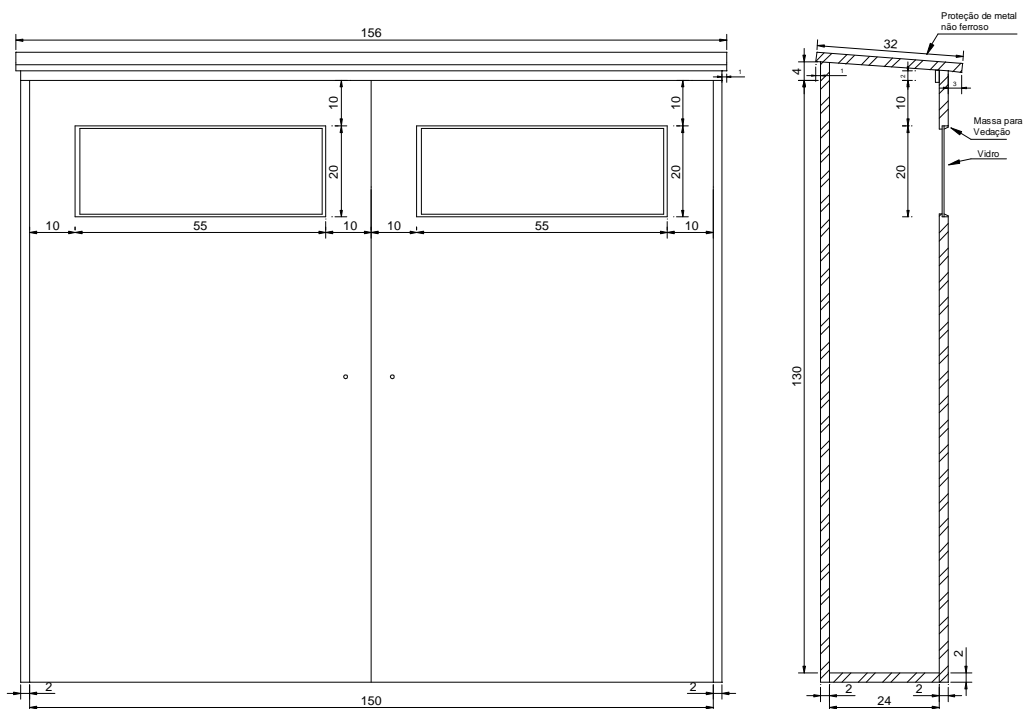
- 1 Marca para furação: Duas estampas, uma com 2,6cm circundada por outra de 4,6cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2cm de diâmetro.
- 2 A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO B - CAIXA DE MEDIÇÃO TAMANHO 7 – MADEIRA

CAIXA INTERNA – CI



CAIXA EXTERNA – CE



Nota:
Medidas em centímetros.

ANEXO C – Potência Média de Aparelhos

APARELHO		POTÊNCIA(W)
Aparelho de som		200
Aquecedor de ambiente		1.500
Aspirador de pó		1.000
Aquecedor central de água		5.000
Balcão frigorífico		900
Batedeira		450
Boiler 40 litros		900
Boiler 80 litros		1.200
Cafeteira		300
Computador		350
Condicionador de ar		1.600
Chuveiro elétrico		5.000
Enceradeira		350
Exaustor		300
Ferro elétrico	Comum	750
	Regulável	1.500
Forno elétrico		5.000
Forno de micro-ondas		1.300
Freezer acima de 200 litros		150
Freezer até 200 litros		120
Freezer balcão		140
Fritadeira		1.200
Grill		1.200
Impressora jato de tinta		50
Impressora laser		400
Liquidificador		400
Máquina de lavar louça		2.700
Máquina de lavar roupa		1.500
Motor 3cv/hp		2.200
Motor 4cv/hp		2.960
Motor 5cv/hp		3.700
Motor 7,5 cv/hp		5.550
Refrigerador	Comum	200
	Duplex ou freezer	350
Secador de cabelo		1.300
Secadora de roupa		3.500
Televisor		200
Torneira elétrica		3.500
Ventilador		100

Nota:

Na falta das potências nominais de placa dos aparelhos, estes devem ser os valores mínimos a considerar.

Potência média de condicionadores de ar tipo “janela” (220V)

CAPACIDADE		POTÊNCIA	CORRENTE
BTU/h	Kcal/h	VA	A
7.100	1.775	1.100	5
8.500	2.125	1.550	7
10.000	2.500	1.650	7,5
12.000	3.000	1.900	8,5
14.000	3.500	2.100	9,5
18.000	4.500	2.860	13
21.000	5.250	3.080	14
30.000	7.500	4.000	18

ANEXO D – Fatores de Demanda para Iluminação e Tomadas

DESCRIÇÃO	CARGAMÍ NIMA (W/m ²)	FATOR DE DEMANDA%	
Bancos	50	86	
Clubes e semelhantes	20	86	
Igrejas e semelhantes	15	86	
Lojas e semelhantes	30	86	
Restaurantes e semelhantes	20	86	
Auditórios, salões para exposições e semelhantes	15	86	
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	30	86	
Garagens, depósitos, áreas de serviço e semelhantes	5	86	
Oficinas	30	100 para os primeiros 20kW 35 para o que exceder de 20kW	
Posto de abastecimento	20	100 para os primeiros 40kW 40 para o que exceder de 40kW	
Escolas e semelhantes	30	86 para os primeiros 12kW 50 para o que exceder de 12kW	
Escritórios e salas	50	86 para os primeiros 20kW 70 para o que exceder de 20kW	
Hospitais e semelhantes	20	40 para os primeiros 50kW 20 para o que exceder de 50kW	
Hotéis e semelhantes	20	50 para os primeiros 20kW 40 para os seguintes 80kW 30 para o que exceder de 100kW	
Residências	30	Potência P (kW) 0 < P ≤ 1 86 8 < P ≤ 9 40 1 < P ≤ 2 80 9 < P ≤ 10 37 2 < P ≤ 3 74 10 < P ≤ 11 35 3 < P ≤ 4 66 11 < P ≤ 12 33 4 < P ≤ 5 58 12 < P ≤ 13 31 5 < P ≤ 6 52 13 < P ≤ 14 30 6 < P ≤ 7 47 14 < P ≤ 15 29 7 < P ≤ 8 43 15 < P 28	

Notas:

- 1 Instalações em que, por sua natureza, a carga seja utilizada simultaneamente, devem ser consideradas com o fator de demanda de 100%;
- 2 Os letreiros luminosos e a iluminação de vitrinas não estão considerados nesta tabela;
- 3 O valor da carga para iluminação e tomadas de unidades residenciais, além de satisfazer a condição mínima de 30W/m² de área construída, nunca deve ser inferior a 2,2kW por unidade.
- 4 Para fins de cálculo de demanda do **item 7.2.1** utilizar fator de potência=1.

ANEXO E - Fatores de Demanda para Condicionador de Ar Residencial

POTÊNCIA INSTALADA EM APARELHOS (kVA)	FATOR DE DEMANDA (%)
1 a 10	100
11 a 20	85
21 a 30	80
31 a 40	75
41 a 50	70
51 a 75	65
Acima de 75	60

ANEXO F - Fatores de Demanda para Condicionador de Ar Comercial

POTÊNCIA INSTALADA EM APARELHOS (kVA)	FATOR DE DEMANDA (%)
1 a 25	100
26 a 50	90
51 a 100	80
Acima de 100	70

Nota:

Quando se tratar de unidade central, deve ser considerado um fator igual a 100% e a demanda em kVA, determinada através dos dados fornecidos pelo fabricante.

ANEXO G - Fatores de Demanda para Motores

Cargas individuais de motores

POTÊNCIA (cv)	1/6	1/4	1/3	1/2	¾	1	1 ½	2	3
CARGA (kVA)	0,45	0,63	0,76	1,01	1,24	1,43	2,00	2,60	3,80
POTÊNCIA (cv)	5	7 ½	10	15	20	25	30	40	50
CARGA (kVA)	5,40	7,40	9,20	12,70	16,40	20,30	24,00	30,60	40,80

Fatores de demanda

NÚMERO TOTAL DE MOTORES	1	2	3 a 5	Mais de 5
FATOR DE DEMANDA (%)	100	90	80	70

Nota:

A demanda de um conjunto de motores é o produto do somatório das cargas individuais pelo fator de demanda correspondente ao número total de motores.

ANEXO H - Fatores de Demanda para Aparelhos Especiais

APARELHO	POTÊNCIA	FATOR DE DEMANDA (%)
Solda a arco e galvanização	1º Maior	100
	2º Maior	70
	3º Maior	40
	Soma dos demais	30
Solda a resistência	Maior	100
	Soma dos demais	60
Raios-X	Maior	100
	Soma dos demais	70

Nota:

Máquinas de solda tipo motor-gerador devem ser consideradas como motores.

ANEXO I - Fatores de Demanda Aparelhos de Aquecimento

NÚMERO DE APARELHOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FATOR DE DEMANDA (%)	100	75	70	66	62	59	56	53	51	49	47	45	43
NÚMERO DE APARELHOS	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 ou mais	
FATOR DE DEMANDA (%)	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Nota:

Para o dimensionamento de ramais de entrada destinados a atender a mais de uma unidade consumidora, devem ser aplicados fatores de demanda para cada tipo de aparelho, separadamente, sendo a demanda total de aquecimento o somatório das demandas obtidas:

b = chuveiros + aquecedores + torneiras +...

ANEXO J – Dimensionamento da Entrada de Serviço

Entrada de Serviço Individual

FORNECIMENTO		CARGA INSTALADA C (KW)	DEMANDA CALCULADA D (KVA)	TIPO DE MEDIÇÃO	PROTEÇÃO	CONDUTOR (mm ²)					ELETRODUTO DN (mm)		LIMITE MÁXIMO DE POTÊNCIA						
TENSÃO (V)	TIPO				DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (A)	RAMAL DE LIGAÇÃO		RAMAL DE ENTRADA	ATERRAMENTO	PROTEÇÃO	RAMAL DE ENTRADA	ATERRAMENTO PROTEÇÃO	MAIOR MOTOR OU SOLDA A MOTOR (CV)			CARGA INDIVIDUAL RESISTIVA (KW)			
						COBRE	ALUMÍNIO						COBRE ISOLADO		AÇO	PVC	FN	FF	FFF
220/127	A1	C ≤ 10	-	DIRETA	50	10	D-10	10	10	10	20	25	20	1	-	-	5,4	-	
	B1	10 < C ≤ 15	-		50	10	T-10	10	10	10	20	25	20	2	3	-	5,4	8,8	
	C1	C > 15	Ver nota 9		D ≤ 19	50	10	Q-10	10	10	10	25	32	20	2	3	15	5,4	8,8
	C2				19 < D ≤ 27	70	10	Q-16	25	10	16	32	40	20	2	5	20	7,5	13
	C3				27 < D ≤ 38	100	16	Q-25	35	10	16	32	40	20	3	7,5	25	-	-
	C4				38 < D ≤ 47	125	25	Q-35	50	16	25	40	50	25	5	7,5	30	-	-
	C5				47 < D ≤ 57	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	7,5	10	30	-	-
	C6				57 < D ≤ 66	175	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	95	25	50	50	60	32	7,5	12	30	-	-	
	C7				66 < D ≤ 76	200		120	35	70	65	75	40	7,5	15	30	-	-	
	C8				76 < D ≤ 86	225		150	50	95	100	100	40	7,5	15	30	-	-	
	C9				86 < D ≤ 95	250		185	50	95	100	100	40	7,5	15	30	-	-	
	C10				95 < D ≤ 115	300		240	70	120	100	100	50	7,5	20	30	-	-	
C11	115 < D ≤ 150	400	Ver nota 10	2X150	50	150		2x65	2x75	50	7,5	25	30	-	-				
C12	150 < D ≤ 225	600		2x300	70	300		2x85	2x100	75	7,5	30	30	-	-				
380/220	A2	C ≤ 15	-	DIRETA	50	10		D-10	10	10	10	20	25	20	3	-	-	8,8	-
	B2	15 < C ≤ 25	-		50	10		T-10	10	10	10	20	25	20	3	5	-	8,8	-
	C13	C > 25	Ver nota 9		D ≤ 32	50		10	Q-10	10	10	10	25	32	20	3	5	25	8,8
	C14				32 < D ≤ 46	70	10	Q-16	25	10	16	32	40	20	5	10	30	-	-
	C15				46 < D ≤ 66	100	16	Q-25	35	10	16	32	40	20	7,5	12	40	-	-
	C16				66 < D ≤ 82	125	25	Q-35	50	16	25	40	50	25	7,5	12	50	-	-
	C17				82 < D ≤ 99	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	7,5	15	50	-	-
	C18				99 < D ≤ 132	200	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	120	35	70	65	75	40	7,5	20	50	-	-	
	C19				132 < D ≤ 200	300		240	70	120	100	100	50	7,5	20	50	-	-	
	C20				200 < D ≤ 300	450		Ver nota 10	2x185	70	185	2x75	2x85	50	7,5	30	50	-	-
2x185				70					185	2x75	2x85	50	7,5	30	50	-	-		

Notas:

- O valor de "D (kVA)" refere-se à demanda calculada conforme o **item 7.2**.
- Os disjuntores foram dimensionados com base na sua capacidade nominal definida para a temperatura de operação de 40°C.
- Os condutores foram dimensionados para uma temperatura ambiente de 30°C.
- A especificação dos condutores para cada finalidade, consta nos **itens 8.1.3 e 8.2.2**.
- Nos fornecimentos do tipo **A1; B1; A2; B2; C1; C13**, quando o eletroduto do ramal de entrada for embutido deve ser utilizado um diâmetro imediatamente superior ao indicado neste Anexo.
- As dimensões dos eletrodutos de aço referem-se ao tipo leve I (NBR 5624).
- A potência máxima para motor ou solda a motor, dentro de cada categoria, foi determinada em função da sobrecorrente que o disjuntor pode suportar no tempo requerido para a partida do motor.
- As cargas resistivas individuais demonstradas na coluna "limite máximo de potência" referem-se a equipamentos de aquecimento, exemplo chuveiro, boiler, torneira elétrica, etc.
- Carga superior a 75kW está sujeita a análise de viabilidade pela CEEE-D conforme descrição no item 4.6, podendo resultar em obrigatoriedade de atendimento em tensão superior. Quando se tratar de **UC** em Centro de Medição, o circuito de distribuição ou circuito de interligação, eletrodutos e disjuntor(es), utilizar respectivamente as tabelas **ANEXO N, ANEXO O** ou **ANEXO P** e **item 10**.
- Para os tipos **C11, C12 e C20** válidos somente para circuitos de distribuição ou interligação em **EMUC**, ou seja, é vedada a utilização em ramal de entrada. Quando utilizado mais de um condutor, cada eletroduto deve conter os condutores das três fases e do neutro.

Entrada de serviço para Centro de Medição

FORNECIMENTO		DEMANDA CALCULADA D (kVA)	PROTEÇÃO	CONDUTOR (mm ²)					ELETRODUTO DN (mm)			BARRAMENTO GERAL -SEÇÃO MÍNIMA (mm)
TENSÃO (V)	TIPO		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (A)	RAMAL DE LIGAÇÃO		RAMAL DE ENTRADA	ATERRAMENTO	PROTEÇÃO	RAMAL DE ENTRADA		ATERRAMENTO/PROTEÇÃO	
				COBRE	ALUMÍNIO	COBRE ISOLADO			AÇO	PVC		
220/127	D1	27 < D ≤ 38	100	16	Q-25	35	10	16	32	40	20	19,0 x 1,59
	D2	38 < D ≤ 47	125	25	Q-35	50	16	25	40	50	25	19,0 x 1,59
	D3	47 < D ≤ 57	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	25,4 x 1,59
	D4	57 < D ≤ 66	175	ENTRADA SUBTERRÂNEA		95	25	50	50	60	32	19,0 x 3,18
	D5	66 < D ≤ 76	200			120	35	70	65	75	40	25,4 x 3,18
	D6	76 < D ≤ 86	225			150	50	95	100	100	40	25,4 x 3,18
	D7	86 < D ≤ 95	250			185	50	95	100	100	40	38,1 x 3,18
	D8	95 < D ≤ 115	300	240	70	120	100	100	50	38,1 x 3,18		
380/220	D9	32 < D ≤ 46	70	10	Q-16	25	10	16	32	40	20	12,7 x 1,59
	D10	46 < D ≤ 66	100	16	Q-25	35	10	16	32	40	20	19,0 x 1,59
	D11	66 < D ≤ 82	125	25	Q-35	50	16	25	40	50	25	19,0 x 1,59
	D12	82 < D ≤ 99	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	25,4 x 1,59
	D13	99 < D ≤ 115	175	ENTRADA SUBTERRÂNEA		95	35	50	65	75	32	19,0 x 3,18

Notas:

- 1 O valor de "D (kVA)" refere-se à demanda calculada conforme o **item 7.2**.
- 2 Os disjuntores foram dimensionados com base na sua capacidade nominal definida para a temperatura de operação de 40°C.
- 3 Para determinar o tipo de disjuntor a ser empregado, consultar o **item 10**.
- 4 Os condutores foram dimensionados para uma temperatura ambiente de 30°C.
- 5 A especificação dos condutores para cada finalidade, consta nos **itens 8.1.3 e 8.2.2**.
- 6 As dimensões dos eletrodutos de aço referem-se ao tipo leve I (NBR 5624).
- 7 Quando se tratar de circuito de interligação, eletrodutos e disjuntor(es), utilizar respectivamente as tabelas **ANEXO N**, **ANEXO O** ou **ANEXO P** e item 10.

ANEXO K - Dimensionamento de Postes e Pontaletes

RAMAL DE LIGAÇÃO		POSTE				PONTALETE
CONDUTOR (mm ²)		CONCRETO ARMADO	EUCALIPTO (cerne ou tratado)		TUBO DE AÇO (zincado)	ELETRODUTO DE AÇO (zincado pesado)
MULTIPLEX (alumínio)	SINGELO (cobre)	CARGA NOMINAL (daN)	QUADRADO (cm x cm)	CIRCULAR ø (cm)	Ø EXT. x ESPESS. (mm x mm)	DIÂMETRO NOMINAL (mm)
D-10 T-10	2 x 10	80	12 x 12	15	76 x 4,5	25
T-16 Q-10					102 x 5,0	
Q-16 Q-25	3 x 10 4 x 10	100	18 x 18	22	—	50
Q-35 Q-50	4 x 16	200				
----	4 x 25 4 x 35	300				—

D - Duplex T - Triplex Q - Quadruplex

Comprimento e engastamento

RAMAL DE LIGAÇÃO	POSTE	
	COMPRIMENTO/ENGASTAMENTO (m)	
	Mesmo lado da rede distribuidora	Lado oposto da rede distribuidora
MULTIPLEX	5,0 / 1,10	7,0 / 1,30
SINGELO	6,0/1,20	7,5/1,35

Carga nominal para poste de aço com caixa acoplada

Item	Ramal de Ligação	Altura do poste	Esforço mínimo
1	Duplex - 10 mm ²	5 m / 7 m	60 daN
2	Triplex - 10 mm ²	5 m / 7 m	80 daN
3	Quadruplex - 10 mm ²	5 m / 7 m	80 daN

Notas:

- 1 Para carga nominal de 300daN, concretar a base.
- 2 1daN = 1kgf.
- 3 Outras alturas e disposições podem ser utilizadas, dependendo da topografia do terreno, a fim de que sejam obtidas as alturas mínimas entre o condutor inferior e o solo, conforme o **item 8.1.1.g** e **figura 2**. Neste caso a parte engastada deve ser obtida através da seguinte expressão:

$$e = L/10 + 0,6$$

Sendo:

- e = parte engastada
- L = comprimento total

ANEXO L - Dispositivos para Redução da Corrente de Partida de Motores

PARTIDA	CHAVE	POTÊNCIA P (cv)	TIPO	ROTOR	TENSÃO DA REDE (V)	TENSÃO DE PLACA (V)	NÚMERO DE TERMINAIS	TAP's	TAP's DE PARTIDA			
DIRETA	—	≤ 5	-	-	220/127	380/220	— 6 Δ	—	—			
						220	3 Y ou 3 Δ					
		≤ 7,5			380/220	380/220	6Δ—					
						380	3 Y ou 3 Δ					
INDIRETA MANUAL	Estrela Triângulo	5 < P ≤ 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/220	6 Y 6 Δ	—	—			
		7,5 < P ≤ 25			380/220	660/380	6 Y 6 Δ					
	Serie Paralelo	5 < P ≤ 25			220/127	220/380/440/760	12 Δs 12 Δ//	—	—			
		7,5 < P ≤ 25			380/220	220/380/440/760	9Ys 9 Y// ou 12 Ys 12 Y//					
	Compensadora	5 < P ≤ 25			220/127	380/220	6 Y ou 6 Δ	50,65 e 80	50			
		7,5 < P ≤ 25			380/220	220/380/440/760	12 Δ// ou 12 Y//					
	Resistências ou Reatâncias 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 da relação 60 cv (220/127) e 180 cv (380/220)							
	INDIRETA AUTOMÁTICA	Estrela Triângulo			5 < P ≤ 15	As outras características são idênticas ao das chaves manuais						
					7,5 < P ≤ 25							
		Serie Paralelo			5 < P ≤ 30							
7,5 < P ≤ 50												
Compensadora		5 < P ≤ 30										
		7,5 < P ≤ 50										

O número sublinhado é a tensão selecionada para funcionamento do motor;

OUTROS DISPOSITIVOS

Admite-se a utilização de outros dispositivos de redução da corrente de partida dos motores, tais como: Inversor de frequência, Chaves estática de partida e parada de motores (soft-starters).

ANEXO M – Capacidade de Corrente em Barramentos

A tabela abaixo apresenta a capacidade de condução da corrente em barramentos de cobre sem pintura.

Dimensão		Corrente	Resistência	Reatância
Polegada	Milímetro	A	mΩ/m	mΩ/m
1/2 x 1/16	12,7 x 1,59	96	0,8843	0,2430
3/4 x 1/16	19,0 x 1,59	128	0,8591	0,2300
1 x 1/16	25,4 x 1,59	176	0,4421	0,2280
1/2 x 1/8	12,7 x 3,18	144	0,4421	0,2430
3/4 x 1/8	19,0 x 3,18	208	0,2955	0,2330
1 x 1/8	25,4 x 3,18	250	0,2210	0,2070
1 1/2 x 1/8	38,1 x 3,18	370	0,1474	0,1880
1 x 3/16	25,4 x 4,77	340	0,1474	0,2100
1 1/2 x 3/16	38,1 x 4,77	460	0,0982	0,1880
2 x 3/16	50,8 x 4,77	595	0,0736	0,1700
1 x 1/4	25,4 x 6,35	400	0,1110	0,2100
1 1/2 x 1/4	38,1 x 6,35	544	0,0738	0,1870
2 x 1/4	50,8 x 6,35	700	0,0553	0,1670
2 1/2 x 1/4	63,5 x 6,35	850	0,0442	0,1550
2 3/4 x 1/4	70,2 x 6,35	1000	0,0400	0,1510
3 1/2 x 1/4	88,9 x 6,35	1130	0,0316	0,1450
4 x 1/4	101,6 x 6,35	1250	0,0276	0,1320
1 x 1/2	25,4 x 12,70	600	0,0553	0,1870
2 x 1/2	50,8 x 12,70	1010	0,0276	0,1630
3 x 1/2	76,2 x 12,70	1425	0,0184	0,1450
4 x 1/2	101,6 x 12,77	1810	0,0138	0,1300

Nota:

As dimensões em polegadas são para referências comerciais.

ANEXO N - Capacidade de Corrente em Condutor

A tabela abaixo apresenta a capacidade de condução da corrente em condutores de cobre isolados instalados em eletrodutos.

Seção Nominal (mm ²)	Instalação Aparente (B1)				Enterrado no Solo (D)			
	PVC 70° C		EPR – XLPE 90° C		PVC 70° C		EPR – XLPE 90° C	
	Número de Condutores Carregados							
	2	3	2	3	2	3	2	3
	Capacidade de Condução de Corrente em Ampères							
1	13,5	12	18	16	18	15	21	17,5
1,5	17,5	15,5	23	20	22	18	26	22
2,5	24	21	31	28	29	24	34	29
4	32	28	42	37	38	31	44	37
6	41	36	54	48	47	39	56	46
10	57	50	75	66	63	52	73	61
16	76	68	100	88	81	67	95	79
25	101	89	133	117	104	86	121	101
35	125	111	164	144	125	103	146	122
50	151	134	198	175	148	122	173	144
70	192	171	253	222	183	151	213	178
95	232	207	306	269	216	179	252	211
120	269	239	354	312	246	203	287	240
150	307	275	407	358	278	230	324	271
185	353	314	464	408	312	258	363	304
240	415	370	546	481	361	297	419	351
300	477	426	628	553	408	336	474	396

Formas de Instalações:

(B1) – Instalações – Montagens aparentes, embutidos (gesso, alvenaria, parede de cimento) ou em canaletas (abertas ou ventiladas).

(D) – Enterrado no solo.

Temperatura ambiente: 30° C para linhas não subterrâneas e 20° C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas. Isolação 0,6/1kV.

Para outras formas de instalação consultar NBR 5410.

ANEXO O - Eletroduto de PVC Rígido Tipo Rosqueável

Diâmetro Nominal	Referência de Rosca	Diâmetro Externo	CLASSE A		CLASSE B		TOLERÂNCIA	
			Espessura da Parede	Diâmetro Interno	Espessura Da Parede	Diâmetro Interno	Diâmetro Externo	Espessura da Parede
16	3/8"	16,7	2,0	12,7	1,8	13,1	±0,3	+0,4
20	1/2"	21,1	2,5	16,1	1,8	17,5		
25	3/4"	26,2	2,6	21,0	2,3	21,6		
32	1"	33,2	3,2	26,8	2,7	27,8		
40	1 1/4"	42,2	3,6	35,0	2,9	36,4	± 0,4	+ 0,5
50	1 1/2"	47,8	4,0	39,8	3,0	41,8		
60	2"	59,4	4,6	50,2	3,1	53,2		
75	2 1/2"	75,1	5,5	64,1	3,8	67,5		
85	3"	88,0	6,2	75,6	4,0	80,0		+ 0,6

Notas:

- 1 O eletroduto deve ser identificado de forma visível e indelével contendo, no mínimo: marca do fabricante; diâmetro nominal ou referência de rosca; classe; os dizeres: "eletroduto de PVC rígido".
- 2 As dimensões em polegadas são para referências comerciais.
- 3 Medidas em milímetros.

ANEXO P - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono

Diâmetro Nominal	Referência de Rosca	TIPO PESADO									TIPO LEVE – LI					
		NBR 5597						NBR 5598			NBR 5624					
		Diâmetro Externo		Espessura da Parede		Diâmetro Interno	Diâmetro Externo		Espessura da Parede		Diâmetro Interno	Diâmetro Externo		Espessura da Parede		Diâmetro Interno
		Ø	T	(mm)	T		Ø	T	(mm)	T		Ø	T	(mm)	T	
10	3/8"	17,1	±0,38	2,00	-0,25	13,1	17,2	±0,40	2,00	-0,25	13,2	16,40	±0,10	1,50	-0,18	13,40
15	1/2"	21,3		2,25	-0,28	16,8	21,3		2,25	-0,28	16,8	20,20	±0,20			17,20
20	3/4"	26,7		2,25	-0,28	22,2	26,9		2,25	-0,28	22,4	25,40	±0,20			22,40
25	1"	33,4		2,65	-0,33	28,1	33,7		2,65	-0,33	28,4	31,70	±0,20			28,70
32	1 1/4"	42,2		3,00	-0,37	36,2	42,4		±0,42	3,00	-0,37	36,4	40,75			±0,25
40	1 1/2"	48,3	±0,64	3,00	-0,37	42,3	48,3	±0,48	3,00	-0,37	42,3	46,85	±0,25	2,25	-0,28	42,35
50	2"	60,3		3,35	-0,41	53,6	60,3	±0,60	3,35	-0,41	53,6	58,70	±0,30	2,25	-0,28	54,20
65	2 1/2"	73,0		3,75	-0,46	65,5	76,1	±0,76	3,75	-0,41	69,4	74,50	±0,40	2,65	-0,33	69,20
80	3"	88,9		3,75	-0,46	81,4	88,9	±0,88	3,75	-0,46	81,4	87,20	±0,40			81,90
90	3 1/2"	101,6		4,25	-0,53	93,1	101,6	±1,01	4,25	-0,53	93,1	99,50	±0,50			94,20
100	4"	114,3	4,25	-0,53	105,8	114,3	±1,14	4,25	-0,53	105,8	112,15	±0,55	106,85			
125	5"	141,3	±1,41	5,00	-0,62	131,3	139,7	±1,39	5,00	-0,62	129,7	—	—	—	—	
150	6"	168,3	±1,68	5,30	-0,66	157,7	165,1	±1,65	5,30	-0,66	154,5	—	—	—	—	

T = Tolerância

Notas:

- 1 As dimensões em polegadas são para referências comerciais.
- 2 Medidas em milímetros.

ANEXO Q - Ocupação Máxima dos Eletrodutos de PVC

Ocupação máxima dos eletrodutos de PVC por condutores de cobre isolados com PVC

SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	NÚMERO DE CONDUTORES NO ELETRODUTO								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	DIÂMETRO NOMINAL DO ELETRODUTO (mm)								
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75
70	40	40	50	50	60	60	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	—
150	50	60	75	75	85	85	—	—	—
185	50	75	75	85	85	—	—	—	—
240	60	75	85	—	—	—	—	—	—

ANEXO R - Ocupação Máxima dos Eletrodutos de Aço

Ocupação máxima dos eletrodutos de aço por condutores de cobre isolados com PVC

SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	NÚMERO DE CONDUTORES NO ELETRODUTO								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	DIÂMETRO NOMINAL DO ELETRODUTO (mm)								
1,5	10	10	10	10	10	10	15	15	15
2,5	10	10	10	15	15	15	15	20	20
4	10	10	15	15	15	20	20	20	20
6	10	15	15	20	20	20	20	25	25
10	15	15	20	20	25	25	25	25	32
16	15	20	20	25	25	32	32	32	32
25	20	25	25	32	32	32	40	40	40
35	20	25	32	32	32	40	50	50	50
50	25	32	32	40	50	50	50	65	65
70	32	32	40	50	50	50	65	65	65
95	32	40	50	50	65	65	65	80	80
120	32	50	50	65	65	65	80	80	80
150	40	50	65	65	80	80	90	90	90
185	50	65	65	80	80	90	90	100	100
240	50	65	80	90	90	100	100	—	—

ANEXO S - Exemplos de Cálculos da Demanda

EXEMPLO 1: Unidade consumidora residencial

Dados:Área 180m²

Tensão de fornecimento 220/127V

1 Carga instalada

Iluminação e tomadas	=	10.000W	
2 chuveiros de 5.000W	=	10.000W	
1 motor de 1/2cv: $1 \times 0,5\text{cv} \times 736\text{W} \div 0,8$	=	460W	Considerado rendimento de 80%
Total		20.460W	

Como 20,46kW > 15kW, a demanda deve ser calculada.

Adotada = 20.46kW**2 Compatibilização da carga instalada com as previsões mínimas****2.1 Iluminações e tomadas: Conforme ANEXOD**

$$30\text{W}/\text{m}^2 \times 180\text{m}^2 = 5.400\text{W}$$

Como 5.400W < 10.000W (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = 10.000W**2.2 Aparelhos de aquecimento:****Adotada = 10.000W** (declarada), pois não há exigência de previsão mínima.**2.3 Condicionador de ar tipo “janela”: conforme item 7.2.2****Adotada = 1.100VA** (previsto)**2.4 Motores: conforme ANEXO G**

0,5CV = 1,01kVA (declarada)

3 Cálculo da demanda**3.1 Da iluminação e tomadas: Conforme ANEXO D**

$$a = P \times \text{FD} \times \text{FP}$$

$$a = 10.000\text{W} \times 0,27 \times 1$$

$$a = 2,7\text{kVA}$$

Conforme ANEXO D - Nota3, mínimo 2,2kW por unidade.

3.2 Dos aparelhos de aquecimento: Conforme ANEXO I

$$b = P \times \text{FD} \times \text{FP}$$

$$b = 10.000\text{W} \times 0,75 \times 1$$

$$b = 7,5\text{kVA}$$

3.3 Do aparelho condicionador de ar tipo “janela”: Conforme ANEXO E

$$c = P \times \text{FD}$$

$$c = 1.100\text{W} \times 1$$

$$c = 1,1\text{kVA}$$

3.4 Dos motores: Conforme ANEXO G

$$e = P \times FD$$

$$e = 1.010W \times 1,0$$

$$e = 1,01kVA$$

3.5 Total da residência

$$D = a + b + c + e$$

$$D = 2,70 + 7,50 + 1 + 1,01$$

$$D = 12,21kVA$$

EXEMPLO 2: Unidade consumidora comercial (loja)

Dados:

Área: 1000m².

Tensão de fornecimento: 380/220V.

1 Carga instalada

Iluminação e tomadas	=	35.000W	
4 chuveiros de 5.000W	=	20.000W	
4 condicionadores de ar de 7.100 BTU/h	=	4.400W	
2 bombas de 5cv (sendo 1 reserva)	=	4.600W	
Total		64.000W	

Conforme **ANEXO C**, considerado FP=1
Considerado rendimento de 80%

Como 64kW > 25kW, a demanda deve ser calculada.

2 Compatibilização da carga instalada com as previsões mínimas

2.1 Iluminação e tomadas: Conforme ANEXO D

$$30W/m^2 \times 1000m^2 = 30.000W$$

Como 30.000W < 35.000W (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = **35.000W**

2.2 Aparelhos de aquecimento:

Adotada = **20.000W**(declarada), pois não há exigência de compatibilização.

2.3 Força-motriz (Aparelhos de Ar Condicionado e Motores) Conforme 7.2.2 d

$$5kVA \times 1 \text{ (unidade consumidora)} = 5.000VA$$

2.3.1 Aparelhos de condicionadores de ar tipo “janela”:

4.400VA (declarada)

2.3.2 Motores: Conforme ANEXO G

$$5CV = 5.400VA \text{ (declarada)}$$

2.3.3 Potencia total

$$Pt = 4.400VA + 5.400VA$$

$$Pt = 9.800VA$$

Como 5.000VA < 9.800VA (declarada),

Adotada = **4.400VA** (ar condicionado)

Adotada = **5.400VA** (motores)

3 Cálculo da demanda

3.1 Da iluminação e tomadas: Conforme ANEXO D

$$a = P \times FD \times FP$$
$$a = 35.000W \times 0,86 \times 1$$
$$a = 30,1kVA$$

3.2 Dos aparelhos de aquecimento: Conforme ANEXO I

$$b = P \times FD \times FP$$
$$b = 20.000W \times 0,66 \times 1$$
$$b = 13,2kVA$$

3.3 Dos aparelhos de condicionadores de ar tipo “janela”: Conforme ANEXO F

$$c = P \times FD$$
$$c = 5.000VA \times 1$$
$$c = 5kVA$$

3.4 Dos motores: Conforme ANEXO G

$$e = P \times FD$$
$$e = 5.400VA \times 1$$
$$e = 5,4 kVA$$

3.5 Total da loja

$$D = a + b + c + e$$
$$D = 30,1kVA + 13,2kVA + 5kVA + 5,4kVA$$
$$D = 53,7kVA$$

EXEMPLO 3: Edificação de múltiplas unidades consumidoras residenciais

Dados:

Edificação com 24 unidades consumidoras
Tensão de fornecimento: 220/127V
Área construída por apartamento: 74m²
Área construída destinada ao serviço (condomínio): 140m²

1 Cargas instaladas

1.1 Carga instalada por unidade consumidora:

Iluminação e tomadas	=	3.400W	
2 chuveiros de 5.000W	=	10.000W	
1condicionador de ar de 7.100 BTU/h	=	1.100W	Conforme ANEXO C , considerado FP=1
Total		14.500W	

Como 14,5kW < 15kW, não é necessário calcular a demanda.

1.2 Carga instalada de serviço (condomínio):

Iluminação e tomadas	=	3.400W	
2 elevadores 10cv	=	18.400W	Considerado rendimento de 80%
2 bombas de 5cv (sendo 1 reserva)	=	4.600W	Considerado rendimento de 80%
Total		26.400W	

Como 26,4 > 15kW, deve ser calculada a demanda.

1.3 Carga instalada total do prédio:

24 Apto. x 3.400 W	=	81.600W
24 Apto. x (2 x 5.000 W)	=	240.000W
24 Apto. x 1.1kW	=	26.400W
Serviço 3.400W + 18.400W + 4.600W	=	26.400W
Total		374.400W

2 Compatibilização das cargas instaladas com as previsões mínimas**2.1 Iluminação e tomadas do serviço (condomínio): Conforme ANEXO D**

$$5W/m^2 \times 140m^2 = 700W$$

Como $700W < 3.400W$ (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = **3.400W**

2.2 Motores do serviço (condomínio):

Adotada = **23.000W** (declarada), pois não há exigência de previsão mínima.

3 Cálculo das demandas**3.1 Das unidades consumidoras (conforme item 7.2.4.1)**

24 Apto. =>fator de diversidade = 19,86, conforme **ANEXO U**

Área da unidade consumidora: $74m^2$ =>demanda 1,76kVA, conforme **ANEXO T**

$$D = D_{(individual)} \times FD_{(diversidade)}$$

$$D = 1,76 \times 19,86$$

$$D = \mathbf{34,95kVA}$$

3.2 Do serviço**- Iluminação e tomadas: Conforme ANEXO D**

$$a = P \times FD \times FP$$

$$a = 3.400 \times 0,86 \times 1$$

$$a = \mathbf{2,92kVA}$$

- Motores: Conforme ANEXO G

$$e = P \times FD \times FP$$

$$e = (1 \times 5.400 + 2 \times 9.200) \times 0,8 \times 1$$

$$e = \mathbf{19,04kVA}$$

- Demanda do serviço

$$D = a + e$$

$$D = 2,92 + 19,04$$

$$D = \mathbf{21,96kVA}$$

3.3 Total da edificação

$D = (\text{demanda dos Aptos.} \times 1,2 + \text{demanda do Serviço})$

$$D = (34,95 \times 1,2) + 21,96 \text{ (conforme item 7.2.4.1)}$$

$$D = \mathbf{63,90kVA}$$

EXEMPLO 4: Edificação de múltiplas unidades consumidoras comerciais**Dados:**

Edificação com 140 salas de escritórios e 12 lojas

Área construída por sala: $40m^2$

Área construída por loja: $100m^2$

Área construída destinada ao serviço (condomínio): $600m^2$

1 Cargas instaladas

1.1 Carga instalada por sala:

Iluminação e tomadas = **1.000W**

1.2 Carga instalada por loja:

Iluminação e tomadas = **4.000W**

1.3 Carga instalada do serviço (condomínio):

Iluminação e tomadas	=	8.000W	
3 elevadores 10cv: 3 x 10cv x 736W ÷ 0,8	=	27.600W	Considerado rendimento de 80%
4 bombas 5cv (2 reserva): 2 x 5cv x 736W ÷ 0,8	=	9.200W	Considerado rendimento de 80%
2 bombas 2cv (1 reserva): 1 x 2cv x 736W ÷ 0,8	=	1.840W	Considerado rendimento de 80%
1 condicionador de ar central	=	42.000W	Dado do equipamento
Total		88.640W	

2 Compatibilização das cargas instaladas com as previsões mínimas

2.1 Iluminação e tomadas por sala; conforme ANEXO D

$$50W/m^2 \times 40m^2 = 2000W$$

Como 2.000W > 1.000W (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = **2.000W**

2.2 Iluminação e tomadas por loja; conforme ANEXO D

$$30W/m^2 \times 100m^2 = 3.000W$$

Como 3.00W < 4.000W (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = **4.000W**

2.3 Iluminação e tomadas do serviço (condomínio): Conforme ANEXO D

$$5W/m^2 \times 600m^2 = 3.000W$$

Como 3.000W < 8.000W (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = **8.000W**

2.4 Motores das salas: Conforme 7.2.2.c

Dispensada porque foi previsto condicionador de ar central.

2.5 Motores por loja: Conforme 7.2.2.d

Adotada = **5kVA** (previsão mínima)

2.6 Motores do serviço (condomínio)

$$3 \text{ elevadores } 10cv = 27.600W$$

$$2 \text{ bombas de } 5cv = 9.200W$$

$$1 \text{ bombas de } 2cv = 1.840W$$

$$\text{Total} = \underline{\underline{38.640W}}$$

Adotada = **38.640W** (declarada), pois não há exigência de previsão mínima.

2.7 Ar condicionado central:

Adotada = **42.000W** (declarada)

2.8 Carga instalada total do prédio

C(total) = Carga instalada das unidades consumidoras + carga instalada de serviço (condomínio)

- **Carga instalada (salas e lojas):**

140 salas x 2.000W (iluminação e tomada)	=	280.000W	
12 lojas x 4.000W (iluminação e tomada)	=	48.000W	
12 lojas x 5.000VA x 0,92 (força motriz)	=	55.200W	Considerado fator de potência de 0,92

Total **383.200W**

- **Carga instalada do serviço (condomínio):**

Iluminação e tomadas	=	8.000W
Motores	=	38.640W
Ar cond. central	=	42.000W

Total **88.640W**

C(total) = 383.200 + 88.640

C(total) = 471.840W

3 Cálculo de demanda

3.1 Das salas e lojas:

- **Iluminação e tomadas:** Conforme **ANEXO D**

Salas:

$$a' = P \times FD$$

$$a' = (20.000 \times 0,86) + (260.000 \times 0,7)$$

$$a' = 17.200 + 182.000$$

$$a' = 199,2\text{kVA}$$

Lojas:

$$a'' = P \times FD$$

$$a'' = 48.000 \times 0,86$$

$$a'' = 41,28\text{kVA}$$

$$a = a' + a''$$

$$a = 199,20 + 41,28$$

$$\mathbf{a = 240,48\text{kVA}}$$

- **Motores das Lojas:** Conforme **ANEXO G**

$$e = P \times FD$$

$$e = (12 \times 5) \times 0,7$$

$$\mathbf{e = 42\text{kVA}}$$

- **Demanda das salas e lojas**

$$D = a + e$$

$$D = 240,48 + 42$$

$$\mathbf{D = 282,48\text{kVA}}$$

3.2 Do serviço

- **Iluminação e tomadas:** Conforme **ANEXO D**

$$a = P \times FD$$

$$a = 8.000 \times 0,86$$

$$\mathbf{a = 6,88\text{kVA}}$$

- **Condicionador de ar central:** Demanda conforme a nota do **ANEXO F**

$$d = P \times FD$$

$$d = 42 \times 1,0$$

$$\mathbf{d = 42\text{kVA}}$$

- **Motores:** Conforme **ANEXO G**

$$e = \sum P \times FD$$

$$e = ((3 \times 9,20) + (2 \times 5,40) + (2 \times 2,60)) \times 0,7$$

$$e = 43,60 \times 0,7$$

$$\mathbf{e = 30,52kVA}$$

- **Demanda do serviço**

$$D(\text{kVA}) = a + d + e$$

$$D(\text{kVA}) = 6,88 + 42 + 30,52$$

$$\mathbf{D(\text{kVA}) = 79,4kVA}$$

3.3 Total da edificação

D = (demanda das unidades consumidoras + demanda do serviço)

$$D = 282,48 + 79,4$$

$$\mathbf{D = 361,88kVA}$$

Nota:

Como a demanda calculada foi de 361,88kVA, superior ao limite estabelecido para o fornecimento em BT, aplicar o que estabelece o RIC/MT.

ANEXO T - Demanda de Unidade Consumidora Residencial em Função da Área

Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA	Área Útil m ²	kVA
Até 80	1,76	120	2,54	160	3,28	200	4,01	240	4,72	280	5,42	320	6,10
81	1,78	121	2,56	161	3,30	201	4,03	241	4,74	281	5,43	321	6,12
82	1,80	122	2,57	162	3,32	202	4,04	242	4,75	282	5,45	322	6,14
83	1,82	123	2,59	163	3,34	203	4,06	243	4,77	283	5,47	323	6,16
84	1,84	124	2,61	164	3,36	204	4,08	244	4,79	284	5,49	324	6,17
85	1,86	125	2,63	165	3,37	205	4,10	245	4,81	285	5,50	325	6,19
86	1,88	126	2,65	166	3,39	206	4,12	246	4,82	286	5,52	326	6,21
87	1,90	127	2,67	167	3,41	207	4,13	247	4,84	287	5,54	327	6,22
88	1,92	128	2,69	168	3,43	208	4,15	248	4,85	288	5,55	328	6,24
89	1,94	129	2,71	169	3,45	209	4,17	249	4,86	289	5,57	329	6,26
90	1,96	130	2,73	170	3,47	210	4,19	250	4,89	290	5,59	330	6,27
91	1,98	131	2,74	171	3,48	211	4,20	251	4,91	291	5,61	331	6,29
92	2,00	132	2,76	172	3,50	212	4,22	252	4,93	292	5,62	332	6,31
93	2,02	133	2,78	173	3,52	213	4,24	253	4,95	293	5,64	333	6,33
94	2,04	134	2,80	174	3,54	214	4,26	254	4,96	294	5,66	334	6,34
95	2,06	135	2,82	175	3,56	215	4,28	255	4,98	295	5,68	335	6,36
96	2,09	136	2,84	176	3,57	216	4,29	256	5,00	296	5,69	336	6,38
97	2,10	137	2,86	177	3,59	217	4,31	257	5,02	297	5,71	337	6,39
98	2,12	138	2,88	178	3,61	218	4,33	258	5,03	298	5,73	338	6,41
99	2,14	139	2,89	179	3,63	219	4,35	259	5,05	299	5,74	339	6,43
100	2,15	140	2,91	180	3,65	220	4,36	260	5,07	300	5,76	340	6,44
101	2,17	141	2,93	181	3,67	221	4,38	261	5,09	301	5,78	341	6,46
102	2,19	142	2,95	182	3,68	222	4,40	262	5,10	302	5,80	342	6,48
103	2,21	143	2,97	183	3,70	223	4,42	263	5,12	303	5,81	343	6,50
104	2,23	144	2,99	184	3,72	224	4,44	264	5,14	304	5,83	344	6,51
105	2,25	145	3,01	185	3,74	225	4,45	265	5,16	305	5,85	345	6,53
106	2,27	146	3,02	186	3,76	226	4,47	266	5,17	306	5,86	346	6,55
107	2,29	147	3,04	187	3,77	227	4,49	267	5,19	307	5,88	347	6,56
108	2,31	148	3,06	188	3,79	228	4,51	268	5,21	308	5,90	348	6,58
109	2,33	149	3,08	189	3,81	229	4,52	269	5,23	309	5,92	349	6,60
110	2,35	150	3,10	190	3,83	230	4,54	270	5,24	310	5,93	350	6,61
111	2,37	151	3,12	191	3,85	231	4,56	271	5,26	311	5,95	400	7,45
112	2,39	152	3,13	192	3,86	232	4,58	272	5,28	312	5,97	450	8,28
113	2,40	153	3,15	193	3,88	233	4,59	273	5,29	313	5,98	500	9,14
114	2,42	154	3,17	194	3,90	234	4,61	274	5,31	314	6,00	550	9,91
115	2,44	155	3,19	195	3,92	235	4,63	275	5,33	315	6,02	600	10,71
116	2,46	156	3,21	196	3,94	236	4,65	276	5,35	316	6,04	700	12,3
117	2,48	157	3,23	197	3,95	237	4,67	277	5,36	317	6,05	800	13,86
118	2,50	158	3,25	198	3,97	238	4,68	278	5,38	318	6,07	900	15,4
119	2,52	159	3,26	199	3,99	239	4,70	279	5,40	319	6,09	1000	16,93

Notas:

- 1 Para apartamentos com área intermediária entre as faixas da tabela pode ser aplicado o incremento de 0,02kVA/m² sobre a demanda da faixa anterior.
- 2 Para apartamentos com área inferior a 80m² a demanda a ser considerada é 1,76kVA.
- 3 A tabela acima se destina a edificações de múltiplas unidades consumidoras.

ANEXO U – Fator De Diversidade Em Função do Nº de Unidades Consumidora

Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator	Nº Apto.	Fator
1	1	31	24,08	62	42,06	93	59,42	124	69,34	155	75,34	186	79,44	217	81,69	248	82,67
2	2	32	24,69	63	42,62	94	59,98	125	69,59	156	75,49	187	79,54	218	81,74	249	82,69
3	3	33	25,29	64	43,18	95	60,54	126	69,79	157	75,64	188	79,64	219	81,79	250	82,72
4	4	34	25,90	65	43,74	96	61,1	127	69,99	158	75,79	189	79,74	220	81,84	251	82,73
5	5	35	26,50	66	44,30	97	61,66	128	70,19	159	75,94	190	79,84	221	81,89	252	82,74
5	5	36	27,10	67	44,86	98	62,22	129	70,39	160	76,09	191	79,94	222	81,94	253	82,75
6	6	37	27,71	68	45,42	99	62,78	130	70,59	161	76,24	192	80,04	223	81,99	254	82,76
7	7	38	28,31	69	45,98	100	63,34	131	70,79	162	76,39	193	80,14	224	82,04	255	82,77
8	8	39	28,92	70	46,54	101	63,59	132	70,99	163	76,54	194	80,24	225	82,09	256	82,78
9	9	40	29,52	71	47,10	102	63,84	133	71,19	164	76,69	195	80,34	226	82,12	257	82,79
10	9,64	41	30,12	72	47,66	103	64,09	134	71,39	165	76,84	196	80,44	227	82,14	258	82,80
11	10,42	42	30,73	73	48,22	104	64,34	135	71,59	166	76,99	197	80,54	228	82,17	259	82,81
12	11,20	43	31,33	74	48,78	105	64,59	136	71,79	167	77,14	198	80,64	229	82,19	260	82,82
13	11,98	44	31,94	75	49,34	106	64,84	137	71,99	168	77,29	199	80,74	230	82,22	261	82,83
14	12,76	45	32,54	76	49,90	107	65,09	138	72,19	169	77,44	200	80,84	231	82,24	262	82,84
15	13,54	46	33,10	77	50,46	108	65,34	139	72,39	170	77,59	201	80,89	232	82,27	263	82,85
16	14,32	47	33,66	78	51,02	109	65,59	140	72,59	171	77,74	202	80,94	233	82,29	264	82,86
17	15,10	48	34,22	79	51,58	110	65,84	141	72,79	172	77,89	203	80,99	234	82,32	265	82,87
18	15,88	49	34,78	80	52,14	111	66,09	142	72,99	173	78,04	204	81,04	235	82,34	266	82,88
19	16,66	50	35,34	81	52,70	112	66,34	143	73,19	174	78,19	205	81,09	236	82,37	267	82,89
20	17,44	51	35,90	82	53,26	113	66,59	144	73,39	175	78,34	206	81,14	237	82,39	268	82,90
21	18,04	52	36,46	83	53,82	114	66,84	145	73,59	176	78,44	207	81,19	238	82,42	269	82,91
22	18,65	53	37,02	84	54,38	115	67,09	146	73,79	177	78,54	208	81,24	239	82,44	270	82,92
23	19,25	54	37,58	85	54,94	116	67,34	147	73,99	178	78,64	209	81,29	240	82,47	271	82,93
24	19,86	55	38,14	86	55,50	117	67,59	148	74,19	179	78,74	210	81,34	241	82,49	272	82,94
25	20,46	56	38,70	87	56,06	118	67,84	149	74,39	180	78,84	211	81,39	242	82,52	273	82,95
26	21,06	57	39,26	88	56,62	119	68,09	150	74,59	181	78,94	212	81,44	243	82,54	274	82,96
27	21,67	58	39,82	89	57,18	120	68,34	151	74,74	182	79,04	213	81,49	244	82,57	275	82,97
28	22,27	59	40,38	90	57,74	121	68,59	152	74,89	183	79,14	214	81,54	245	82,59	276	83,00
29	22,88	60	40,94	91	58,30	122	68,84	153	75,04	184	79,24	215	81,59	246	82,62	277	83,00
30	23,48	61	41,50	92	58,86	123	69,09	154	75,19	185	79,34	216	81,64	247	82,64	280	83,00
300	83,00	350	84,32	360	84,32	370	84,32	380	85,64	390	85,64	400	85,64	420	86,93	450	86,93

ANEXO V – Resistência de Condutor para Classe de Encordoamento 1
TABELA 1 – Condutores sólidos para cabos unipolares e multipolares

Seção Nominal	Resistência máxima do condutor à 20°C	
	Condutores circulares	
	Fios nus	Fios revestidos
mm ²	Ω/Km	Ω/Km
0,50	36,000	36,70
0,75	24,500	24,80
1,00	18,100	18,20
1,50	12,100	12,20
2,50	7,410	7,56
4,00	4,610	4,70
6,00	3,080	3,11
10,00	1,830	1,84
16,00	1,150	1,16

Nota:

 Condutores sólidos de seção acima de 16mm² são para tipos de cabos especiais.

ANEXO W - Resistência de Condutor para Classe de Encordoamento 2
TABELA 2 – Condutores encordoados para cabos unipolares e multipolares

Seção Nominal	Número mínimo de fios nos condutores			Resistência máxima do condutor a 20°C	
	Condutor não compactado circular	Condutor compactado circular	Condutor compactado não circular	Fios nus	Fios revestidos
				Ω/Km	Ω/Km
mm ²					
0,5	7	-	-	36,0000	36,7000
0,75	7	-	-	24,5000	24,8000
1	7	-	-	18,1000	18,2000
1,5	7	6	-	12,1000	12,2000
2,5	7	6	-	7,4100	7,5600
4	7	6	-	4,6100	4,7000
6	7	6	-	3,8000	3,1100
10	7	6	-	1,8300	1,8400
16	7	6	-	1,1500	1,1600
25	7	6	6	0,7270	0,7340
35	7	6	6	0,5240	0,5290
50	19	6	6	0,3870	0,3910
70	19	12	12	0,2680	0,2700
95	19	15	15	0,1930	0,1950
120	37	18	18	0,1530	0,1540
150	37	18	18	0,1240	0,1260
185	37	30	30	0,0991	0,1000
240	61	34	34	0,0754	0,0762
300	61	34	34	0,0601	0,0607
400	61	53	53	0,0470	0,0475

(A) Número mínimo de fios não especificados.

(B) Seções não recomendadas.

ANEXO X - Cálculo De Queda De Tensão

Para liberação de centro de medição é necessário apresentar o cálculo de queda de tensão desde o ponto de derivação até o disjuntor geral, quando a distância for superior a 20 (vinte) metros. O limite de queda de tensão deve obedecer à NBR 5410 e os critérios abaixo:

- a) 2% para centro de medição alimentado diretamente por um ramal de baixa tensão, desde a rede de distribuição secundária da distribuidora até o disjuntor geral;
- b) 2% para centro de medição alimentado por subestação de transformação ou transformador, desde a derivação secundária destes, até o disjuntor geral do painel de medidor.
- c) 2% para mais de um centro de medição, a partir da derivação da rede de distribuição ou secundário do transformador até o disjuntor geral de cada centro.

Para cálculo de queda de tensão em circuito trifásico com carga concentrada no centro de medição admite-se utilizar a seguinte fórmula:

$$Dv(\%) = \frac{\sqrt{3} \times I \times \ell \times Z}{V_n} \times 100$$

sendo:

D_v = queda de tensão em %

V_n = tensão de linha do circuito em Volt

I = corrente da carga, neste caso adotar corrente nominal do disjuntor em Ampère

ℓ = comprimento do circuito em km

Z = impedância do condutor em Ω

Os valores de resistências elétricas e reatâncias indutivas indicados na tabela a seguir são valores médios e destinam-se a cálculos aproximados de circuitos elétricos, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Z = R \cos\phi + X \sin\phi$$

ou

$$Z = R + jX$$

Z = impedância do condutor em Ω

R = resistência do condutor em Ω/km (ver tabela)

X = reatância do condutor em Ω/km (ver tabela)

Φ = ângulo de fase

Nota:

No caso de utilização de cabos em paralelo nos circuitos de interligação, a impedância deve ser dividida pelo número de circuitos.

Resistência Elétrica e Reatância Indutiva de Fios e Cabos Isolados em PVC, EPR e XLPE em Conduitos Fechados (Valores em Ω/km)

Seção (mm ²)	Rcc ^(A)	Conduitos não-magnéticos ^(B) Circuitos FN / FF / 3F	
		Rca ^(C)	XL ^(D)
1,5	12,1	14,48	0,16
2,5	7,41	8,87	0,15
4	4,61	5,52	0,14
6	3,08	3,69	0,13
10	1,83	2,19	0,13
16	1,15	1,38	0,12
25	0,73	0,87	0,12
35	0,52	0,63	0,11
50	0,39	0,47	0,11
70	0,27	0,32	0,10
95	0,19	0,23	0,10
120	0,15	0,19	0,10
150	0,12	0,15	0,10
185	0,099	0,12	0,094
240	0,075	0,094	0,098
300	0,060	0,078	0,097
400	0,047	0,063	0,096
500	0,037	0,052	0,095
630	0,028	0,043	0,093
800	0,022	0,037	0,089
1000	0,018	0,033	0,088

(A) Resistência elétrica em corrente contínua calculada a 70 °C no condutor;

(B) Válido para condutores isolados, cabos unipolares e multipolares instalados em conduitos fechados não magnéticos;

(C) Resistência elétrica em corrente alternada (60Hz) a temperatura de 20°C;

(D) Reatância indutiva.

ANEXO Y- Poste de Concreto Armado

Padronização

OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas para a construção de poste de concreto armado para a utilização em entradas de serviço de consumidores, atendidas em tensão secundária, pela rede de distribuição aérea da distribuidora.

NORMA COMPLEMENTAR

Na aplicação desta norma é necessário consultar:

NBR 8451 – Poste de Concreto Armado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica – Especificação.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Tipos de postes

De acordo com o tipo de atendimento e o padrão de entrada, os postes devem ser conforme **figura 30A** e dimensionados conforme **tabela Y1**.

Resistência nominal

Os postes devem apresentar uma resistência nominal para um esforço aplicado continuamente a 200mm do topo, conforme **tabela Y1**.

Dimensões

Os postes devem ser construídos obedecendo às dimensões mínimas indicadas na **tabela Y1**.

Podem ser aceitos postes com dimensões diferentes das estabelecidas neste regulamento, desde que previamente aprovados pela distribuidora.

Seção

Os postes podem ser de seção circular, quadrada, retangular ou duplo T.

Eletrodutos e Curvas

Os eletrodutos e curvas, quando embutidos no próprio poste, devem ser de PVC rígido rosqueável, seção conforme **tabela Y1**.

Identificação

Os postes devem ser identificados em baixo relevo ou através de placa não ferruginosas (**ANEXO YA**), com os seguintes dados:

- Nome ou marca comercial do fabricante com o número do CREA do responsável técnico;
- Data de fabricação;
- Comprimento nominal (m);
- Resistência nominal (daN).

A fixação da placa no poste deve ser feita pelo fabricante no local indicado na **figura 30A**, de forma que impeça sua remoção no transporte ou manuseio do mesmo.

Marca para engastamento

Os postes devem possuir um traço de referência gravado em baixo relevo com profundidade de 2 a 5mm, de forma visível e indelével no concreto antes da cura total, em uma das faces como mostra a **figura 30A**.

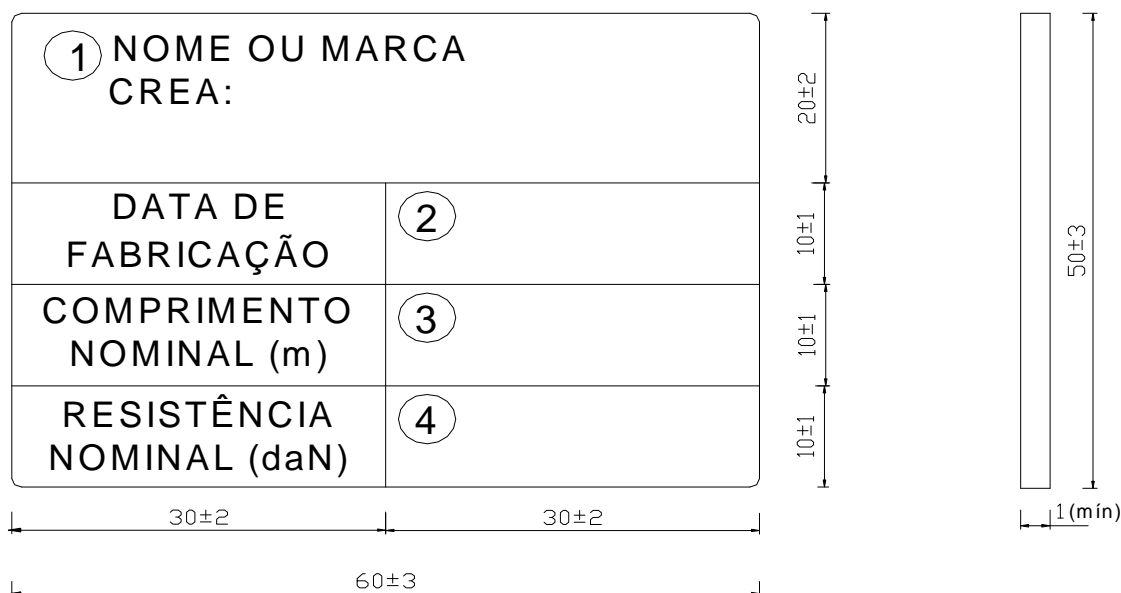
Ensaio

A distribuidora, a título de verificação, poderá solicitar ao fabricante amostra de poste, tirada de sua produção normal, destinada aos ensaios de rotina. O fabricante deverá fornecer o poste, ficando a distribuidora obrigada a marcar a data e o local para a realização dos ensaios, bem como a fornecer o resultado dos mesmos.

TABELA Y - 1
Poste de concreto armado
Seção quadrada, circular e duplo T

Comprimento Nominal m	Engastamento	Resistência		Dimensões				Conicidade		Eletroduto Embutido (PVC) Ø Nominal (mm)	Furo para Ancoragem (quantidade)
		daN		mm				mm/m			
		Nominal	Ruptura	Seção Circular		Seção Quadrada		○	□		
				Base	Topo	Base	Topo				
5,0	1,10	80	160	215	140	180	100	15	16	32	1
		100	200							40	1
		150	300							60	1
		200	400							75	1
6,0	1,20	80	160	230	140	195	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4
7,0	1,30	80	160	245	140	212	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4
7,5	1,35	80	160	282,5	140	220	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4

ANEXO YA
Placa de identificação



Espaço 1: para colocação do nome ou marca comercial do fabricante com o número do CREA do responsável técnico;

Espaço 2: para colocação dos números representativos da data (dia, mês e ano) de fabricação dos postes;

Espaço 3: para colocação do número representativo do comprimento do poste (5, 6, 7 e 7,5);

Espaço 4: para colocação do número representativo da resistência nominal do poste (80, 100, 150, 200 daN).

Notas:

- As letras e/ou número devem ter no mínimo, 4mm de altura por 3mm de largura, gravados de forma legível e indelével;
- Dimensões em milímetros.

ANEXO Z – Agrupamentos

Tabela 1 – Combinações Disponibilizadas

Nº Comb.	Tipo	Entrada	FIGURAS	
			CP	Moduladas
1	2 MONOF	-	FIGURA A	FIGURA A1
2	3 MONOF	-	FIGURA B	FIGURA B1
3	4 MONOF	-	FIGURA B	FIGURA C1
4	5 MONOF	esquerda	FIGURA C	FIGURA C1
5	5 MONOF	direita	FIGURA D	FIGURA D1
6	6 MONOF	-	FIGURA E	FIGURA E1
7	7 MONOF	-	FIGURA E	FIGURA E1
8	8 MONOF	esquerda	FIGURA E	FIGURA E1
9	8 MONOF	direita	FIGURA F	FIGURA F1
10	2 BIF	-	FIGURA G	FIGURA G1
11	3 BIF	esquerda	FIGURA H	FIGURA H1
12	3 BIF	direita	FIGURA I	FIGURA I1
13	4 BIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
14	4 BIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
15	5 BIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
16	5 BIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
17	2 TRIF	-	FIGURA G	FIGURA G1
18	3 TRIF	esquerda	FIGURA H	FIGURA H1
19	3 TRIF	direita	FIGURA I	FIGURA I1
20	4 TRIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
21	5 TRIF	-	FIGURA J	FIGURA J1
22	3 MONOF + 3 BIF	direita	FIGURA K	FIGURA K1
23	3 MONOF + 3 BIF	esquerda	FIGURA L	FIGURA L1
24	3 MONOF + 3 TRIF	direita	FIGURA K	FIGURA K1
25	3 MONOF + 3 TRIF	esquerda	FIGURA L	FIGURA L1

Notas:

- 1 Estas figuras podem ser utilizadas para maiores combinações, desde que mantidas as características e condições previstas na **tabela 2**.
- 2 As CPs e CED podem ser substituídas por caixas de policarbonato, montagem com modelo CPOM conforme modelos neste ANEXO e com CPO Modulada conforme Especificação E-62.021 disponível no sítio da CEEE-D.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem devem ser homologados pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição CPOM não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição modelo CPOM devem ser transparentes.
- 7 As características de montagem constam nas figuras deste anexo.
- 8 Em centros de medição não é permitido a utilização simultânea de CPs e CPOMs e CPOs Modular.

ANEXO Z

Tabela 2 – LEGENDA

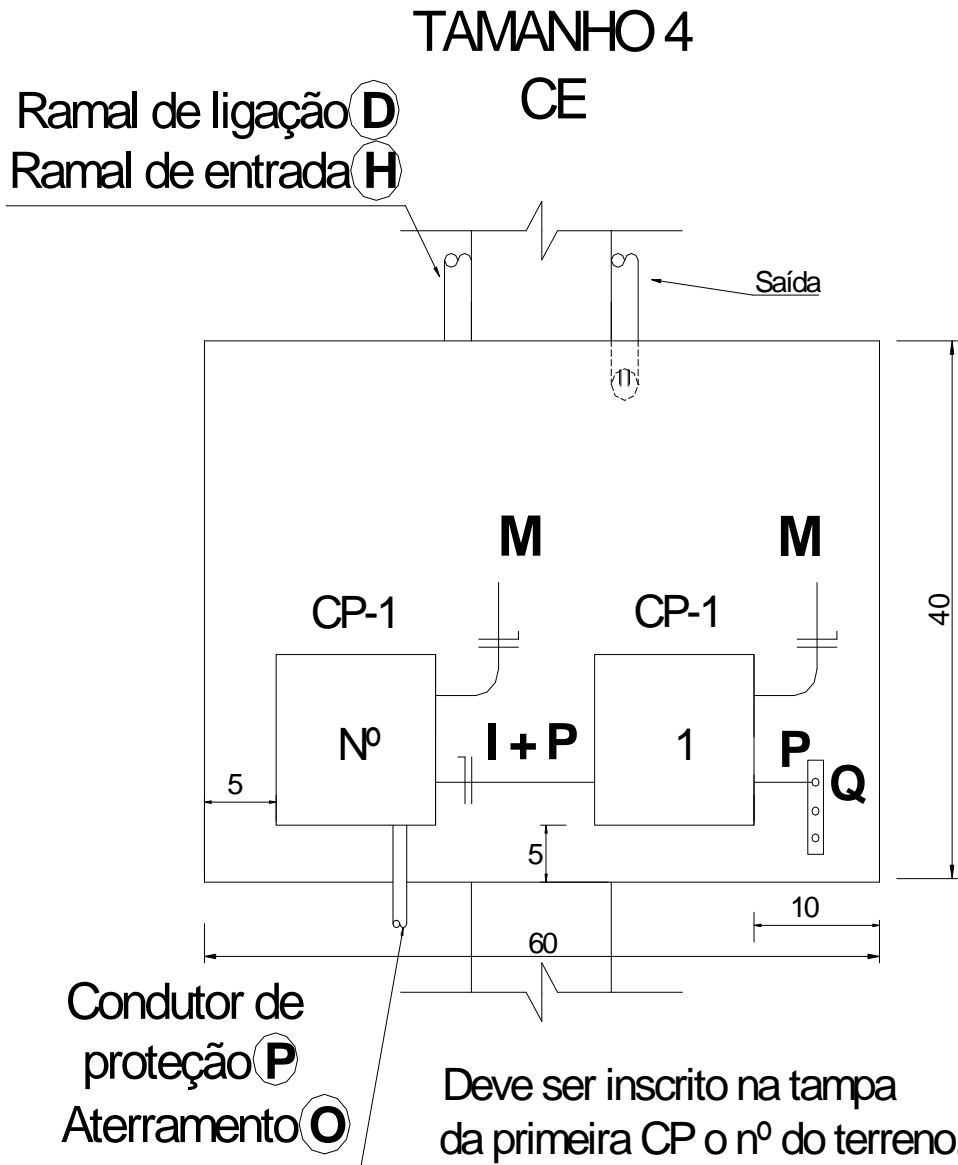
Classe de Tensão		220/127 V	380/220 V
Disjuntor Geral	A	Tripolar 70A - 10kA	Tripolar 70A - 5kA
Ramal de Ligação	B	Q - 16mm ² - AL	
	C	Q - 10mm ² - AL	
	D	T - 10mm ² - AL	
Ramal de Entrada	E1	4#25mm ² - 750V / Ø 40mm - PVC	
	E2	4#16mm ² - 750V / Ø 32mm - PVC	
	F	4#10mm ² - 750V / Ø 32mm - PVC	
	H	3#10mm ² - 750V / Ø 32 - PVC	
	PARA RAMAL DE ENTRADA COM TRECHO SUBTERRÂNEO VIDE NOTA		
Circuito de Distribuição	I	2#10mm ² - 750V / Ø 20mm - PVC	
	J	3#10mm ² - 750V / Ø 25mm - PVC	
	K	4#10mm ² - 750V / Ø 25mm - PVC	
	L	8#10mm ² - 750V / Ø 32mm - PVC	
Circuito Alimentador	M	2#10mm ² - 750V / Ø 20mm - PVC	
	N	4#10mm ² - 750V / Ø 25mm - PVC	
Aterramento	O	1#10mm ² - 750V / Ø 20mm - PVC	
Condutor de Proteção	P	1#10mm ² - 750V para ramal de entrada até 16mm ²	
		1#16mm ² - 750V para ramal de entrada de 25mm ²	
		(usar mesmo eletroduto do aterramento)	
Barra para o Condutor de Proteção	Q	1 x (12,7 x 1,59) mm - COBRE	
Barramento Principal (CED)	R	4 x (12,7 x 1,59) mm - COBRE	

Nota:

Ramal de entrada, total ou parcialmente subterrâneo, deve ser empregado condutor isolado para 1kV, ao invés de 750V, eletroduto de no mínimo Ø50mm, conforme **item 8.2.3 "a"**.

ANEXO Z – FIGURA A

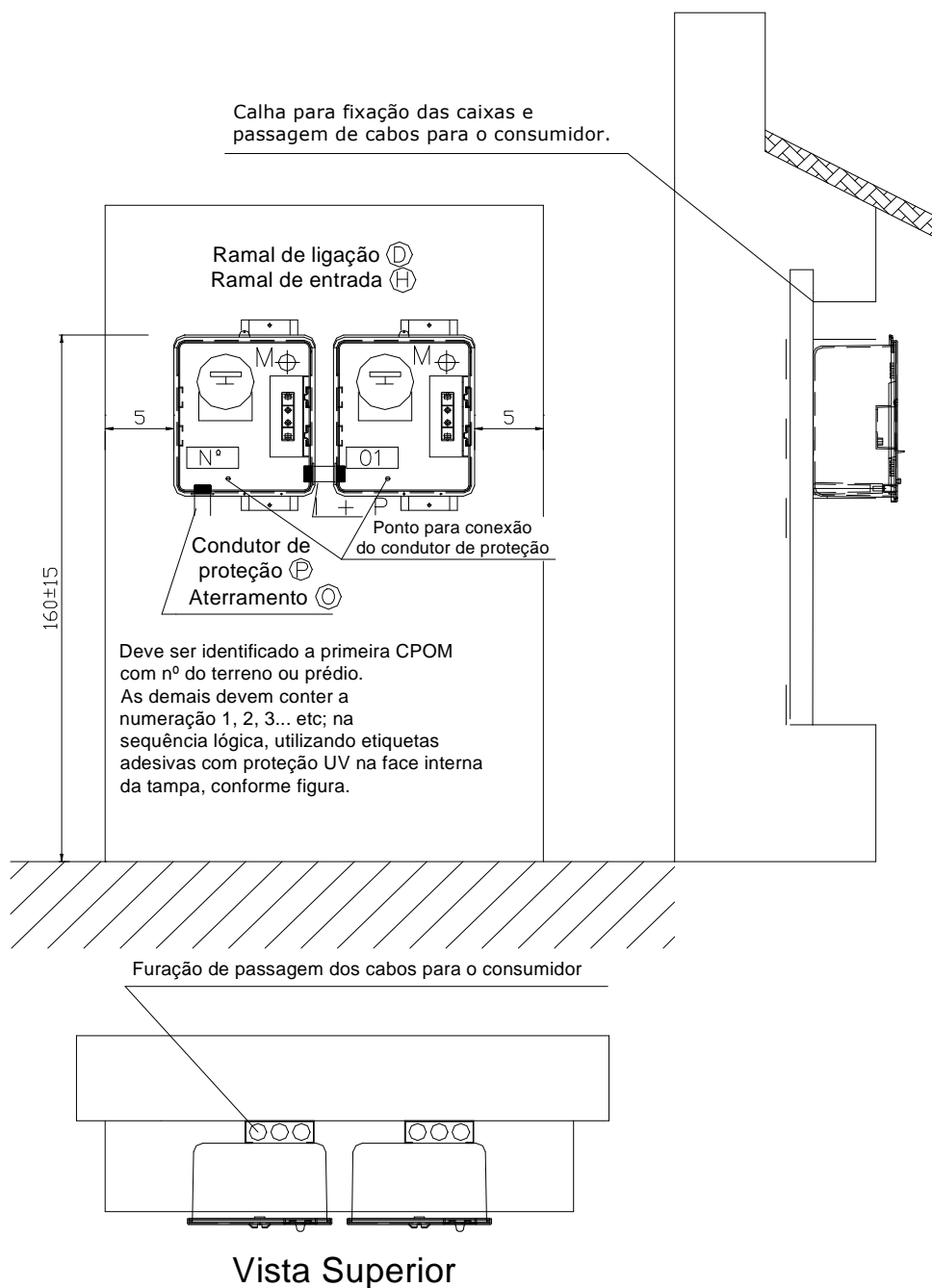
AGRUPAMENTO DE 2 MEDIDORES MONOFÁSICOS



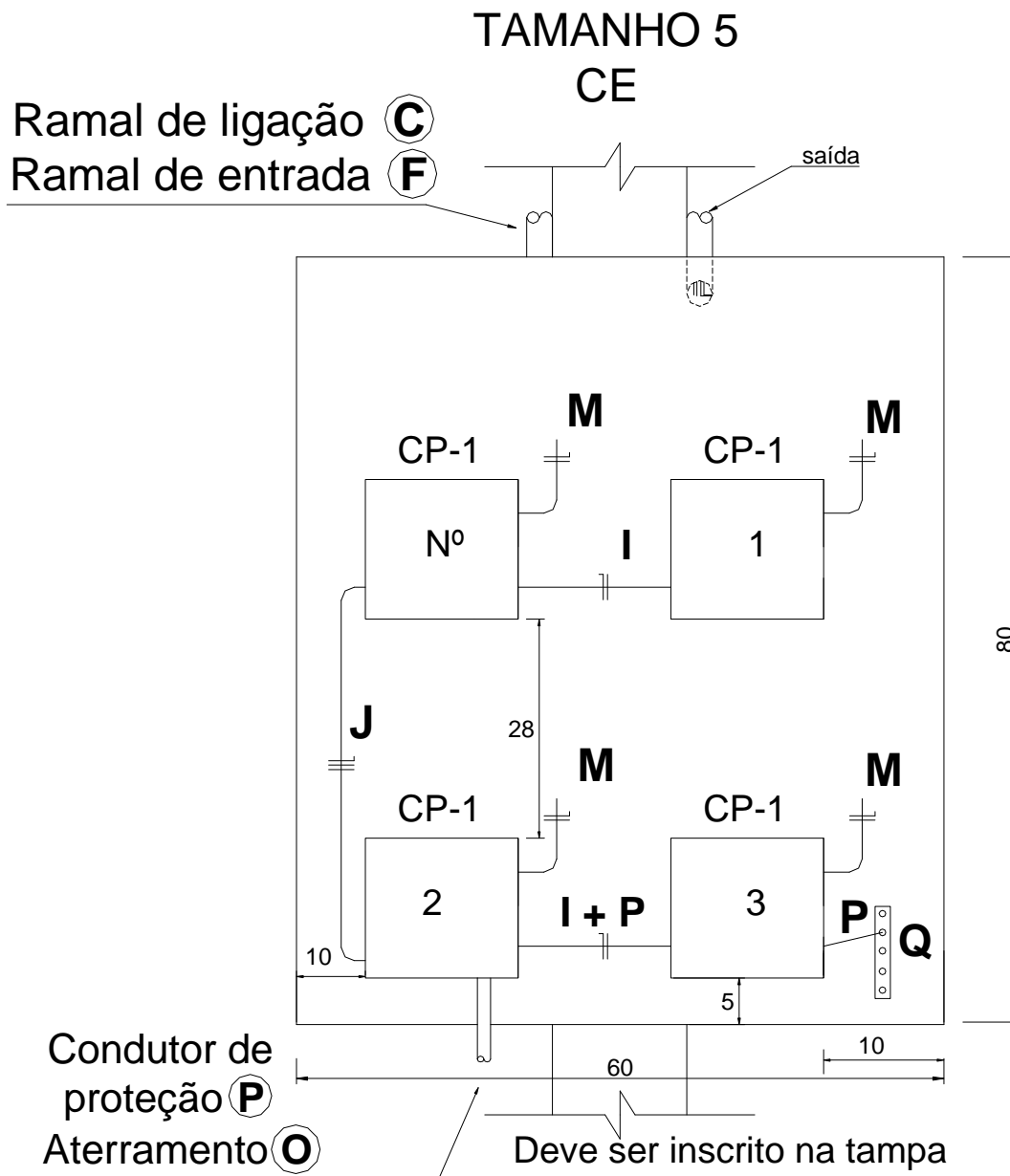
Deve ser inscrito na tampa da primeira CP o nº do terreno. As demais devem conter a numeração 1, 2, 3... etc; na sequência lógica.

Notas:

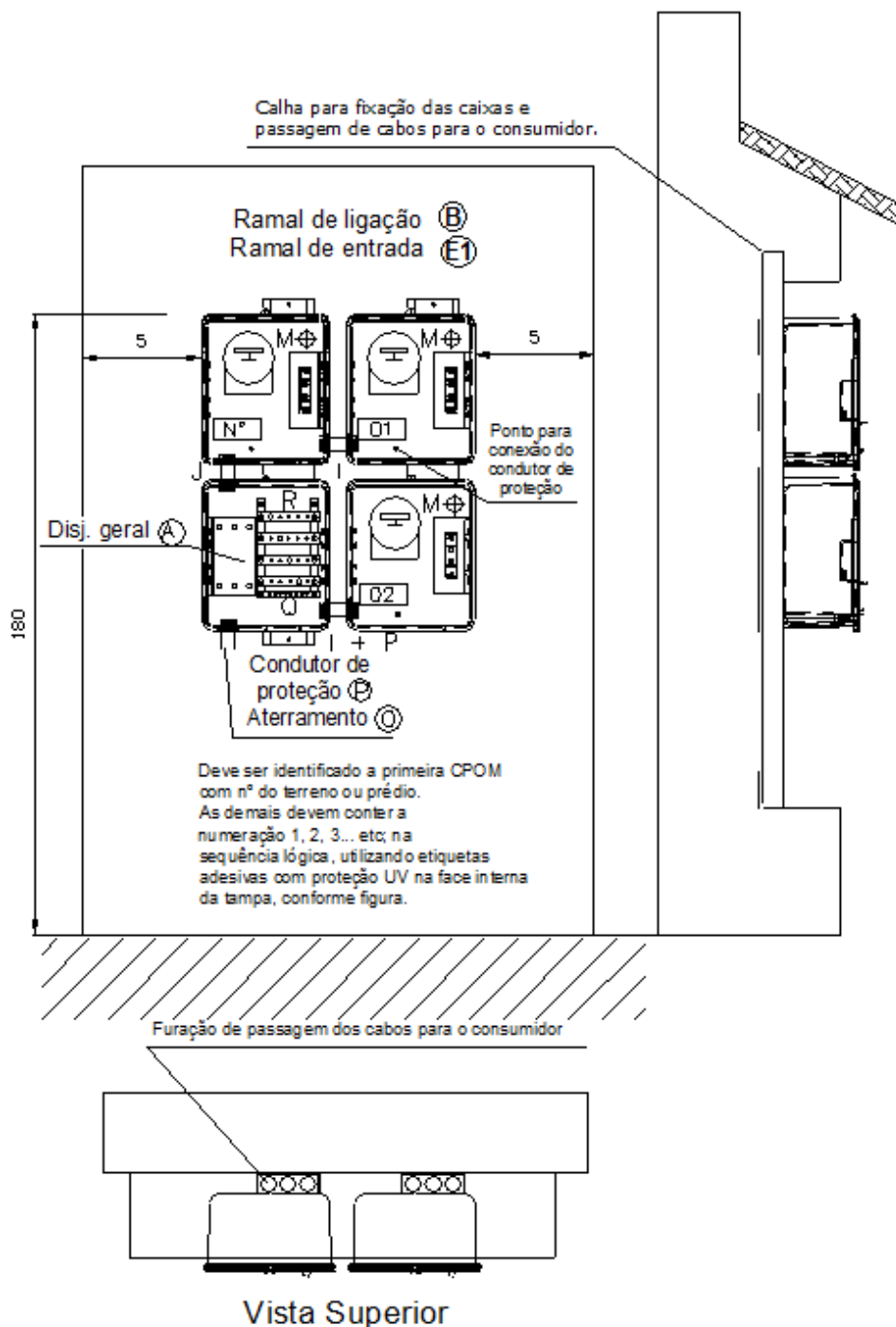
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por fase, através de anilhas, fita isolante colorida etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura A1
AGRUPAMENTO DE 2 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2.**
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas e/ou fita identificação colorida.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura B
AGRUPAMENTO DE 4 MEDIDORES MONOFÁSICOS

Notas:

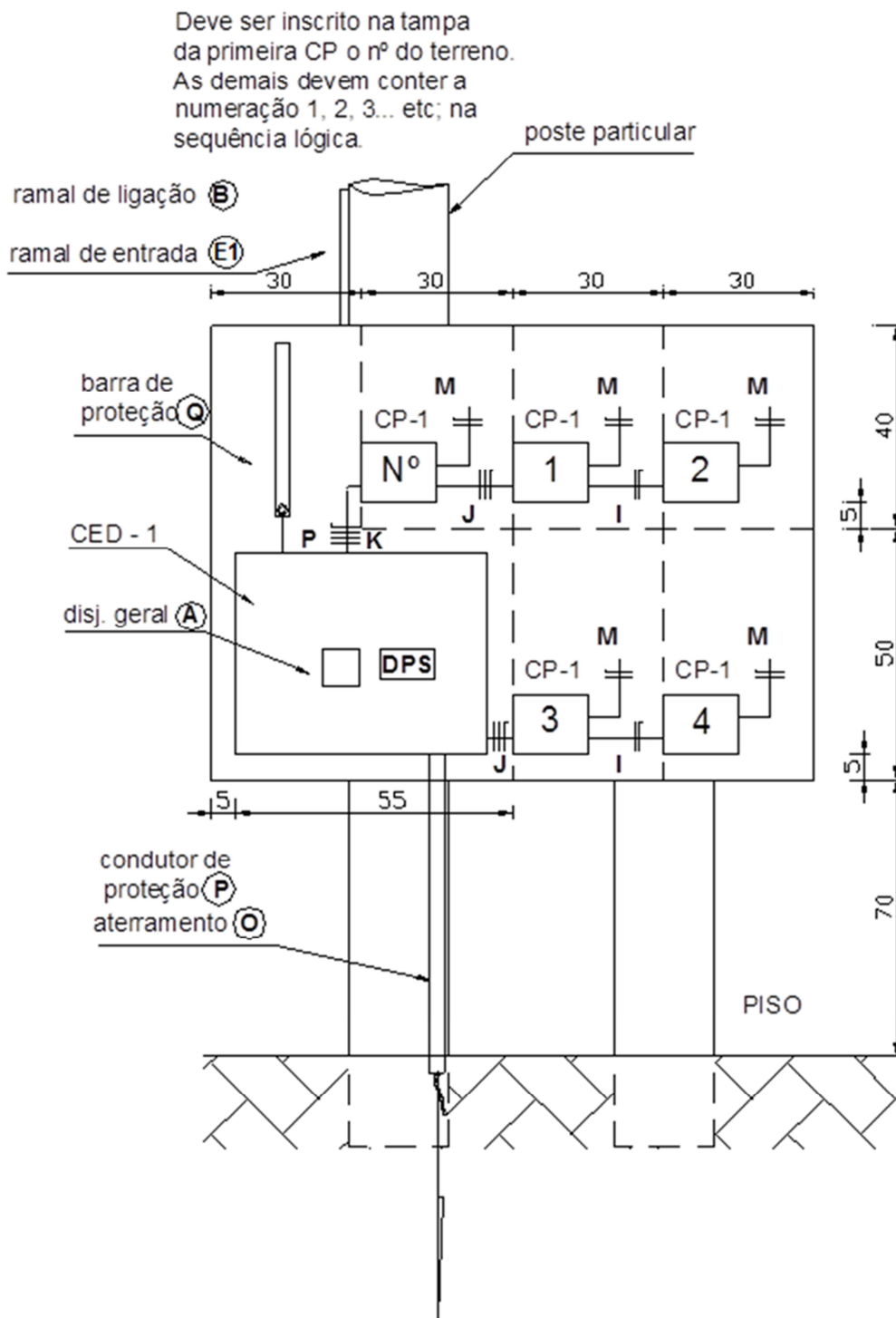
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura B1
AGRUPAMENTO DE 3 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

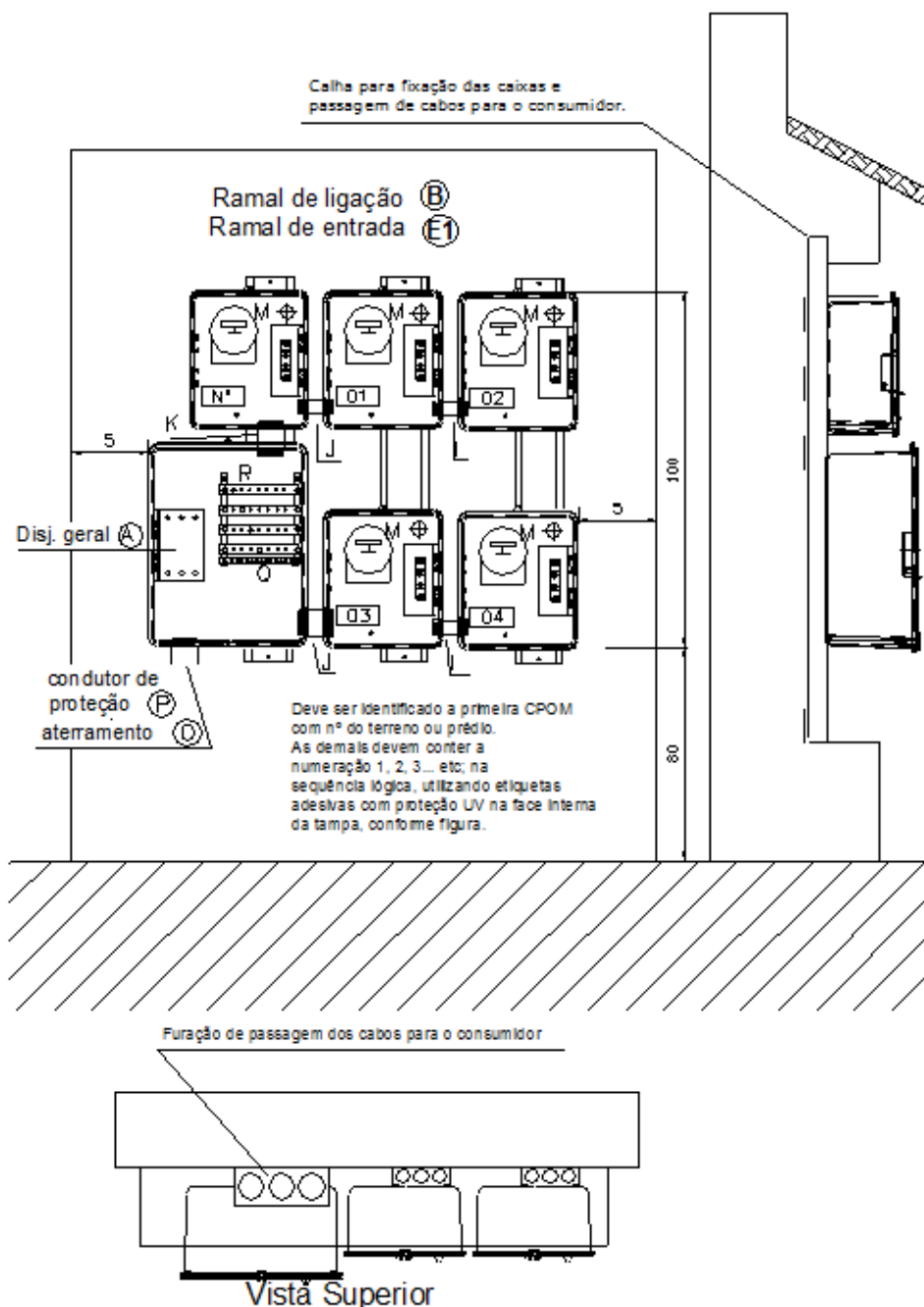
ANEXO Z – Figura C

AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA ESQUERDA



Notas:

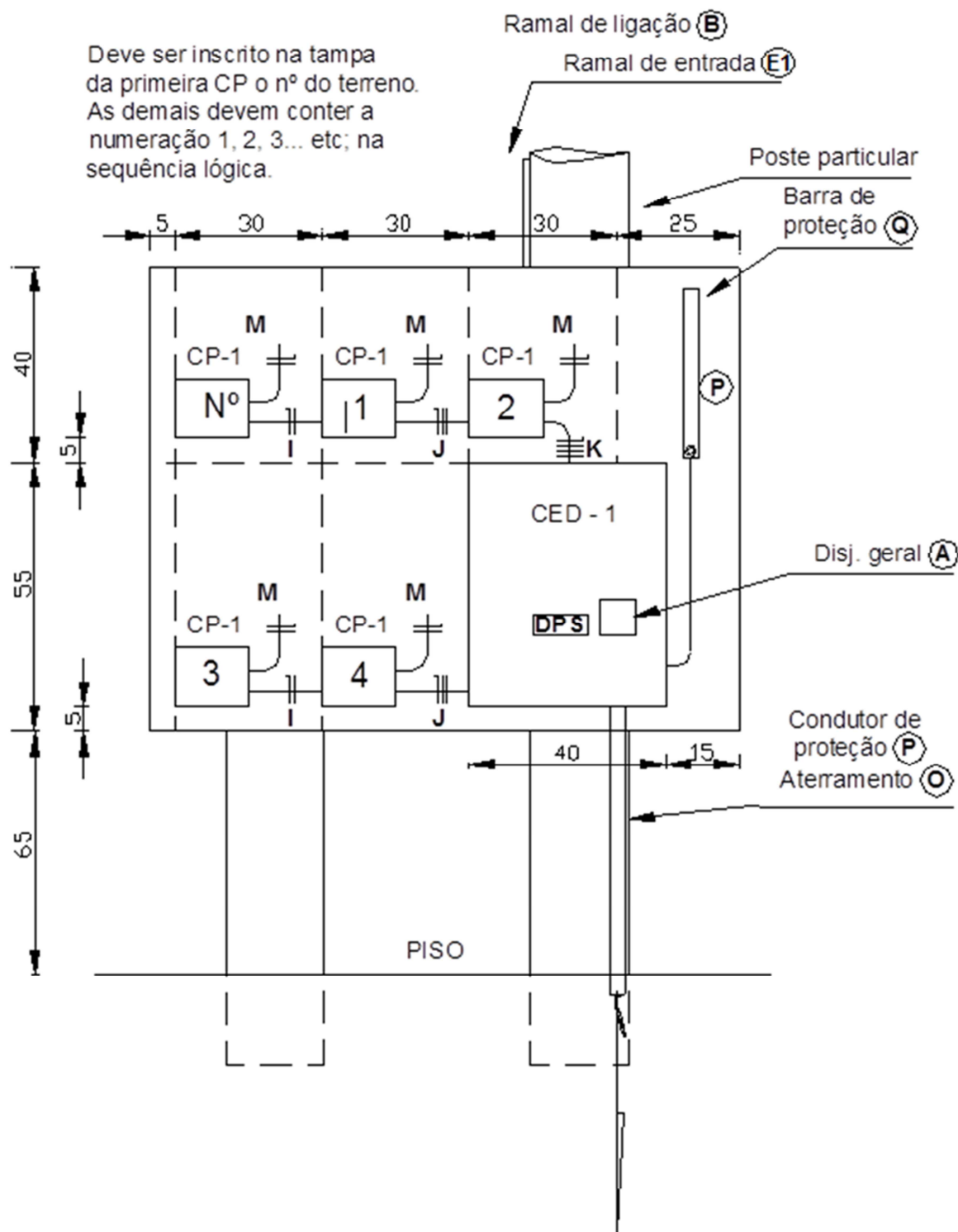
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura C1
AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA ESQUERDA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

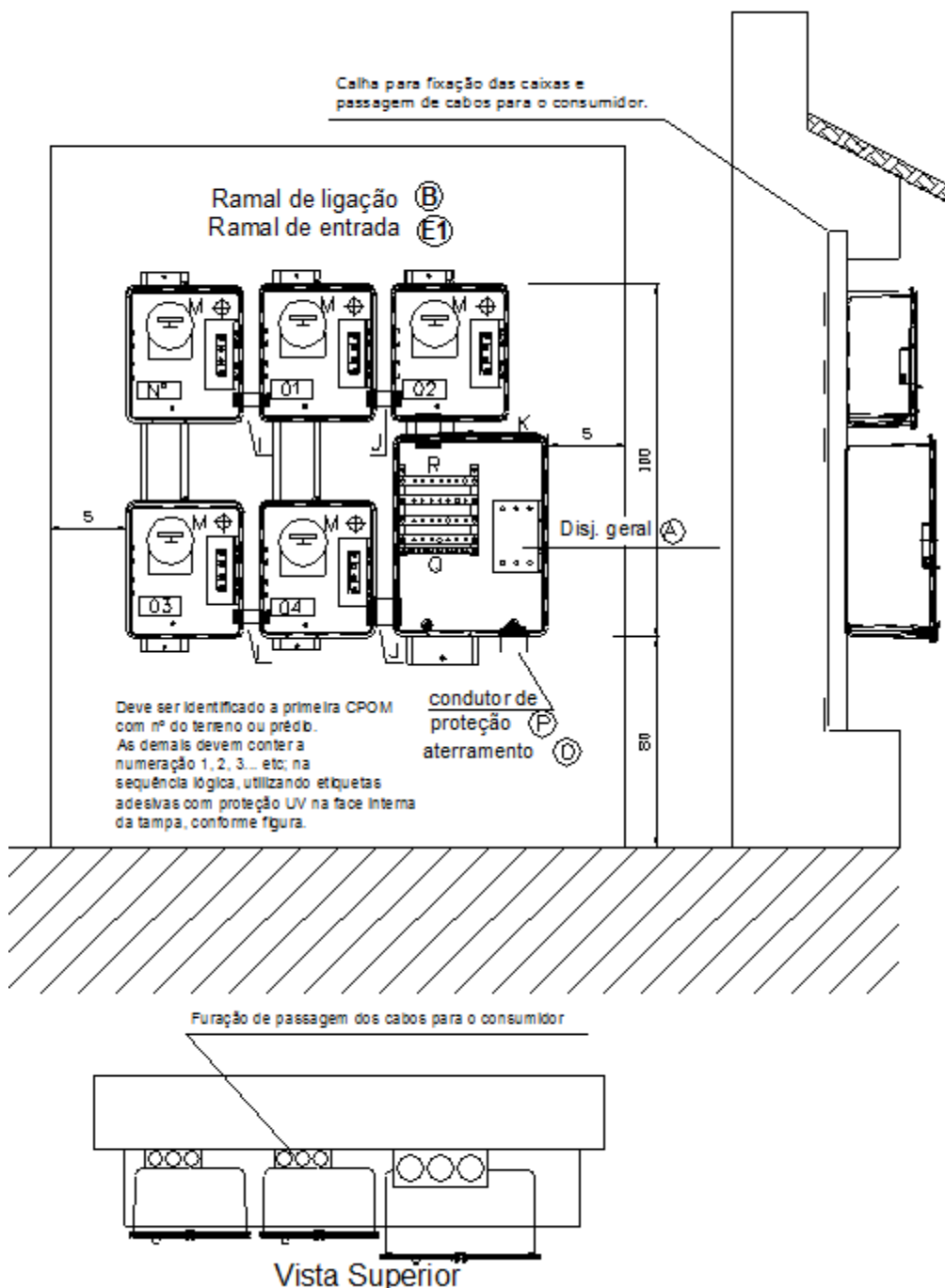
ANEXO Z – Figura D

AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA DIREITA



Notas:

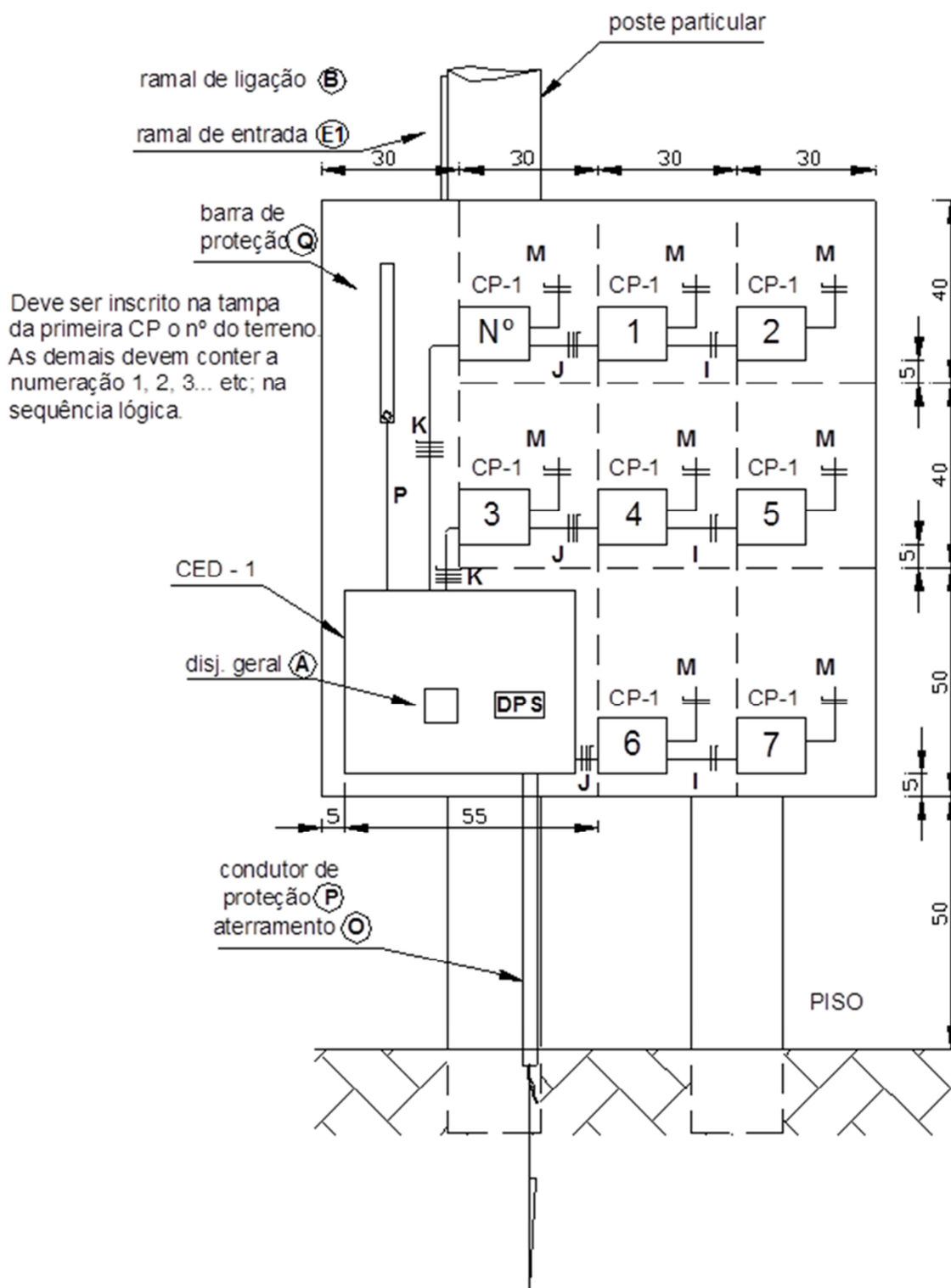
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura D1
AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA DIREITA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

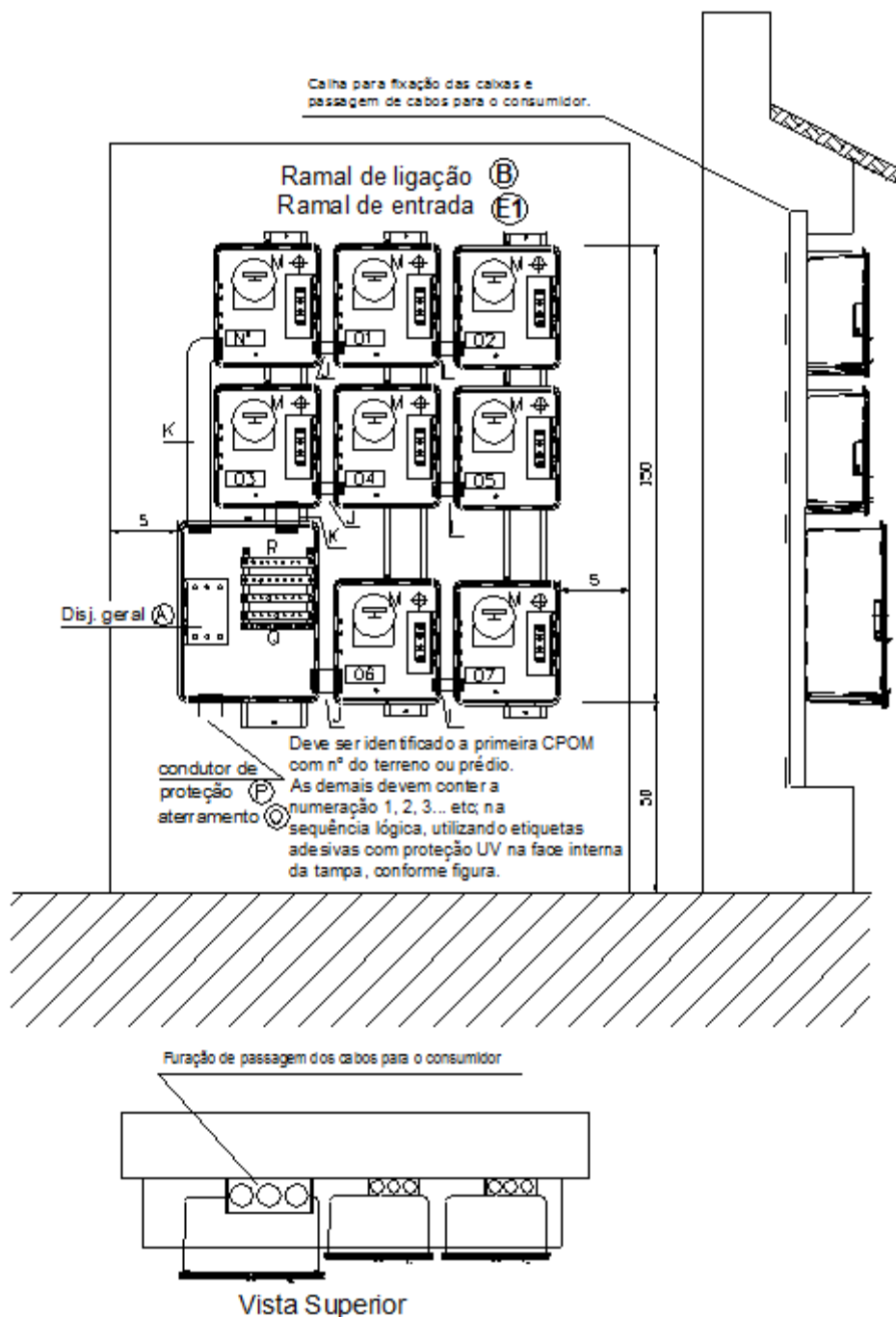
ANEXO Z – Figura E

AGRUPAMENTO DE 8 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA ESQUERDA



Notas:

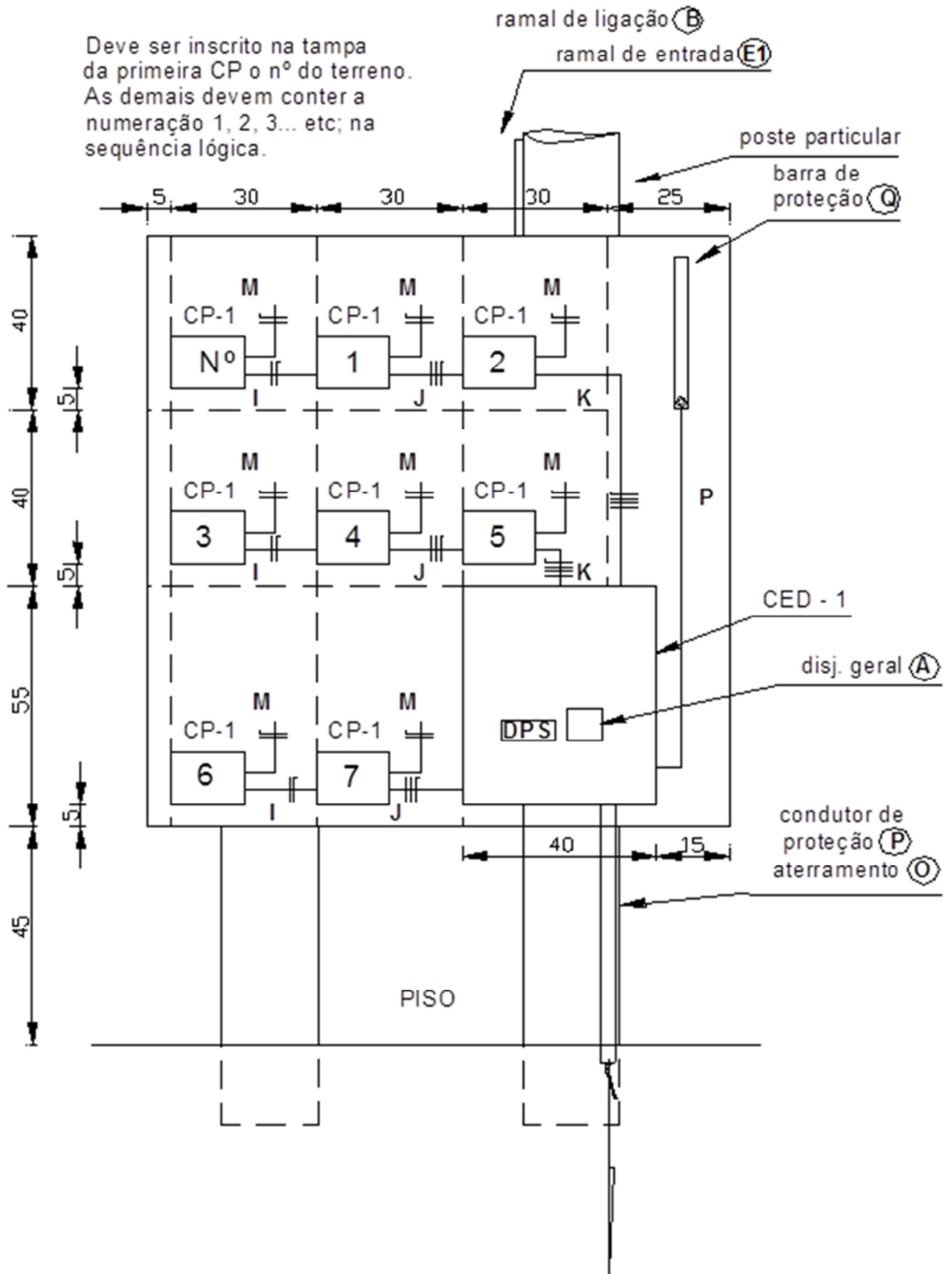
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura E1
AGRUPAMENTO DE 8 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA ESQUERDA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

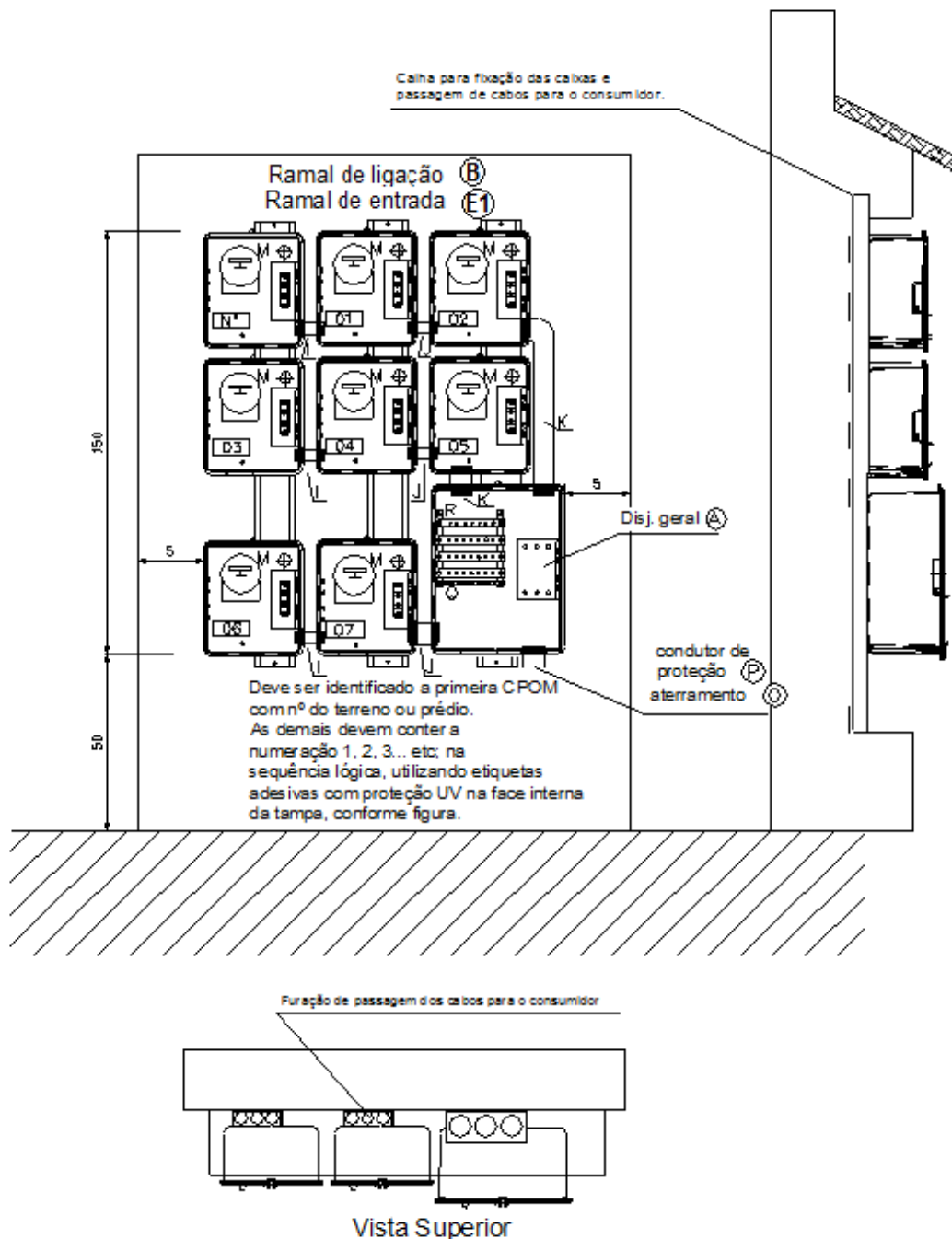
ANEXO Z – Figura F

AGRUPAMENTO DE 8 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA DIREITA

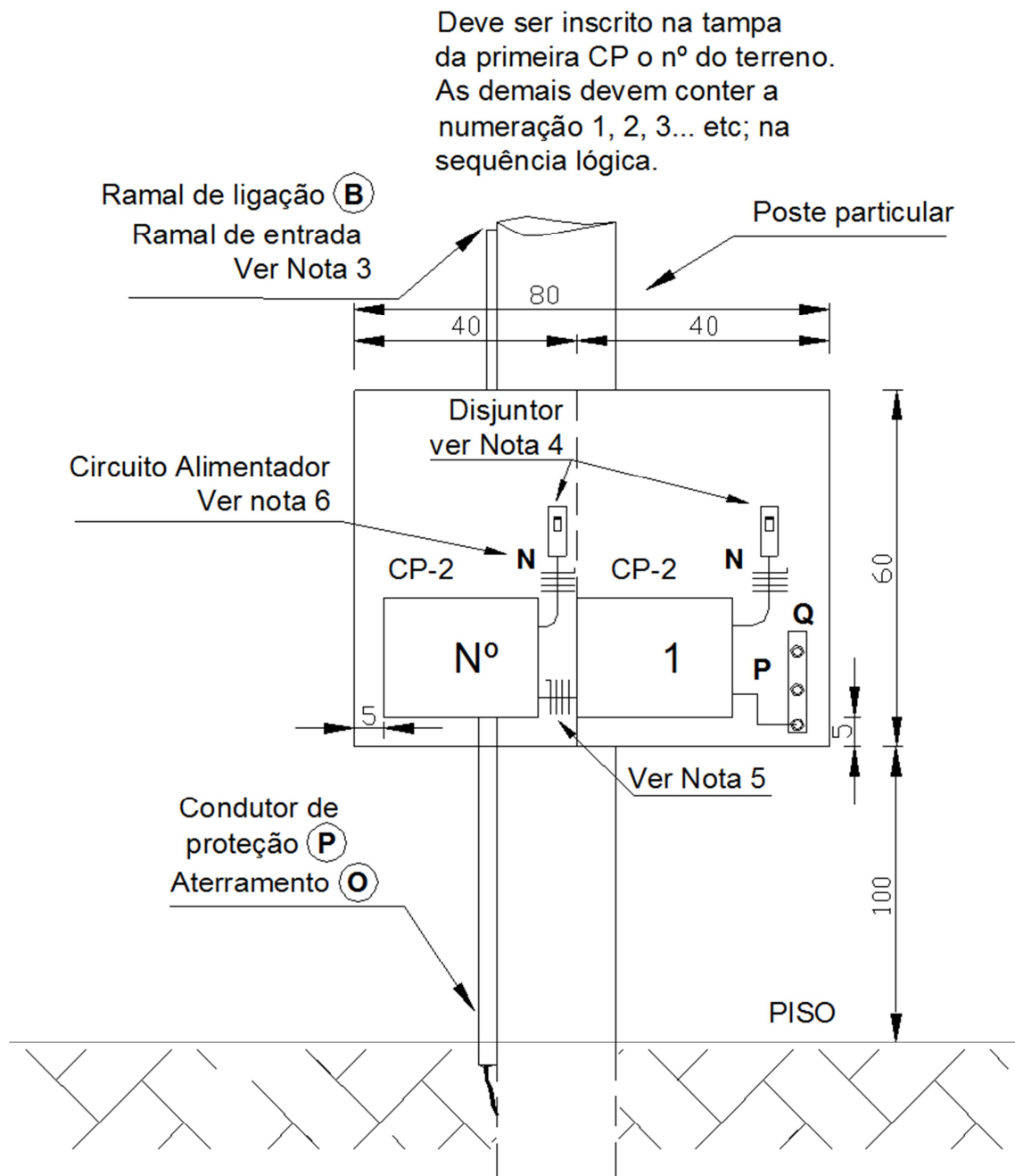


Notas:

- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura F1
AGRUPAMENTO DE 8 MEDIDORES MONOFÁSICOS COM ENTRADA PELA DIREITA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

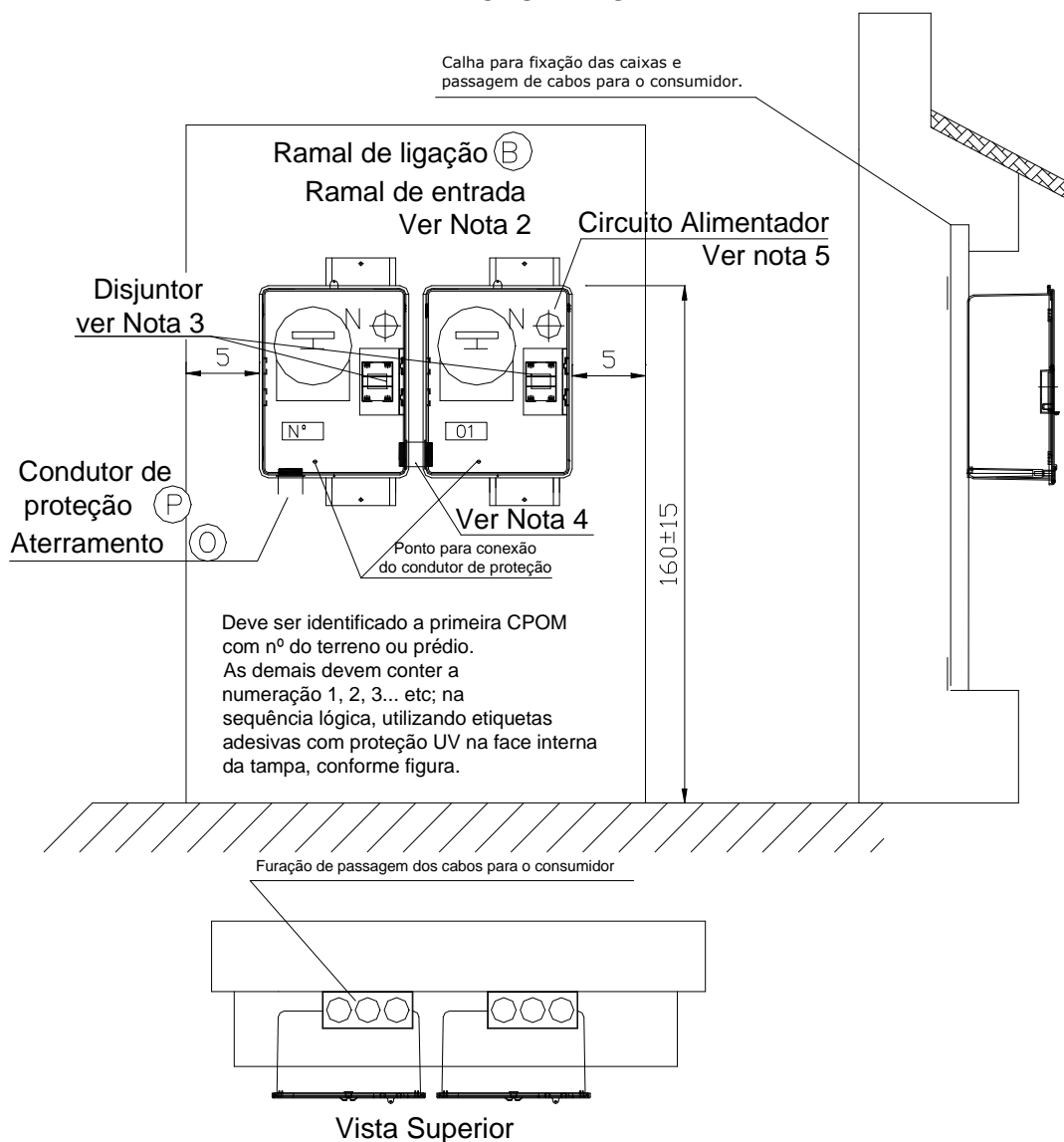
- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura G
AGRUPAMENTO DE 2 MEDIDORES MONOFÁSICOS, BIFÁSICOS OU TRIFÁSICOS

Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 O ramal de entrada deve ser E1 na tensão de 220/127V e E2 na tensão de 380/220V e, conforme Tabela 2.
- 4 Os disjuntores individuais ficam limitados em 50A.
- 5 O circuito de distribuição deve ser da mesma seção do condutor do ramal de entrada.
- 6 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura G1

AGRUPAMENTO DE 2 MEDIDORES MONOFÁSICOS, BIFÁSICOS OU TRIFÁSICOS COM CAIXAS MODULADAS

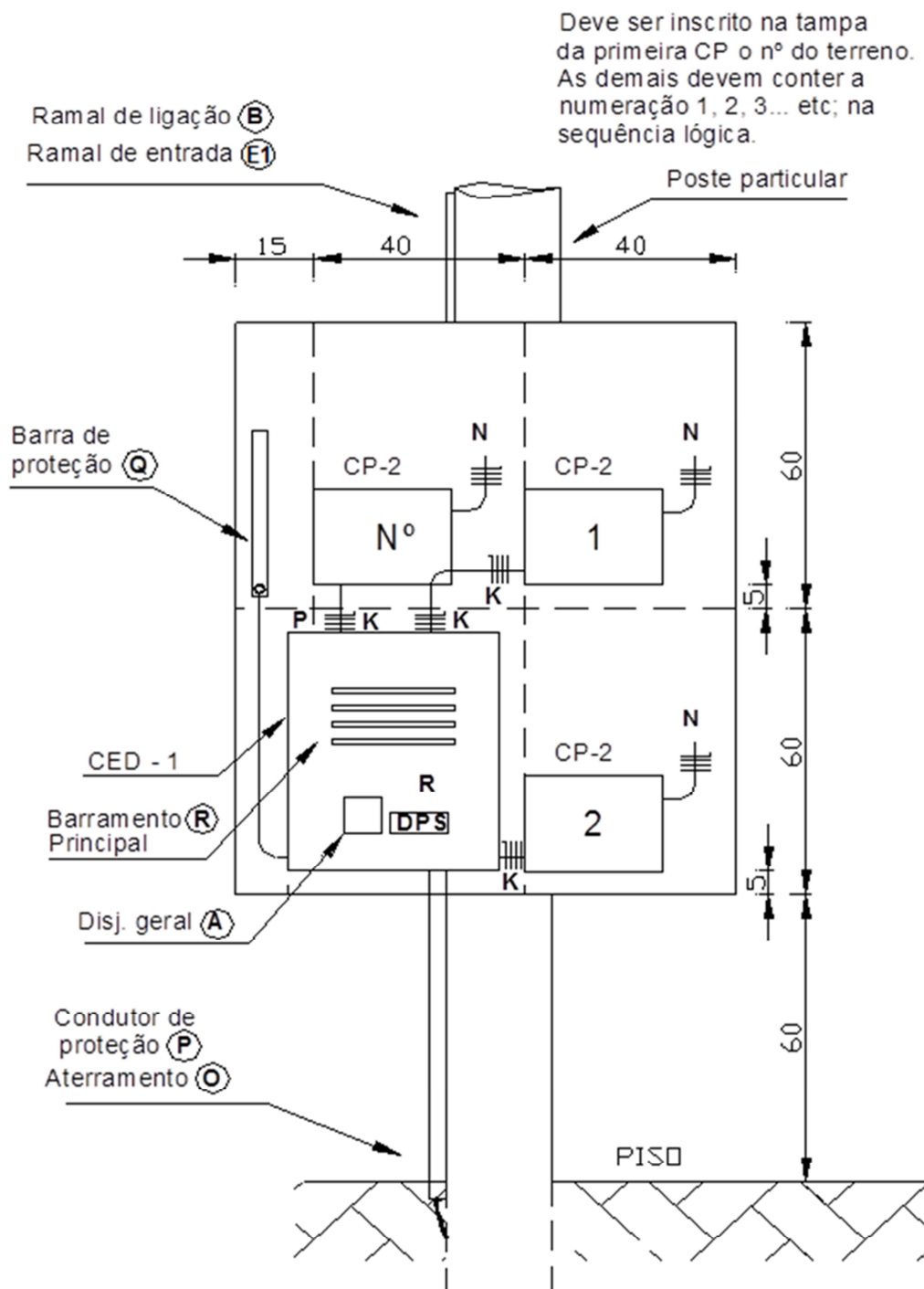


Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 O ramal de entrada deve ser E1 na tensão de 220/127V e E2 na tensão de 380/220V e, conforme Tabela 2.
- 3 Os disjuntores individuais ficam limitados em 50A.
- 4 O circuito de distribuição deve ser da mesma seção do condutor do ramal de entrada.
- 5 Para dimensionamento dos condutores do circuito alimentador (N) deve ser observada a característica do tipo de ligação, conforme **ANEXO J**.
- 6 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 7 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 8 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 9 O espaço entre as caixas de medição modulares não devem ser preenchidos.
- 10 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 11 Medidas em centímetros.

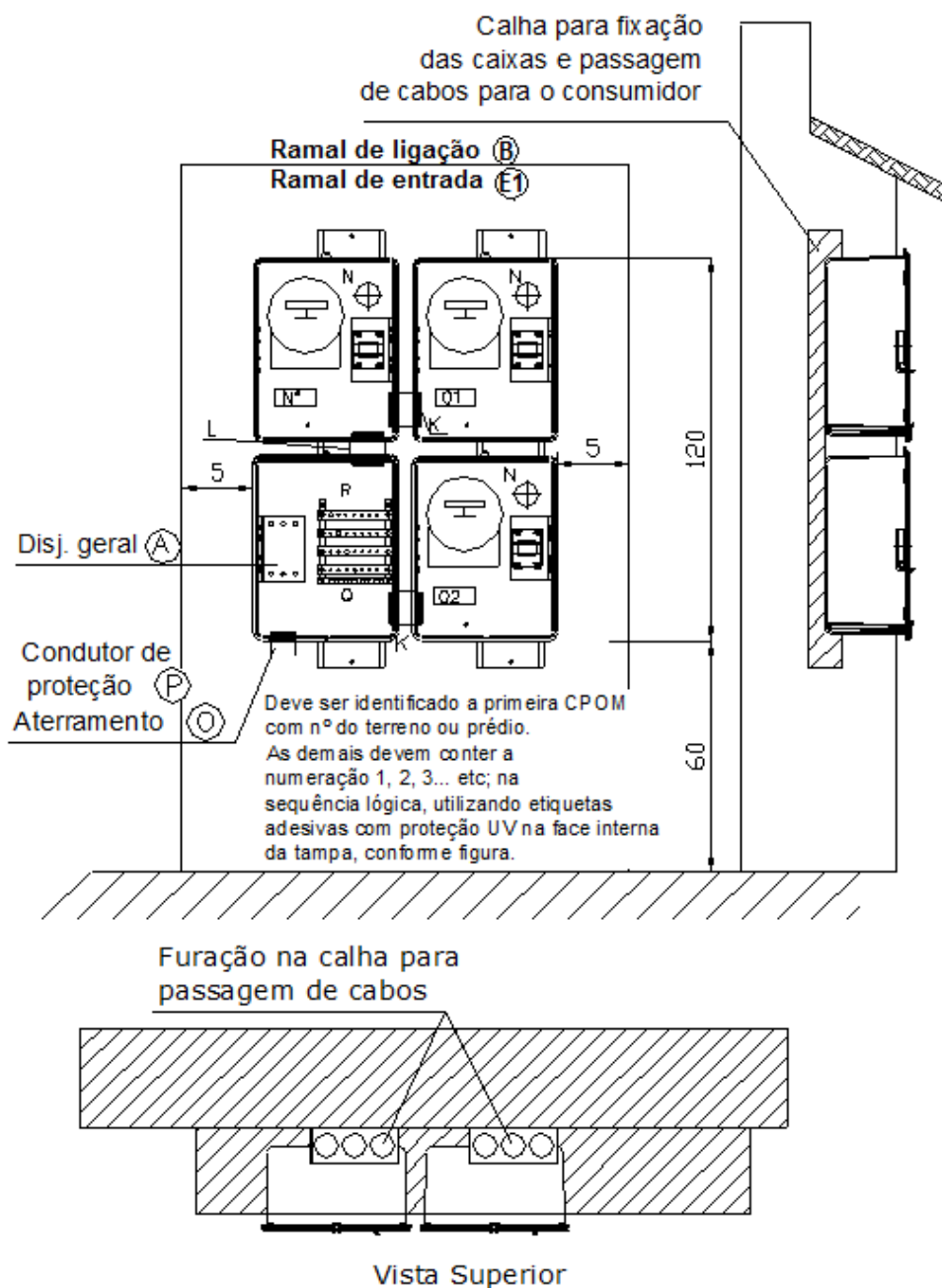
ANEXO Z – Figura H

AGRUPAMENTO DE 3 MEDIDORES COM ENTRADA PELA ESQUERDA



Notas:

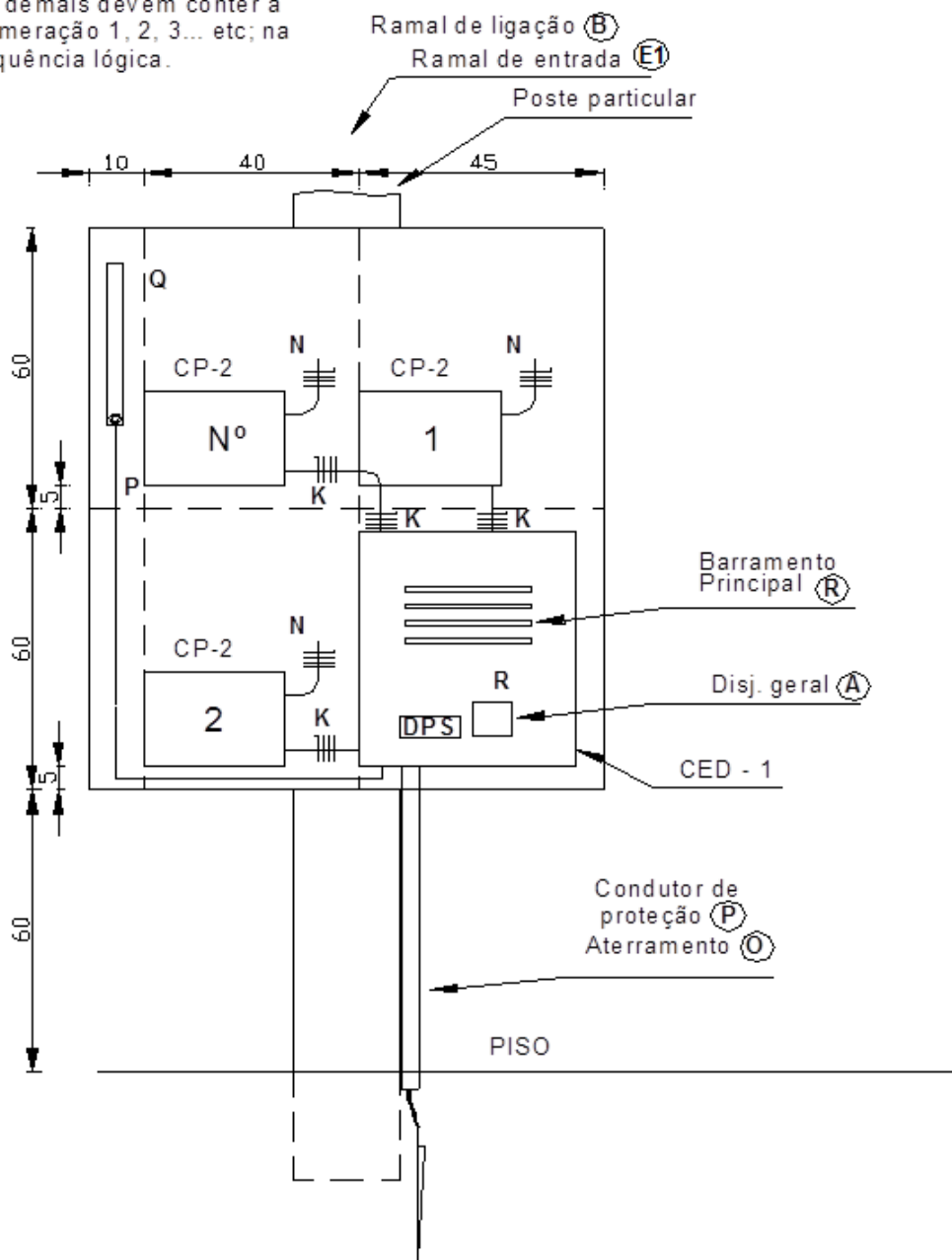
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura H1
AGRUPAMENTO DE 3 MEDIDORES COM ENTRADA PELA ESQUERDA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

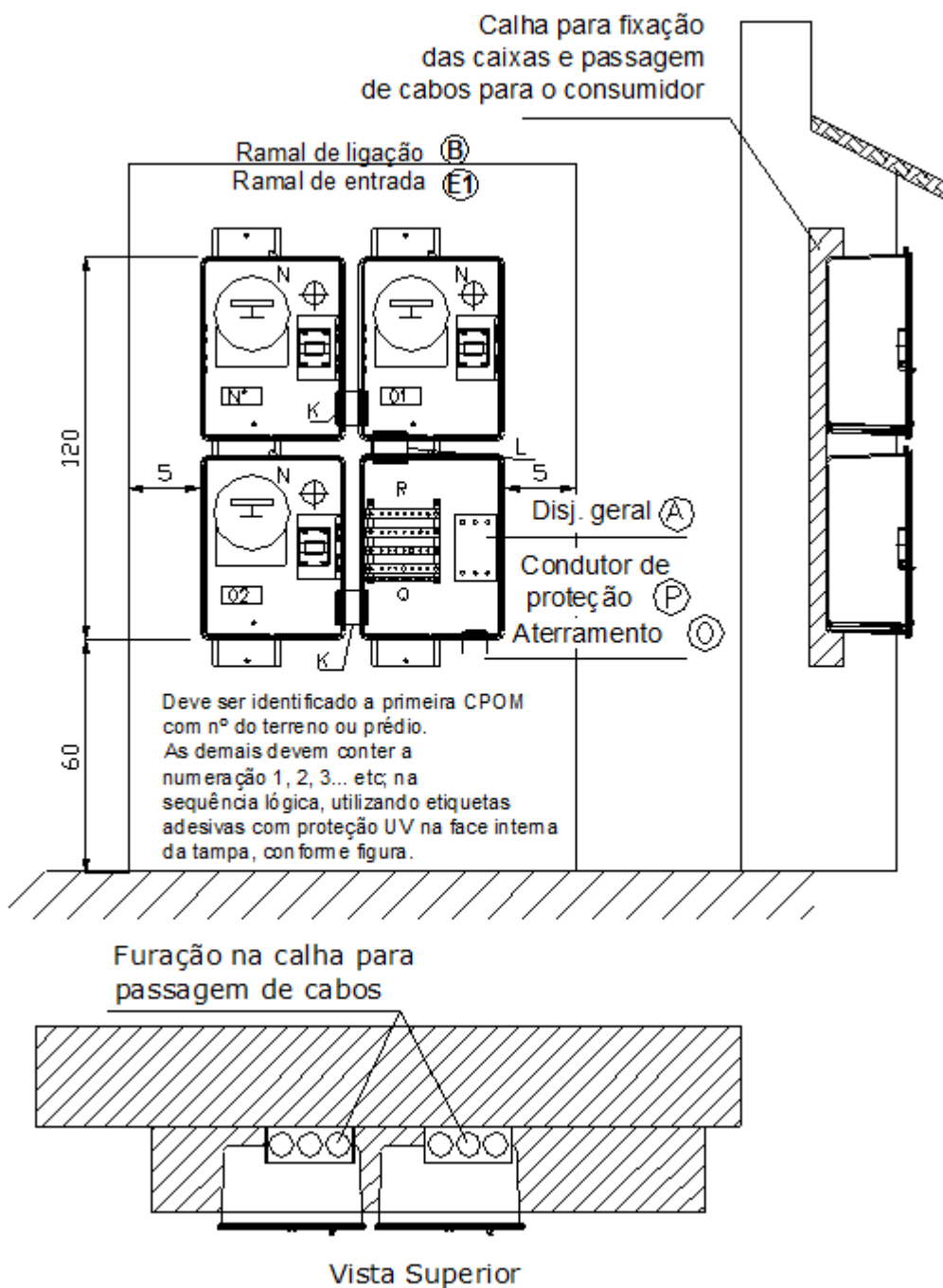
- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura I
AGRUPAMENTO DE 3 MEDIDORES COM ENTRADA PELA DIREITA

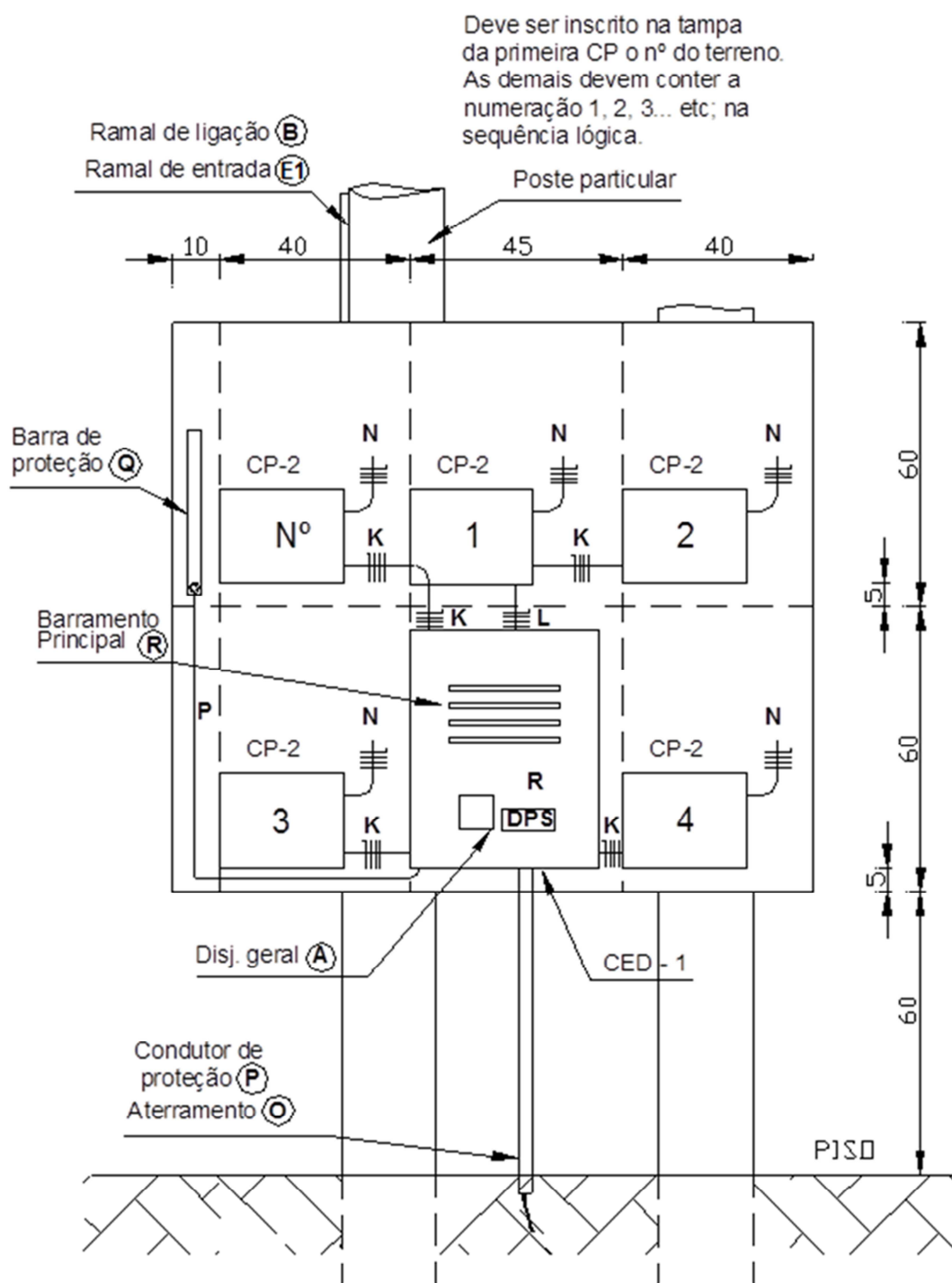
Deve ser inscrito na tampa da primeira CP o nº do terreno.
As demais devem conter a numeração 1, 2, 3... etc; na sequência lógica.


Notas:

- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura I1
AGRUPAMENTO DE 3 MEDIDORES COM ENTRADA PELA DIREITA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura J
AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES

Notas:

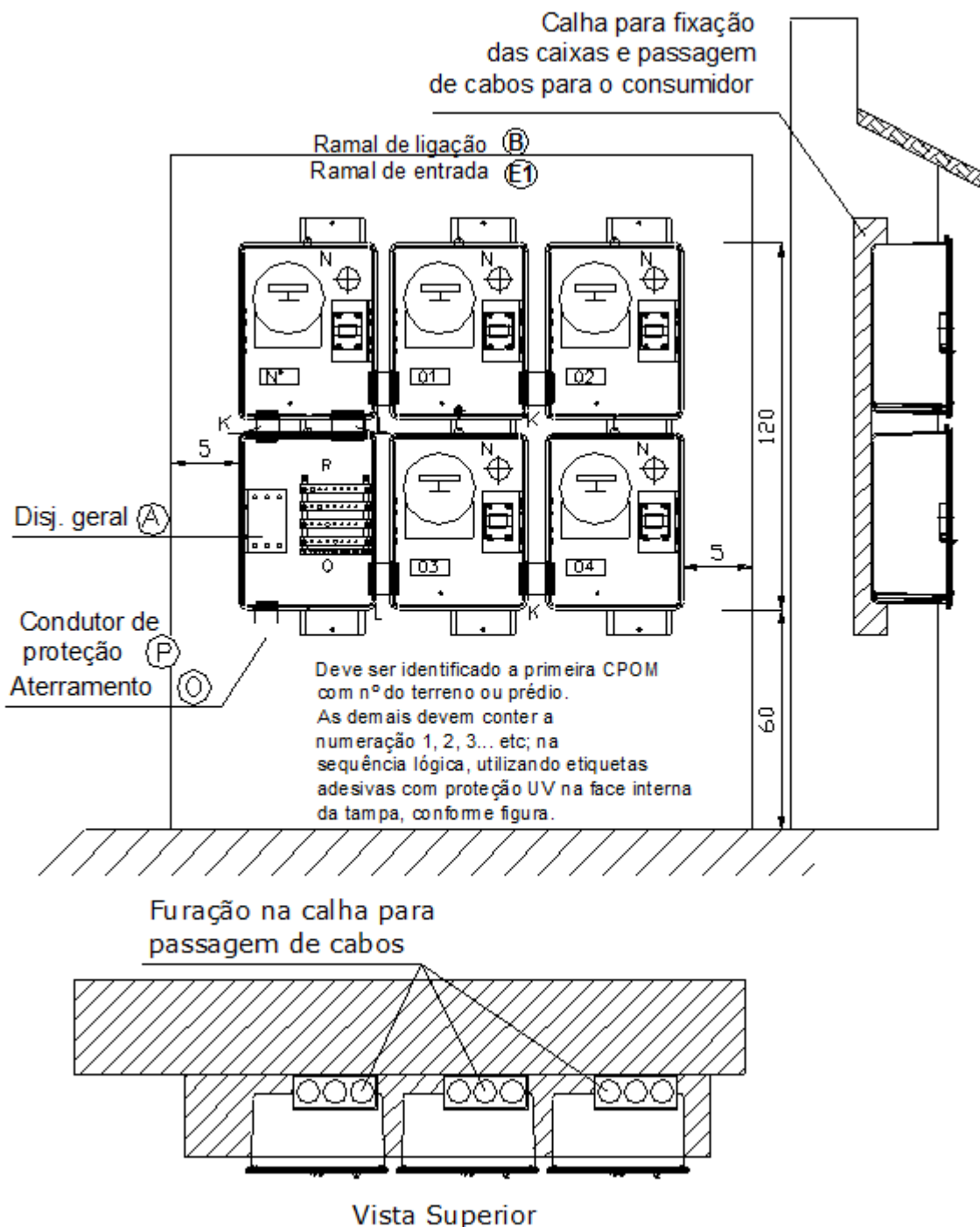
1 Legenda conforme **TABELA 2**.

2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.

3 Medidas em centímetros.

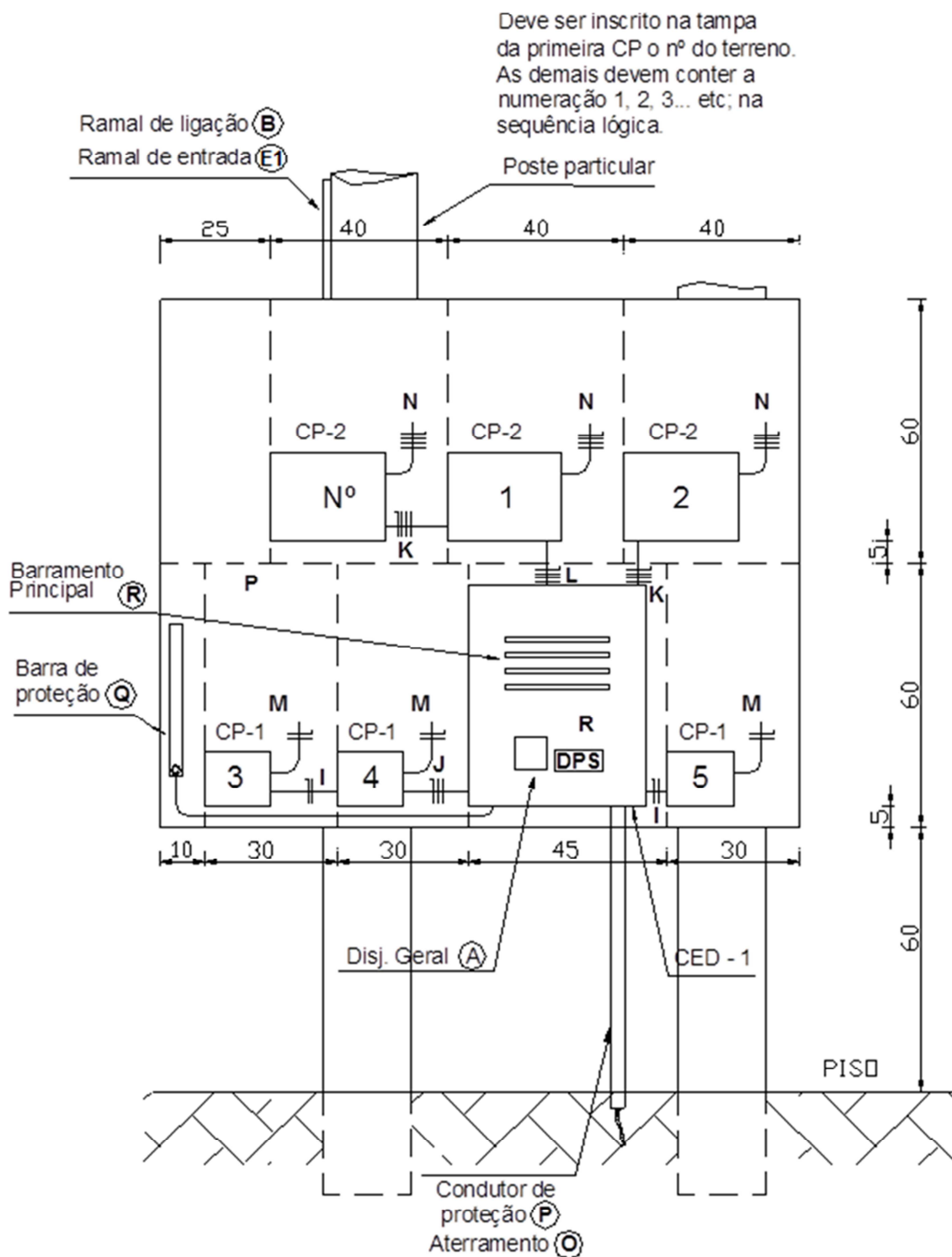
ANEXO Z – Figura J1

AGRUPAMENTO DE 5 MEDIDORES COM CAIXAS MODULADAS

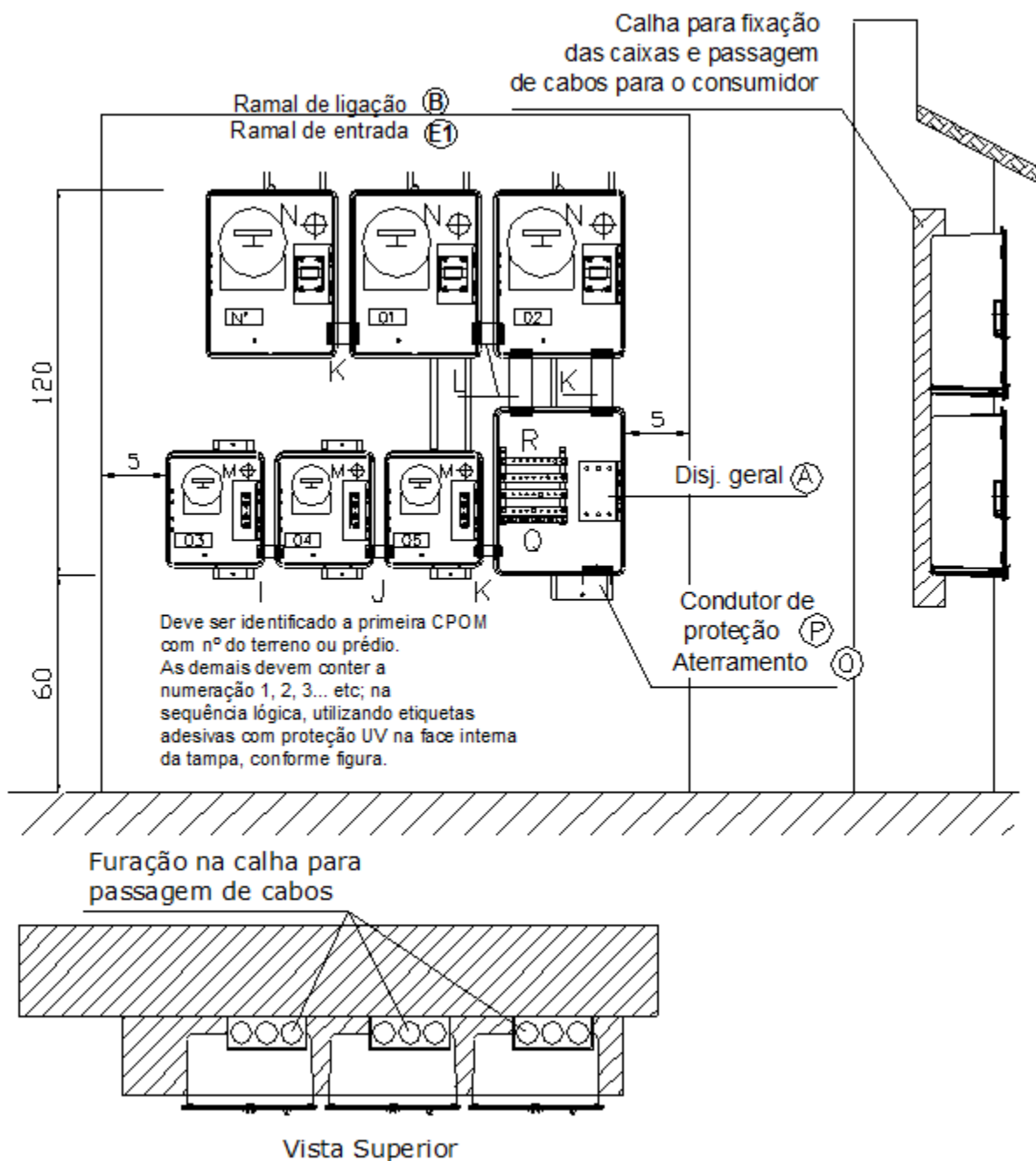


Notas:

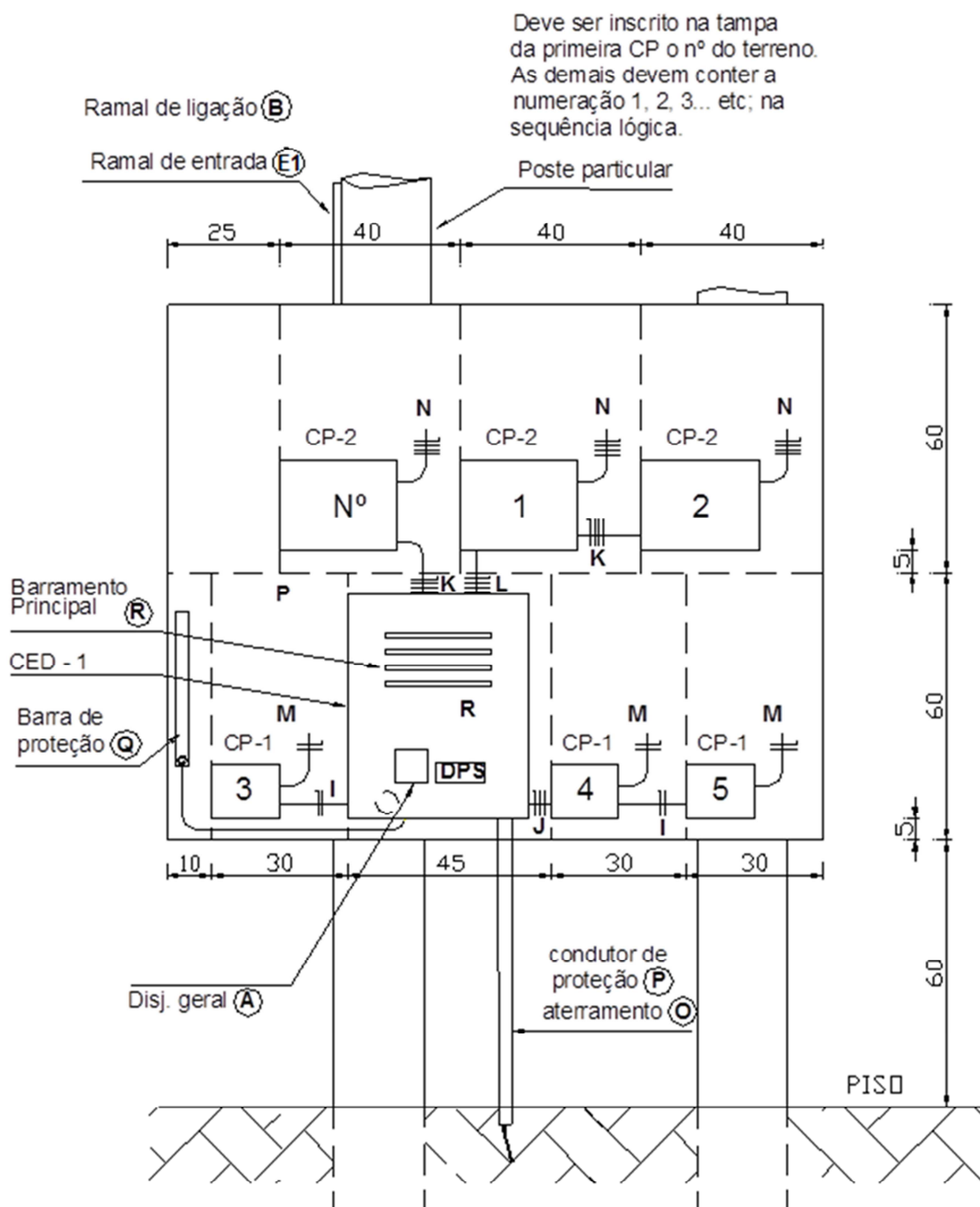
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura K
AGRUPAMENTO DE 6 MEDIDORES COM ENTRADA PELA DIREITA

Notas:

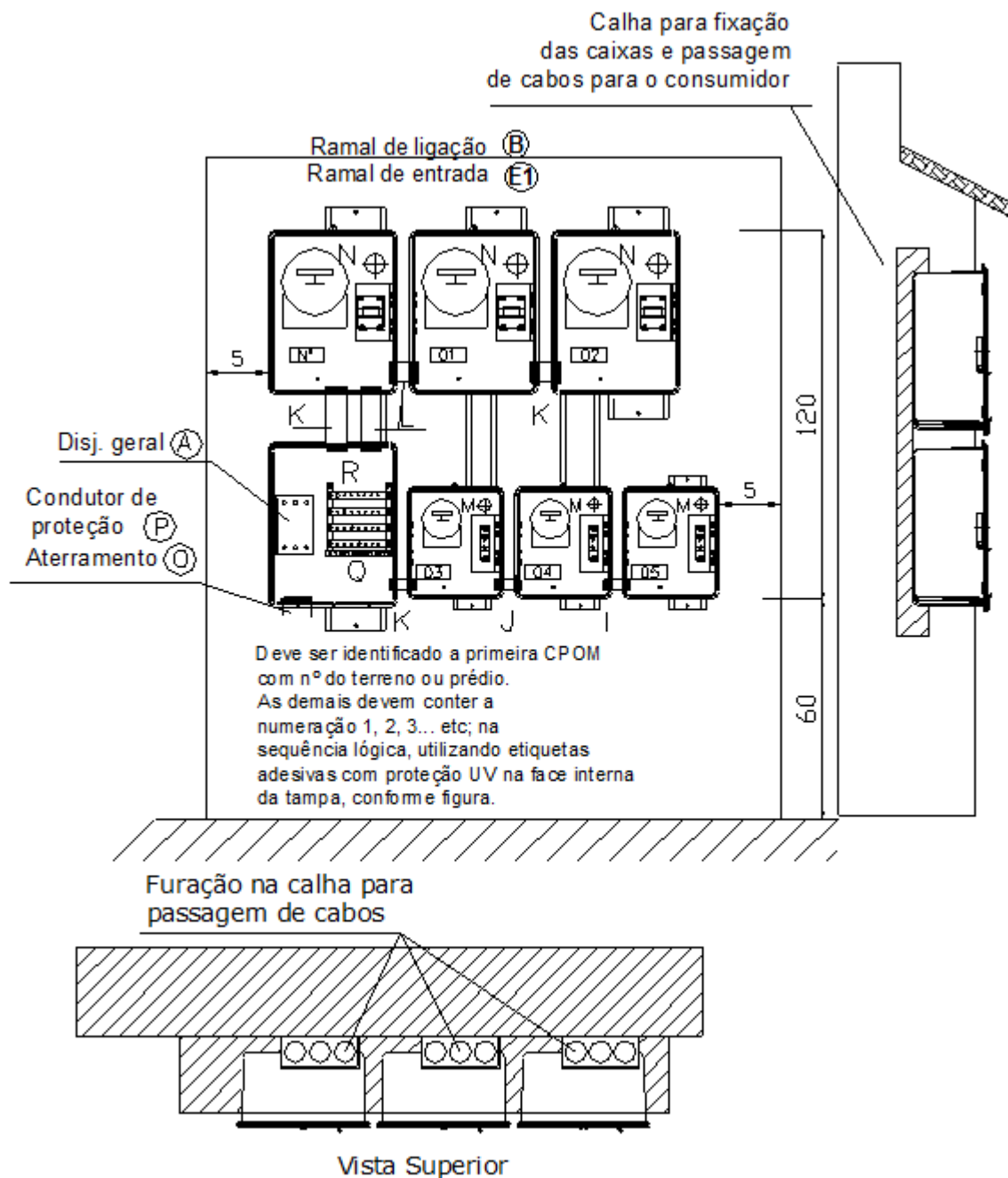
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificada por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura K1
AGRUPAMENTO DE 6 MEDIDORES COM ENTRADA PELA DIREITA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição modulares não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura L
AGRUPAMENTO DE 6 MEDIDORES COM ENTRADA PELA ESQUERDA

Notas:

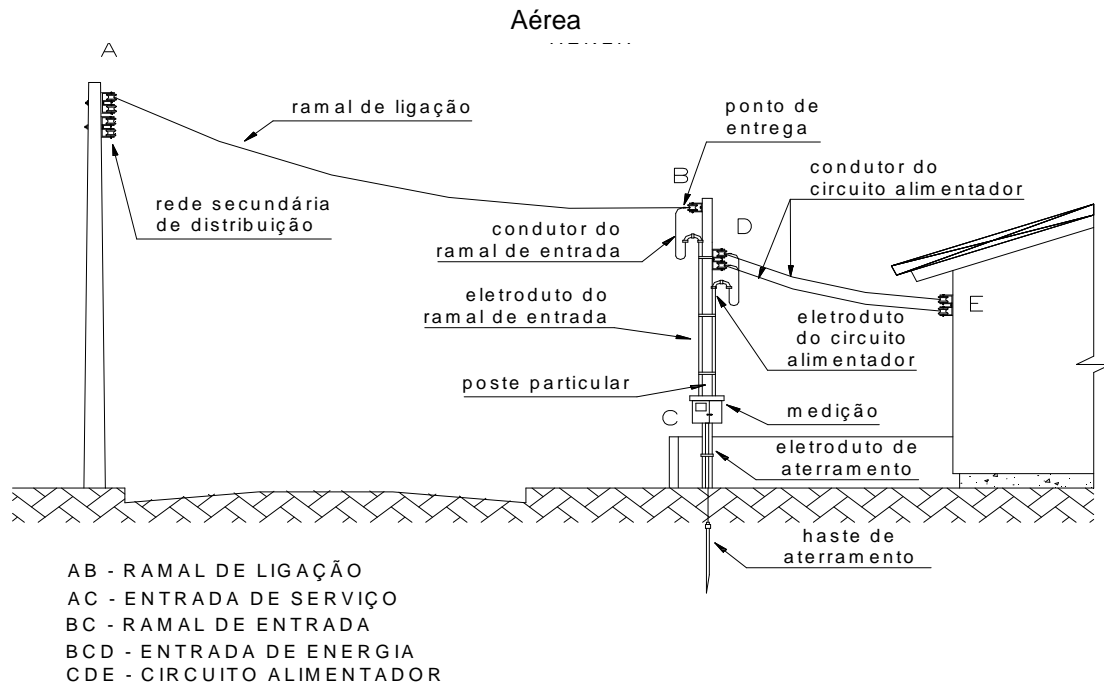
- 1 Legenda conforme **TABELA 2**.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 Medidas em centímetros.

ANEXO Z – Figura L1
AGRUPAMENTO DE 6 MEDIDORES COM ENTRADA PELA ESQUERDA COM CAIXAS MODULADAS

Notas:

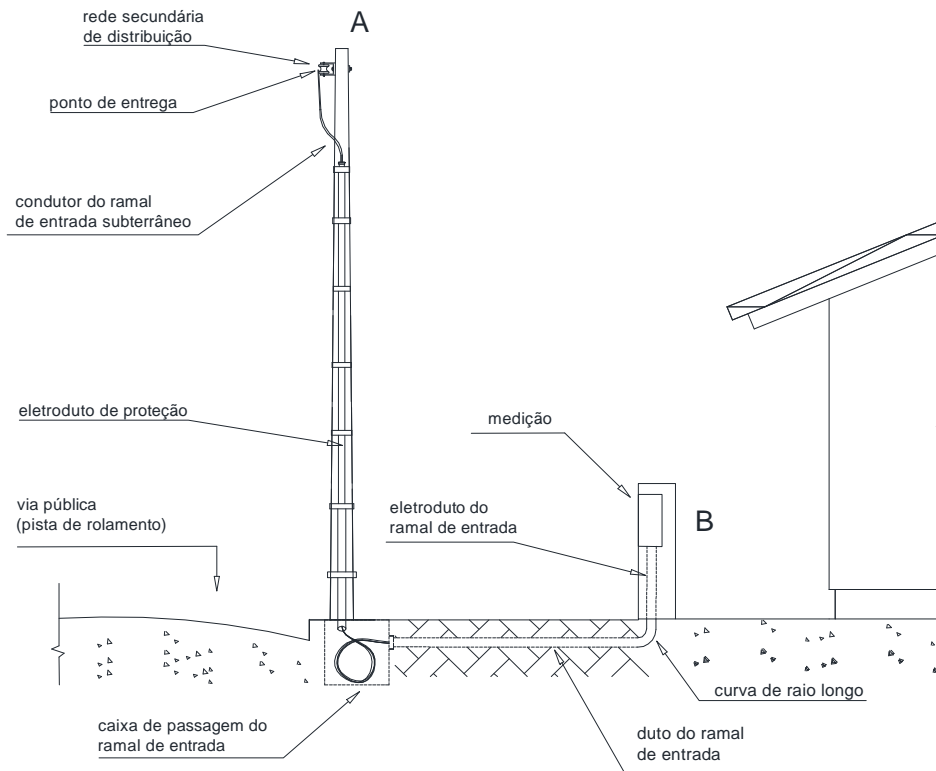
- 1 Legenda conforme TABELA 2.
- 2 Cada unidade consumidora deve ser atendida por circuito de distribuição independente e devidamente identificado por unidade, podendo esta identificação ser mediante a utilização de cores distintas por circuito, anilhas, fita isolante colorida, etc.
- 3 As caixas de medição modelo CPOM devem ser utilizadas para atender as combinações de agrupamento previstas neste anexo (moduladas). Este modelo de CM bem como os demais componentes necessários para a sua montagem deve ser liberado pelas distribuidoras.
- 4 A utilização da CPOM deve ser exclusivamente sobre posta, não sendo permitida a sua utilização embutida em alvenaria.
- 5 O espaço entre as caixas de medição moduladas não devem ser preenchidos.
- 6 Os eletrodutos utilizados para a união das caixas de medição CPOM devem ser transparentes.
- 7 Medidas em centímetros.

FIGURAS

FIGURA 1 – COMPONENTES DA ENTRADA DE SERVIÇO

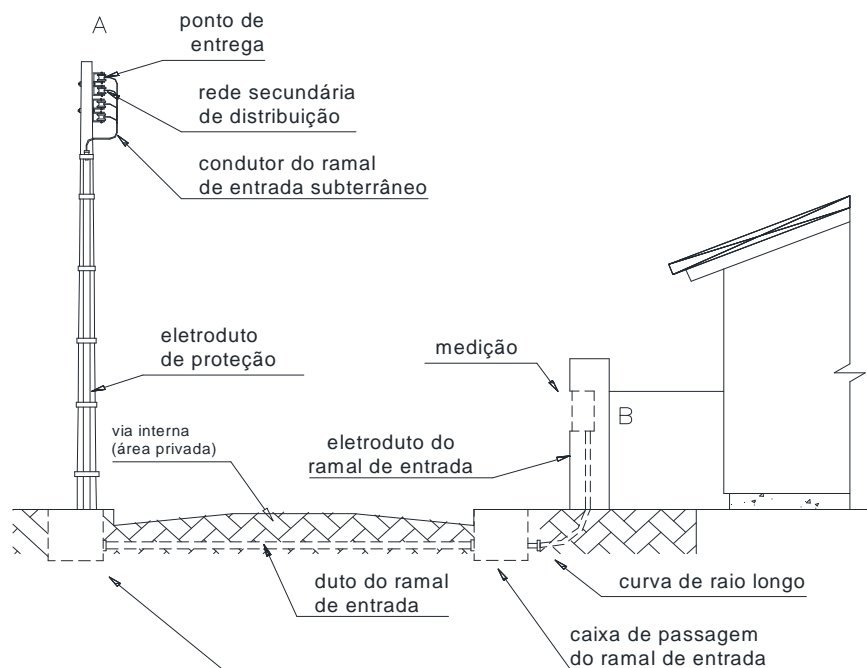


Subterrânea em via pública e condomínio



AB - RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Subterrânea em via interna de condomínio



AB - RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

FIGURA 2 – ALTURAS MÍNIMAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO AO SOLO

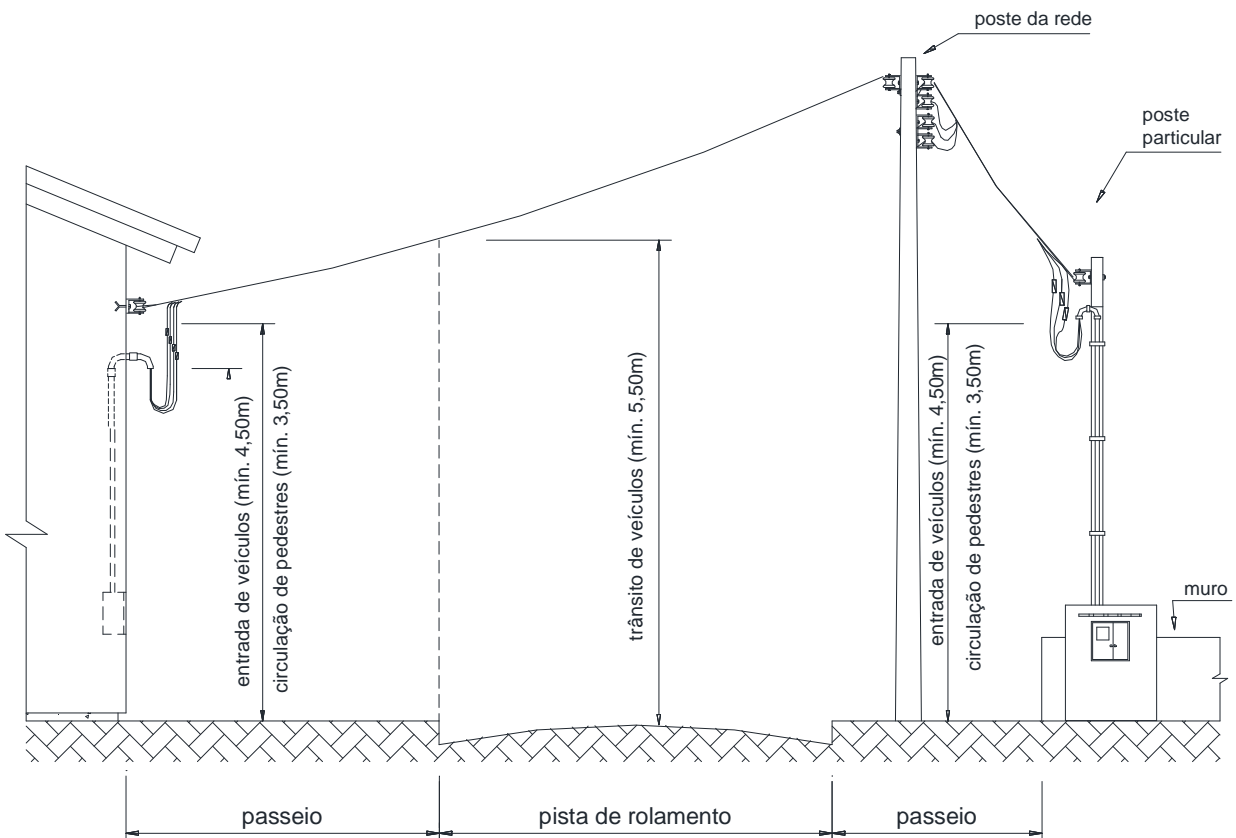
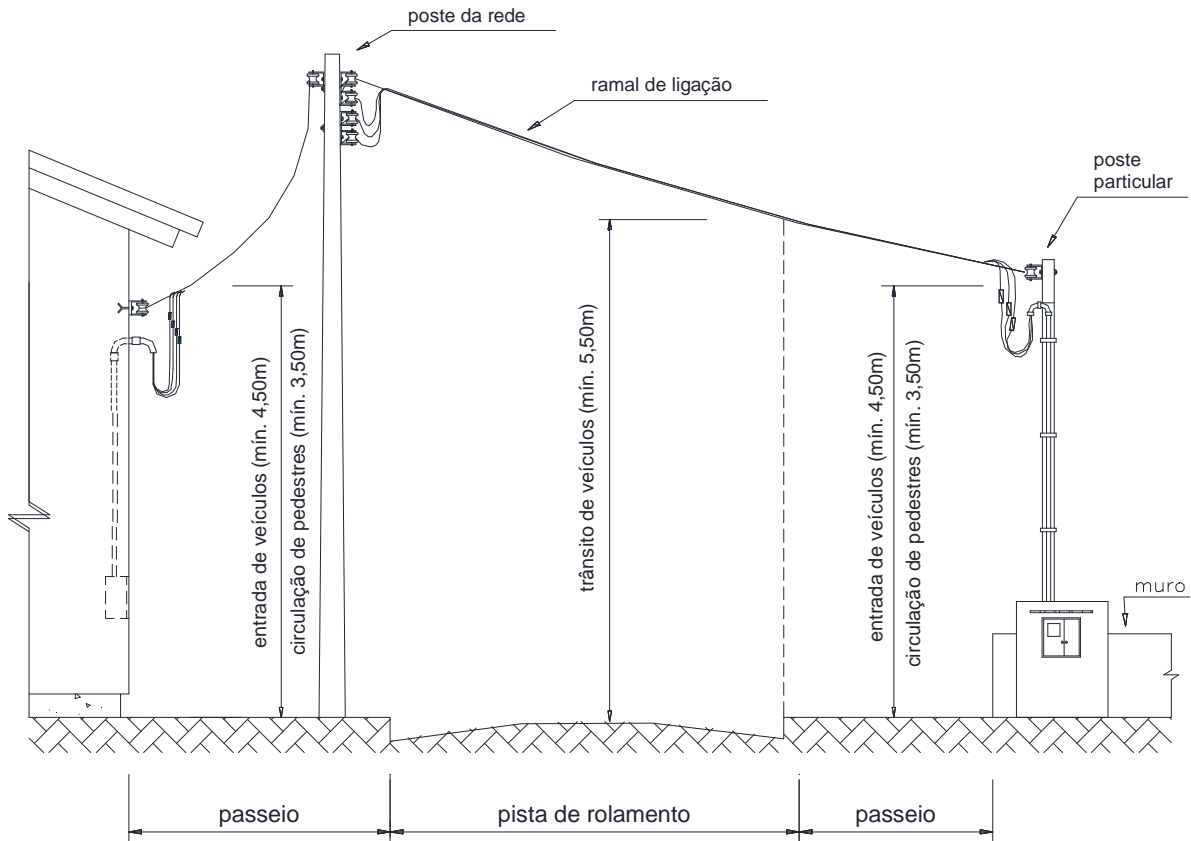
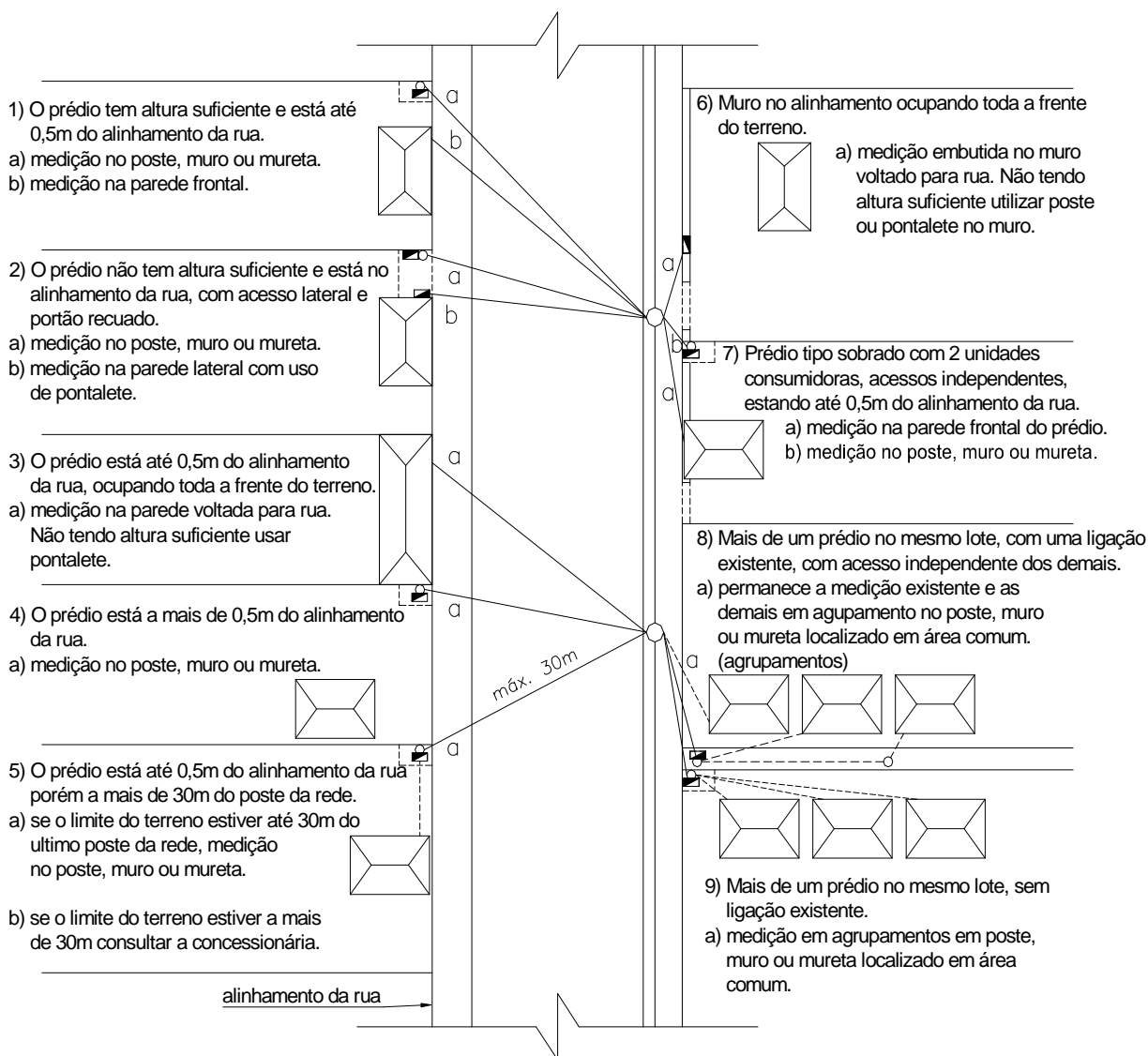
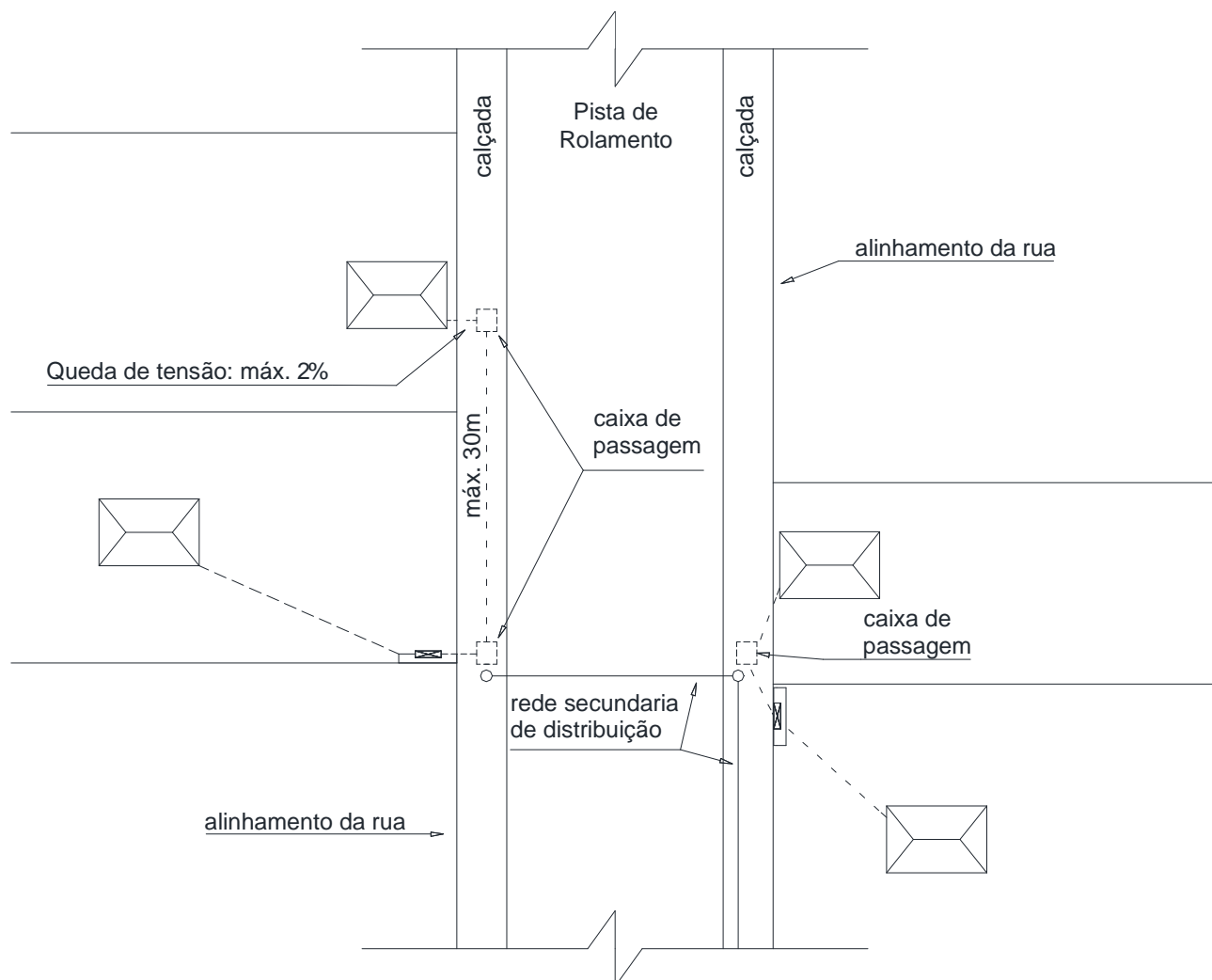


FIGURA 3 – DISPOSIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

Nota:

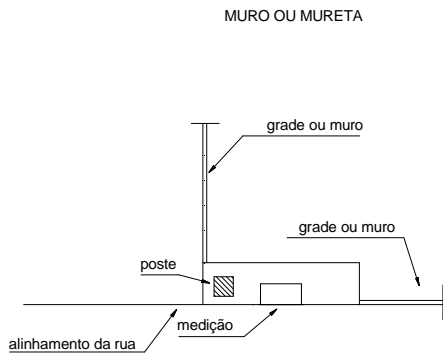
As disposições acima também se aplicam para entradas subterrâneas, observando-se a disposição do ramal de entrada conforme **figura 4**.

FIGURA 4 – DISPOSIÇÃO DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Nota:

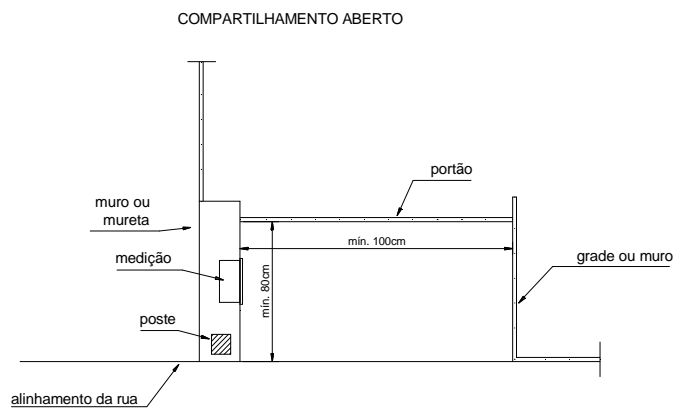
Para a utilização de ramal subterrâneo em travessia de via pública (pista de rolamento) deve ser consultada a distribuidora local.

FIGURA 5 (A) – MEDIÇÃO INDEPENDENTE DA ÁREA PRIVADA (VISTA SUPERIOR)

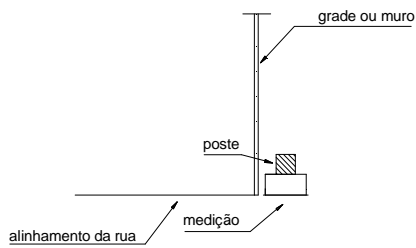
MEDIÇÃO FRONTAL



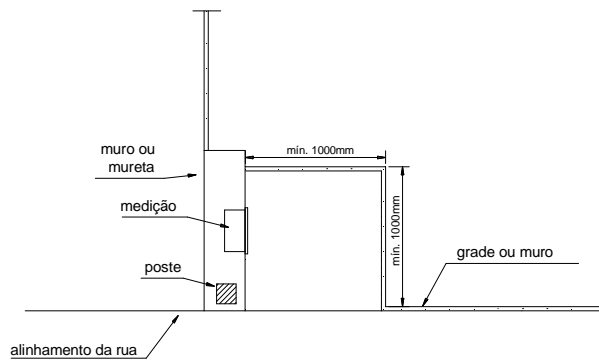
MEDIÇÃO COM COMPARTILHAMENTO EDIFICADO



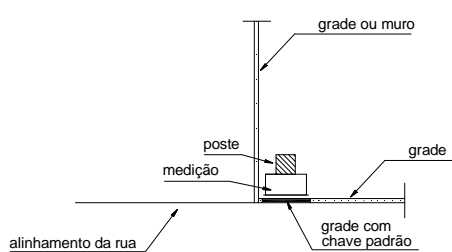
SEM DELIMITAÇÃO FÍSICA



COMPARTILHAMENTO ABERTO



COM DELIMITAÇÃO FÍSICA



COMPARTILHAMENTO FECHADO

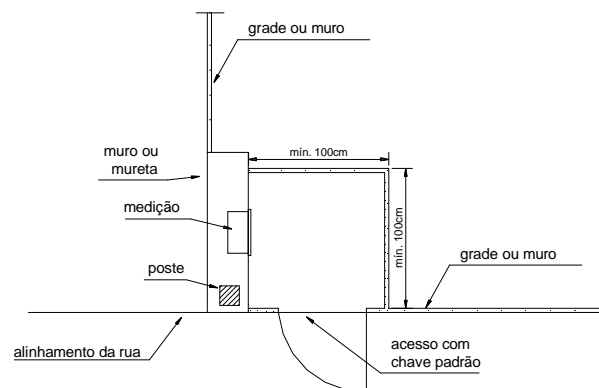
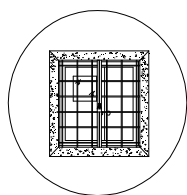
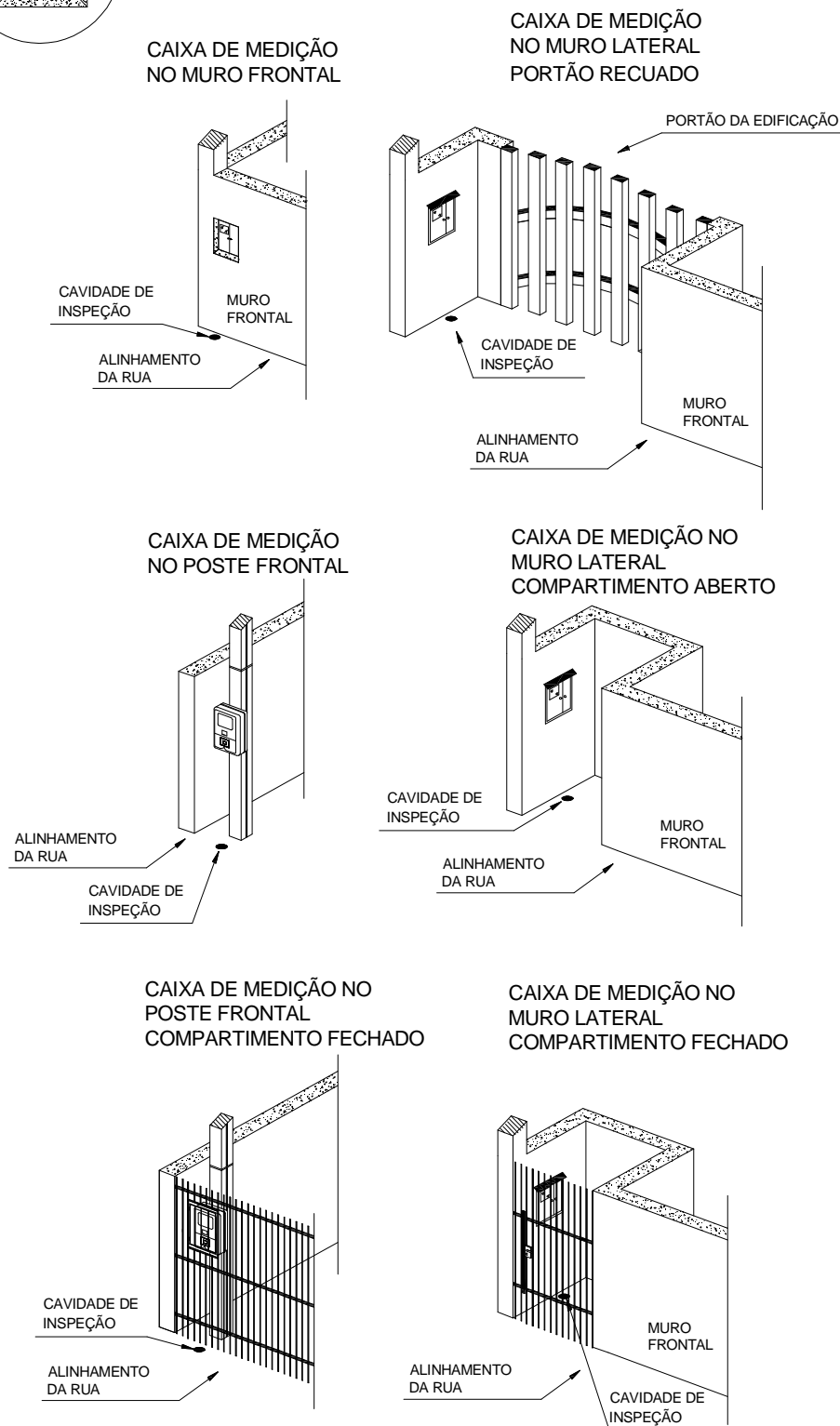


FIGURA 5 (B) – MEDIÇÃO INDEPENDENTE DA ÁREA PRIVADA

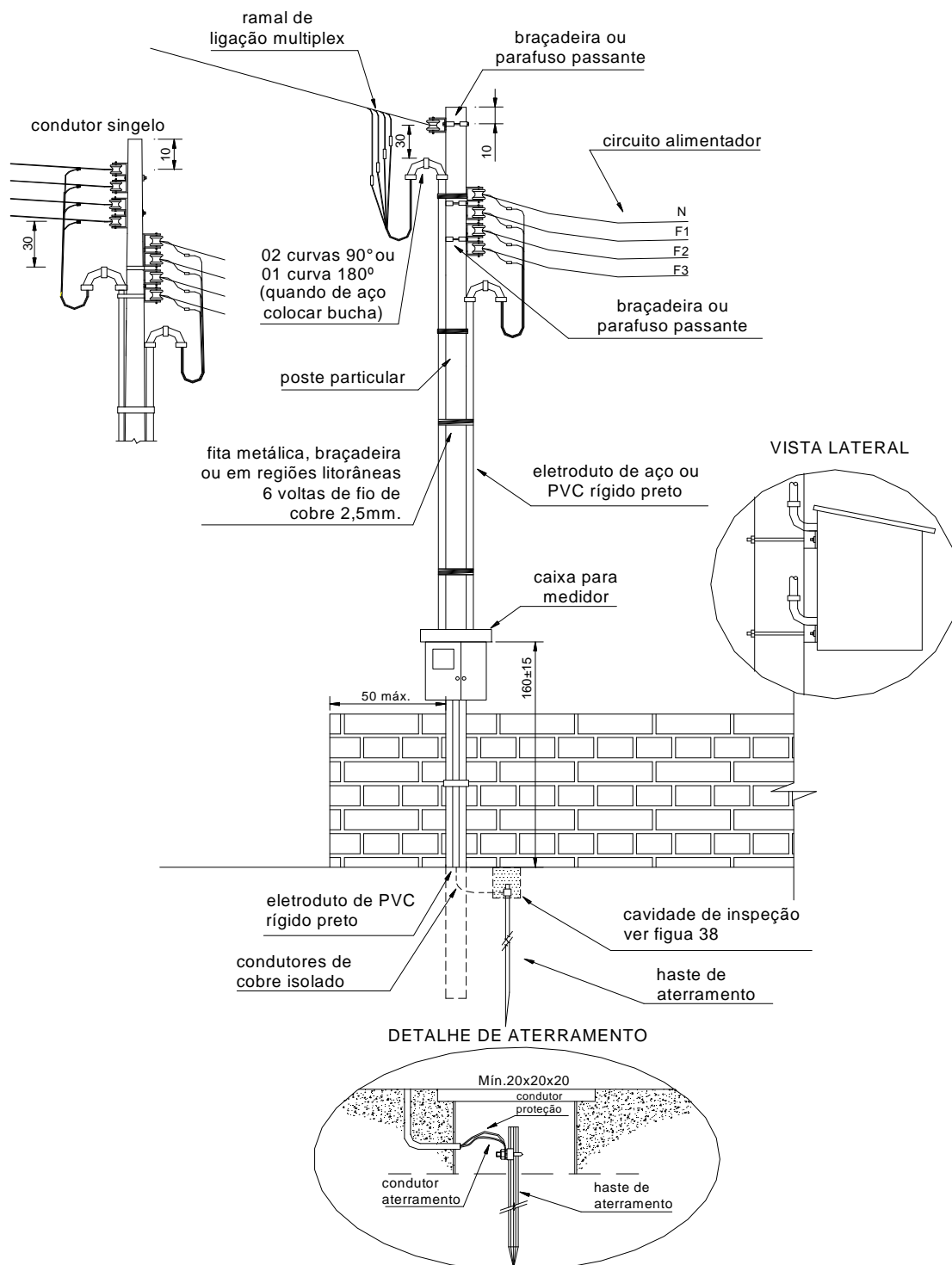


Recomenda-se a utilização de grade com cadeado padrão, observadas as posturas municipais.

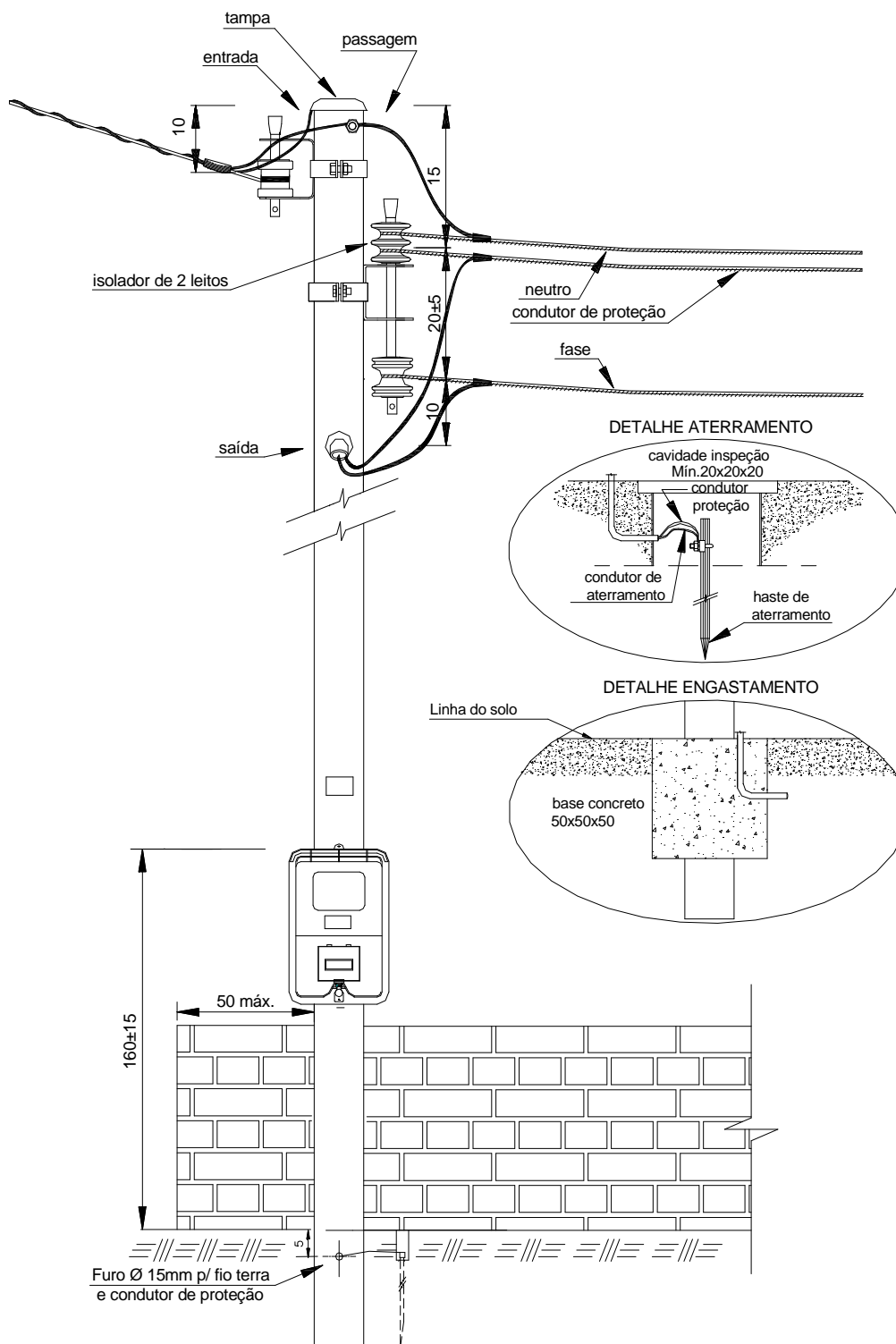


Notas:

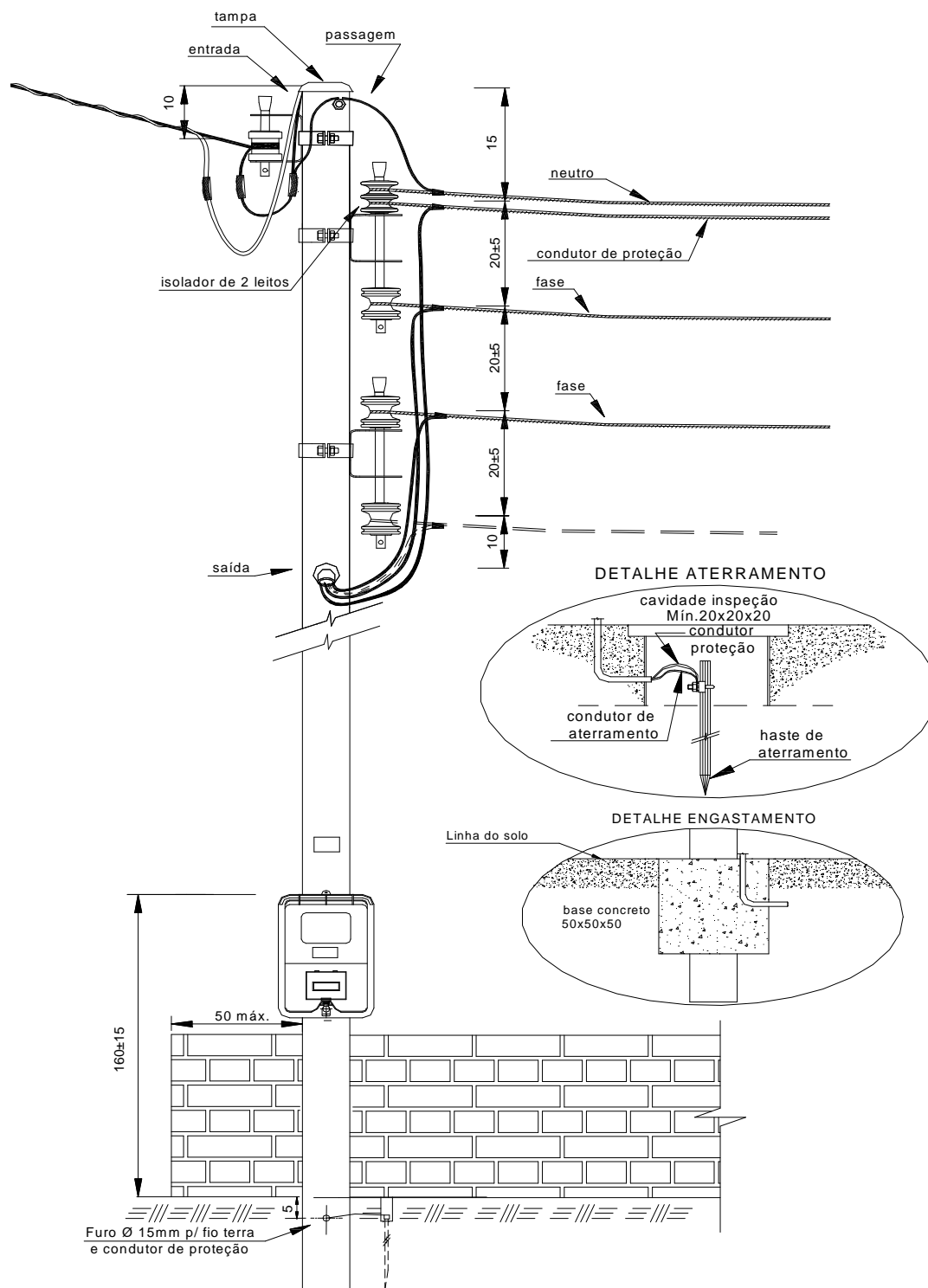
- 1 A altura do compartimento da medição deve estar de acordo com a limitação física frontal.
- 2 Para fixação da caixa de medição em muro frontal ver **figura 9B**.

FIGURA 6 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE PARTICULAR

Notas:

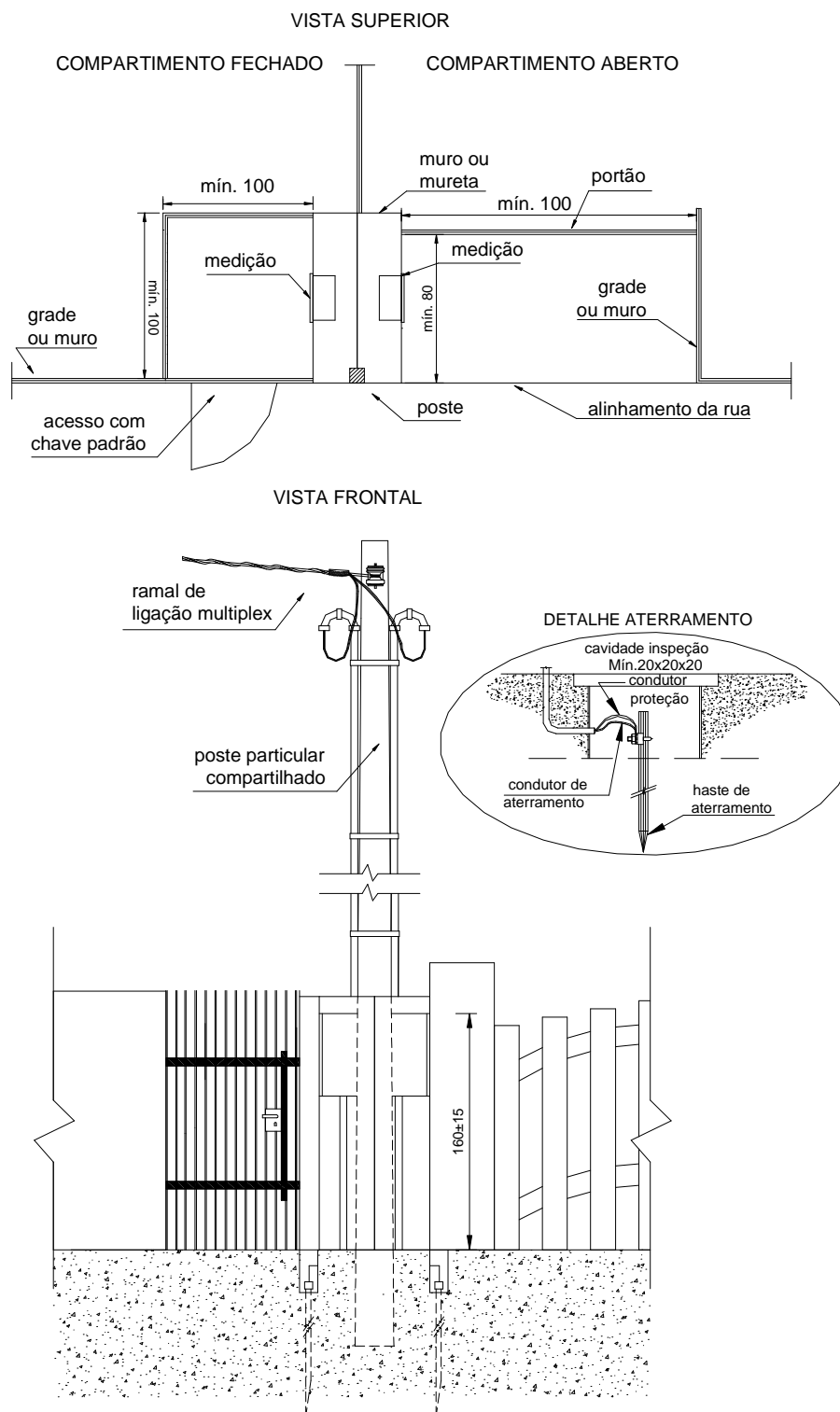
- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 O isolador para a ancoragem do circuito alimentador deve ser fixado a 30cm abaixo do último isolador do ramal de ligação.
- 3 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada, exceção feita para caixas CPO em uso externo, quando podem ser usadas duas curvas de 180° ou quatro de 90°.
- 4 Medidas em centímetros.

FIGURA 7 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO MONOFÁSICA INSTALADA EM POSTE DE AÇO

Notas:

- 1 Poste liberado para utilização conforme descrito no **item 3.35**.
- 2 O eletrodo de aterramento deve ser instalado fora da base concretada.
- 3 Os condutores de aterramento e proteção devem ser protegidos por eletroduto dentro da base concretada.
- 4 Medidas em centímetros.

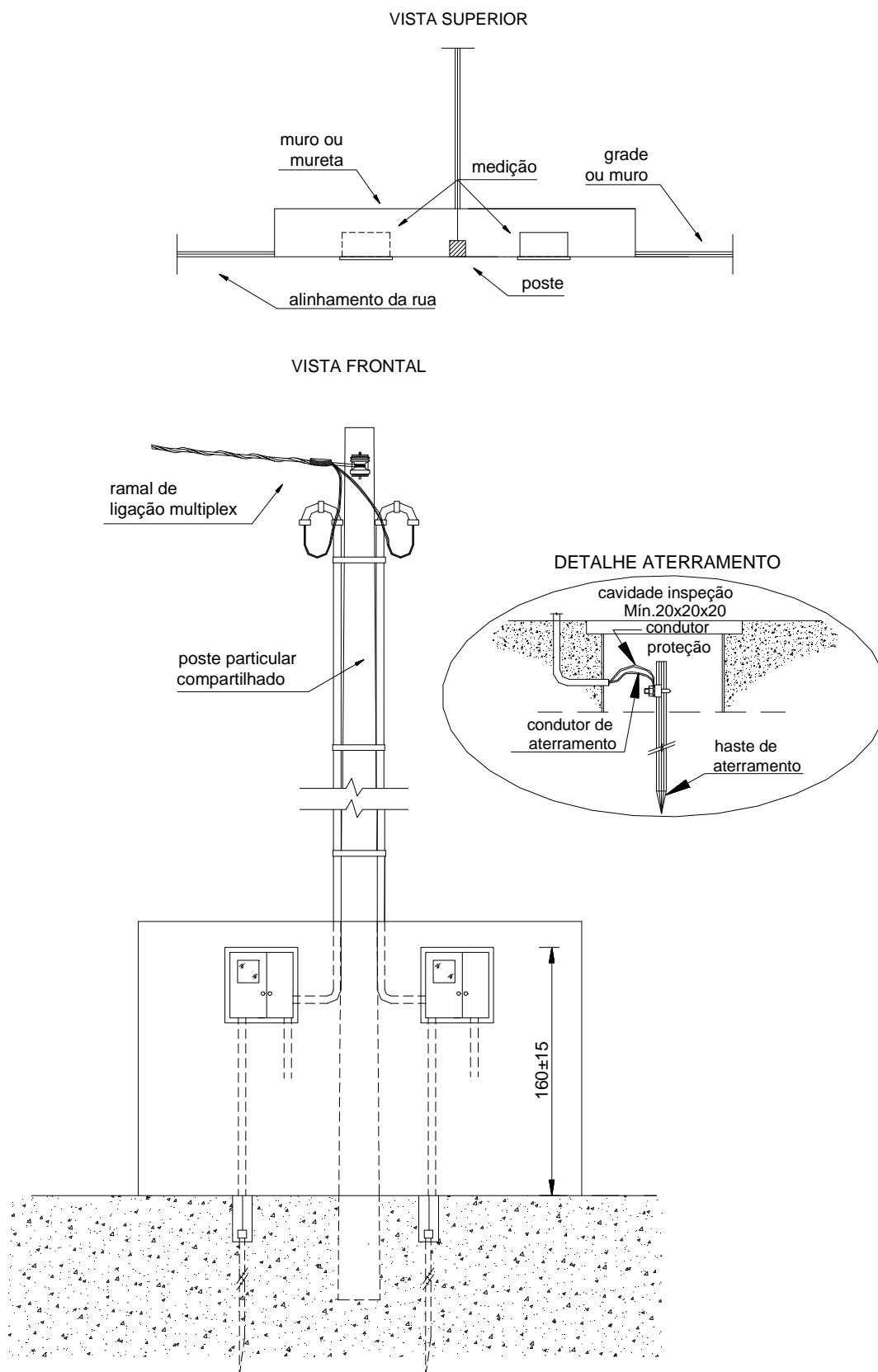
FIGURA 7 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO POLIFÁSICA INSTALADA EM POSTE DE AÇO

Notas:

- 1 Poste liberado para utilização conforme descrito no **item 3.35**.
- 2 O eletrodo de aterramento deve ser instalado fora da base concretada.
- 3 Os condutores de aterramento e proteção devem ser protegidos por eletroduto dentro da base concretada.
- 4 Medidas em centímetros.

FIGURA 8 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA LATERAL COM POSTE COMPARTILHADO

Notas:

- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada, exceção feita para caixas CPO em uso externo, quando podem ser usadas duas curvas de 180° ou quatro de 90°.
- 3 Medidas em centímetros.

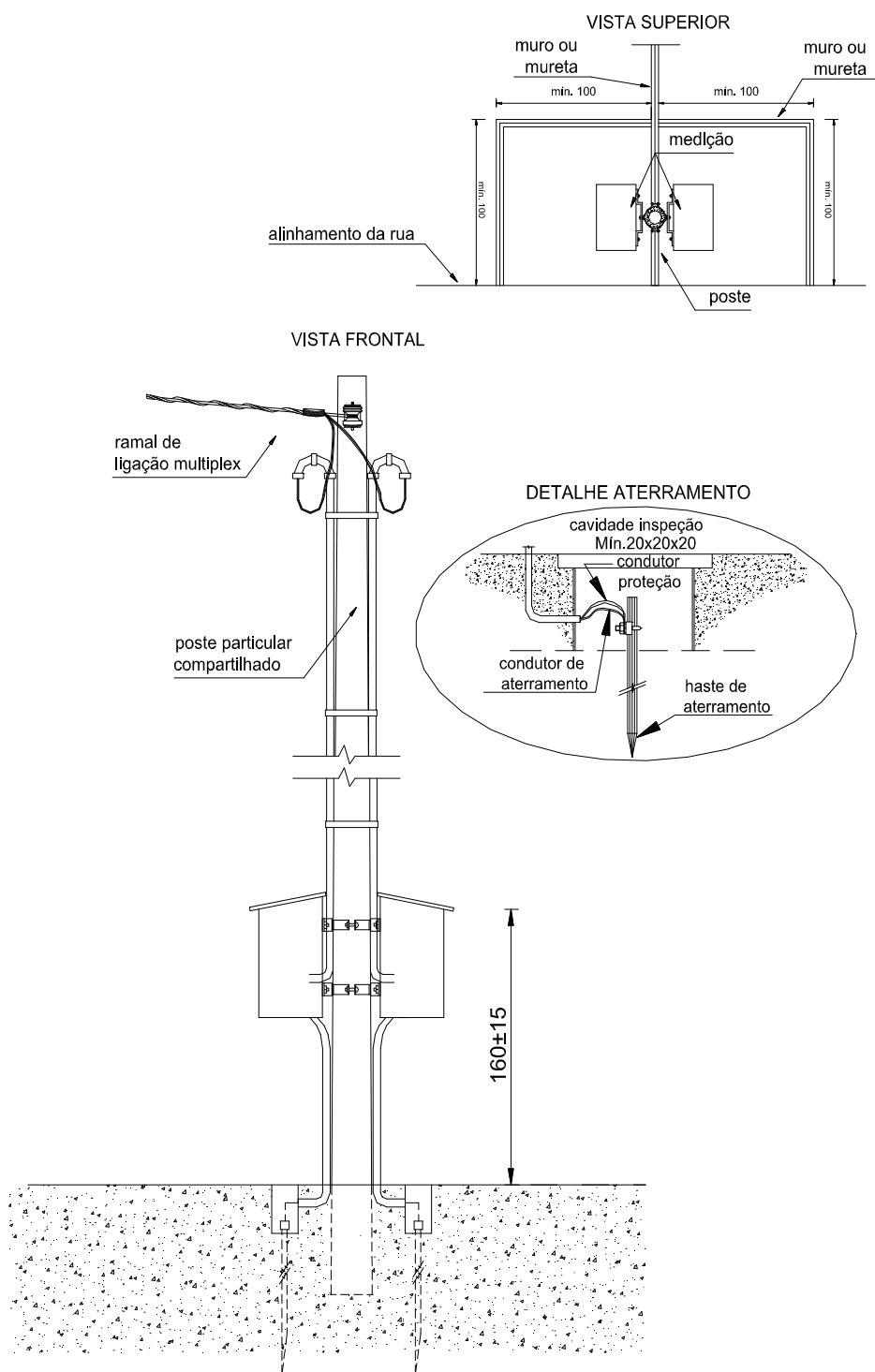
FIGURA 8 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL COM POSTE COMPARTILHADO



Notas:

- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Medidas em centímetros.

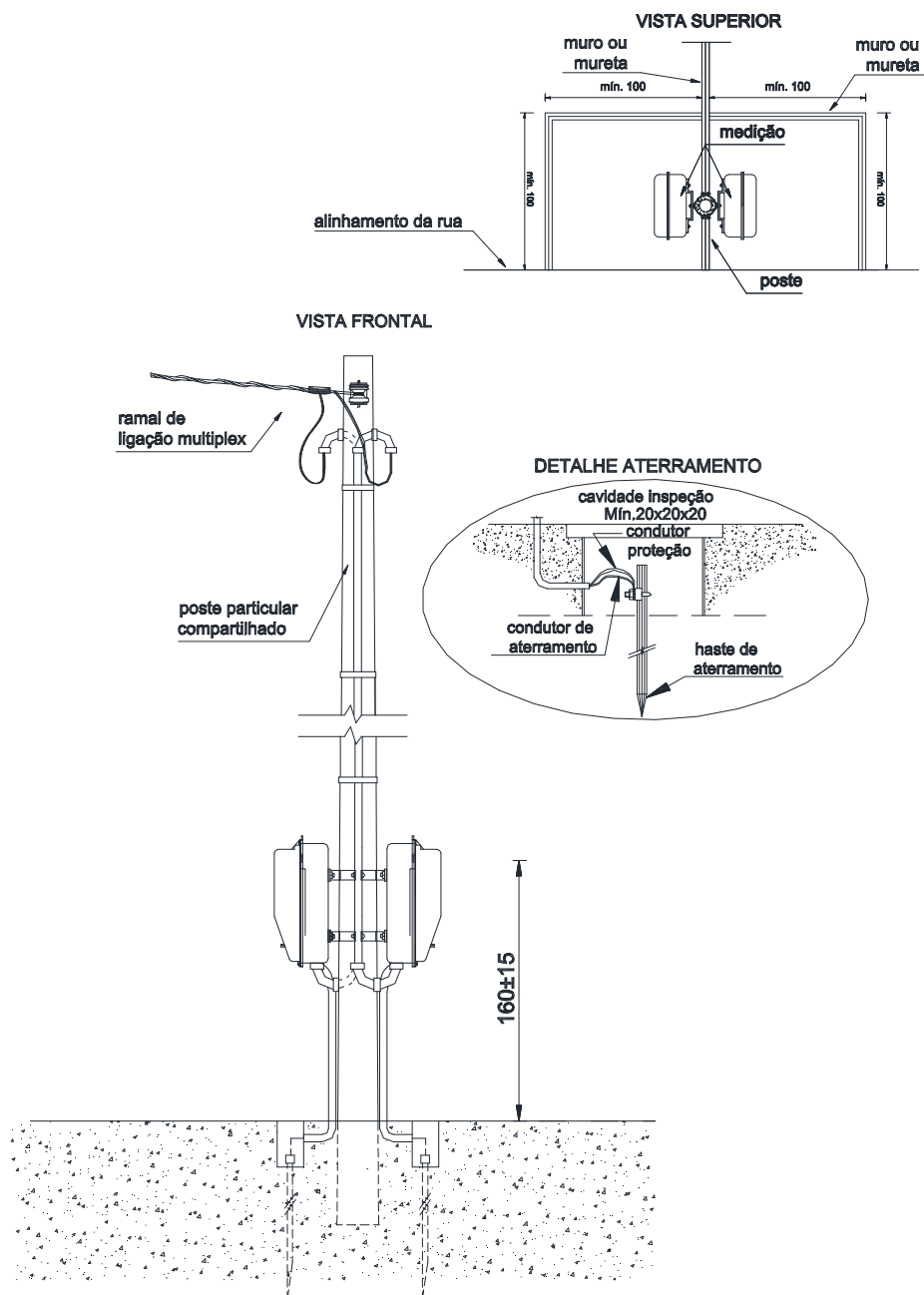
FIGURA 8 (C) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA COM POSTE COMPARTILHADO



Notas:

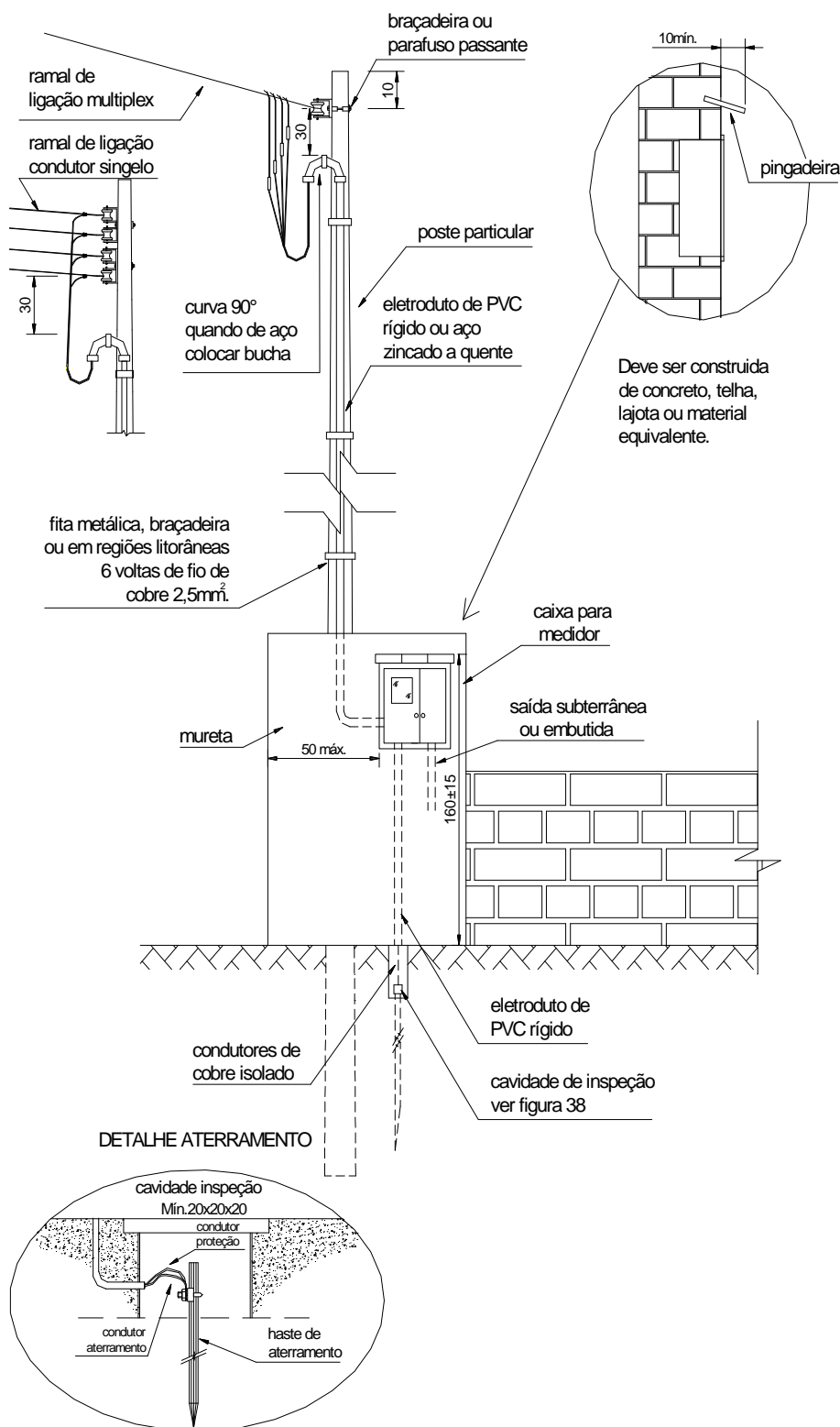
- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada.
- 3 Medidas em centímetros.

FIGURA 8 (D) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA COM POSTE COMPARTILHADO

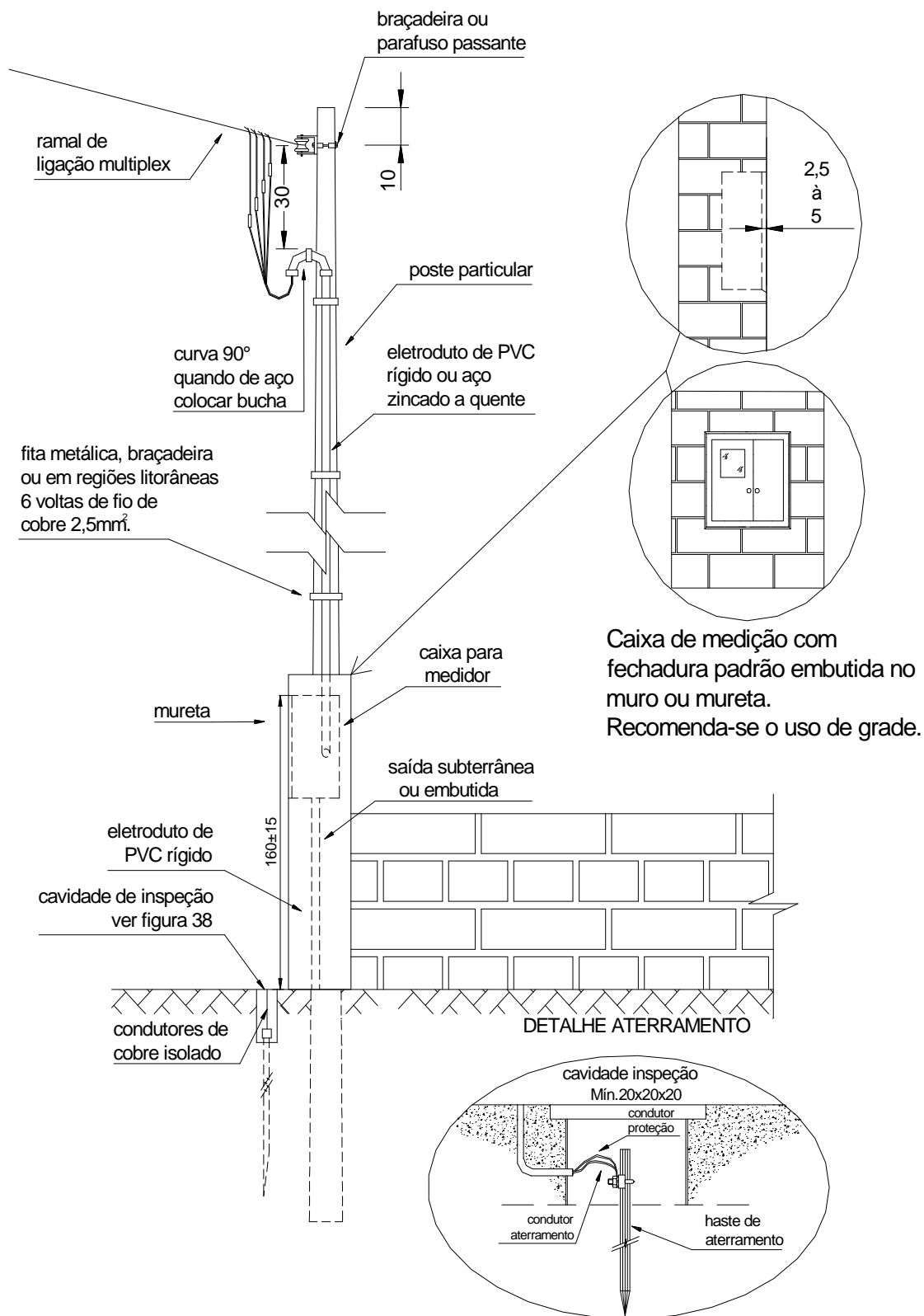


Notas:

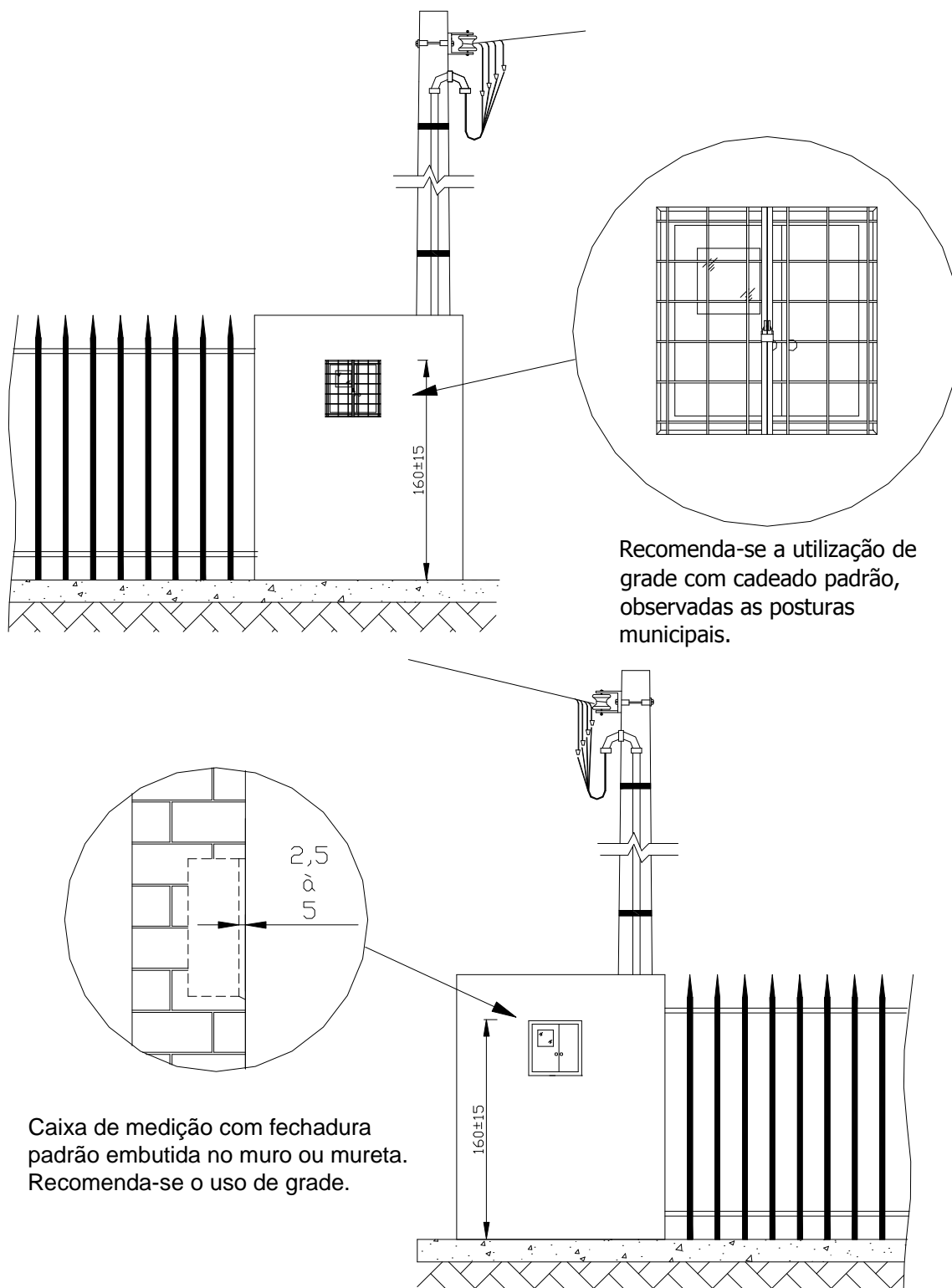
- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar, em uso externo, duas curvas de 180° ou quatro de 90°.
- 3 Medidas em centímetros

FIGURA 9 (A) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA

Notas:

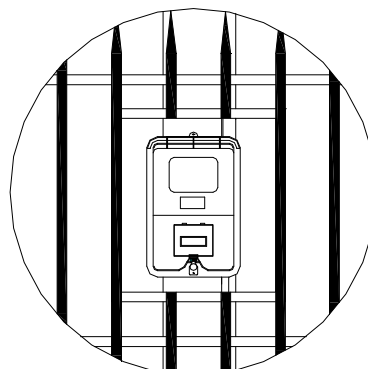
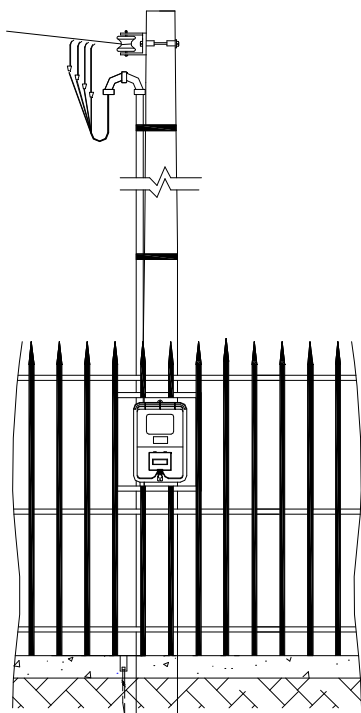
- 1 A disposição dos isoladores deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada.
- 3 Medida em centímetros.

FIGURA 9 (B) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL

Notas:

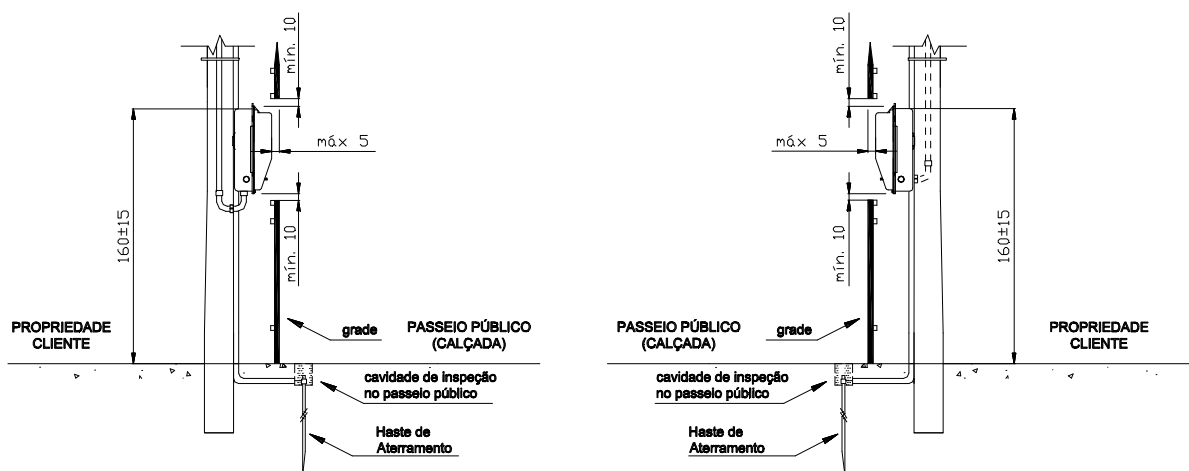
- 1 A disposição do isolador deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada.
- 3 A medição frontal pode ser no alinhamento da rua ou no máximo a 50 cm.
- 4 Medidas em centímetros.

FIGURA 9 (C) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO OU MURETA FRONTAL

Notas:

- 1 A disposição do isolador deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada.
- 3 Na medição frontal, pode ser no alinhamento da rua ou no máximo a 50 cm.
- 4 Medidas em centímetros.

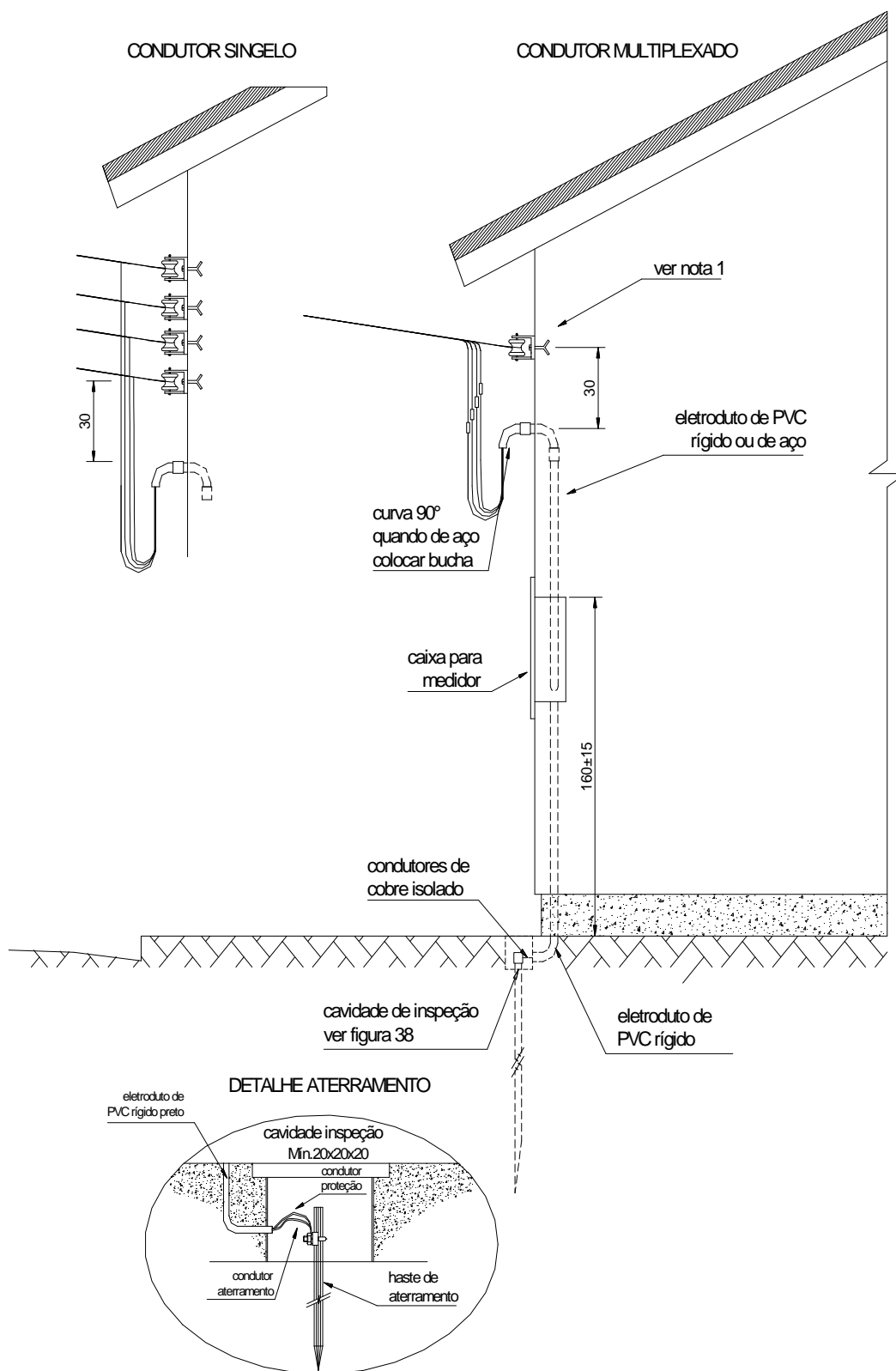
FIGURA 9 (D) – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO FRONTAL INSTALADA EM GRADE


Deve ser observado uma distância mínima de 10 cm entre as laterais, parte superior e inferior da CM em relação a armação da abertura (janela).


Notas:

- 1 A disposição do isolador deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Para a utilização de abertura na grade (tipo “janela”) para acesso a medição, deve-se observar código de postura municipal. Quando da utilização de cadeado (na grade) este deve ser cadeado padrão.
- 3 Esta alternativa pode ser utilizada para qualquer tipo de fornecimento, com qualquer modelo de caixa de medição externa ou de policarbonato lacrável e em postes de aço, concreto armado e madeira.
- 4 Utilizar no máximo três (03) curvas de 90° no eletroduto de entrada, exceção feita para caixas CPO em uso externo, quando podem ser usadas duas curvas de 180° ou quatro de 90°.
- 5 Na medição frontal instalada em grade deve ser observada uma distância máxima de 5 cm entre a CM e o alinhamento (grade).
- 6 Medidas em centímetros.

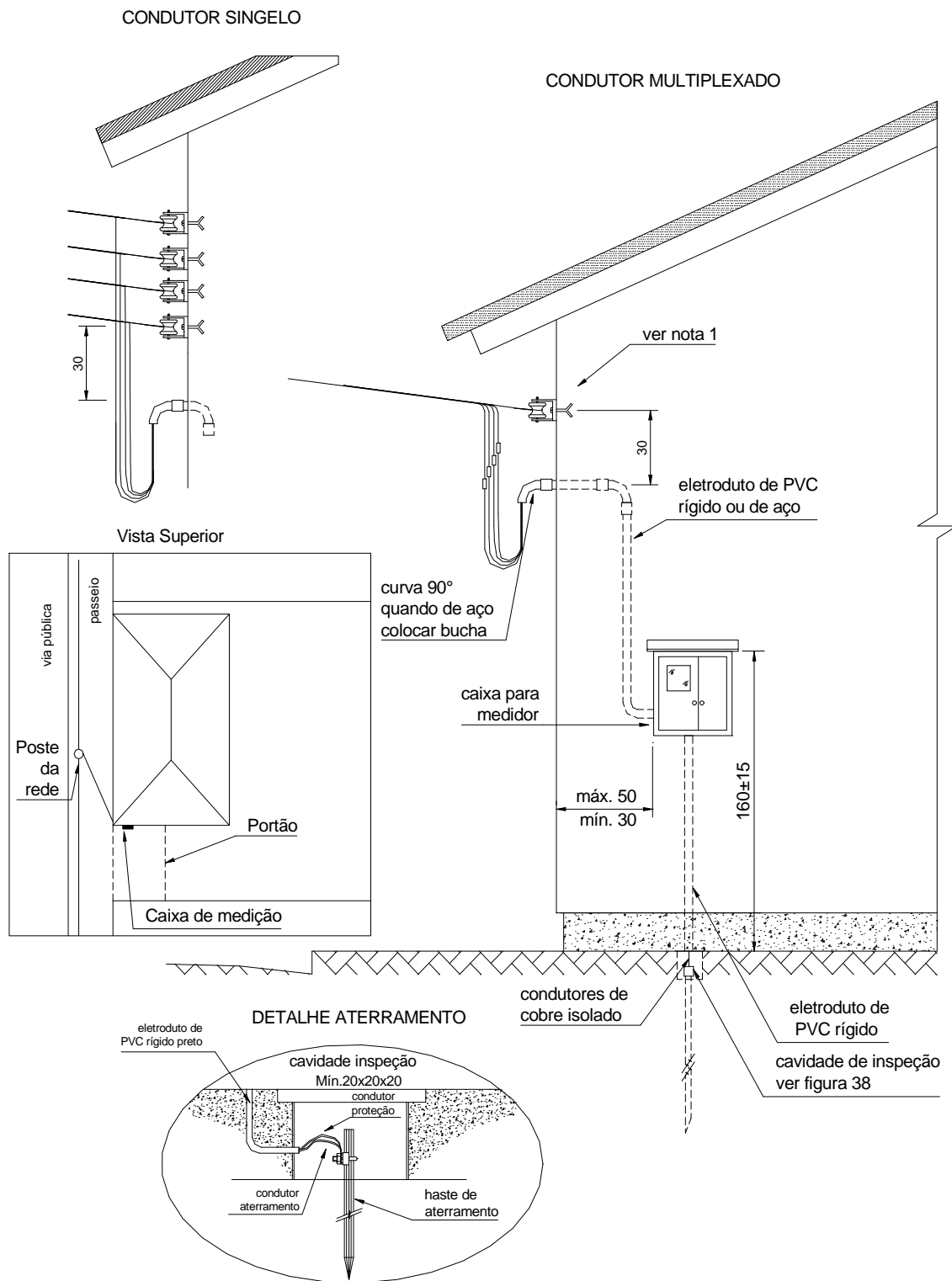
FIGURA 10 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE FRONTAL



Notas:

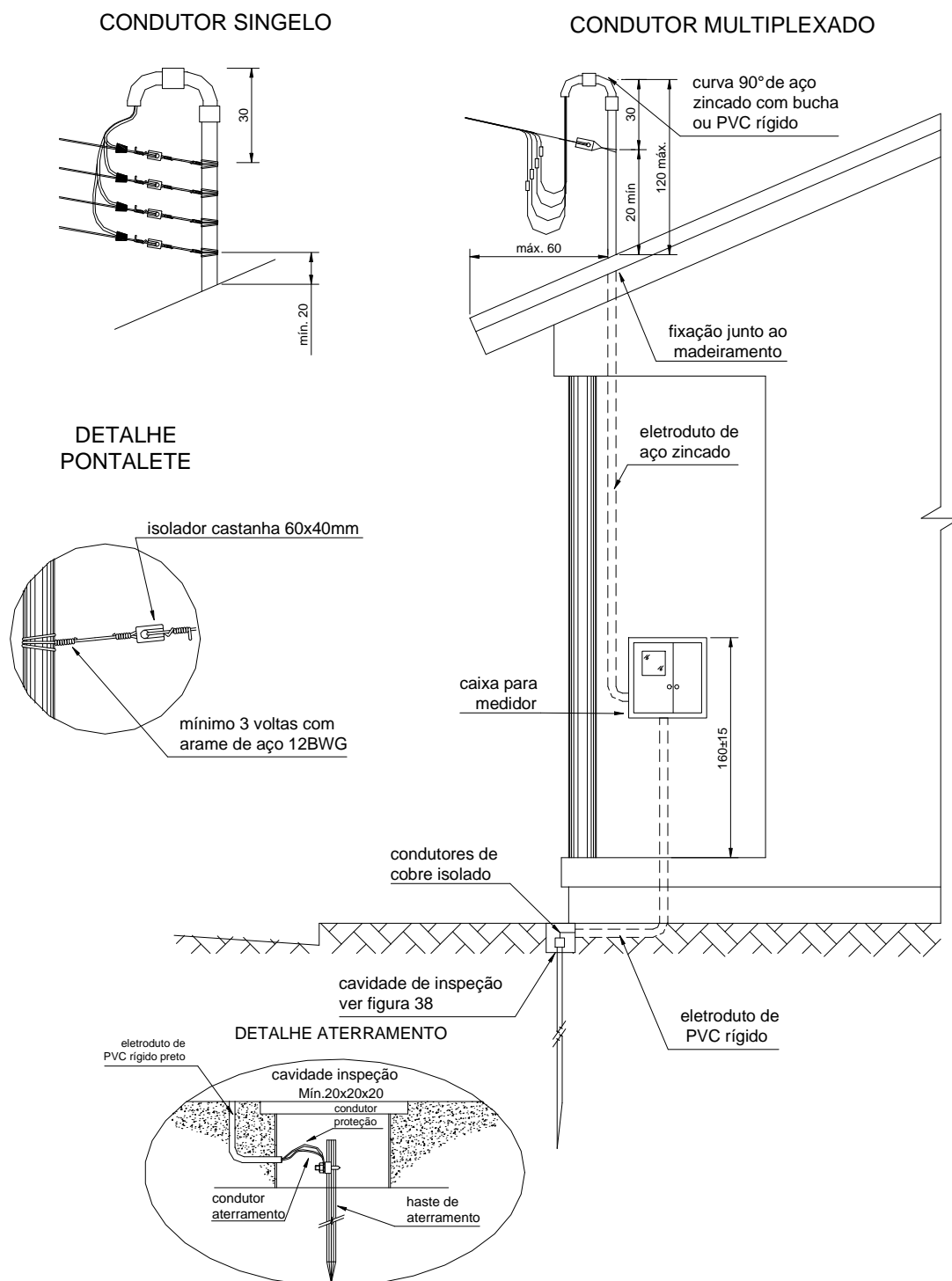
- 1 A disposição do isolador deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Medidas em centímetros.

FIGURA 11 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE LATERAL, CASA NO ALINHAMENTO

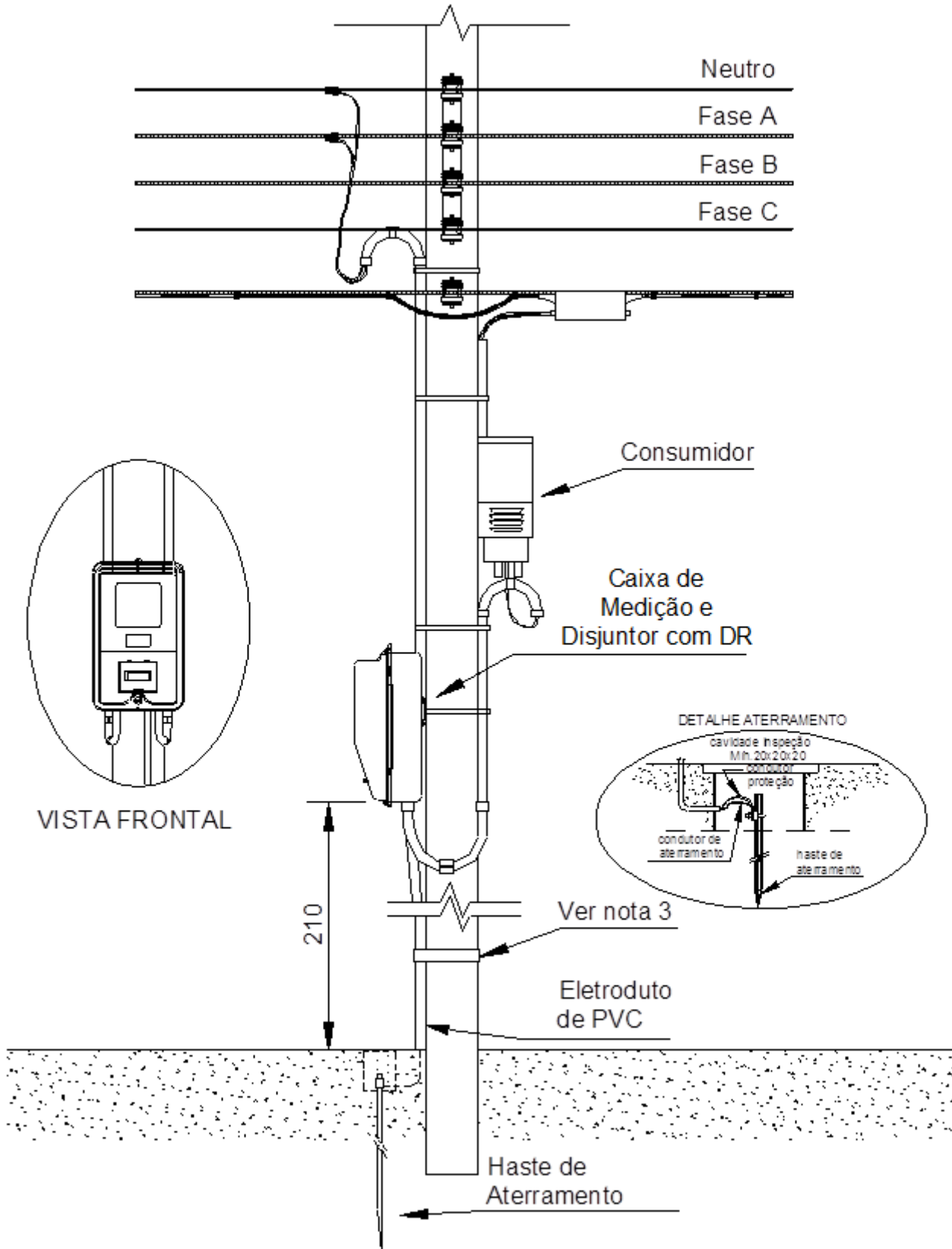


Notas:

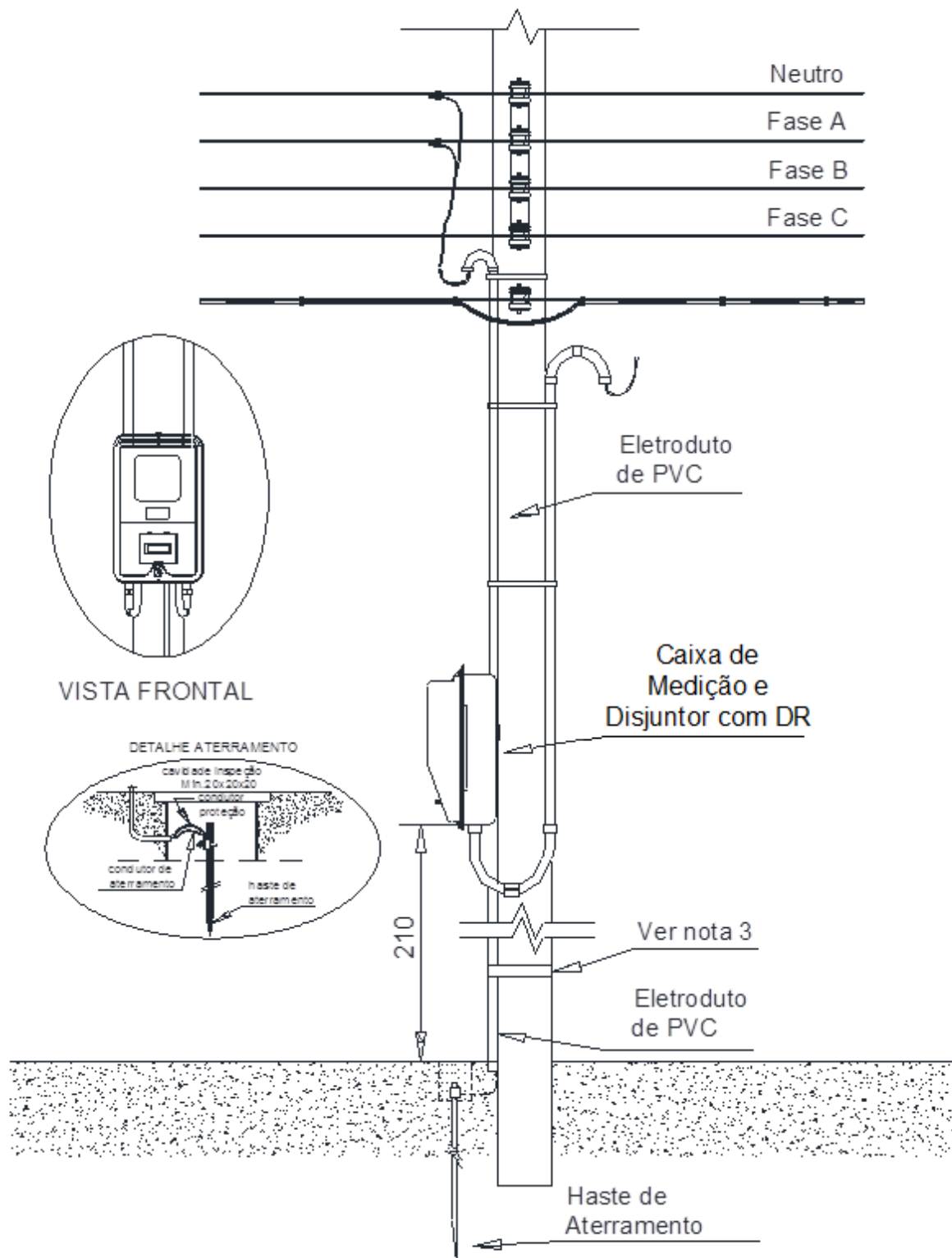
- 1 A disposição do isolador deve ser de acordo com a **figura 14 e 17**.
- 2 Medidas em centímetros.

FIGURA 12 – ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO INSTALADA NA PAREDE COM PONTALETE, PRÉDIO NO ALINHAMENTO

Notas:

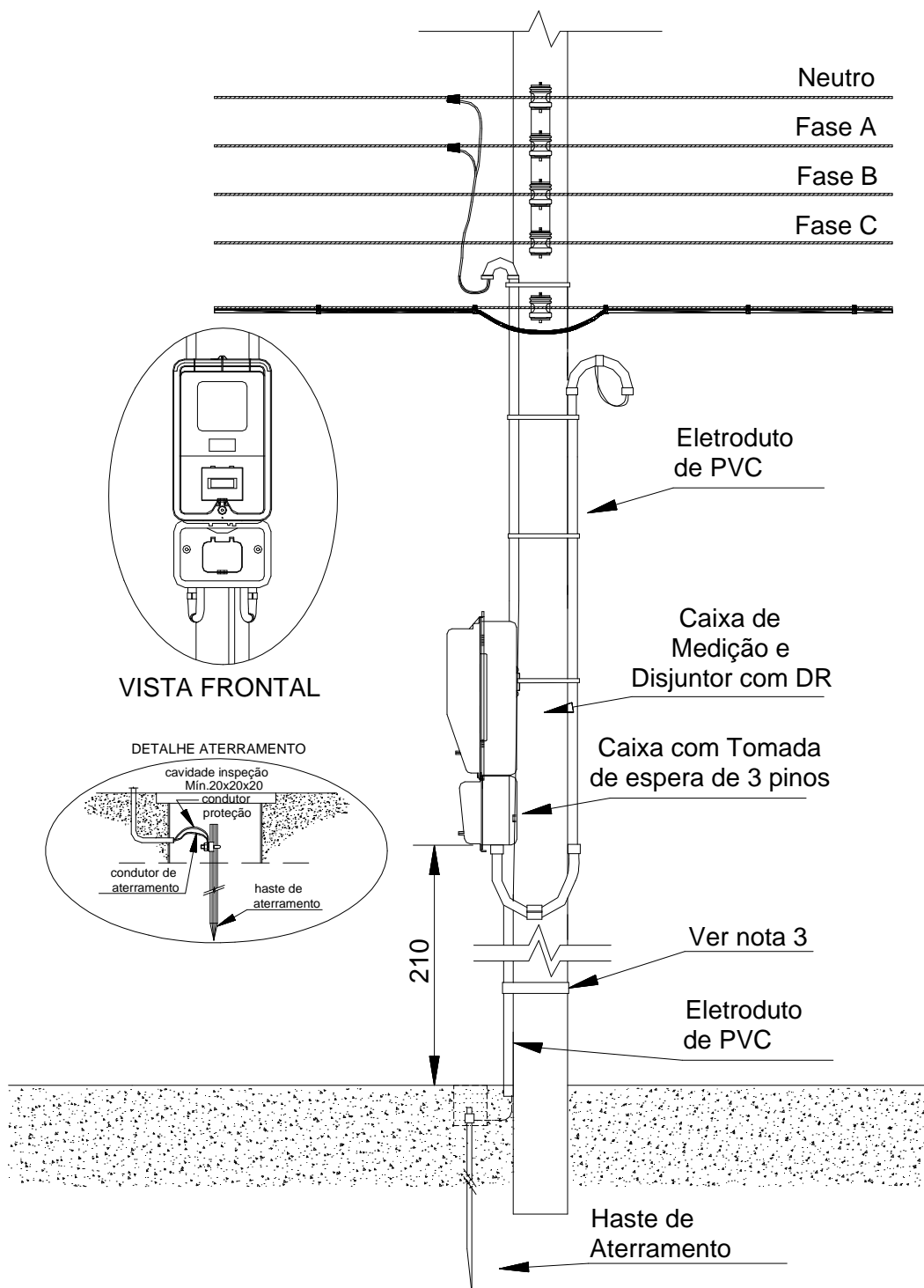
- 1 Para a utilização de pontalete consultar a distribuidora local.
- 2 A disposição do isolador castanha deve ser de acordo com o detalhe acima e **figura 14**.
- 3 Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas) a amarração do isolador deve ser feita com a utilização de fio de cobre 10mm².
- 4 Poderá ser mantido o pontalete de 20mm, somente em caso de reforma da instalação consumidora e que esteja do mesmo lado da rede da distribuidora.
- 5 Medidas em centímetros.

FIGURA 13 (A) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA

Notas:

- 1 Eletrodutos devem ser por baixo da caixa de medição.
- 2 Tolerância 210 ± 5 cm.
- 3 O eletroduto do condutor de aterramento e proteção deve possuir no mínimo dois pontos de fixação junto ao poste
- 4 Medidas em centímetros.

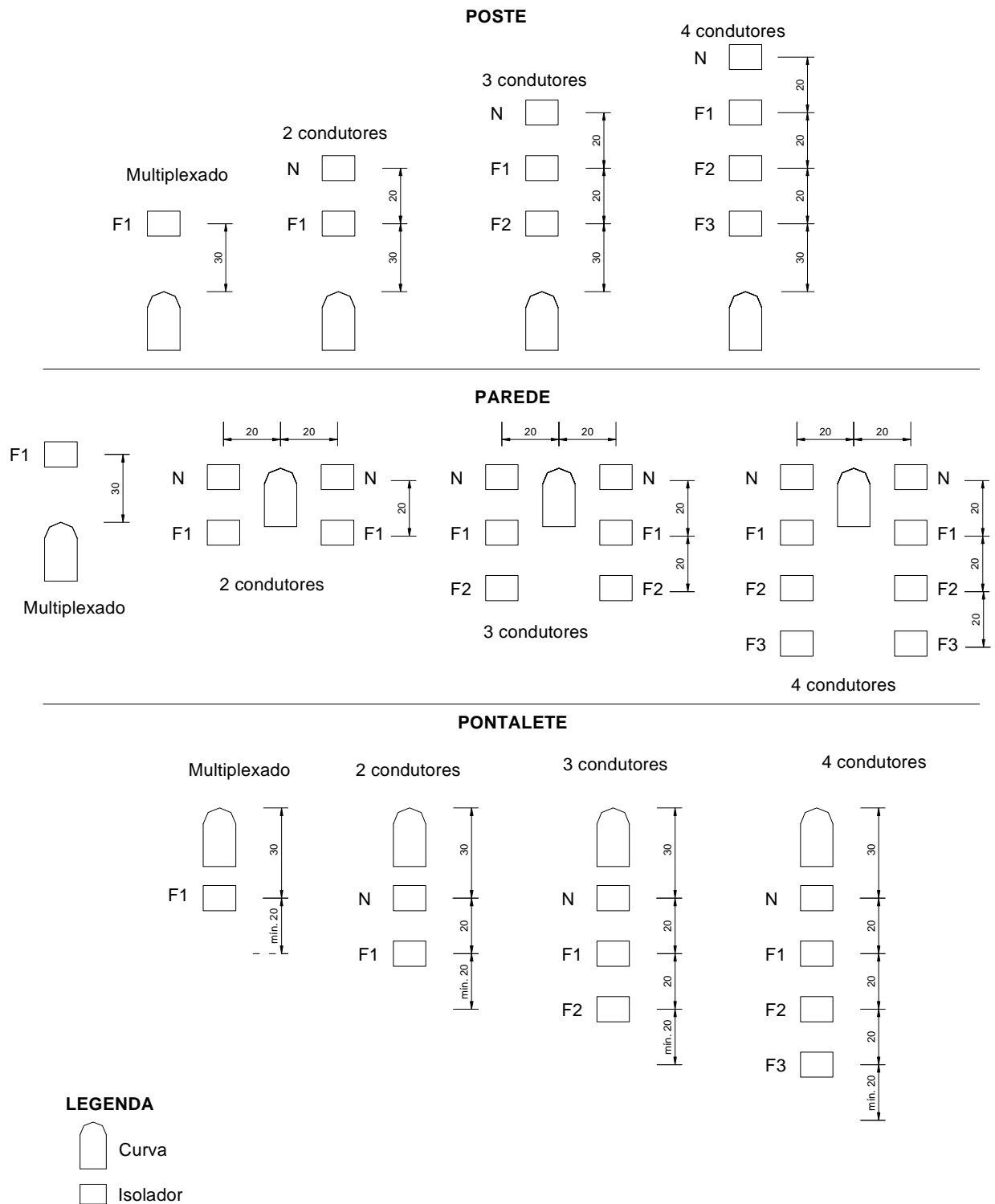
FIGURA 13 (B) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA

Notas:

- 1 Eletrodutos devem ser por baixo da caixa de medição.
- 2 Tolerância 210 ± 5 cm.
- 3 O eletroduto do condutor de aterramento e proteção deve possuir no mínimo dois pontos de fixação junto ao poste
- 4 Medidas em centímetros.

FIGURA 13 (C) – MEDIÇÃO FIXADA NO POSTE DA DISTRIBUIDORA

Notas:

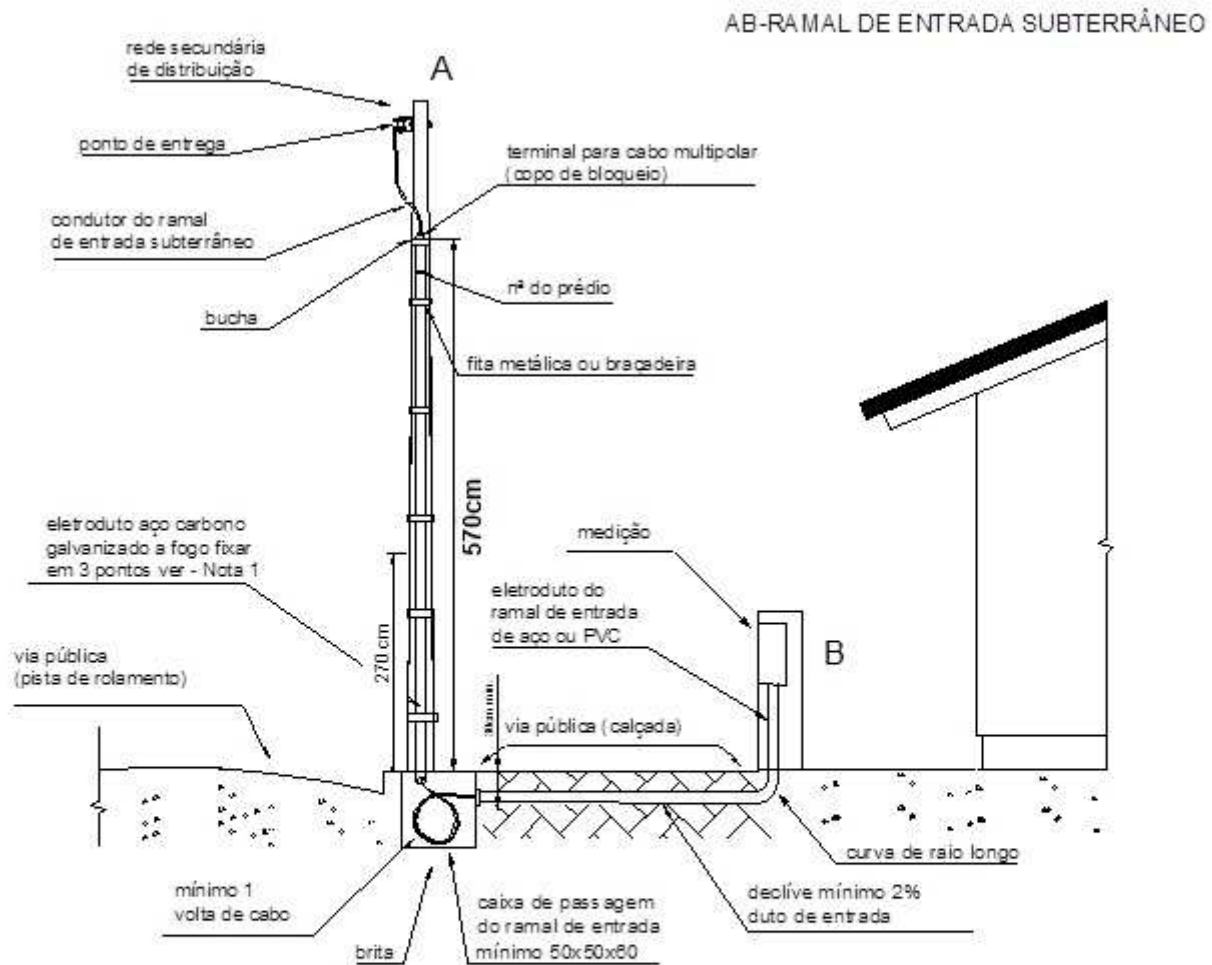
- 1 Eletrodutos devem ser por baixo da caixa de medição.
- 2 Tolerância 210 ± 5 cm.
- 3 O eletroduto do condutor de aterramento e proteção deve possuir no mínimo dois pontos de fixação junto ao poste
- 4 Medidas em centímetros.

FIGURA 14 – DISPOSIÇÕES DOS ISOLADORES DO RAMAL DE LIGAÇÃO

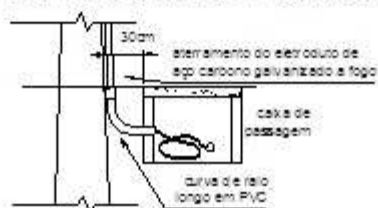


Notas:

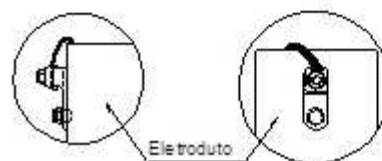
- 1 Para a ancoragem do ramal de ligação em poste, deve ser observado um afastamento de 10 cm entre o topo e o primeiro isolador.
- 2 Medidas em centímetro.

FIGURA 15 (A) – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO


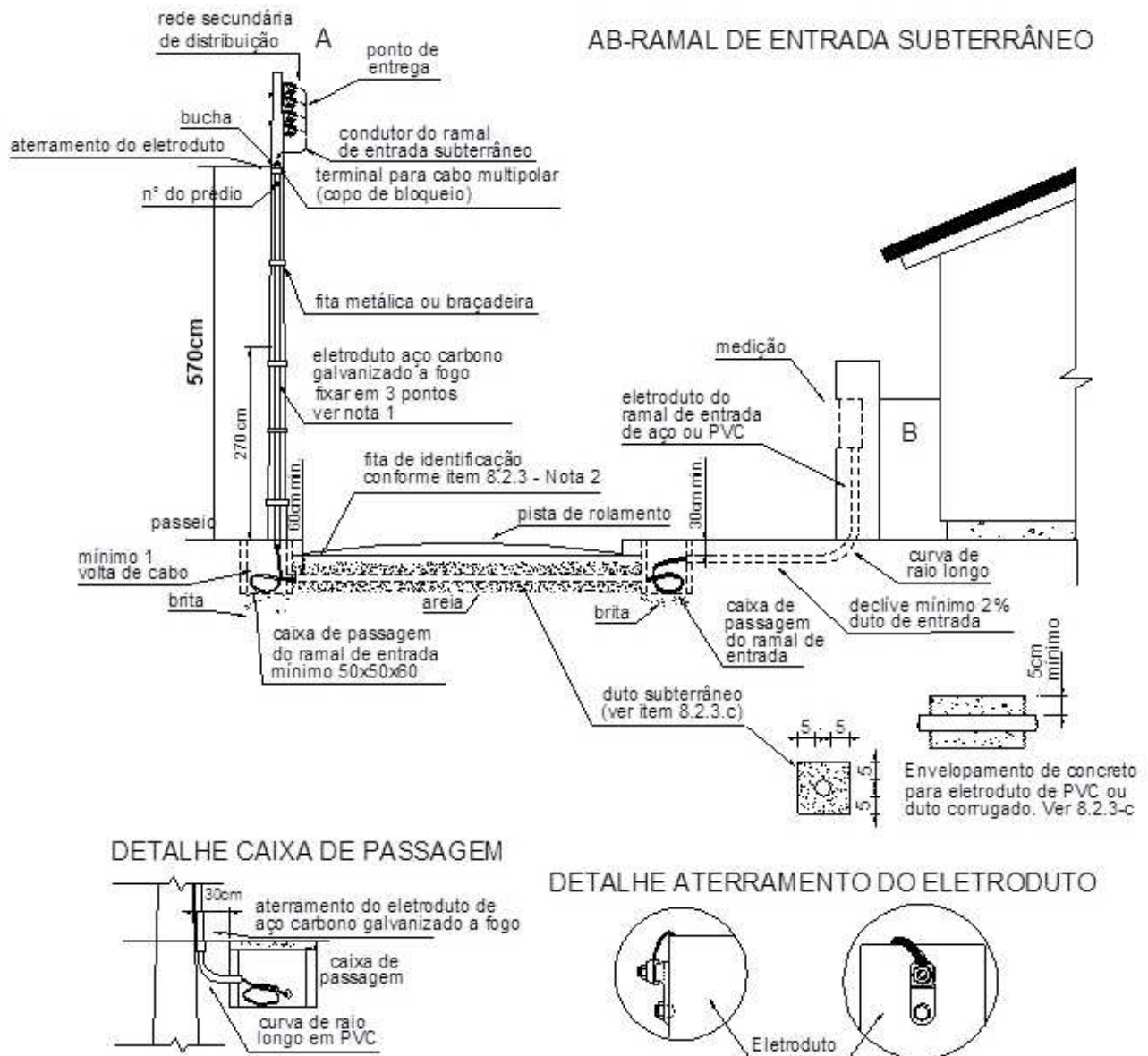
DETALHE CAIXA DE PASSAGEM



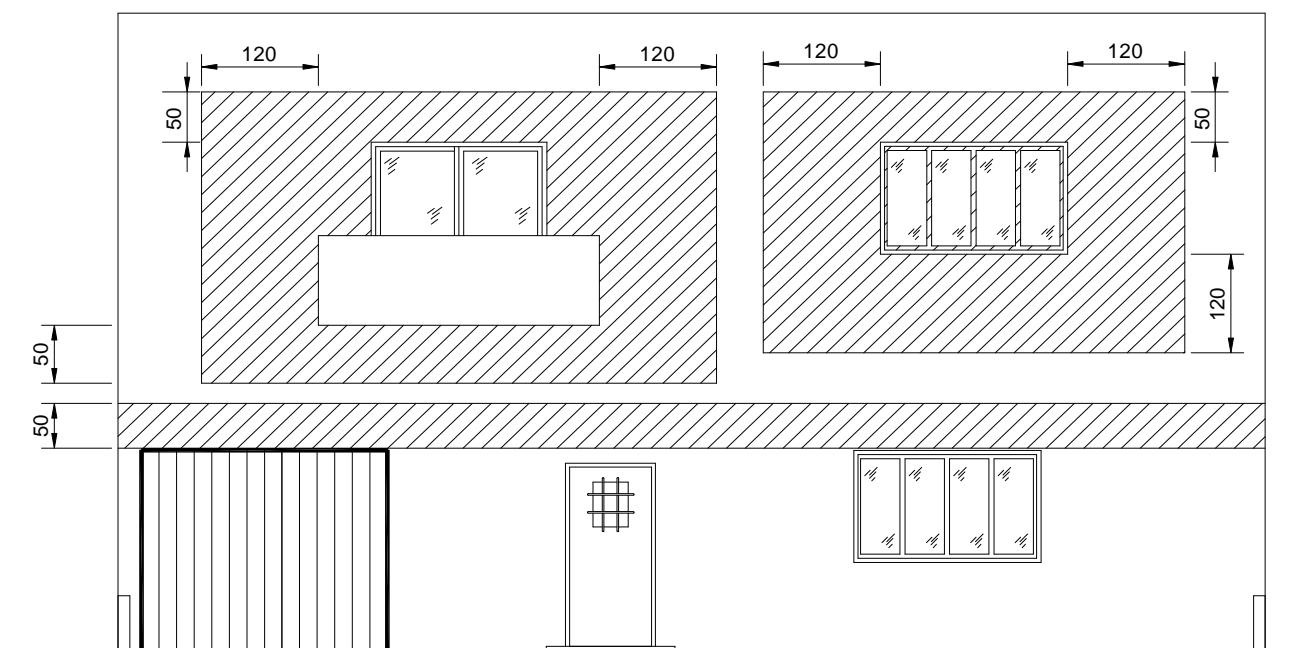
DETALHE ATERRAMENTO DO ELETRODUTO


Notas:

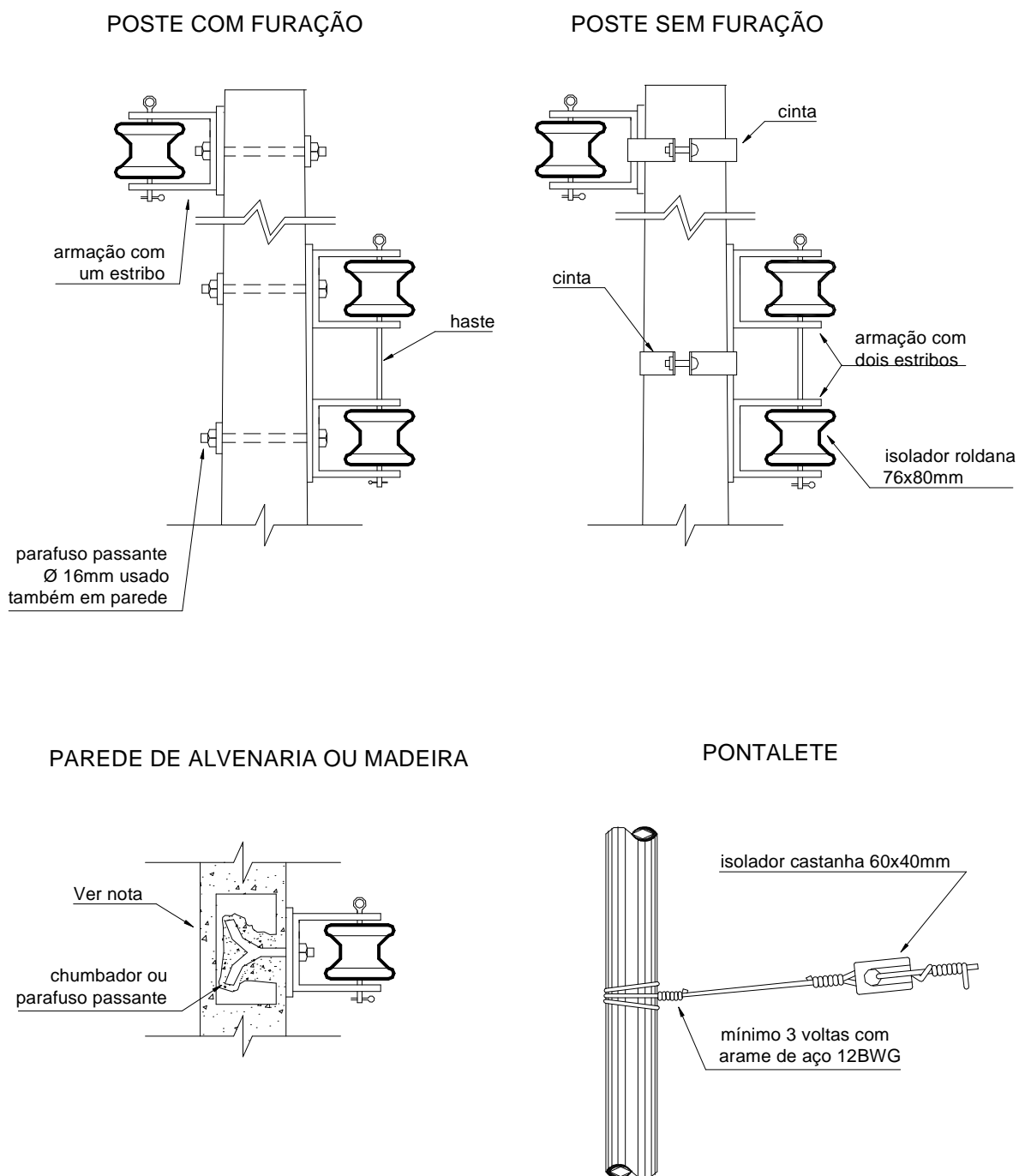
- 1 O eletroduto junto ao poste deve ser de diâmetro nominal de no mínimo 50mm com altura mínima de 5,70m e 2,70 do solo, respectivamente para cabos unipolares e multipolares.
- 2 O eletroduto junto ao poste deve ser identificado com o número do prédio a ser ligado, mediante a utilização de material não corrosivo, fixado na extremidade superior do mesmo.

FIGURA 15 (B) – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO SOMENTE SOB VIA INTERNA DE CONDOMÍNIO

Notas:

- 1 O eletroduto junto ao poste deve ser de diâmetro nominal de no mínimo 50mm com altura mínima de 5,70m e 2,70 do solo, respectivamente para cabos unipolares e multipolares.
- 2 O eletroduto junto ao poste deve ser identificado com o número do prédio a ser ligado, mediante a utilização de material não corrosivo, fixado na extremidade superior do mesmo.
- 3 Medidas em centímetros.

FIGURA 16 – AFASTAMENTO MÍNIMO PARA ANCORAGEM DO RAMAL DE LIGAÇÃO

Notas:

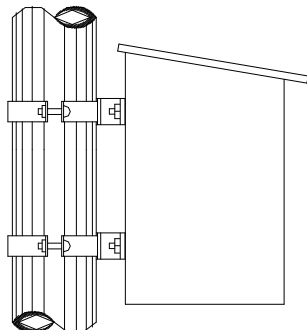
- 1 A ancoragem do ramal de ligação na fachada, só é permitida fora da área delimitada, se atender as alturas mínimas dos condutores ao solo.
- 2 Medida em centímetros.

FIGURA 17 – ANCORAGEM DO RAMAL DE LIGAÇÃO

Notas:

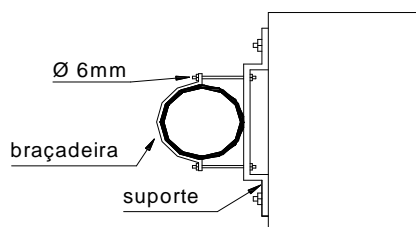
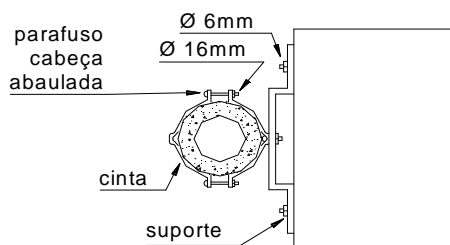
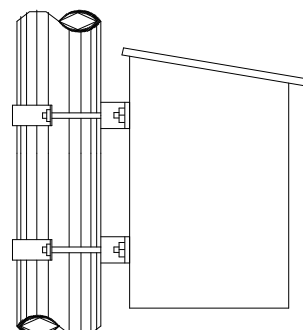
- 1 Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas) a amarração do isolador no pontalete deve ser feita com a utilização de fio de cobre 10mm².
- 2 Em parede de madeira usar parafuso passante para fixação da armação secundária.
- 3 Os isoladores devem ser confeccionados conforme NBR 6248 e NBR 6249.

FIGURA 18 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES

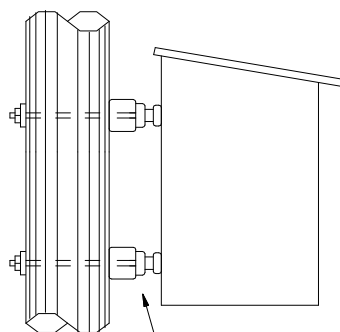
POSTE DE CONCRETO
(sem furação)



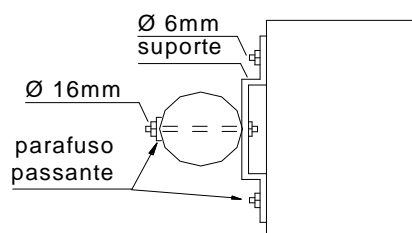
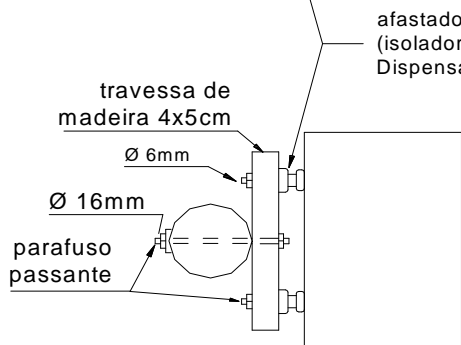
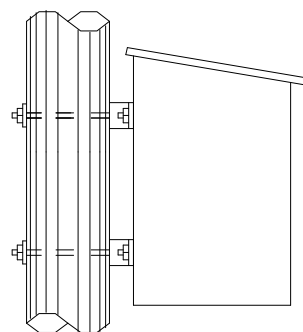
POSTE DE AÇO



POSTE DE MADEIRA
(com furação)



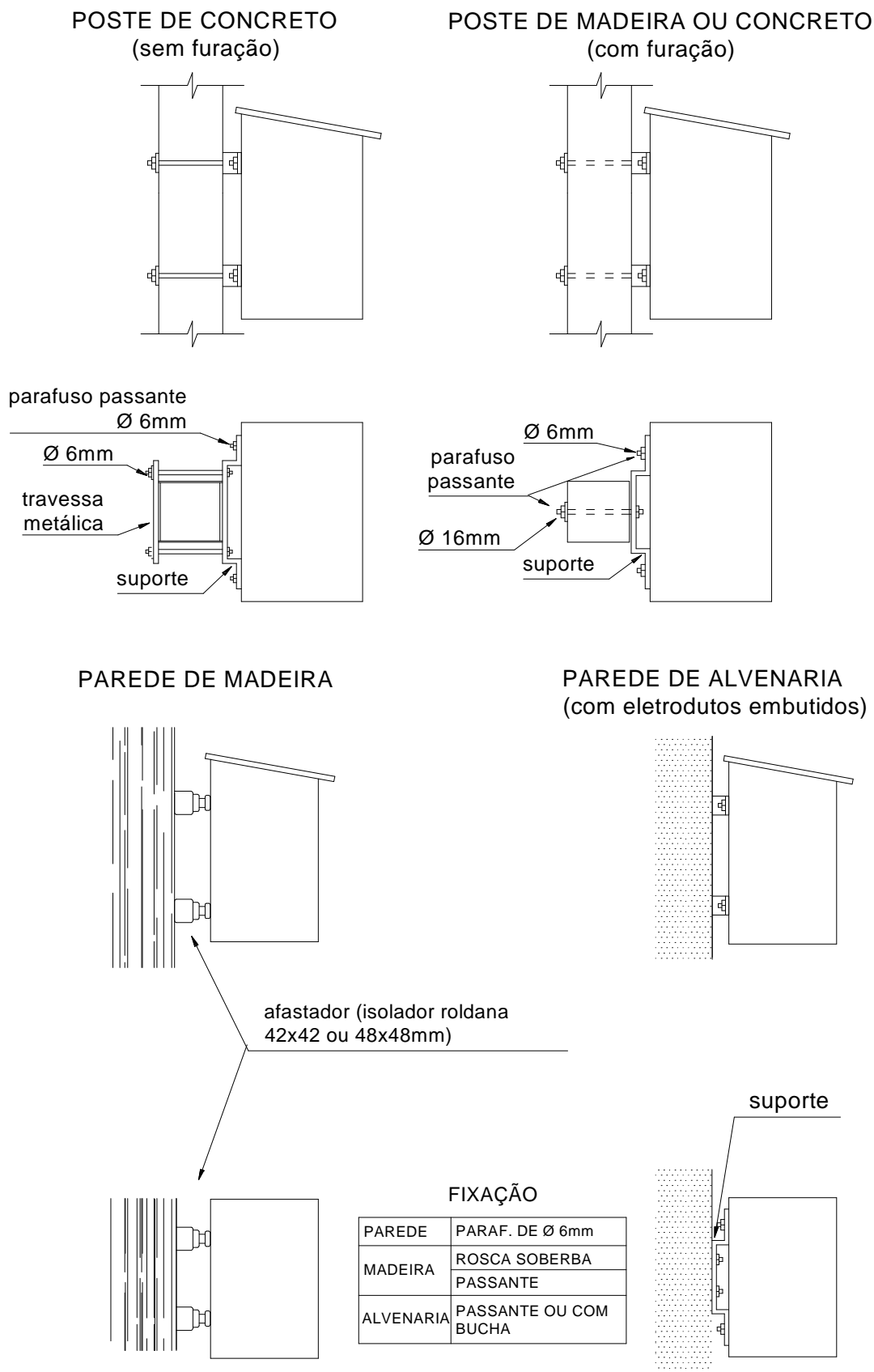
POSTE DE MADEIRA OU CONCRETO
(com furação)



Nota:

1 A fixação da caixa modelo CPO deve obedecer à especificação do fabricante.

FIGURA 19 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES



Nota:

1 A fixação da caixa modelo CPO deve obedecer à especificação do fabricante.

FIGURA 20 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES

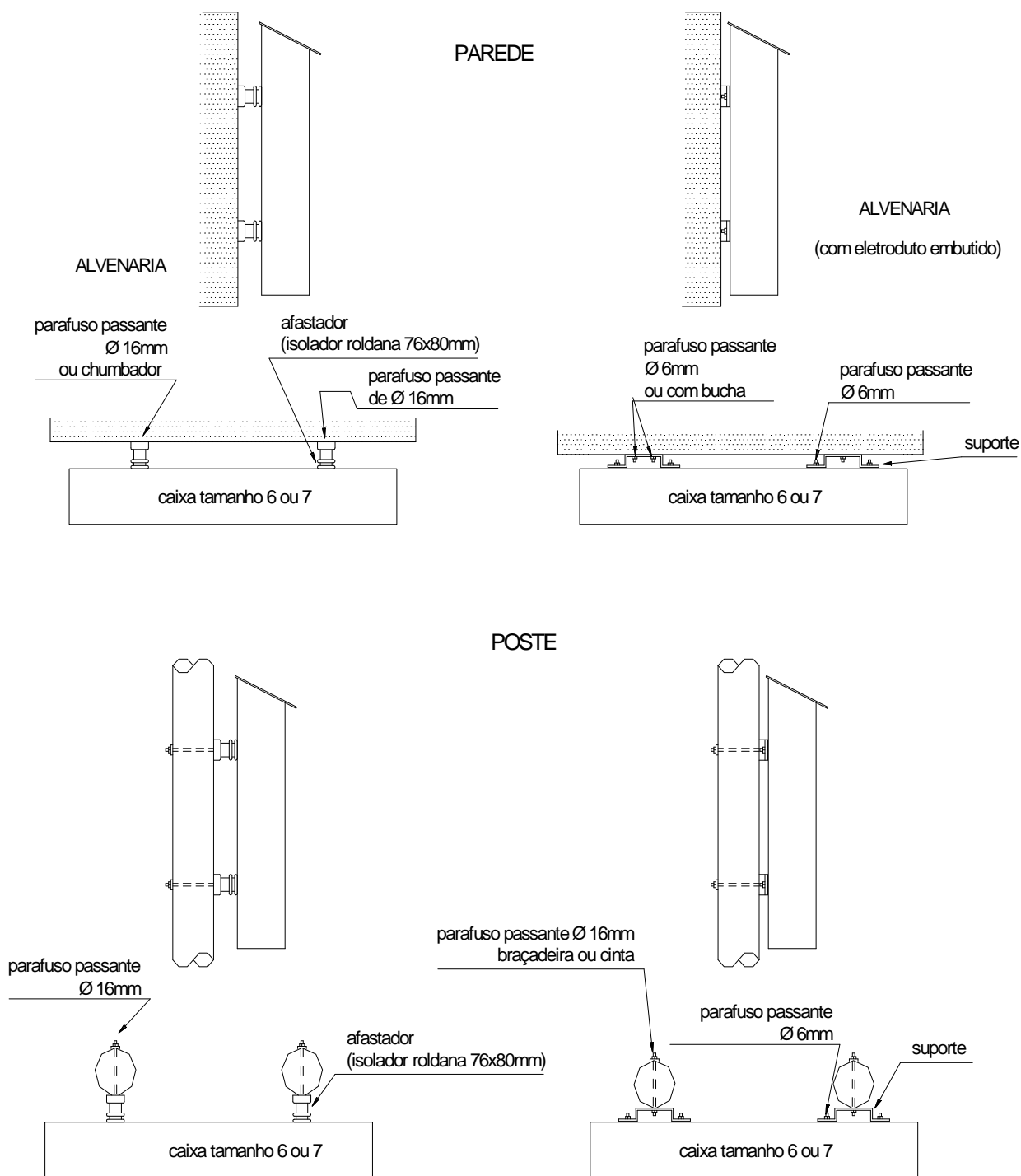
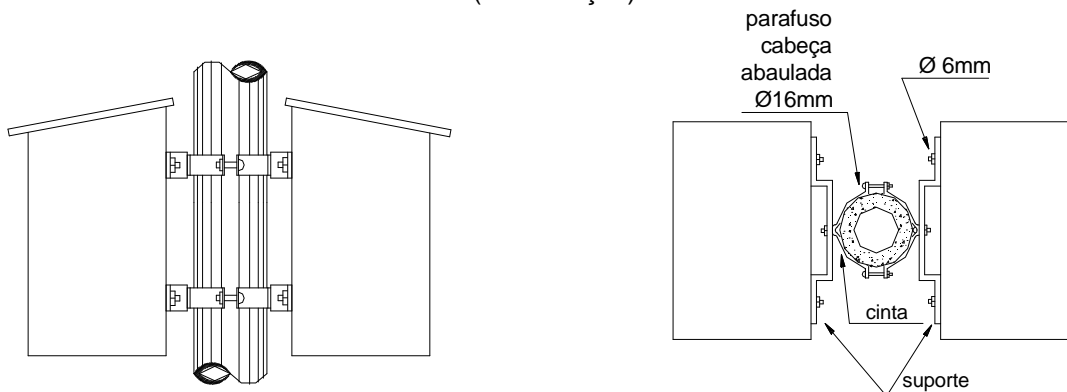
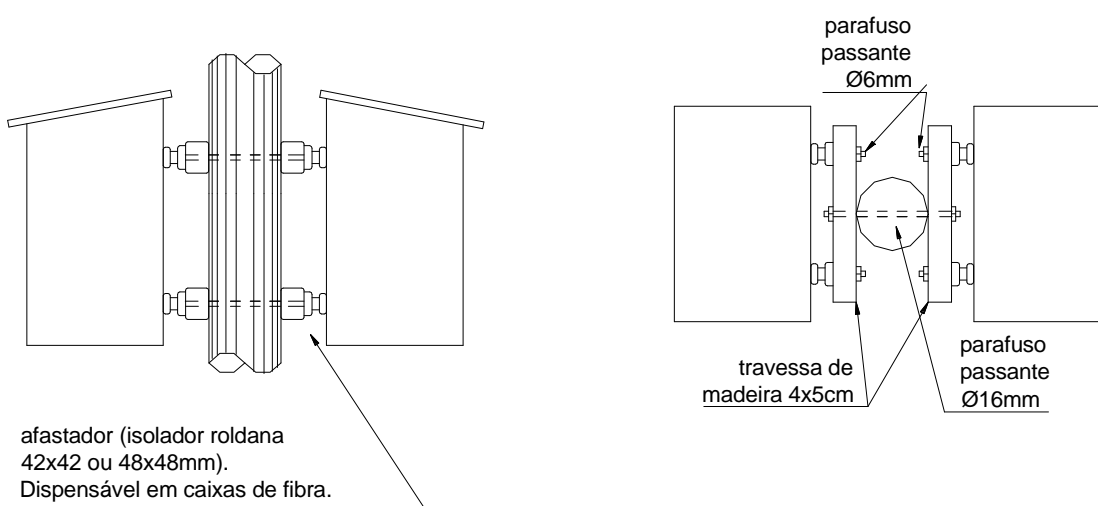


FIGURA 21 – FIXAÇÃO DE CAIXAS PARA MEDIDORES

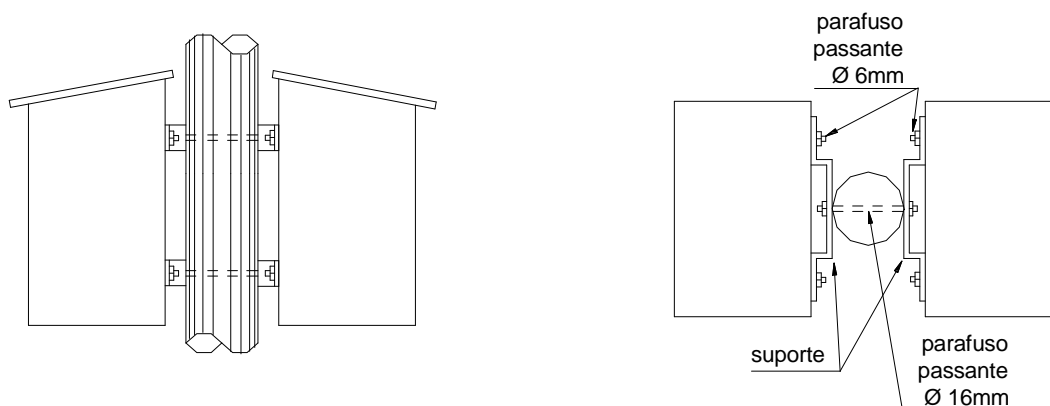
POSTE DE CONCRETO (sem furação)



POSTE DE MADEIRA (com furação)



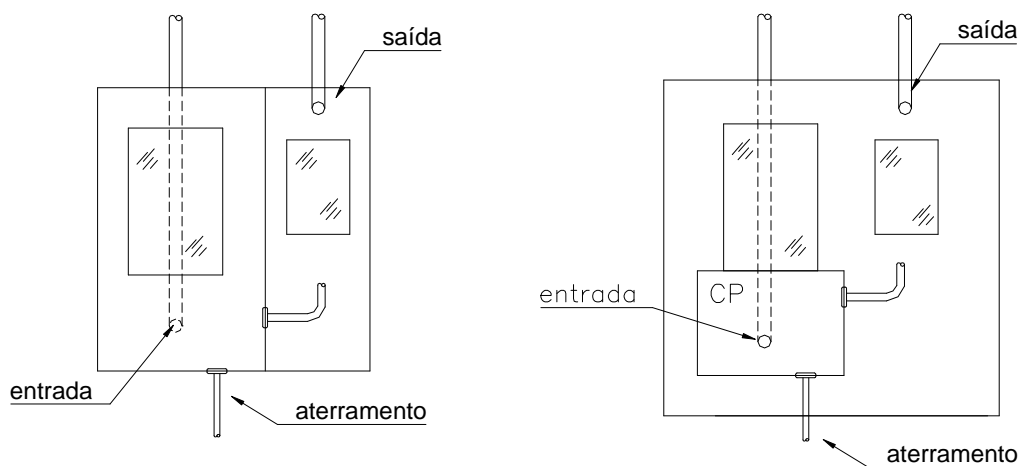
POSTE DE MADEIRA OU CONCRETO (com furação)



Nota:

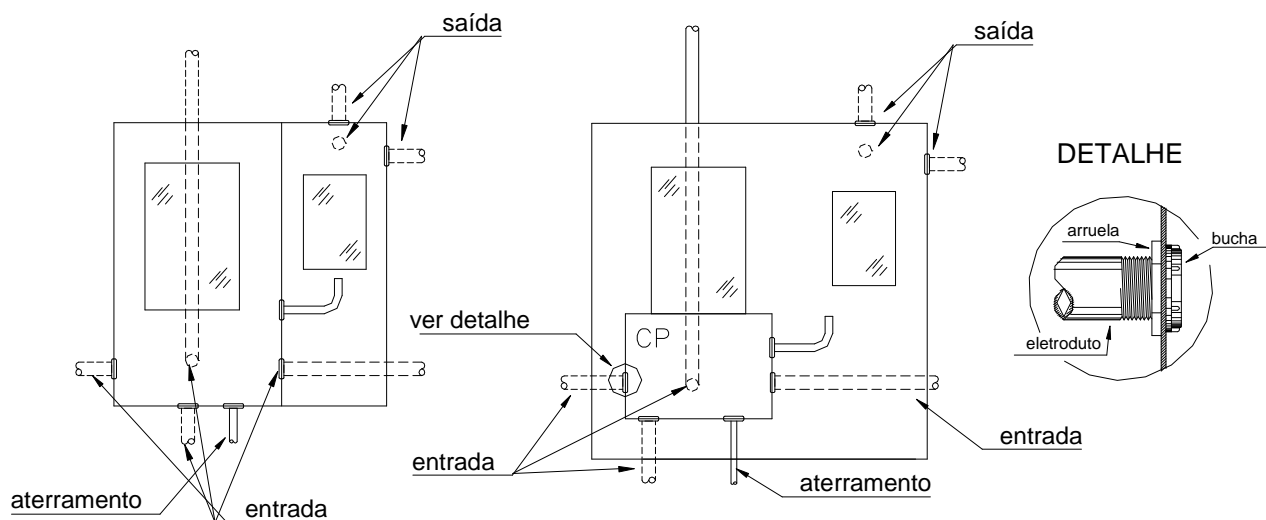
- 1 A fixação da caixa modelo CPO deve obedecer à especificação do fabricante.

FIGURA 22 – DISPOSIÇÃO DOS ELETRODUTOS
 INSTALAÇÃO EM POSTE OU PAREDE
 (Caixa externa)



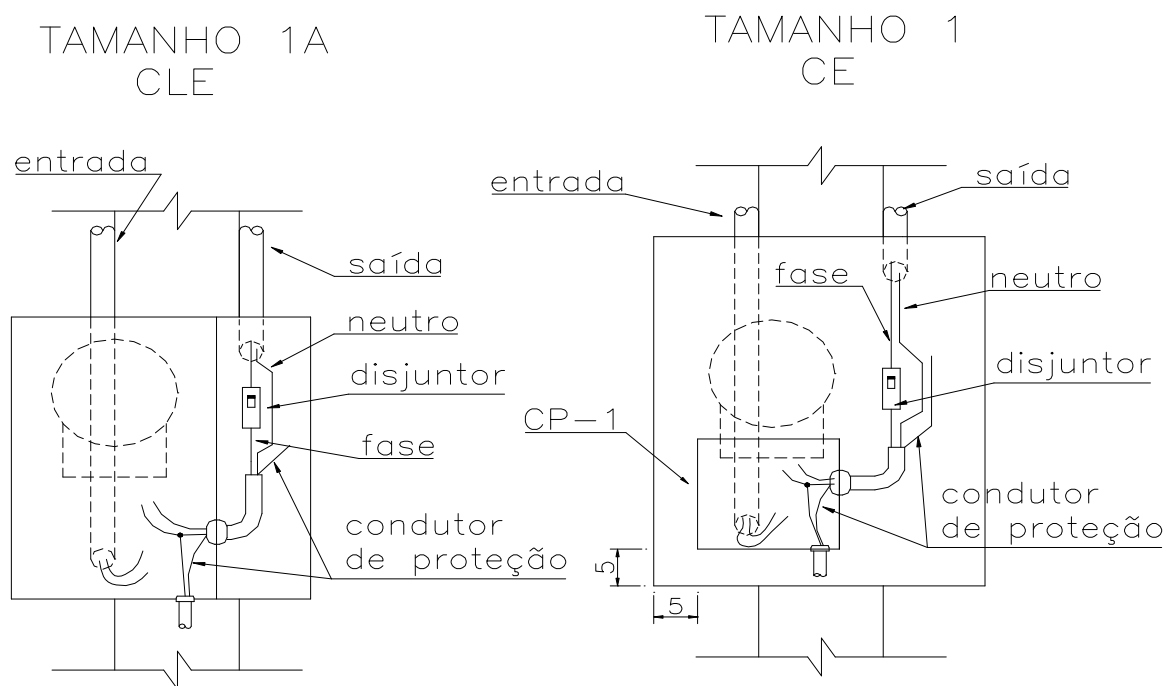
OBS.: A entrada sempre será por trás.

INSTALAÇÃO EM PAREDE, MURO OU MURETA
 (Caixa interna)



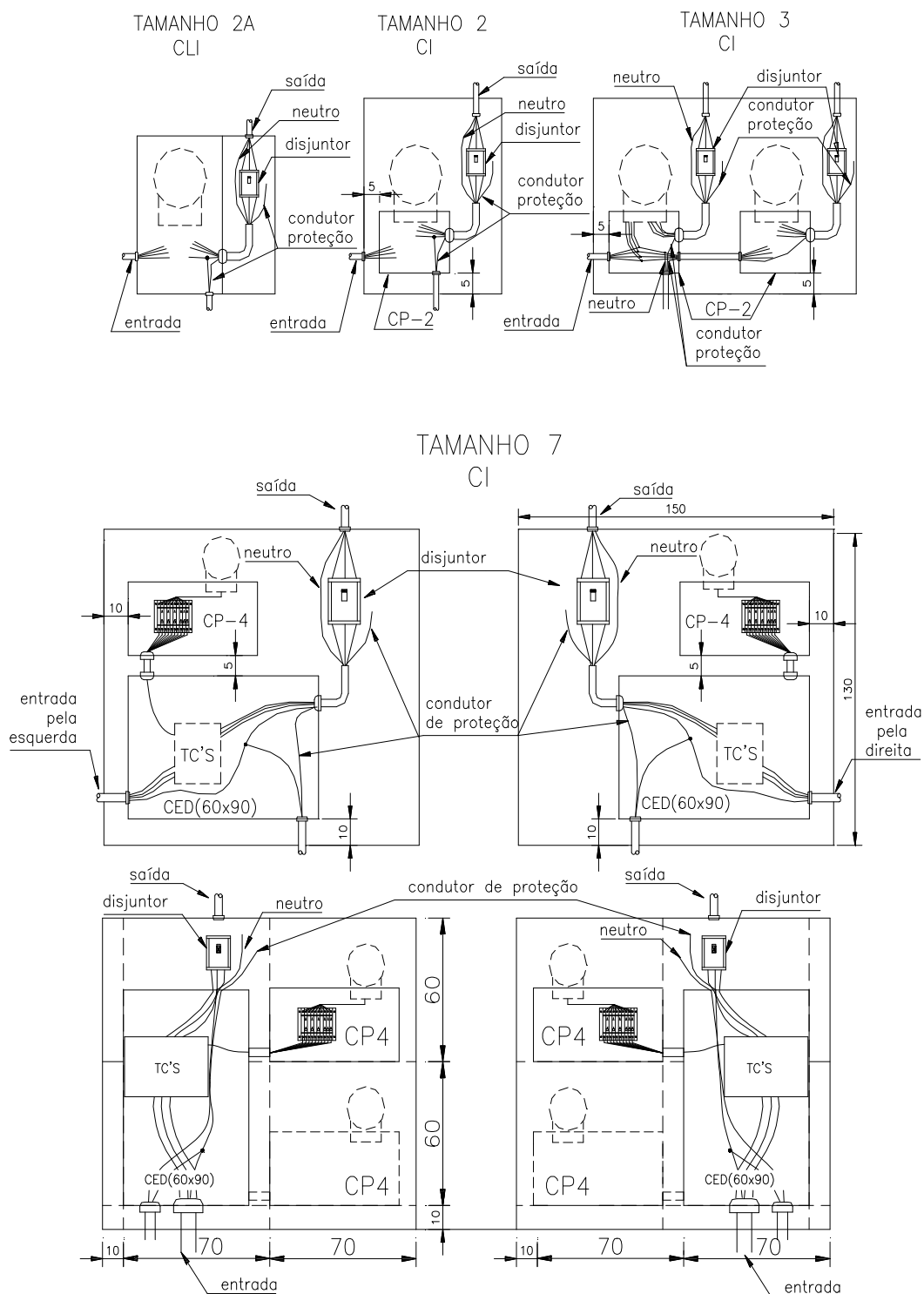
Notas:

- 1 Os orifícios não utilizados devem ser vedados.
- 2 As junções entre os eletrodutos e as caixas, quando ao tempo, devem ser vedadas com massa de calafetar.
- 3 A entrada pode ser por baixo, quando for ramal de entrada subterrâneo.
- 4 A entrada e saída da caixa modelo CPO, quando instalada ao tempo deve ser por baixo ou, quando embutida, por trás ou pela lateral.

FIGURA 23 – MONTAGEM DAS CAIXAS PARA MEDIDORES MONOFÁSICOS

Notas:

- 1 A disposição dos eletrodutos de entrada e saída para caixas internas (CI) deve ser de acordo com a **figura 22**.
- 2 Medidas em centímetros.

FIGURA 24 – MONTAGEM DAS CAIXAS PARA MEDIDORES POLIFÁSICOS



Notas:

- 1 As caixas externas (CE) tamanho 7, devem ser fixadas conforme **figura 20**.
- 2 A conexão do condutor de aterramento com o neutro de saída da medição deve ser realizada por meio de conector tipo parafuso fendido de cobre ou cobreado e devidamente isolado.
- 3 A disposição dos eletrodutos de entrada e saída para caixas externas (CE) deve ser de acordo com a **figura 22**.
- 4 Para a conexão do condutor de proteção pode ser utilizado um barramento.
- 5 Medidas em centímetros.

FIGURA 24 (A) – SISTEMA DE MEDIÇÃO INDIRETA EM CENTRO DE MEDIÇÃO COM CD INDEPEDENTE

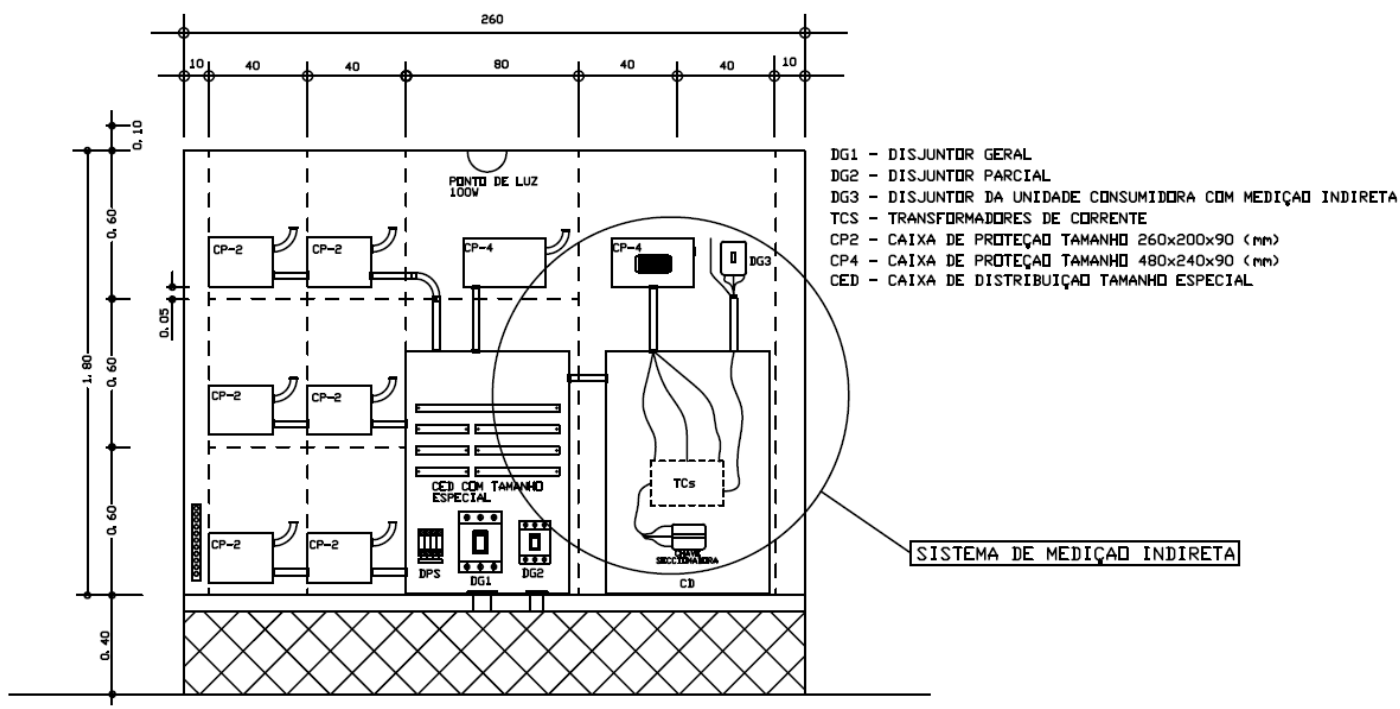
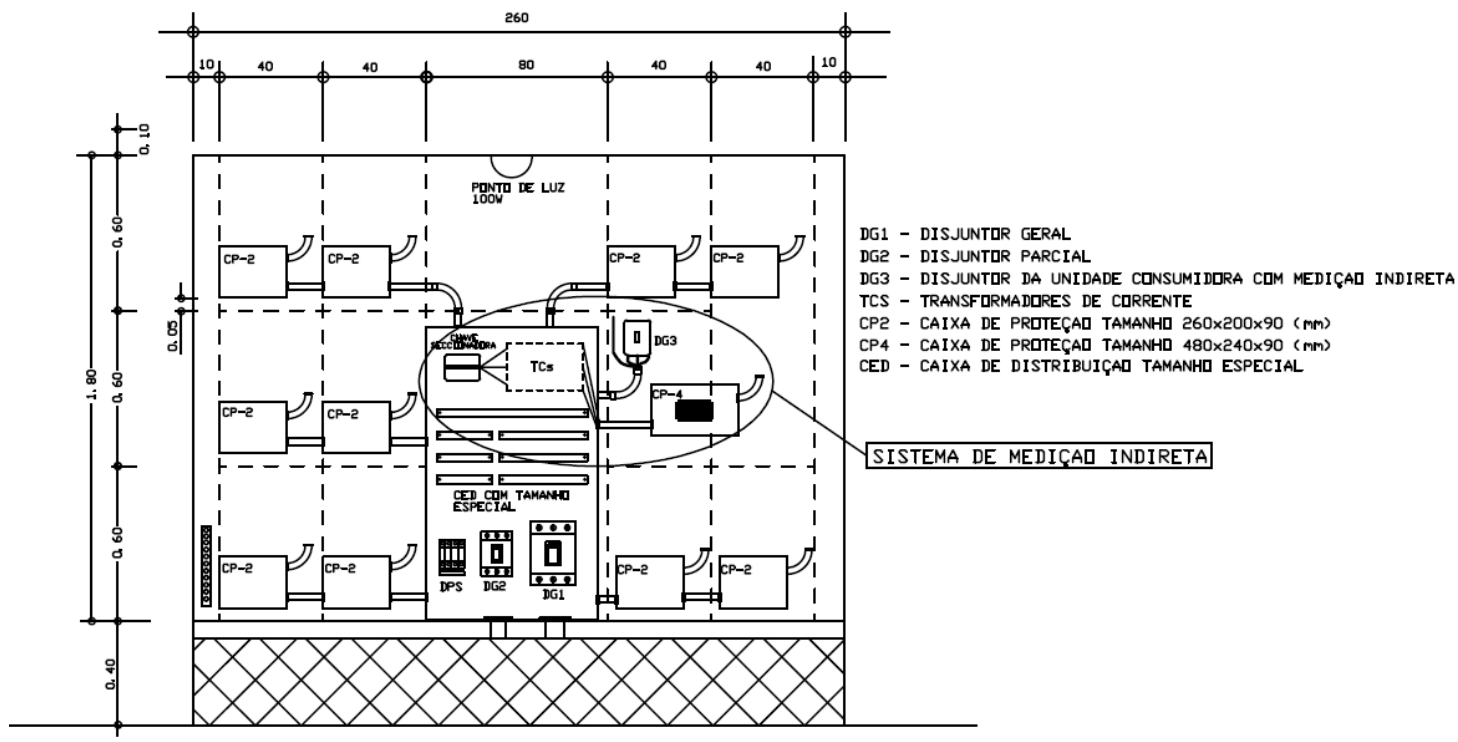


FIGURA 24 (B) – SISTEMA DE MEDIÇÃO INDIRETA EM CENTRO DE MEDIÇÃO COM CED TAMANHO ESPECIAL

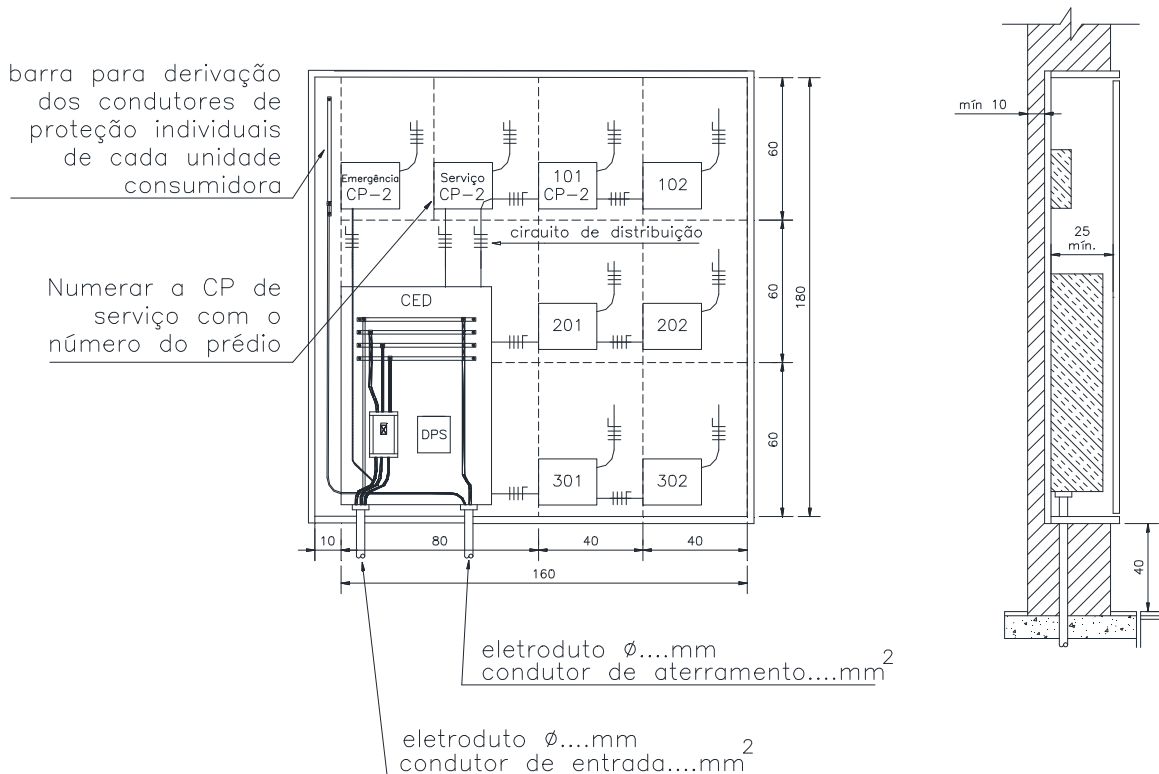


OBS: Para outras configurações ver Notas.

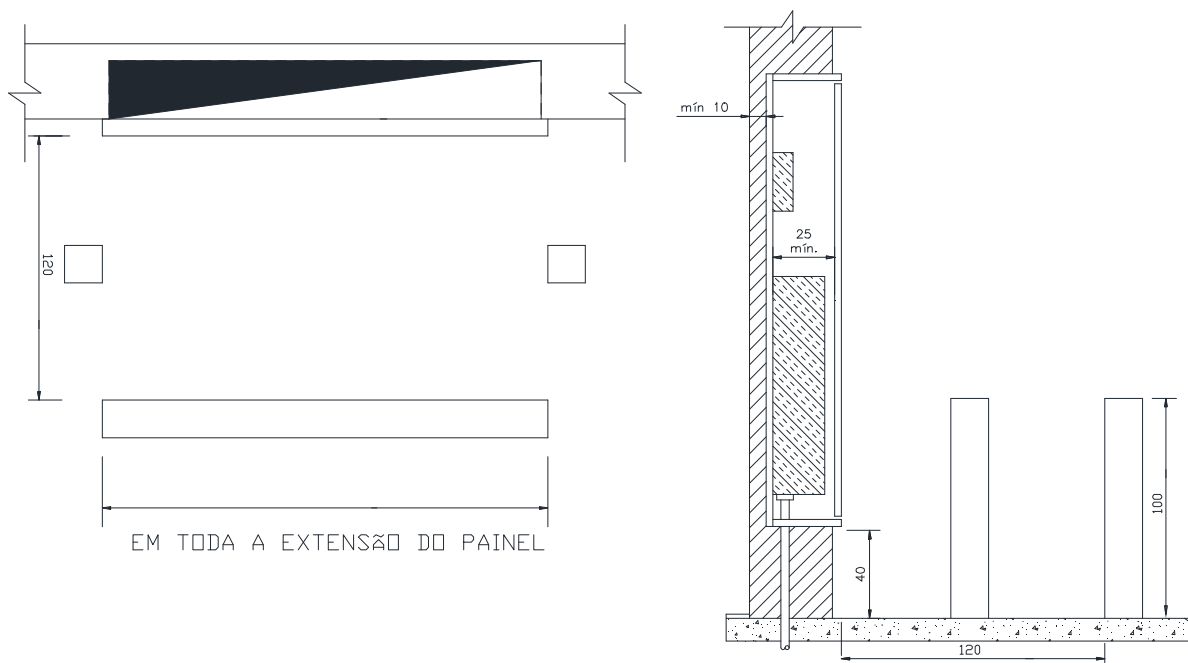
Notas:

- 1 Figuras sem escala meramente ilustrativa para demonstrar o sistema de medição indireta.
- 2 Aspectos construtivos, conforme **item 9.5**.
- 3 Instrução para a montagem da CED e/ou CD conforme **item 9.4.1**.
- 4 Medição indireta em Centro de Medição deve conter chave seccionadora tripolar, abertura sob carga (sem fusível).
- 5 Para mais de uma medição indireta no mesmo Centro de Medição, pode ser redimensionada a CED até comportar tantas quantas for a quantidade das mesmas, sendo cada medição com sua respectiva seccionadora ou a cada duas medições indiretas pode ser instaladas em uma CD com tamanho mínimo de 90x60x20, contendo barramento e respectivas seccionadas. Para outras configurações, apresentar projeto que será objeto de análise pela CEEE-D.
- 6 Para definir a necessidade de utilização de disjuntor parcial quando a(s) medição(ões) for(em) instalada(s) em CD independente, utilizar o mesmo procedimento descrito no **item 10.3.3**.

FIGURA 25 – MODELO DE CAIXA PARA UM CENTRO DE MEDIÇÃO



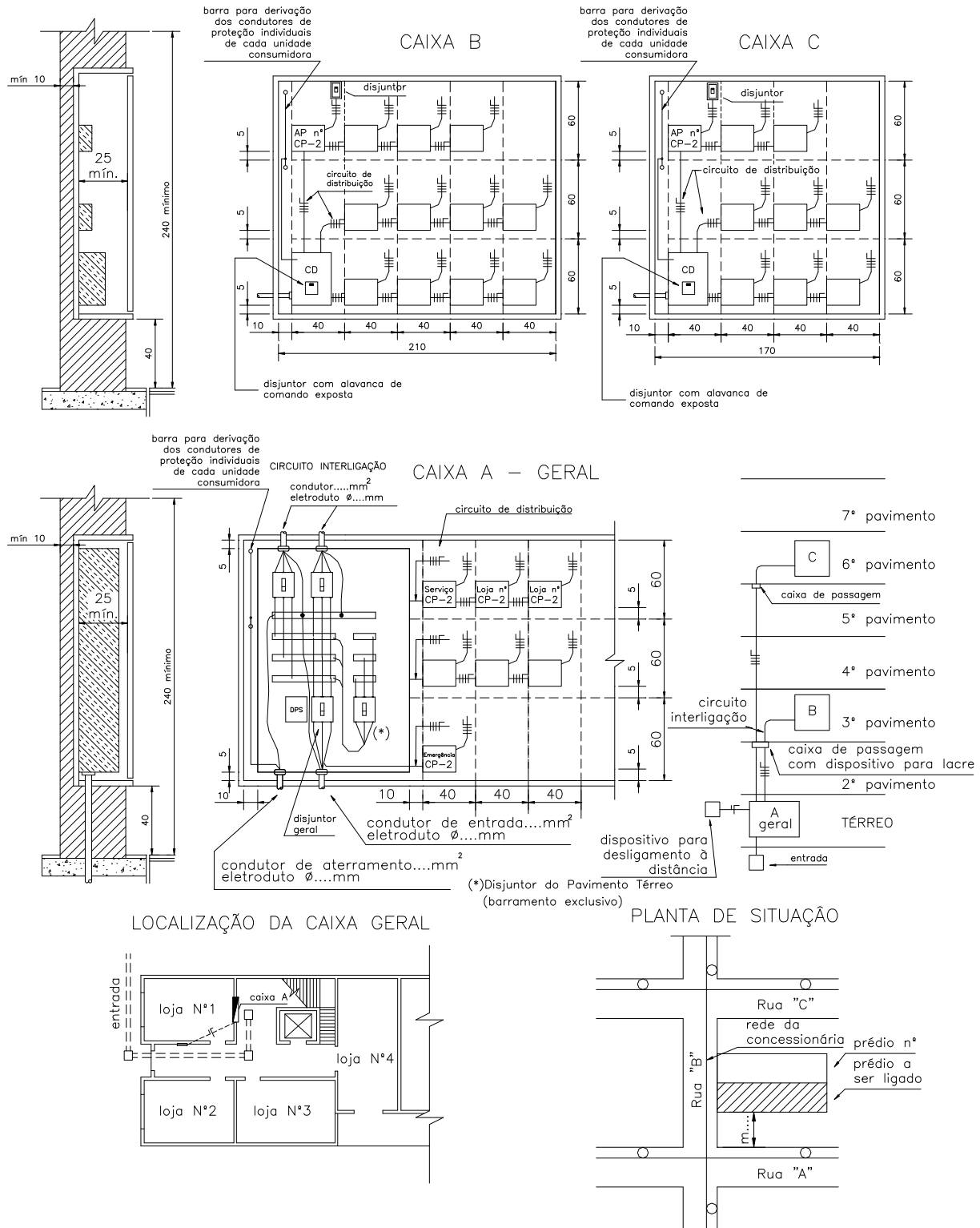
PAINEL COM BARREIRA FÍSICA



Notas:

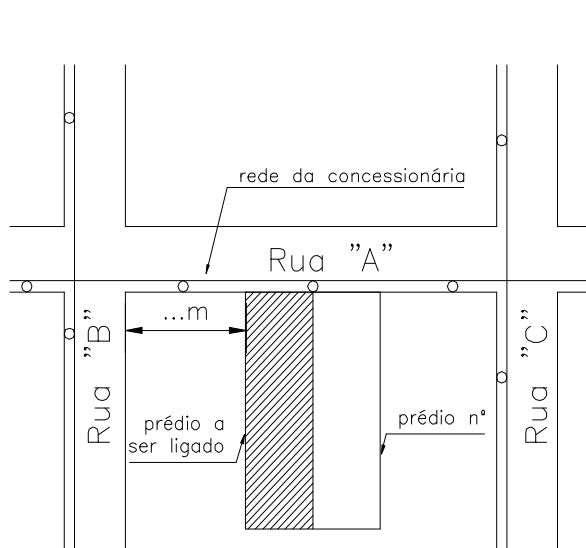
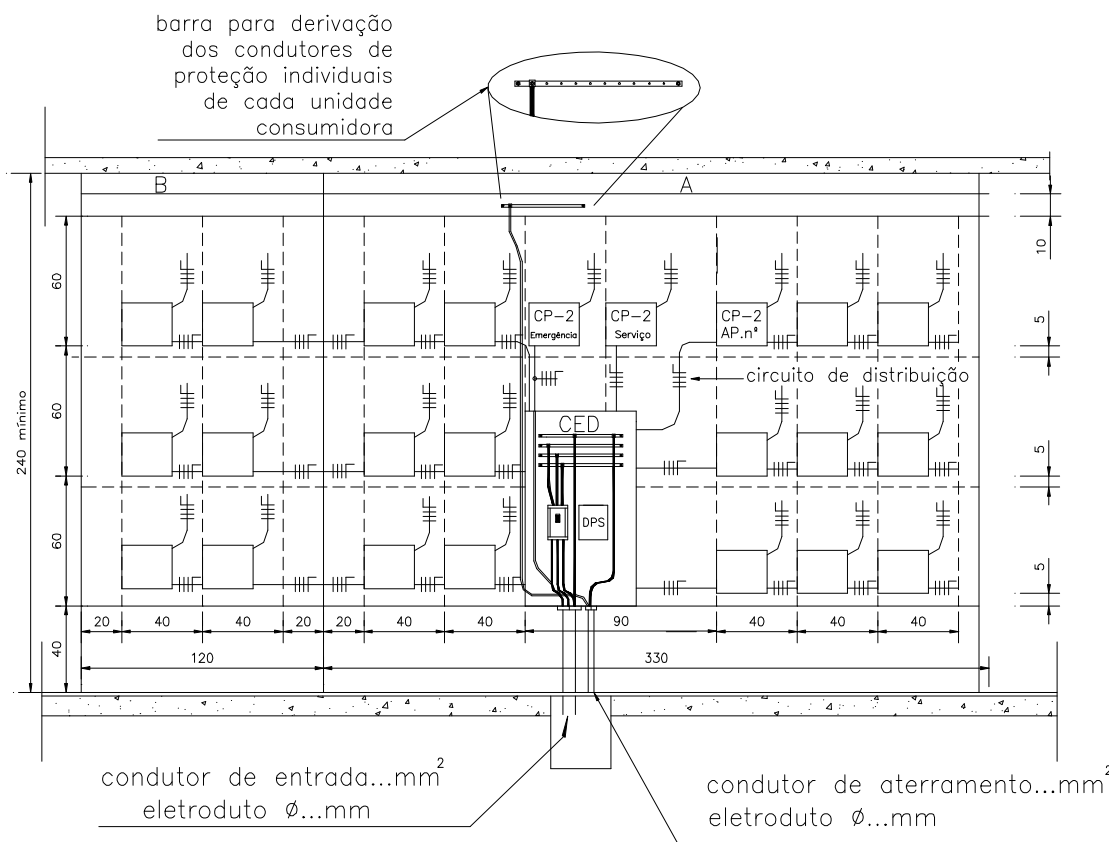
- 1 Aspectos construtivos, conforme **item 9.5**.
- 2 Instrução para a montagem da CED conforme **item 9.4.1**.
- 3 Numerar a CP de serviço com o número da edificação.
- 4 O circuito de emergência deve ser independente.
- 5 Medidas em centímetros.

FIGURA 26 – MODELO DE CAIXAS COM MAIS DE UM CENTRO DE MEDIÇÃO

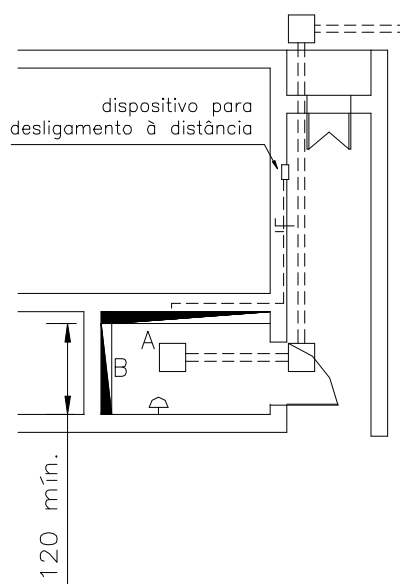


Notas:

- 1 Aspectos construtivos, conforme item 9.5.
- 2 Instrução para a montagem da CED e/ou CD conforme item 9.4.1.
- 3 Numerar a CP de serviço com o número da edificação.
- 4 O circuito de emergência deve ser independente.
- 5 Medidas em centímetros.

FIGURA 27 – MODELO DE CAIXA PARACENTRO DE MEDIÇÃO OCUPANDO DUAS PAREDES


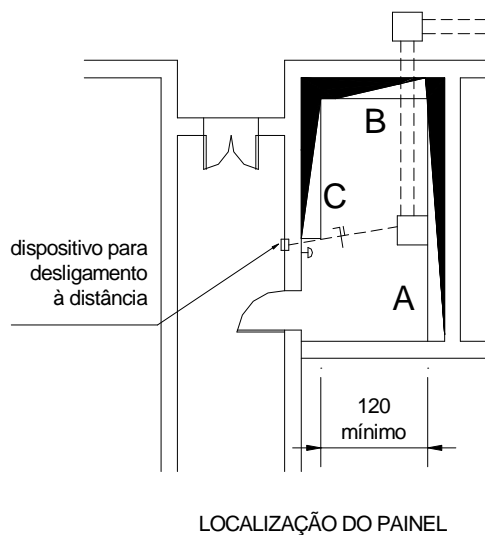
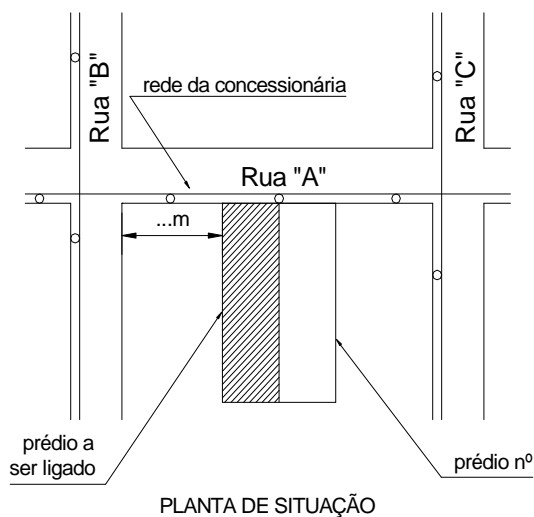
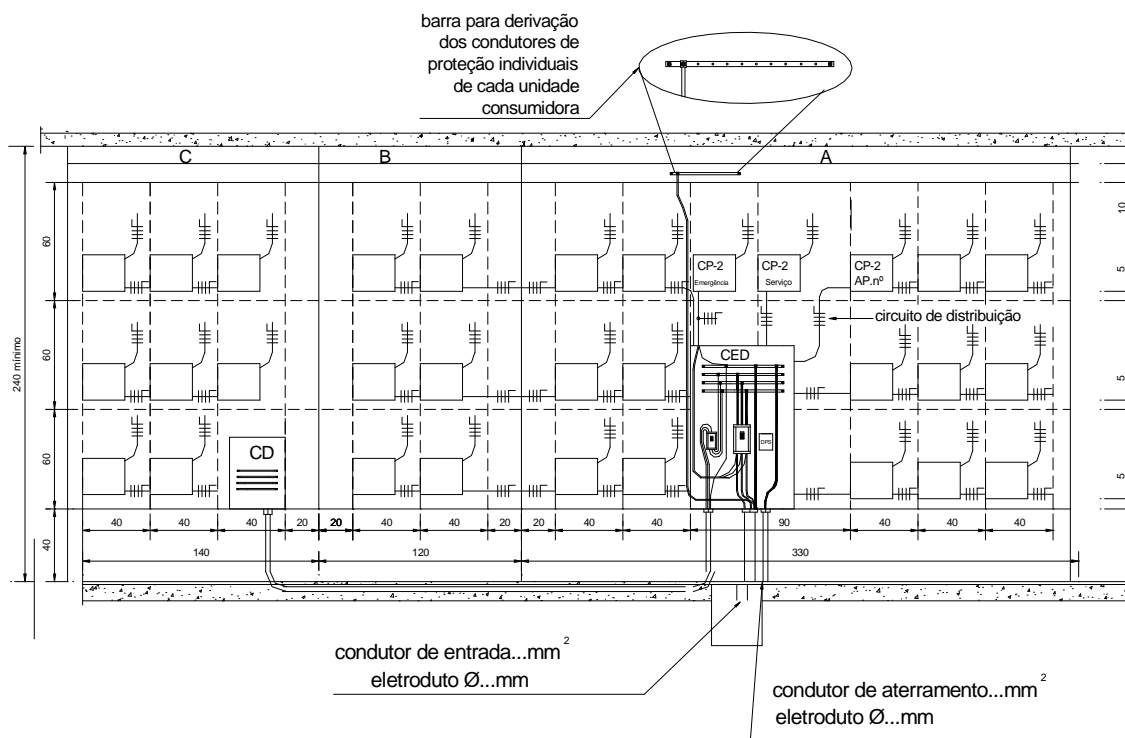
PLANTA DE SITUAÇÃO



LOCALIZAÇÃO DO PAINEL

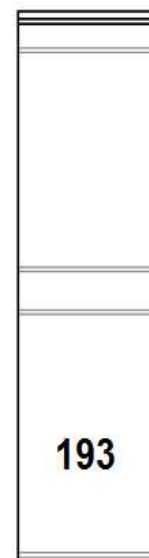
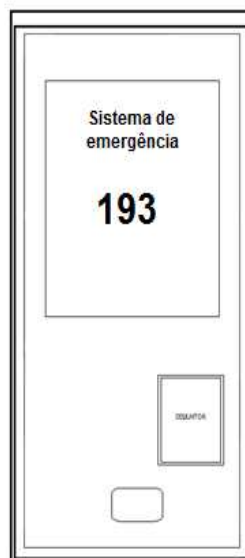
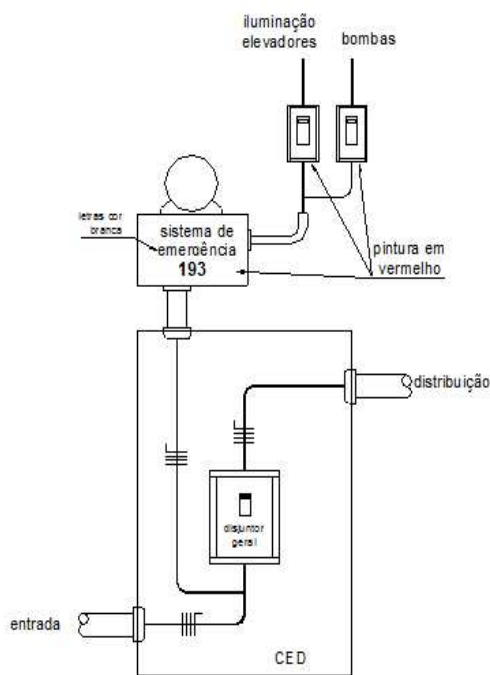
Notas:

- 1 Aspectos construtivos, conforme **item 9.5**.
- 2 Instrução para a montagem da CED conforme **item 9.4.1**.
- 3 Numerar a CP de serviço com o número Da edificação.
- 4 O circuito de emergência deve ser independente.
- 5 Para a medição do serviço, observar **item 9.2.3 "a"**.
- 6 Medidas em centímetros.

FIGURA 28 – MODELO DE CAIXA PARA CENTRO DE MEDIÇÃO OCUPANDO TRES PAREDES

Notas:

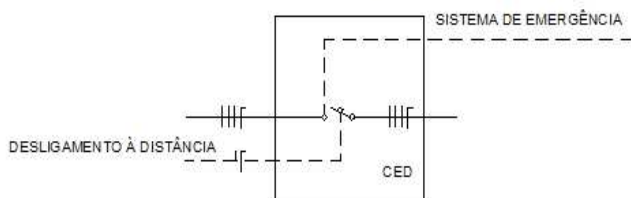
- 1 Aspectos construtivos, conforme item 9.5.
- 2 Instrução para a montagem da CED e/ou CD conforme item 9.4.1.
- 3 Numerar a CP de serviço com o número da edificação.
- 4 O circuito de emergência deve ser independente.
- 5 Para a medição do serviço, observar item 9.2.3 "a".
- 6 Medidas em centímetros.

FIGURA 29 – SISTEMA DE EMERGÊNCIA

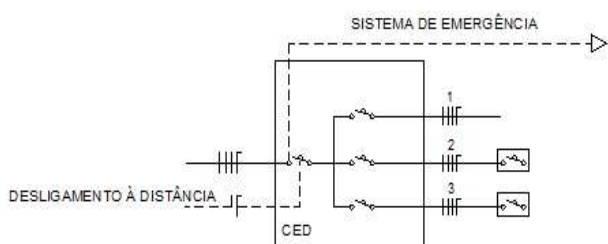


DIAGRAMAS UNIFILARES

COM UM CENTRO DE MEDIÇÃO



COM MAIS DE UM CENTRO DE MEDIÇÃO



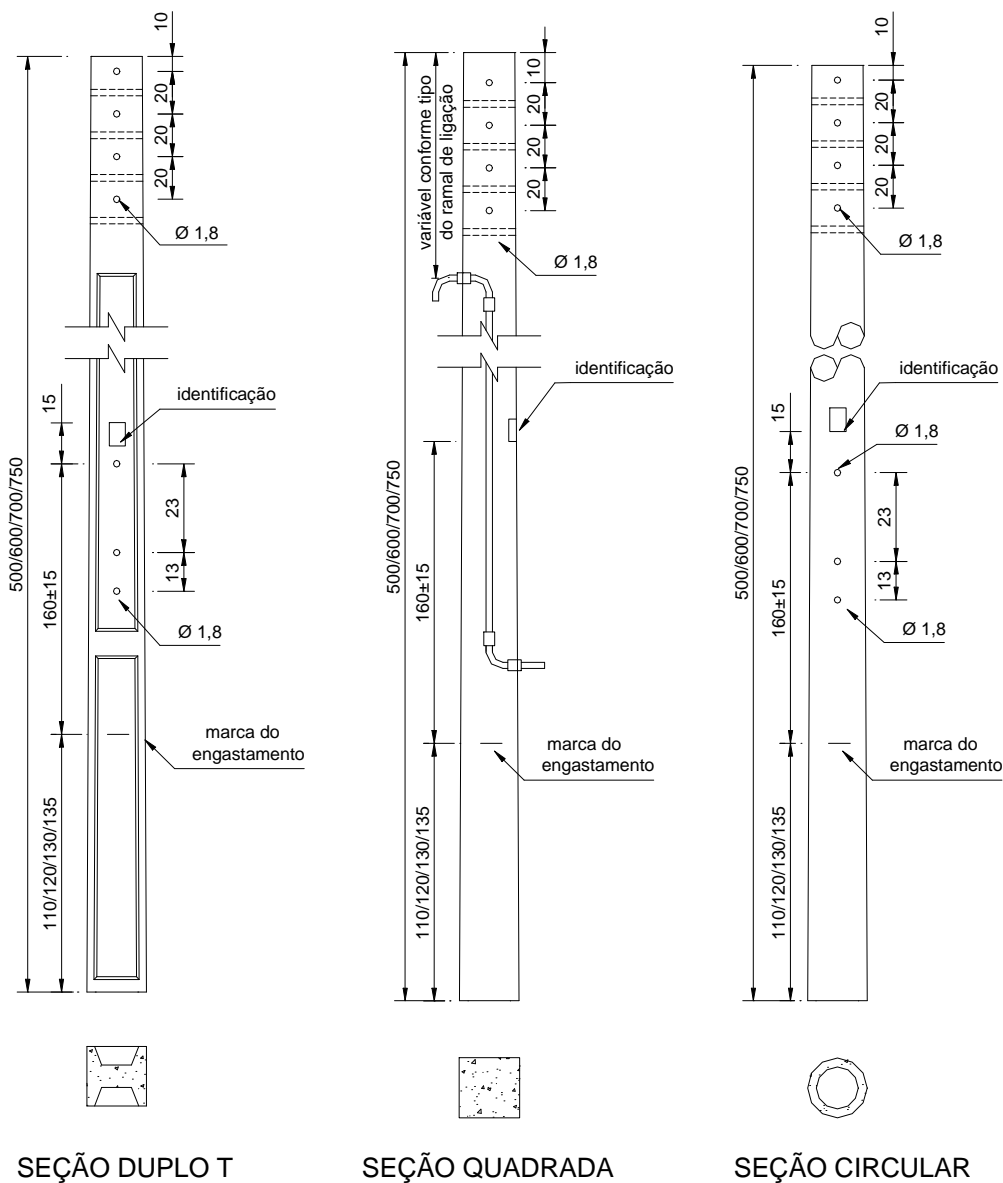
NOTAS:

1 A fiação e interna na CPO e disjuntores devem vir instalados de fábrica.

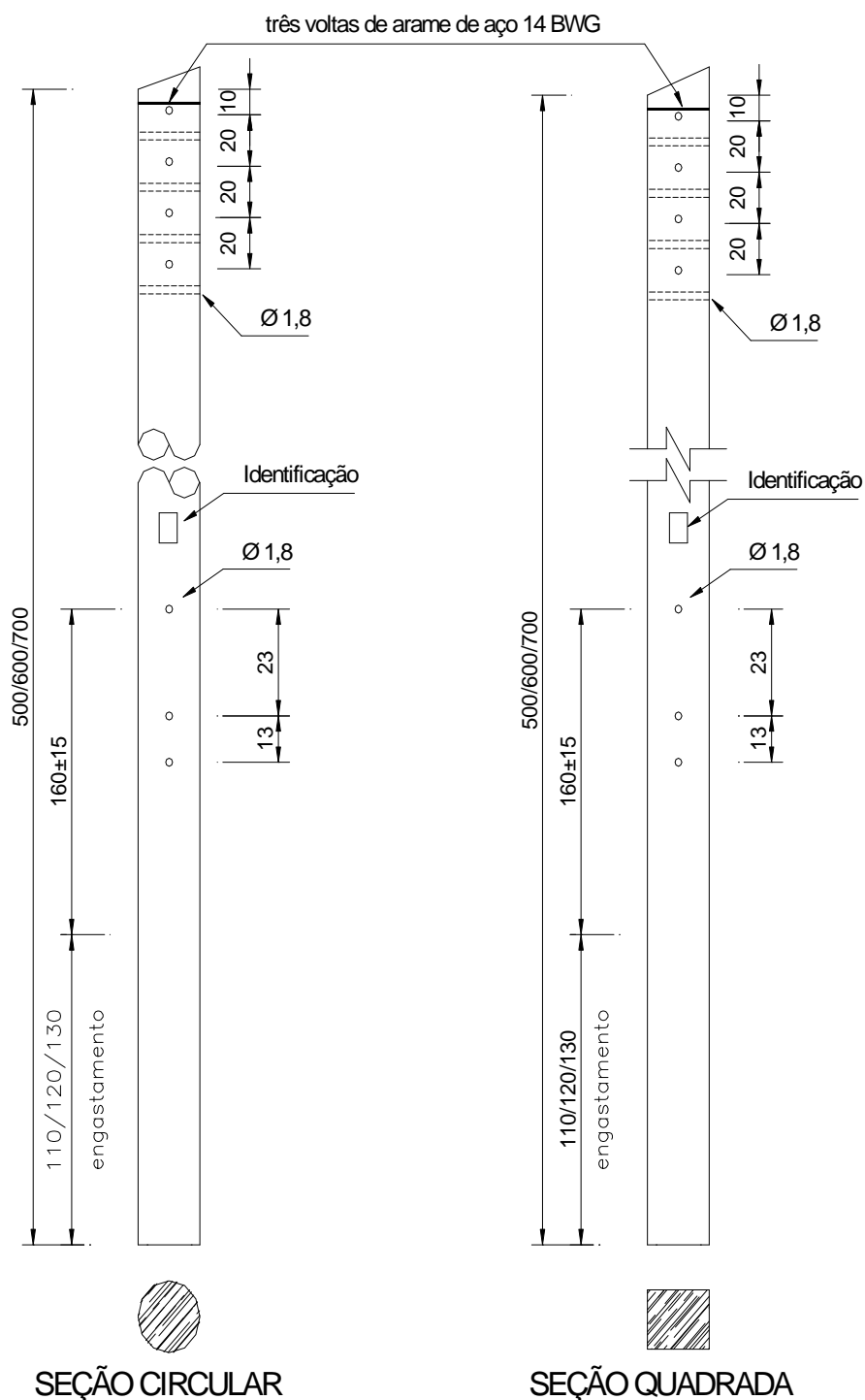
2 Numeração (193) deve ser na cor vermelha instalada pela parte interna da tampa e na lateral pela parte interna da CPO.

Notas:

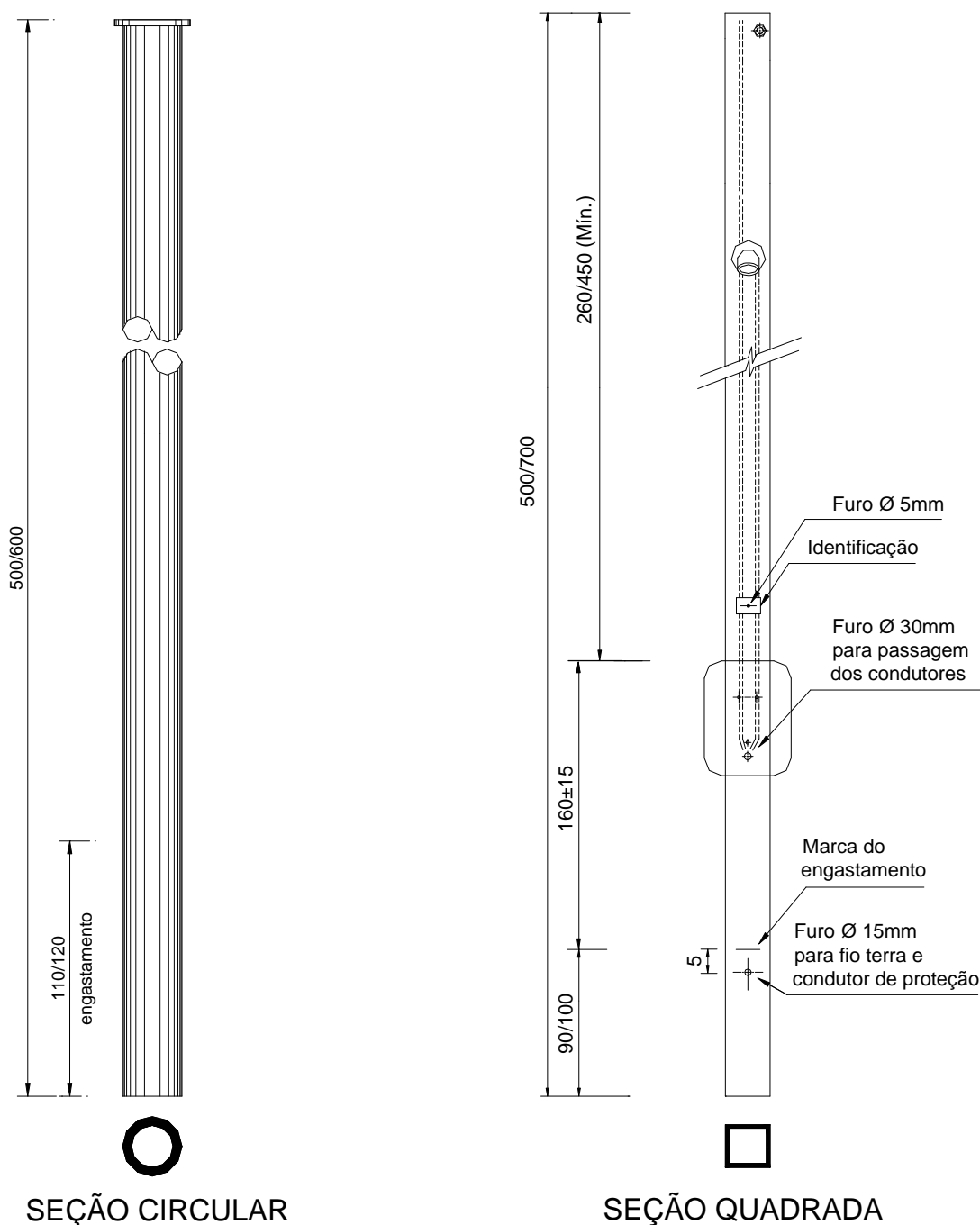
- 1 Em centro de medição, a montagem elétrica (condutores, conectores, suportes, etc) na CPO é de responsabilidade do fabricante do produto.
- 2 A numeração (193) deve ser na cor vermelha instalada pela parte interna da tampa e na lateral pela parte interna da CPO.
- 3 Para o sistema de emergência em unidade consumidora (UC) não deve ser instalada medição, porém na caixa de medição deve ser instalado disjuntor independente identificado na cor vermelha, bem como a instalação elétrica de emergência deve ser independente das demais instalações.

FIGURA 30 (A) – POSTE PARTICULAR DE CONCRETO ARMADO

Notas:

- 1 Os postes devem ser confeccionados conforme **ANEXO Y**.
- 2 Especificações conforme **ANEXO K**.
- 3 Dimensões em centímetros.

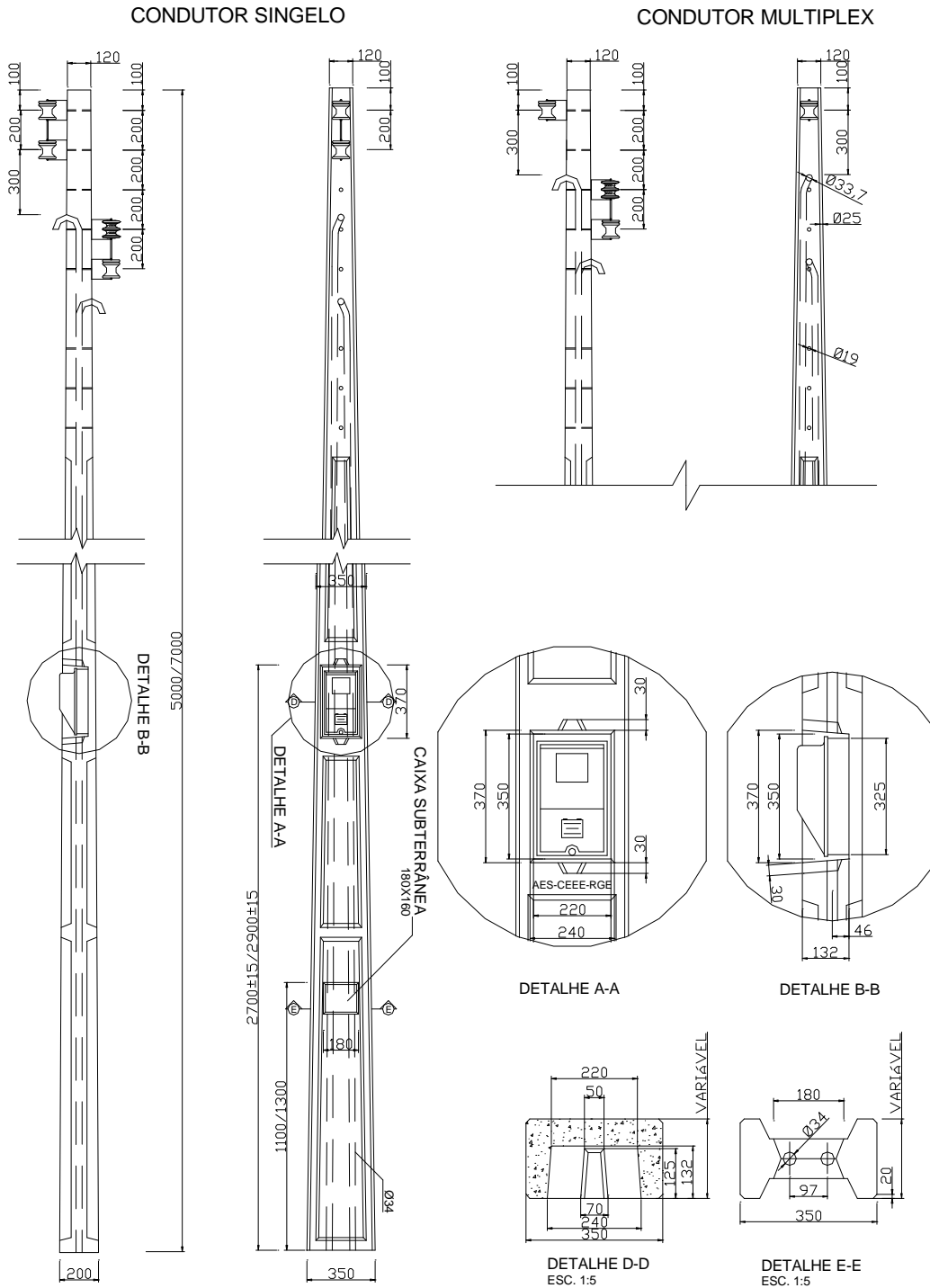
FIGURA 30 (B) – POSTE PARTICULAR DE MADEIRA

Notas:

- 1 Postes de madeira devem ser de eucalipto tratado ou cerne.
- 2 Especificações conforme **ANEXO K**.
- 3 Identificação:
 - Nome do fabricante;
 - Data da fabricação;
 - Comprimento nominal;
 - Diâmetro do topo.
- 4 Dimensões em centímetros.

FIGURA 30 (C) – POSTE PARTICULAR DE AÇO
POSTE DE AÇO SEM CAIXA E COM CAIXA DE MEDIÇÃO ACOPLADA

Notas:

- 1 Os postes devem atender as exigências da NBR 6591.
- 2 Os postes com caixa acoplada devem ser previamente liberados pela distribuidora.
- 3 Especificações do poste com seção circular conforme **ANEXO K**.
- 4 Identificação:
 - Nome do fabricante;
 - Data da fabricação;
 - Comprimento nominal;
 - Diâmetro do topo.
- 5 Dimensões em centímetros.

FIGURA 30 (D) – POSTE PARTICULAR EM CONCRETO ARMADO COM CAIXA DE MEDIÇÃO MONOFÁSICA ACOPLADA

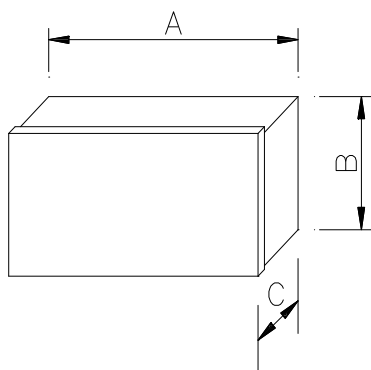
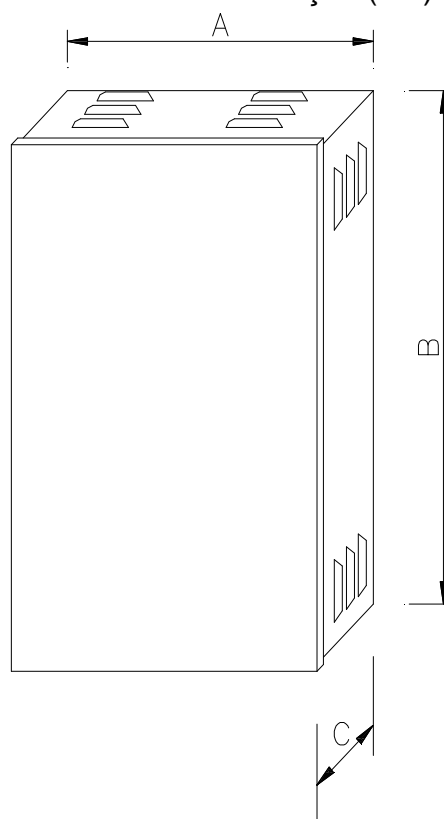


Nota:

- 1 No caso do poste não possuir eletroduto interno, o ramal de entrada deve ser com cabo multipolar isolado para 0,6/1 kV, não sendo aceito condutores unipolares;
- 2 Identificação:
 - Nome do fabricante;
 - Data da fabricação;
 - Comprimento nominal;
 - Nº do Registro de Responsabilidade Técnica emitido pelo Conselho Habilitador;
 - Diâmetro do topo.
- 3 Medidas em milímetros.

FIGURA 31 – CAIXAS DE PROTEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Caixa de proteção (CP)

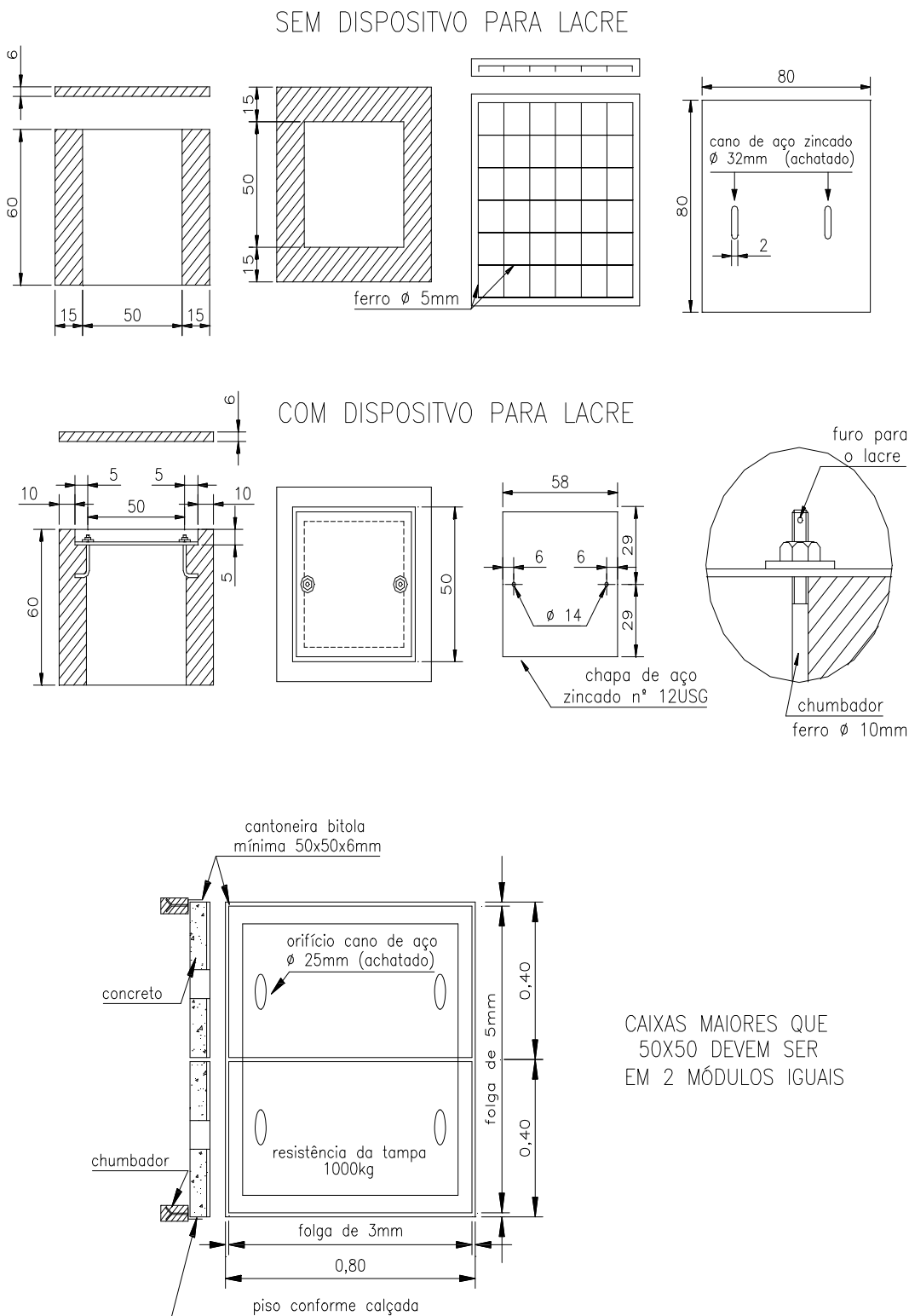

 Caixa de Entrada de Distribuição (CED)
 Caixa de Distribuição (CD)


Modelo	Medidas (mm)		
	A	B	C
CP – 1	150	120	65
CP – 2	260	200	90
CP – 4	480	240	90
CD	300	400	200
CED/CD - 1	400	500	200
CED/CD - 2	600	900	200

Notas:

- 1 Para escolha da CP consulte **item 9.3**.
- 2 Todas CEDs ou CDs devem ser dotadas de dobradiças e dispositivos para lacre.
- 3 As aberturas para ventilação das CEDs e CDs devem estar localizadas nas faces laterais, inferior e superior, com as aletas voltadas para o fundo.

FIGURA 32 – CAIXAS DE PASSAGEM PARA RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

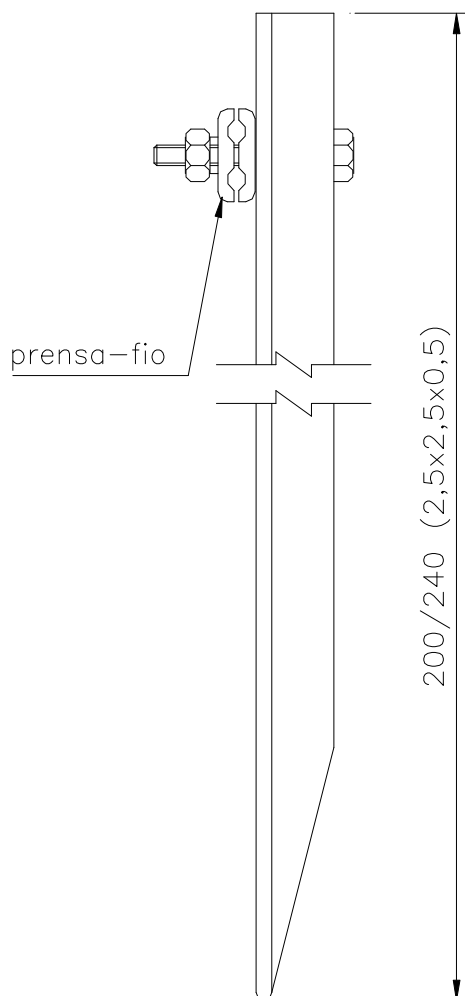


Notas:

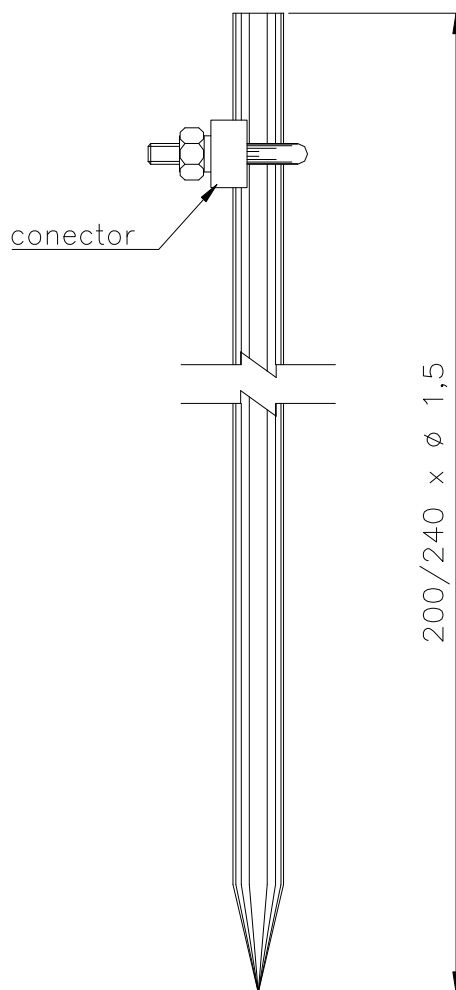
- 1 As caixas devem ser construídas em alvenaria com revestimentos de argamassa, ou em concreto e possuir drenagem. Quando de concreto as paredes devem ter espessura mínima de 6cm.
- 2 As medidas indicadas são as mínimas exigidas. Para cada caso devem atender as condições do **item 8.2.4**.
- 3 Medidas em centímetros.

FIGURA 33 – ELETRODO DE ATERRAMENTO

HASTE DE ATERRAMENTO ZINCADO
(cantoneira)

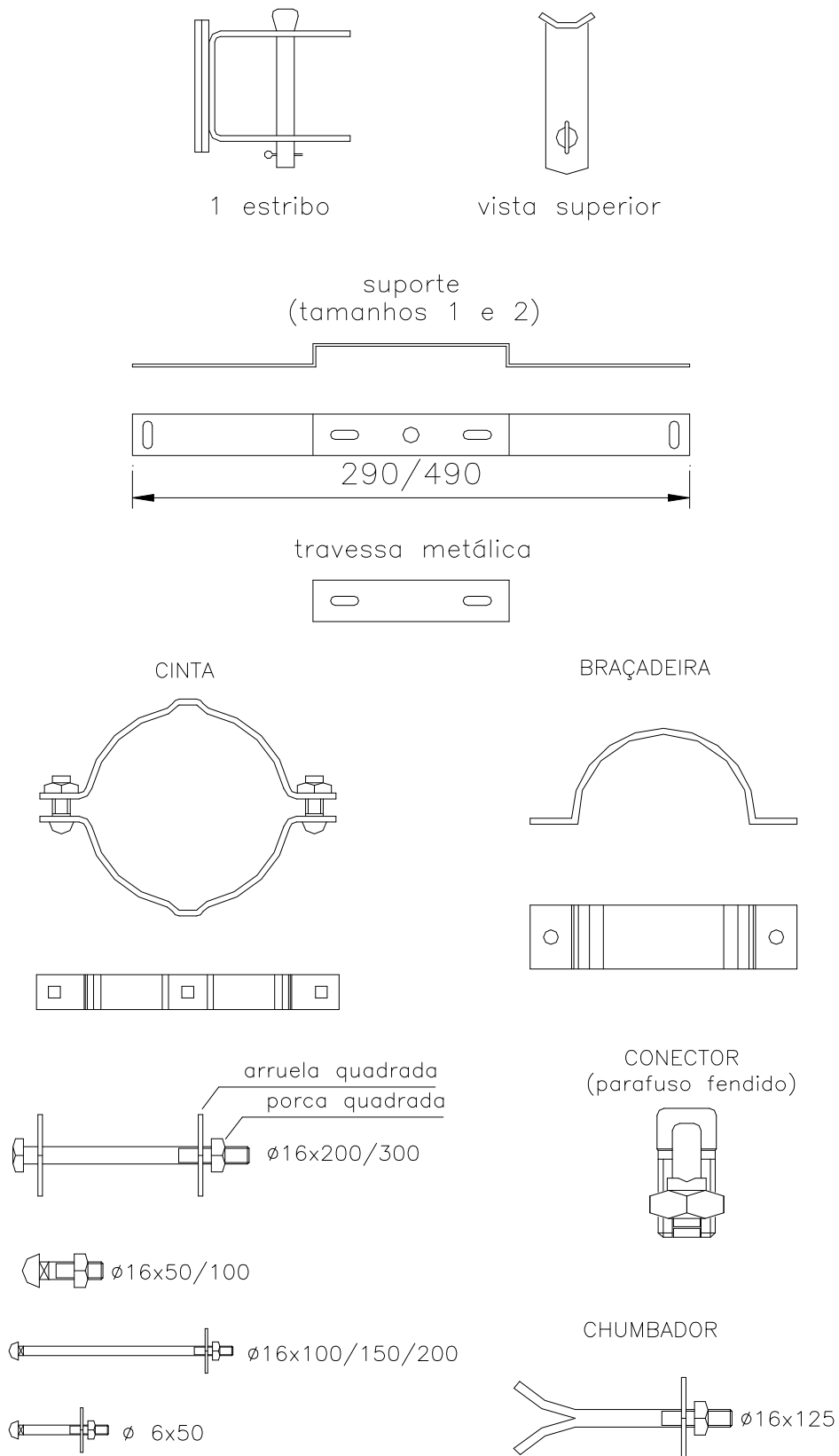


HASTE DE COBRE, AÇO ZINCADO
OU AÇO REVESTIDO DE COBRE
(circular)



Nota:
Medidas em centímetros.

FIGURA 34 – ARMAÇÃO SECUNDÁRIA E SUPORTE

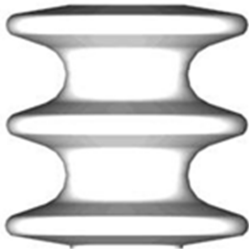


Notas:

- 1 As ferragens devem ser confeccionadas conforme especificação da distribuidora e atenderem as exigências aplicáveis na NBR 8159;
- 2 Medidas em milímetros.

FIGURA 35 – ISOLADORES

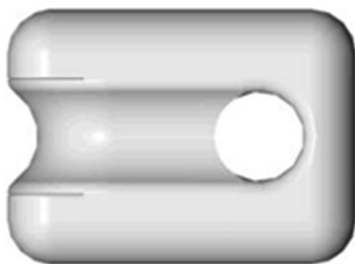
Roldana
76 x 80



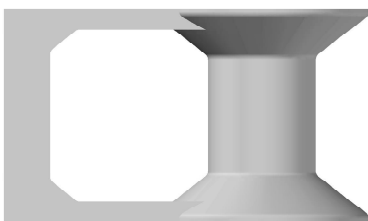
Roldana Dois Leito
80 x 80



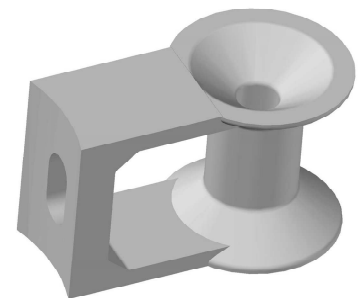
Roldana
42 x 42 / 48 x 48



CASTANHA
60 x 40

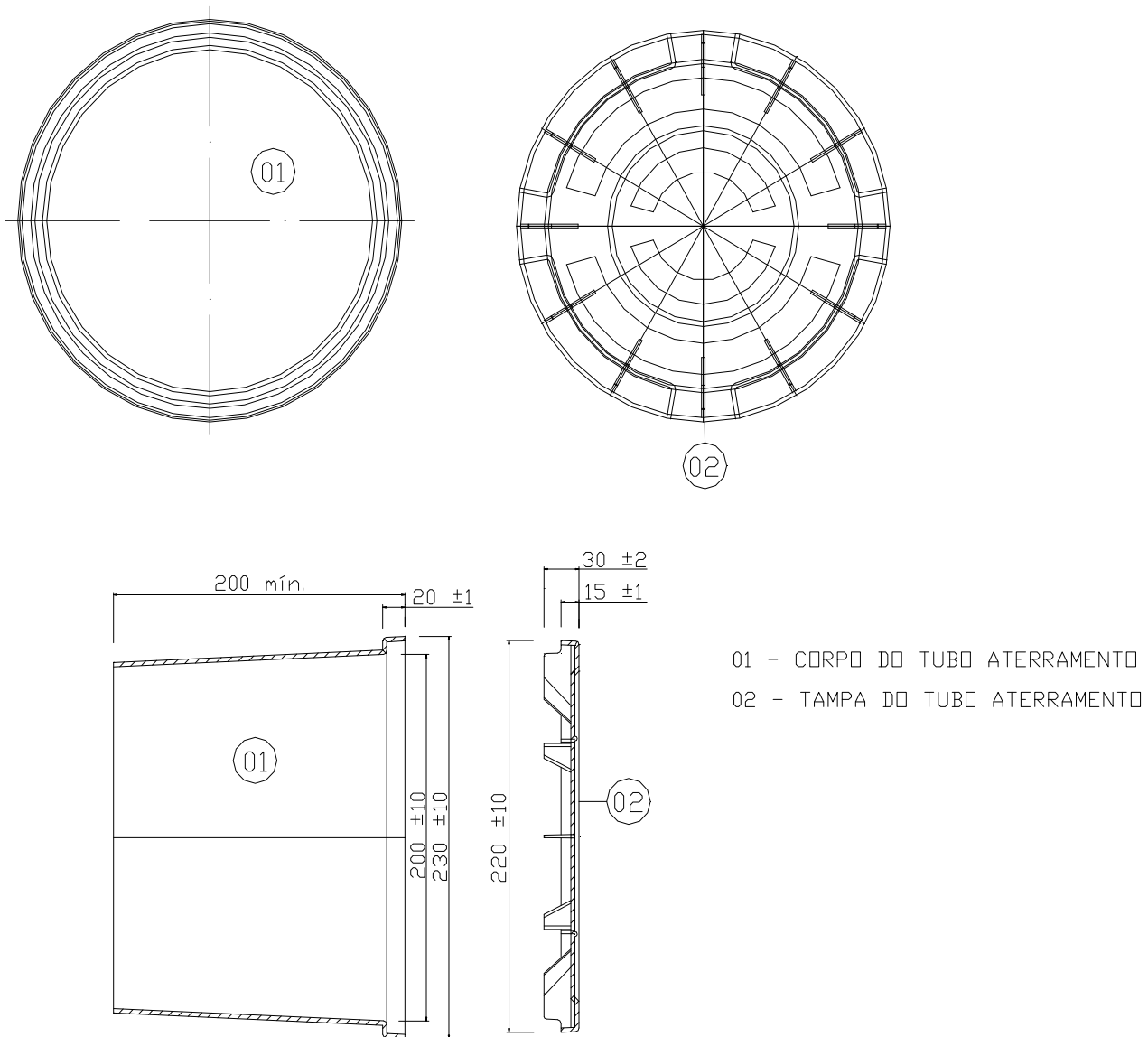


ISOLADOR POLIMÉRICO
100 x 60

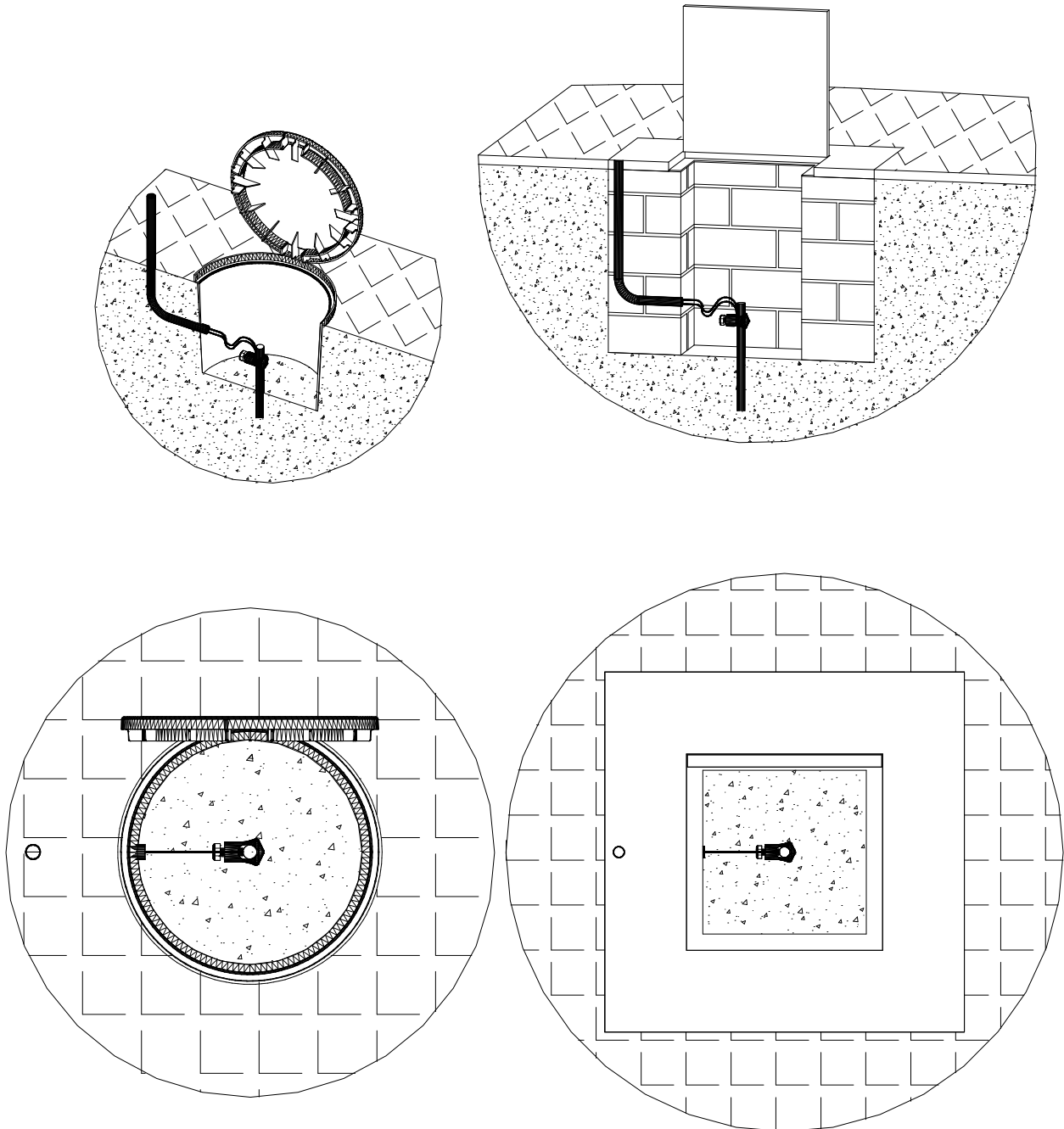


Nota:
Medidas em milímetros.

FIGURA 36 – TUBO PARA ATERRAMENTO



Nota:
Medidas mínimas em milímetros.

FIGURA 37 – DETALHE DE ATERRAMENTO

Nota:

A cavidade de inspeção pode ser confeccionada em alvenaria, concreto armado, policarbonato, plástico ou produto similar, nos formatos quadrado ou circular, provido de tampa adequada com resistência mecânica capaz de suportar trânsito de veículos e/ou passagem de pedestres, quando localizado no passeio público.

CEEE 24 HORAS
0800.721.2333



www.ceee.com.br