



FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA NT – 01



Apresentação

Esta norma reúne informações técnicas, necessárias e suficientes para a construção e montagem de padrões de entrada para ligação de unidades consumidoras à rede de distribuição de energia elétrica da CERMESO, em baixa tensão.

A sua elaboração, visa garantir a segurança dos consumidores e eletricitistas, a viabilidade técnica e econômica e a praticidade da montagem, além de manter uma similaridade com as normas técnicas das demais distribuidoras, fixando os requisitos mínimos indispensáveis para ligação das unidades consumidoras individuais e agrupadas através de redes aéreas.

Todas as informações aqui contidas estão de acordo com as normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Aprovação

Eng^o. Cristiano Jose Nicolau Arbex

Elaboração

Eng^o. EDIONE CRISTIAN CORREA

COLABORAÇÃO

Eng^o. BRUNO SOARES MARTINS



Sumário

1 – INTRODUÇÃO	7
1.1 - OBJETIVO	7
1.2 - CAMPO DE APLICAÇÃO	7
2 - DEFINIÇÕES	7
2.1 - CERMESO	7
2.2 - Cooperado	7
2.3 - Unidade Consumidora	7
2.4 - Ponto de Entrega	7
2.5 - Entrada de Serviço	8
2.6 - Padrão de Entrada (consumidor)	8
2.7 - Ramal de Ligação	8
2.8 - Ramal de Entrada	8
2.9 - Limite de Propriedade	8
2.10 - Poste Particular	8
2.11 - Medidor	8
2.12 - Conjunto de Medição	8
2.13 - Caixa de Medição/Proteção	8
2.14 - Caixa de Passagem Subterrânea	8
2.15 - Demanda	9
2.16 - Fator de Demanda	9
2.17 - Carga Instalada	9
2.18 - Edificação Individual	9
2.19 - Ligação Monofásica	9
2.20 - Ligação Bifásica	9
2.21 - Ligação Trifásica	9



2.22 - Fornecimento Provisório	9
2.23 - Circuito Alimentador.....	9
2.24 - Pedido de Ligação ou Viabilidade	9
2.25 - Padrão Pronto	9
2.26 - Medição Agrupada.....	9
2.27 - Responsável Técnico.....	9
2.28 - Autorizada.....	10
2.29 - ANEEL.....	10
2.30 - ARSESP	10
3 - DIREITOS E OBRIGAÇÕES PERTINENTES À NORMA	10
3.1 - DIREITOS DO CONSUMIDOR COOPERADO	10
3.2 - OBRIGAÇÕES DO CONSUMIDOR.....	10
3.3 - DIREITOS DA CERMESO.....	11
3.4 - OBRIGAÇÕES DA CERMESO	12
4 - CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	12
4.1 - GERAL.....	12
4.2 - LIMITES DE FORNECIMENTO.....	12
4.3 - TENSÕES DE FORNECIMENTO.....	12
4.3.1 - Tipos de fornecimento.....	12
4.3.2 - Unidades Consumidoras Tipo A.....	13
4.3.3 - Unidades Consumidoras Tipo B.....	13
4.4 - CATEGORIAS DE ATENDIMENTO.....	13
4.5 - CÁLCULO DE DEMANDA.....	13
4.6 - MEDIÇÃO DIRETA.....	13
4.7 - MEDIÇÃO INDIRETA	14
5 - PROCEDIMENTOS PARA FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	14
5.1 - CONSULTA PRÉVIA	14
5.2 - APROVAÇÃO DE PROJETO.....	14
5.2.1 - Exigências para Apresentação de Projeto	14
5.3 - EXECUÇÕES DE REDES E RAMAIS.....	15
5.4 - VISTORIA/LIGAÇÃO	15
6 - FORNECIMENTO PROVISÓRIO	16



6.1 - PROCEDIMENTOS.....	16
6.2 - PRAZOS	16
6.3 – PADRÕES	16
6.4 - MEDIÇÃO	16
7 - DETALHES TÉCNICOS E CONSTRUTIVOS - REQUISITOS MÍNIMOS	16
7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	17
7.2 - RAMAIS	17
7.2.1 - Ramal de Ligação Aéreo.....	17
7.2.2 - Ramal de Ligação Subterrâneo	18
7.3 - RAMAL DE ENTRADA.....	18
7.3.1 - Requisitos Gerais	18
7.3.2 - Ramal de Entrada Subterrâneo (Requisitos Específicos)	18
7.4 - PROTEÇÃO.....	19
7.4.1 - Proteção - Bombas de Incêndio.....	19
7.4.2 - Proteção e Partida de Motores.....	19
7.5 – MEDIÇÃO.....	20
7.5.1 - Critérios de Medição.....	20
7.5.2 - Localização da Medição	20
7.5.3 - Caixas de Medição a Serem Utilizadas.....	20
7.5.4 - Suporte do Ramal de Ligação	21
7.5.5 - Fixação da Caixa ao Poste	21
7.6 - POSTES DO PADRÃO DE ENTRADA	21
7.7 - CONDUTORES	21
7.8 - ATERRAMENTO	22
7.9 - CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA EXECUÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA	22



TABELAS

TABELA 1 - DIMENSIONAMENTO DE PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA - BT	25
TABELA 2 - DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA – TRANSFORMADORES ACIMA 75KVA	26
TABELA 3 - APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS.....	27
TABELA 4 – DISPOSITIVOS PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS.....	28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CAIXA TIPO II.....	30
FIGURA 2 - CAIXA TIPO III.....	31
FIGURA 3 - CAIXA TIPO IV.....	32
FIGURA 4 - CAIXA TIPO V.....	33
FIGURA 5 - CAIXA TIPO L.....	34
FIGURA 6 - CAIXA TIPO M	35
FIGURA 7 - CAIXA TIPO N	36
FIGURA 8 - CAIXA TIPO H	37
FIGURA 9 - CAIXA PROTEÇÃO LATERAL L E M, PORTA BASE K.....	38
FIGURA 10 - CAIXA TIPO T.....	39
FIGURA 11 - CAIXA PROTEÇÃO PORTA BASE N,M.....	40
FIGURA 12 – POSTE PADRÃO ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA	41
FIGURA 13 – POSTE PADRÃO INCORPORADO 01 MEDIÇÃO	42
FIGURA 14 – POSTE PADRÃO INCORPORADO 1 MEDIÇÃO(DETALHES)	43
FIGURA 15 – POSTE PADRÃO INCORPORADO 2 MEDIÇÕES	44
FIGURA 16 – POSTE PADRÃO INCORPORADO 2 MEDIÇÕES(DETALHES)	45
FIGURA 17 – CAIXA TIPO II E III INSTALADAS	46
FIGURA 18 – CAIXA TIPO II E III EM MURETA.....	47
FIGURA 19 – CAIXA TIPO IV E V EM MURETA COM LEITURA VOLTADA P/ CALÇADA	48
FIGURA 20 – CAIXA TIPO II EM MURETA 02 MEDIÇÕES.....	49
FIGURA 21 – CAIXA TIPO IV EM MURETA 02 MEDIÇÕES	50
FIGURA 22 – MEDIÇÃO AGRUPADA 04 MEDIÇÕES.....	51
FIGURA 23 – MEDIÇÃO AGRUPADA 08 MEDIÇÕES.....	52
FIGURA 24 – MEDIÇÃO AGRUPADA 06 MEDIÇÕES.....	53
FIGURA 25 – MEDIÇÃO AGRUPADA 12 MEDIÇÕES.....	54
FIGURA 26 – MEDIÇÃO INDIRETA	55
FIGURA 27 – VISTA INTERNA DAS LIGAÇÕES	56
FIGURA 28 – VISTA INTERNA DAS LIGAÇÕES	57
FIGURA 29 – VISTA INTERNA DAS LIGAÇÕES	58
FIGURA 30 – VISTA INTERNA ATE 05 MEDIÇÕES	59
FIGURA 31 – VISTA INTERNA DE EXEMPLOS LIGAÇÕES CAIXAS TIPO L, H E M	60
FIGURA 32 – VISTA INTERNA LIGAÇÕES CAIXA T + T OU T+ LATERAL L 02 MEDIÇÕES	61



1 – INTRODUÇÃO

1.1 - OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a propriedades individuais, quer sejam públicas ou particulares, a partir das redes aéreas ou subterrâneas da **CERMESO**, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviços dessas propriedades. Esta norma está em conformidade com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e com as Portarias da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

1.2 - CAMPO DE APLICAÇÃO

1.2.1 - Esta Norma aplica-se ao fornecimento de energia elétrica a todas as unidades consumidoras individuais localizadas na área de atuação da **CERMESO** (rural) em tensão secundária com carga instalada até 112,5kW.

1.2.2 - Os casos não previstos nesta Norma deverão ser submetidos previamente, por escrito, à apreciação da **CERMESO**.

1.2.3 - À **CERMESO** é reservado o direito de modificar esta Norma, total ou parcialmente, a qualquer tempo, considerando a constante evolução da técnica, dos materiais e equipamentos, e/ou alterações na legislação.

2 - DEFINIÇÕES

As definições adotadas nessa Norma estão de acordo com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas a NBR-5410.

2.1 - CERMESO - Cooperativa de Eletrificação Rural da Media Sorocabana.

2.2 - Cooperado: Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à **CERMESO** o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade por todas as obrigações regulamentares do estatuto social e/ou contratuais.

2.3 - Unidade Consumidora: Instalações de um único consumidor, caracterizada pela entrega de energia elétrica em um só ponto, com medição individualizada.

2.4 - Ponto de Entrega: Ponto até o qual a **CERMESO** se obriga a levar a energia elétrica, mediante dos investimentos necessários dos cooperados conforme Art.9º



letra a) do Estatuto Social, bem como se responsabilizando pela execução dos serviços, pela operação e pela manutenção, não sendo necessariamente o ponto de medição. O ponto de entrega se finaliza até o medidor de energia elétrica e deverá estar localizado junto à divisa da propriedade ou um metro deste. Os casos que divergirem desta condição deverão ser submetidos à análise prévia da **CERMESO**.

2.5 - Entrada de Serviço: Condutores, equipamentos e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária da **CERMESO** e a medição e proteção.

2.6 - Padrão de Entrada (consumidor): Instalação compreendendo ramal de entrada, poste particular, caixas, proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do cooperado, preparada de forma a permitir a ligação de uma unidade consumidora à rede da **CERMESO**.

2.7 - Ramal de Ligação: Condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e o ponto de entrega.

2.8 - Ramal de Entrada: Condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de entrega e a medição e proteção, de responsabilidade do cooperado.

2.9 - Limite de Propriedade: Demarcações que separam a propriedade do consumidor dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

2.10 - Poste Particular: É o poste instalado na propriedade do cooperado com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação, permitindo, também, a instalação do ramal de entrada e medição.

2.11 - Medidor: Aparelho destinado a registrar e medir o consumo de energia elétrica ativa ou reativa.

2.12 - Conjunto de Medição: Destina-se a proteger e a medir, sob transformação, a energia consumida por uma única unidade consumidora. É constituído da caixa de medição, caixa para a instalação de transformadores de corrente, quando necessário, e caixa para equipamentos de proteção e manobra sob carga.

2.13 - Caixa de Medição/Proteção: Destina a abrigar o medidor, seus equipamentos auxiliares, TC's, chaves, disjuntores, etc.

2.14 - Caixa de Passagem Subterrânea: São compartimentos enterrados com dimensões e materiais definidos e utilizados nos seguintes casos:

- mudança de direção do ramal;
- mudança do tipo de material dos dutos;
- ramal de entrada derivado de rede de distribuição subterrânea.



2.15 - Demanda: Soma das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada e em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

2.16 - Fator de Demanda: Razão da soma das potências nominais dos equipamentos de utilização susceptíveis de funcionar simultaneamente, para a soma das potências nominais de todos os equipamentos de utilização alimentados pela mesma instalação ou parte da instalação.

2.17 - Carga Instalada: É a soma de todas as potências nominais de cada aparelho ou equipamento instalado, em kW, de uma unidade consumidora.

2.18 - Edificação Individual: É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, contendo uma única unidade consumidora.

2.19 - Ligação Monofásica: Cliente atendido a dois fios, duas fases e neutro (direto).

2.20 - Ligação Bifásica: Cliente atendido a três fios, duas fases e neutro.

2.21 - Ligação Trifásica: Cliente atendido a quatro fios, três fases e neutro.

2.22 - Fornecimento Provisório: É aquele que se destina ao atendimento de eventos temporários, como festividades, circos, parque de diversões, exposições, canteiros de obras ou similares.

2.23 - Circuito Alimentador: São os condutores instalados entre as caixas de medição e o quadro de distribuição da unidade consumidora.

2.24 - Pedido de Ligação ou Viabilidade: Consulta à **CERMESO**, solicitada pelo consumidor, quanto à viabilidade de fornecimento de energia elétrica para nova ligação ou expansão da unidade consumidora.

2.25 - Padrão Pronto: Poste dotado de condutos internos e de cavidade para instalação dos equipamentos de medição e proteção.

2.26 - Medição Agrupada: Sistema de medição destinada a atender mais de dois clientes em locais não acessíveis pela rede pública de distribuição de energia elétrica, não possuindo área em condomínio. É alimentada através de um único ramal de ligação, para um máximo de 12 clientes.

2.27 - Responsável Técnico: É o responsável, devidamente habilitado, pelas execuções/projetos das instalações elétricas da unidade consumidora no que se refere à parte técnica, bem como quanto a aspectos relacionados com a segurança do trabalho. Na ocorrência de quaisquer problemas e/ou danos com consequência para a **CERMESO**, consumidor e/ou terceiros, o responsável técnico estará sujeito a ser acionado juridicamente e junto ao CREA-SP.



2.28 - Autorizada: É a pessoa jurídica detentora da autorização federal para explorar a prestação de serviço público de energia elétrica, aqui representada pela **CERMESO**.

2.29 - ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica – órgão que representa a poder concedente, responsável pela fiscalização do setor elétrico.

2.30 - ARSESP: Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – representante da ANEEL no estado de São Paulo.

3 - DIREITOS E OBRIGAÇÕES PERTINENTES À NORMA

3.1 - DIREITOS DO CONSUMIDOR COOPERADO

a) Isentar-se da responsabilidade de modificar suas instalações elétricas em casos de eventuais alterações dos padrões da **CERMESO**, salvo se apresentarem deficiências técnicas ou estiverem sofrendo reformas.

b) Receber energia elétrica dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.

c) Solicitar com antecedência mínima de 03 (três) dias úteis, desligamento programado da instalação, para manutenção em geral, substituição/reparos de materiais ou equipamentos, devendo a solicitação conter data e horário de desligamento e do religamento, nome do responsável pelo desligamento e execução dos serviços, bem como detalhes que envolvam os mencionados serviços; e caso o desligamento afete outra(s) unidade(s) consumidora(s), a antecedência mínima referida acima será de 15 (quinze) dias.

3.2 - OBRIGAÇÕES DO CONSUMIDOR

a) Responsabilizar-se pelas despesas devidas referentes a quaisquer obras, modificações e reparos que se façam necessários ao atendimento solicitado, determinado conforme legislação vigente.

b) Manter as instalações elétricas internas conforme as exigências técnicas da ABNT (NBR-5410).

c) **Apresentar ART** – “Anotação de Responsabilidade Técnica” das instalações de padrão de entrada monofásico, bifásico e trifásico para fins **não** residenciais, bem como, medição agrupada acima de 2 clientes. Também é exigida para lig. trifásicas residenciais acima de C4 (100A). Vide NOTAS - tabelas 1(e) e 2(c) .

d) Colocar placa alfanumérica identificadora na unidade consumidora (imóvel), e nos medidores no caso de medição agrupada.

e) Manter em bom estado de conservação os componentes de sua instalação, em área privada ou pública, tais como quadros, painéis ou cubículos destinados a medidores, transformadores de medição e outros aparelhos necessários à medição de energia e à proteção destas instalações, bem como as condições de acesso e manter a inviolabilidade dos selos ou lacres, sendo o responsável, na qualidade de depositário a título gratuito, pelos equipamentos de propriedade da **CERMESO**.



- f) Submeter à apreciação da **CERMESO** eventual necessidade de aumentar ou reduzir a carga instalada em cada medição, originariamente autorizada.
- g) Permitir livre acesso aos empregados ou contratados da **CERMESO**, devidamente identificados, a qualquer parte de suas instalações elétricas, para fins de medição ou inspeção das mesmas.
- h) Manter a utilização dos locais destinados aos equipamentos de medição exclusivamente para este fim e sem objetos que possam obstruir o acesso.
- i) Não estender fora dos limites de sua propriedade, bem como interligar suas instalações elétricas com as outras unidades consumidoras ou fornecer energia elétrica a outras propriedades, ainda que gratuitamente.
- j) Durante a fase de projeto e antes do início das construções o consumidor deverá se informar junto à **CERMESO** sobre as normas e as condições de fornecimento de energia no local escolhido para sua ligação.
- k) Os consumidores deverão manter as suas instalações elétricas com o fator de potência indutivo ou capacitivo o mais próximo de 1,0 (um), sendo que os consumidores que apresentarem fator de potência indutivo abaixo de 0,92 poderão ser penalizados de acordo com a legislação vigente.
- l) Além das obrigações acima citadas fazer valer e cumprir as normas previstas no Estatuto Social da **CERMESO**.

3.3 - DIREITOS DA CERMESO

- a) Fazer inspeção em ramais, medições e instalações internas, a qualquer tempo, para verificação de sua conformidade e requisitos estabelecidos nesta norma.
- b) Executar todo e qualquer serviço de instalação elétrica em via pública, podendo, em casos especiais e a seu critério, delegar execução ao interessado.
- c) Aprovar os projetos e as vistorias das entradas e medições de energia elétrica das instalações consumidoras para efetivação da ligação, não sendo de sua responsabilidade conferência de compatibilidade entre o projeto elétrico e o projeto de arquitetura aprovado na Administração Pública. Não significando, portanto, qualquer comprometimento da **CERMESO** com relação às condições técnicas da instalação a partir do ponto de entrada; não havendo, nenhuma responsabilidade para com essas instalações, nem por quaisquer danos a pessoas ou propriedades, advindos do seu uso.
- d) Suspender o fornecimento de energia elétrica de imediato sempre que houver ocorrência de qualquer das seguintes situações (Art. 168, Art. 169 e Art. 170 da resolução 414/2010 - ANEEL):
- e) Suspender o fornecimento de energia elétrica, mediante prazo determinado, sempre que houver ocorrência de qualquer das seguintes situações:
 - I - perturbação do fornecimento a outras unidades consumidoras, causada por aparelho de propriedade do respectivo consumidor, ligado sem conhecimento prévio da **CERMESO** ou operado de forma inadequada;
 - II - danos das instalações e/ou equipamentos da **CERMESO**, inclusive rompimentos de selos ou lacres, cuja responsabilidade seja imputável ao consumidor;



III - atendimento por ligação provisória a obras concluídas e que os responsáveis não cumprirem as exigências técnicas e financeiras da **CERMESO** relativas à ligação definitiva;

IV - impedimento ao acesso dos empregados ou contratados da **CERMESO**, devidamente identificados, a qualquer parte das instalações consumidoras para fins de leitura, medição ou inspeção das mesmas;

V - aumento da carga instalada, pelo consumidor, sem autorização da **CERMESO**;

VI - utilização dos compartimentos destinados aos medidores para outras finalidades;

VII - utilização de artifício, ardil ou qualquer outro meio fraudulento, ou, ainda, prática de violência nos equipamentos, que provoquem alterações nas condições de fornecimento ou de medição, bem como o descumprimento das Normas que regem a prestação do serviço de energia elétrica.

3.4 - OBRIGAÇÕES DA CERMESO

a) Definir o ponto de entrega, que corresponde à conexão do ramal de entrada do consumidor ao sistema elétrico da **CERMESO**.

b) Fornecer energia elétrica até o ponto de entrega, com a participação financeira nos investimentos necessários nos termos da legislação vigente, responsabilizando-se pela execução das obras, bem como pela operação e manutenção do seu sistema.

c) Cumprir as Portarias específicas da ANEEL, relativas à qualidade e continuidade do fornecimento de energia elétrica.

4 - CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

4.1 - GERAL

Cada unidade consumidora deve ser atendida através de uma única entrada de serviço, constituída pelo padrão de entrada e pelo ramal de ligação, e um só ponto de entrega.

4.2 - LIMITES DE FORNECIMENTO

O fornecimento de energia à unidade consumidora deve ser feito em tensão secundária de distribuição, para instalações com carga instalada igual ou inferior a 112,5kW, localizadas nos setores previstos para distribuição rural.

4.3 - TENSÕES DE FORNECIMENTO

I - 127/220V, sistema trifásico, estrela com neutro.

II - 220/380V, sistema trifásico, estrela com neutro.

III - 115/230V, sistema bifásico com neutro (direto).

4.3.1 - Tipos de fornecimento

São Dois os tipos de fornecimento, definidos em função do número de fios:

Tipo A (bifásica) - fornecimento de energia a 3 fios.



Tipo B (trifásica) - fornecimento de energia a 4 fios.

4.3.2 - Unidades Consumidoras Tipo A (bifásica):

As que possuem carga instalada acima de 7kW até 20kW para as tensões de 115/230V ou 127/220V.

Estas unidades consumidoras não podem conter:

- motor monofásico com mais de 2CV, motor bifásico com mais de 5CV na tensão 127/220V;
- motor monofásico com mais de 2CV, motor bifásico com mais de 5CV na tensão 115/230V;
- solda elétrica a transformador com mais de 10kVA classe 220V e aparelho de Raios-X com mais de 1.500W.

4.3.3 - Unidades Consumidoras Tipo B (trifásica):

As que possuem carga instalada acima de 10kW até 112,5kW para as tensões de 127/220 e 220/380V.

Estas unidades consumidoras não podem conter:

- motor monofásico com mais de 3CV, motor bifásico com mais de 10CV e trifásico com mais de 50CV na tensão 127/220V;
- motor monofásico com mais de 7,5CV, motor bifásico com mais de 12CV e trifásico com mais de 40CV na tensão 220/380V;

- solda elétrica a transformador com mais de 10kVA classe 220V e solda elétrica trifásica maior que 30kVA;
- aparelho de Raios-X com potência maior que 1.500W classe 220V ou trifásicos com potência maior que 20kVA.

4.4 - CATEGORIAS DE ATENDIMENTO

Para a ligação das unidades consumidoras, os tipos de fornecimento definidos no item 4.3 são subdivididos em categorias de atendimento dimensionadas a partir de valores de carga instalada ou demanda, observados os limites estabelecidos em 4.3. Para cada categoria de atendimento são apresentadas as respectivas faixas de carga instalada ou demanda, conforme tabela 1 e 2 dos **anexos**.

4.5 - CÁLCULO DE DEMANDA

Nos casos de fornecimento com ART, o consumidor deve procurar um profissional (responsável técnico) para auxiliá-lo no cálculo da demanda e fornecimento de uma ART do padrão de entrada. A ART do padrão deverá constar o endereço da unidade consumidora, a demanda calculada, a classe de tensão e a categoria do padrão conforme **tabelas 1 e 2**.

4.6 - MEDIÇÃO DIRETA

Serão atendidos com medição direta todos os consumidores classificados nos tipos A, B nas categorias C1 ao C6, do C9 ao C12 e C17.



4.7 - MEDIÇÃO INDIRETA

Serão atendidos com medição indireta (**com TC's**) todos os consumidores classificados no tipo C nas categorias C13 ao C16 e C18 ao C20.

5 - PROCEDIMENTOS PARA FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

5.1 - CONSULTA PRÉVIA

Com o objetivo de informar ao interessado quanto ao fornecimento de energia elétrica da sua unidade consumidora, recomenda-se uma consulta prévia, via central de atendimento ou por escrito às áreas responsáveis da **CERMESO**.

NOTA: A **CERMESO** prestará as devidas informações no prazo máximo de 15 dias úteis para fornecimento em tensão secundária, após recebimento da consulta prévia.

5.2 - APROVAÇÃO DE PROJETO

É obrigatória a apresentação de projeto elétrico, para fins de análise e aprovação, sempre que se tratar de:

- a) Alteração de carga em unidade consumidora não residencial que já possua projeto elétrico aprovado pela **CERMESO**.
- b) Unidade consumidora com geração própria.
- c) Medição Agrupada.
- d) Ramal de entrada subterrâneo.

5.2.1 - Exigências para Apresentação de Projeto

- a) Ser encaminhado em duas vias contendo as assinaturas do proprietário, do autor do projeto e responsável técnico com ART do CREA-SP nos formatos padronizados pela ABNT;
- b) Usar as convenções padronizadas pela ABNT e nos casos não previstos, apresentar legenda compatível;
- c) Conter os seguintes requisitos:
 - Carta de apresentação.
 - Carta com dados do cliente, inclusive endereço do local da instalação correspondente e ramo de atividade.
 - Carta de compromisso referente à manutenção das instalações.
 - Memorial descritivo contendo a finalidade do projeto, data prevista para ligação, relação das cargas do quadro geral/quadro parcial, demonstrativo do cálculo da demanda e previsão de aumento da carga existente, caso haja.
 - Projeto elétrico incluindo planta de situação e localização (que deverá identificar a localização exata da obra e ponto de entrega pretendido, as ruas adjacentes ou algum ponto de referência significativo da **CERMESO**), detalhes e especificações



do padrão de entrada e o diagrama unifilar geral da instalação com todas as especificações pertinentes.

d) Todos os documentos deverão ser encaminhados nos seguintes formatos, JPG, PDF o projeto elétrico deverá ser em DWG (Autocad 2010).

NOTAS:

- Resultado da análise do projeto estará à disposição do interessado em até vinte dias úteis após o recebimento do mesmo;
- Na hipótese do projeto não ser iniciado no prazo de seis meses, o interessado deverá solicitar nova análise junto à **CERMESO**;
- A **CERMESO** se reserva o direito de recursar-se a proceder à ligação da unidade consumidora caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aprovado.
- Toda a tratativa e o envio do projeto serão feitos através do e-mail cermeso@cermeso.com.br e as dúvidas podem ser tratadas pelo telefone: (14)3356-1322 ou pessoalmente em nossa sede em Manduri - SP.

5.3 - EXECUÇÕES DE REDES E RAMAIS

Quando houver necessidade de extensão e/ou modificação de rede para o atendimento de novas unidades consumidoras ou de aumento de carga, a **CERMESO** terá o prazo máximo de:

- a) vinte dias, contados a partir da data de pedido de ligação de alteração de carga, para elaborar os estudos, orçamentos, projetos e fixar o prazo para conclusão das obras de distribuição, necessárias ao atendimento.
- b) trinta dias para dar início as obras que serão executadas no prazo previamente estipulado, contados a partir da data que tenham sido removidos quaisquer empecilhos à execução da obra, e satisfeitas às condições financeiras, se houver, junto à **CERMESO** em conformidade com a legislação vigente.

5.4 - VISTORIA/LIGAÇÃO

Os responsáveis pela execução das instalações deverão solicitar à **CERMESO**, a vistoria/ligação do padrão de entrada do consumidor, que terá até 3 (três) dias úteis para atender o pedido.

NOTA: Além das exigências contidas no capítulo 5 e seus sub itens, a **CERMESO** não procederá à ligação da unidade consumidora, se a mesma não obedecer aos afastamentos mínimos exigidos pela **NBR 5434/82 (Desenho 02)**.

Nos casos em que o consumidor já atendido pela **CERMESO** fizer modificações em sua unidade consumidora de maneira a infringir os afastamentos mínimos permitidos, a **CERMESO** se reserva o direito de suspender o fornecimento de energia elétrica.



6 - FORNECIMENTO PROVISÓRIO

6.1 - PROCEDIMENTOS

Para o interessado usufruir o direito desse tipo de fornecimento, deverá observar o que se segue:

- As solicitações deverão ser feitas pelo SAC, quando serão declaradas as cargas instaladas, demanda e o período desejado. O período máximo será de trinta dias, podendo ser prorrogado por igual período mediante solicitação prévia.
- As despesas com instalações e retirada de redes e ramais de caráter provisório, bem como as relativas aos respectivos serviços de fiscalização, ligação e desligamento, ocorrerão por conta do consumidor, podendo a **CERMESO** exigir a título de garantia o pagamento antecipado desses serviços e do consumo previsto de até 03 (três) meses.
- A **CERMESO** dará orientação no local da instalação, no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após o pedido de ligação. A ligação somente será efetuada depois de atendidas as condições financeiras, aprovação das instalações por vistoria e conclusão de obras a cargo da **CERMESO** no prazo de 05 (cinco) dias úteis para proceder à ligação.
- Para ligações provisórias destinadas a eventos com aglomeração de pessoas (shows, comícios, parque de diversões, etc.) será necessária apresentação de ART contendo a carga instalada, demanda e categoria do padrão de entrada.

6.2 - PRAZOS

Quando se fizer necessário à execução dos serviços pela **CERMESO**, os prazos serão estabelecidos no subitem 5.3, desta Norma.

6.3 – PADRÕES

As instalações para fornecimento em tensão secundária serão executadas conforme as **tabelas 1 e 2** e **desenhos anexos**.

6.4 - MEDIÇÃO

A medição deverá estar localizada no interior da unidade consumidora, próximo à entrada, permitindo fácil acesso e oferecendo condições seguras.

NOTA: Por medida de segurança, não será permitida a ligação definitiva para fins de testes, enquanto permanecer a ligação provisória.

7 - DETALHES TÉCNICOS E CONSTRUTIVOS - REQUISITOS MÍNIMOS



7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

- a) Não é permitida mais de uma ligação para uma única unidade consumidora, nem medição única para mais de uma unidade consumidora, salvo os casos previstos em legislação específica do setor elétrico.
- b) É vedado o paralelismo de geradores particulares com o sistema elétrico da **CERMESO**. Nas instalações possuidoras de grupos geradores, deverão ser utilizadas chaves reversoras com Intertravamento elétrico/mecânico para operação em carga e que permitam absoluto seccionamento das fases e neutro, isolando a unidade consumidora do sistema elétrico da **CERMESO**.
- c) As instalações polifásicas deverão manter uma distribuição de carga de forma a haver o maior equilíbrio possível entre as fases.
- d) Para partida de motores com potência acima de 5CV, as instalações deverão possuir dispositivos para redução da corrente elétrica de partida, de conformidade com a **tabela 04**.

NOTAS:

- É obrigatória a apresentação do projeto da instalação com as especificações técnicas do equipamento (grupo gerador) para ser previamente liberado pela **CERMESO**, válido para instalações novas ou já existentes, obedecendo ao que estabelece a NBR 5414. Para essas instalações será exigido termo de responsabilidade para uso de geração própria.
- O uso de paralelismo momentâneo de geradores com o sistema elétrico da **CERMESO** (rampa) deverá obedecer às instruções específicas da **CERMESO** mediante consulta prévia para viabilidade.

7.2 - RAMAIS

Na execução de ramais, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

7.2.1 - Ramal de Ligação Aéreo

- a) A instalação do ramal de ligação será feita, exclusivamente, pela **CERMESO** a partir da estrutura de sua rede de distribuição.
- b) Não poderá ultrapassar 30 (trinta) metros de vão livre entre o poste **CERMESO** e o ponto de entrega localizado no primeiro poste particular, no terreno do consumidor – Rural.
- c) Os condutores do ramal de ligação serão executados com cabos multiplexados XLPE e presos aos isoladores através de alças pré-formadas, conforme **desenho 01**.
- d) Não cruzar propriedade de terceiros sem autorização.
- e) Entrar, preferencialmente, pela frente do terreno, ficando livre de qualquer obstáculo e ser perfeitamente visível.
- f) Não poderá possuir emendas.
- g) Não passar sobre qualquer edificação.
- h) Não será permitido cruzamento dos condutores do ramal de ligação com condutores de outro ramal.
- i) Deverá ser observado o afastamento mínimo de 0,60m em relação a fios e/ou cabos de telefonia, sinalização etc.



j) O ramal de ligação não deverá ser acessível de janelas, sacadas, escadas, terraços etc. A distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos deverá ser de 1,20m e **atender o subitem, 6.2.10.9.4 da NBR 5410/90** (ver desenho 02).

k) Os ramais deverão obedecer as seguintes alturas mínimas:

- 5,50 metros, em locais acessíveis a veículos pesados, em estrada;
- 4,50 metros, em entradas de residências, estacionamentos ou outros locais não acessíveis a veículos pesados;
- 3,50 metros, em locais acessíveis, exclusivamente a pedestre.

NOTA: Quando houver necessidade de travessia de rodovia, a altura mínima do primeiro condutor à pista de rodagem será de 7 metros.

7.2.2 - Ramal de Ligação Subterrâneo

7.3 - RAMAL DE ENTRADA

7.3.1 - Requisitos Gerais

a) O ramal de entrada deverá ser construído, mantido e reparado à custa do interessado na forma embutida ou subterrânea, de acordo com os padrões de entrada da **CERMESO**.

b) Quaisquer serviços no ramal de entrada deverão ser feitos mediante autorização e supervisão da **CERMESO**.

c) A **CERMESO** se isenta da responsabilidade de quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros.

d) Os condutores deverão ser de cobre, unipolares (com as fases na cor preto e neutro azul-claro), ter comprimento suficiente para conexão com o ramal de ligação e com os equipamentos de medição. Os condutores deverão ser contínuos, não podendo conter emendas ao longo de sua extensão e isolamento de 0,6 a 1kv.

e) Os eletrodutos deverão ser de PVC rígidos ou aço galvanizados a fogo, com as extremidades providas de buchas e arruelas e quando aparentes fixados através de fitas, braçadeiras ou arame de aço zincado 14BWG.

f) As emendas dos eletrodutos deverão manter regularidade na superfície interna e será feito por meio de luvas próprias, assegurando continuidade elétrica, vedação e resistência mecânica equivalente as do próprio eletroduto.

g) Na extremidade superior do eletroduto devem ser instalados cabeçotes ou curvas de 135º dotadas de bucha de forma a permitir que se faça a pingadeira.

h) O dimensionamento dos condutores e eletrodutos, bem como os tipos de instalações, estão indicados nas **tabelas 01 e 02**.

7.3.2 - Ramal de Entrada Subterrâneo (Requisitos Específicos)

a) O ponto de entrega do ramal de entrada subterrâneo deverá estar no máximo 30 (trinta) metros, medidos a partir da base do poste da rede de distribuição da **CERMESO**, até a medição.



- b) Não é permitido que os condutores do ramal sejam enterrados diretamente no solo, passem sob terreno de terceiros e apresentem emendas dentro de eletrodutos e caixas intermediárias de inspeção.
- c) Os eletrodutos de descida instalados junto a estrutura da rede, em áreas públicas, deverão ser aço galvanizado tipo pesado.
- d) Os dutos enterrados deverão ser de aço galvanizado tipo pesado, PVC rígido tipo rosqueável/soldável ou corrugado. Os dutos sob via pública com trânsito de automóveis, deverão ser enterrados a 1m de profundidade, os demais casos a 0,7m envelopados em concreto.
- e) Nas mudanças de tipo de material dos eletrodutos, deverão ser usadas caixas de passagem.
- f) Os condutores do ramal de entrada subterrâneo devem ser fisicamente protegidos por eletrodutos de aço galvanizado a fogo na descida junto ao poste da **CERMESO**.
- g) Os eletrodutos de descida devem ser identificados de forma legível e indelével com os números das respectivas edificações.
- h) O ramal de entrada deve ser tão retilíneo quanto possível, com inclinação mínima de 0,5% entre caixas de passagem, quando houver, objetivando facilitar a drenagem.
- i) Os condutores deverão ser de cobre unipolares isentos de emendas, com cobertura suplementar, isolamento em composto termoplástico de cloreto de polivinila (PVC) para 70°C – 0,6/1kV apropriados para instalação subterrânea em dutos sujeitos a umidade.
- j) A ligação do ramal de entrada subterrâneo à rede de distribuição deverá ser feita exclusivamente, pela **CERMESO**.
- k) Apresentar projeto atendendo exigências descritas no item 5.

7.4 - PROTEÇÃO

- a) A proteção geral deve estar localizada junto e após a medição e deve ser feita através de disjuntor termomagnético NEMA escolhido conforme **tabelas 01 e 02**.
- b) No condutor neutro não poderá ser instalado dispositivo capaz de causar sua interrupção da corrente elétrica.
- c) O disjuntor da proteção geral deverá ser:
- bipolar para cliente bifásico;
 - tripolar para cliente trifásico.

NOTA: Não será aceito nada diferente do exposto acima.

7.4.1 - Proteção - Bombas de Incêndio

A proteção para bombas de incêndio deverá ser ligada antes da proteção geral e depois da medição.

7.4.2 - Proteção e Partida de Motores

- a) Os motores deverão possuir dispositivos de proteção conforme o que estabelece a **NBR-5410**.
- b) Devem ser utilizados dispositivos para redução da corrente de partida de motores trifásicos conforme **tabela 04**.



c) Os dispositivos de partida de motores sob tensão reduzida, devem ser dotados de equipamentos adequados que os desliguem quando faltar energia.

7.5 – MEDIÇÃO

7.5.1 - Critérios de Medição

a) Os equipamentos de medição são instalados e ligados pela **CERMESO** após vistoria e aprovação do padrão de entrada da unidade consumidora.

b) Qualquer propriedade que venha a ser subdividida em unidades independentes deverá ter suas instalações internas adaptadas, de modo que cada unidade consumidora advinda da subdivisão, tenha sua medição independente.

c) As edificações com mais de um acesso principal, que tiverem as instalações elétricas das áreas comuns separadas, como consequência do projeto de construção, poderão ter medições distintas para essas instalações, correspondentes aos respectivos acessos.

7.5.2 - Localização da Medição

a) A medição deverá ser instalada de preferência, dentro da propriedade, na divisa. Caso não seja possível à instalação do medidor na divisa será liberado um recuo de no máximo 0,50cm.

b) O acesso ao medidor deverá ser perfeitamente livre sem obstáculos.

c) Na hipótese de modificação na construção que torne insatisfatório o local de sua medição, fica a cargo do consumidor preparar uma nova instalação em local apropriado solicitando, previamente, a aprovação do novo projeto.

d) Casos especiais deverão ser estudados em conjunto com a **CERMESO**.

7.5.3 - Caixas de Medição a Serem Utilizadas

O medidor e os transformadores de corrente da **CERMESO**, bem como o dispositivo de proteção geral da entrada de serviço deve ser instalado em caixa, adquirida pelos consumidores, observando os seguintes modelos aprovados pela **CERMESO**:

a) Caixa tipo II - utilizada para consumidores bifásicos, em ligações rurais ou provisórias.

b) Caixa tipo III - utilizada para consumidores, bifásicos ou trifásicos, em ligações rurais ou provisórias.

c) Caixa tipo IV - utilizada para consumidores bifásicos, em locais que possibilitem o visor voltado para a rua.

d) Caixa tipo V - utilizada para consumidores bifásicos ou trifásicos em locais que possibilitem o visor voltado para a rua.

e) Caixa tipo T - utilizada para abrigar até 02 medidores, chave geral e categ. C5/C12.

f) Caixa tipo M - utilizada por consumidores trifásicos, categorias C13 ao C16 e C18 ao C20, para abrigar TC's, chave seccionadora, bloco de aferição e medidor na



medição indireta. Poderá também ser usada para medição agrupada com até 8 (oito) medidores.

g) Caixa tipo L - utilizada para abrigar até 04 medidores e categoria C6, C10 e C17. Deve ser instalada chave seccionadora.

h) Caixa tipo H - utilizada para abrigar até 06 medidores.

i) Caixa tipo N - utilizada para abrigar até 12 medidores.

j) Caixa tipo T - utilizada para abrigo das proteções.

k) Caixas porta base tipo lateral H, K, L, N - utilizada para abrigo das proteções e barramentos de medições agrupadas.

NOTA: Em locais abertos ou áreas com grande circulação de pessoas deverá ser instalada tampa externa para as caixas com medições agrupadas e as caixas dos itens a, b, c e d poderão ser substituídas pela caixa tipo E.

7.5.4 - Suporte do Ramal de Ligação

a) Para sustentação do ramal de ligação, devem ser utilizados os seguintes materiais:

- armações secundárias reforçadas ou duplas de aço galvanizado.
- isoladores tipo roldana, de acordo com a **NBR 6249**.

b) A fixação da armação secundária poderá ser feita das seguintes formas:

- em poste de concreto DT por parafuso passante.
- em parede ou coluna de alvenaria com parafuso chumbador.

7.5.5 - Fixação da Caixa ao Poste

a) Em padrões provisórios, a fixação da caixa ao poste de concreto DT pode ser feita com suporte ou parafuso passante.

b) Em padrões definitivos, as caixas devem ser revestidas em alvenaria.

7.6 - POSTES DO PADRÃO DE ENTRADA

a) Os postes a serem instalados serão de concreto armado DT ou com caixa de medição incorporada, com 7,5m de altura e engastada a 1,35m no solo, instalados com a face de maior esforço (lisa) voltada para a rede de alimentação.

b) A **CERMESO** aceitará a instalação de postes particulares moldados in loco (tipo coluna) desde que, seja encaminhado projeto executivo com as especificações técnicas e ART do profissional habilitado.

7.7 - CONDUTORES

a) Os condutores deverão ser de cobre, unipolares, com isolação para 750V 70º de PVC na cor preto para as fases e azul-claro para o neutro.

b) Os condutores para ramal de entrada subterrâneo deverão ter dupla cobertura, com isolação para 1kV 90º de PVC na cor preto para as fases e azul claro para o neutro.



- c) Será admitido o uso de fio para bitolas até 10mm². Para as bitolas maiores deverá ser usado cabo flexível.
- d) Para as medições equipadas com caixas de medição tipo IV e V usar cabos extra flexível.
- e) A escolha dos cabos deverá obedecer às tabelas **01** e **02**.

7.8 - ATERRAMENTO

- a) Os consumidores devem executar suas instalações internas, de conformidade com a NBR 5410.
- b) Independentemente do valor da resistência de aterramento obtida, junto à medição e à proteção no ramal de entrada, deverá ser executado aterramento com uma haste.
- c) O neutro do ramal de entrada deve ser conectado num ponto único, sem emendas, junto ao padrão de entrada (Caixa de Medição), a fim de permitir o seu aterramento.
- d) A haste de aterramento deve ser protegida por caixa de alvenaria nas dimensões de 250x250x400mm ou tubo de PVC f100x200mm com tampa de sobrepor, e o condutor de aterramento protegido por meio de eletroduto de PVC rígido rosqueável. Esta instalação deve estar acessível por ocasião da inspeção do padrão.
- e) A seção mínima do condutor de aterramento será escolhida de acordo com as **tabelas 01 e 02**.
- f) Para conexão do condutor de aterramento com o eletrodo de terra, devem ser usados conectores adequados de material protegido contra corrosão ou solda tipo exotérmico. Exceto a solda exotérmica todas as conexões deverão ser envolvidas com massa calafetadora.
- g) Todas as partes metálicas sem tensão devem ser permanentemente ligadas ao sistema de aterramento.
- h) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emenda e não deverá ter dispositivo que possa causar sua interrupção.
- i) Os eletrodos poderão ser hastes de aço revestido de cobre com camada de 0,25mm no mínimo, de 16x2400mm com conector.

7.9 - CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA EXECUÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA

ELÉTRICA

- a) Todo material e equipamento empregados nas instalações consumidoras, tais como, postes, pontaltes, caixas de medidores e proteção estarão sujeitos à aceitação por parte da **CERMESO**.
- b) Os conjuntos de medição expostos ao tempo deverão ter seus elementos estruturais individualmente submetidos ao tratamento de superfície contra a corrosão, possuir perfeita vedação de líquidos e ventilação satisfatória.
- c) Os conjuntos de medição deverão ter dispositivos para selo e revestidos em alvenaria com acabamento concluído na ocasião da ligação.



Aspectos gerais:

- A medição agrupada só deve ser utilizada em locais onde não seja possível a extensão de rede secundária convencional ou, no caso de concentração de clientes, em um só ponto.
- Todo padrão de entrada contendo mais de dois medidores será considerado como medição agrupada e o cliente deverá apresentar projeto com todas as exigências descritas no item 5.
- Para a construção do padrão, o cliente deverá utilizar as caixas padronizadas nesta norma para montagem das medições, barramentos e proteções.
- O dimensionamento das medições individuais deve ser direcionado para que seus valores de demanda se encaixem nas **tabelas 01 e 02**.
- O dimensionamento do ramal de entrada, até o barramento de cobre, seguirá as orientações das tabelas **01 e 02**.
- A maior demanda a ser utilizada para uma medição agrupada será de 76kVA.
- Não serão aceitos clientes com categoria maior que C3 nas medições agrupadas.
- Todas as medições agrupadas deverão conter uma chave para proteção geral e barramento de cobre retangular 25,4 x 3,2mm (1" x 1/8") protegido por tampa de acrílico; uma caixa para instalação das medições e uma caixa para a instalação da proteção individual de cada unidade.
- A caixa de proteção (tipo porta base) não poderá ter largura inferior a 300mm.
- Os consumidores deverão ser identificados no compartimento de medição e respectiva proteção (disjuntor).

Nota: Para atendimento a fornecimento de energia elétrica em aglomerados residenciais rurais, o requerente devera apresentar croqui das residências existentes bem como a localização das estradas, com as respectivas medidas que da acesso as residências.



TABELAS



Tabela 1 - DIMENSIONAMENTO DE PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA - BT

Tensão de Fornecimento	Categoria	Carga Instalada (KW)	Demanda (KVA)	Disjuntor (A) PROTEÇÃO	Condutores (mm ²)		Eletroduto Diâmetro Nominal (po)		Potência do maior motor ou solda a motor (CV)			Pole de concreto DT (m x dan)	Tpo de caixa (medição)							
					Ramais de entrada embudo ou subterrâneo	Aterramento	Ramais de entrada PVC	AÇO	Aterramento PVC	FN	FF			FFF						
220/380V	127 / 220 V	C ≤ 10	-	40	10 (10)	10	1"	PVC	1	2	-	7,5 x 90 ou Padrão Pronto	II - IV DIRETA							
														B1	16 (16)	16	1"	1	-	
														B2	25 (25)	16	1"	2	-	
														B3	-	16	1"	3	-	
														C1 - A	D ≤ 10	30	10 (10)	10	1	10
														C1 - B	D ≤ 15	40	10 (10)	10	1	10
														C2	15 < D ≤ 23	60	16 (16)	1	3	15
														C3	23 < D ≤ 30	70	25 (25)	1/2"	5	15
														C4	30 < D ≤ 38	100	35 (35)	1/2"	2	25
														C5	38 < D ≤ 47	125	50 (50)	1/2"	2	30
														C6	47 < D ≤ 57	150	70 (70)	2"	3	40
														C10	57 < D ≤ 76	200	95 (95)	2"	3	50
C9	40 < D ≤ 46	70	25 (25)	1,14"	5	30														
C11	46 < D ≤ 66	100	35 (35)	1,14"	5	30														
C12	66 < D ≤ 82	125	50 (50)	2"	7,5	40														



Tabela 2 - DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA – TRANSFORMADORES ACIMA 75KVA

Tensão de fornecimento	Categoria	Demanda provável (KVA)	Transformador (KVA)	Corrente nominal máxima	Proteção				Condutores (mm ²)	Eletroduto diâmetro nominal (pol)		Poste de concreto DT (daN)	Tipo de caixa (medição)		
					Chave seccionadora NH abertura sob carga (Ampères)	Fusível NH		Disjuntor termomagnético tripolar (Ampères)		Ramal de entrada embutido ou subterrâneo	Aterramento			Ramal de entrada	Aterramento
						Ampères	Tamanho								
220 V / 127 / 220 V	C13	78 < D ≤ 113	112,5	296	400	315	2	300	3x185 (185)	50	4"	1"	7,5 x 400	M + T Indireta	
	C14	113 < D ≤ 150	150	395	630	400	3	400	2x[3x95(95)]		2 x 2"				
	C15	150 < D ≤ 225	225	592		630		600	2x[3x185(185)]		2 x 4"				
	C16	225 < D ≤ 300	300	789	800	800	-	800	3x[3x150(150)]						
220 / 380 V	C17	78 < D ≤ 113	112,5	171	250	180	1	175	3x95 (95)	50	2"	1"	7,5 x 400	L - Direta	
	C18	113 < D ≤ 150	150	228	400	225	2	250	3x120 (120)		4"				
	C19	150 < D ≤ 225	225	342		355		350	2x[3x95(95)]		2 x 2"			M + T Indireta	
	C20	225 < D ≤ 300	300	457	630	455		500	2x[3x150 (150)]		2 x 4"				

Obs.: Todos os cabos indicados na Tabela 2 deverão ser com isolação de 1KV EPR.

**Tabela 3 - APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS**

Tipo		Potência (Watts)	Tipo	Potência (Watts)
Aquecedor de Água por passagem	até 80 L	1.500	Freezer Horizontal	900
	de 100 a 150 L	2.500	Freezer Vertical	600
	de 200 a 400 L	4.000	Geladeira	300
Aquecedor de Água por passagem		6.000	Liquidificador	200
Aquecedor de Ambiente		1.000	Máquina de Costura	100
Aspirador de Pó		600	Máquina de lavar louças	1.500
Batedeira		100	Máquina de lavar roupas	1.000
Cafeteira	Uso Doméstico	600	Máquina de secar roupas	3.500
	Uso comercial	1.200	Rádio gravador	50
Chuveiro	127V	4.400	Secador de cabelos	1.000
	220V	6.000	T.V preto e branco	150
Aparelho de som		100	T.V a Cores	300
Enceradeira		300	Tomeira elétrica	4.400
Esprededor de Frutas		200	Torradeira	800
Exaustor		150	Ventilador	100
Ferro de Passar Roupas	Automático	1.200	Microcomputador	300
	Simple	1.000	Impressora	50
Fogão		1.500/Boca	Grill	1.200
Forno de embutir		4.500	Forno Microondas	1.200



Tabela 4 – DISPOSITIVOS PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS

Tipo de Partida	Tipo de chave	Potência do motor (cv)	Tipo do motor	Tipo do rotor	Tensão da rede (V)	Tensão de placa do motor (V)	Números de Terminais	Taps	Taps de partida
Direta		≤ 5			220/127	380/220V (a)	_ 6▲		
		≤ 7,5			380/220	220V	3Y ou 3▲		
						380 / 220V (b)	6Y _		
						380V	3Y ou 3▲		
Indireta manual	Estrela triângulo	7,5 < P ≤ 25	Indução	Gaiola	220 / 127	380 / 220V (c)	6Y ou 6▲	50,65,80	50
		5 < P ≤ 15			Indução	Gaiola	220 / 127		
	7,5 < P ≤ 25	Indução	Gaiola	380 / 220			220 / 380 / 440 / 760v		
	Chave compensadora			5 < P ≤ 25	Indução	Gaiola	220 / 127		
		7,5 < P ≤ 25	380 / 220	220 / 380 / 440 / 760V			12▲// ou 12▲//		
	Resist. ou reat. 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 (220/127V) e 180:cv (380/220V)							
Indireta Automática	Estrela triângulo	5 < P ≤ 40	As outras características são idênticas às chaves manuais						
		7,5 < P ≤ 40							
	Série paralelo	5 < P ≤ 40							
		7,5 < P ≤ 40							
	Chave compensadora	5 < P ≤ 40							
		7,5 < P ≤ 40							



DESENHOS



Figura 1 - Caixa tipo II

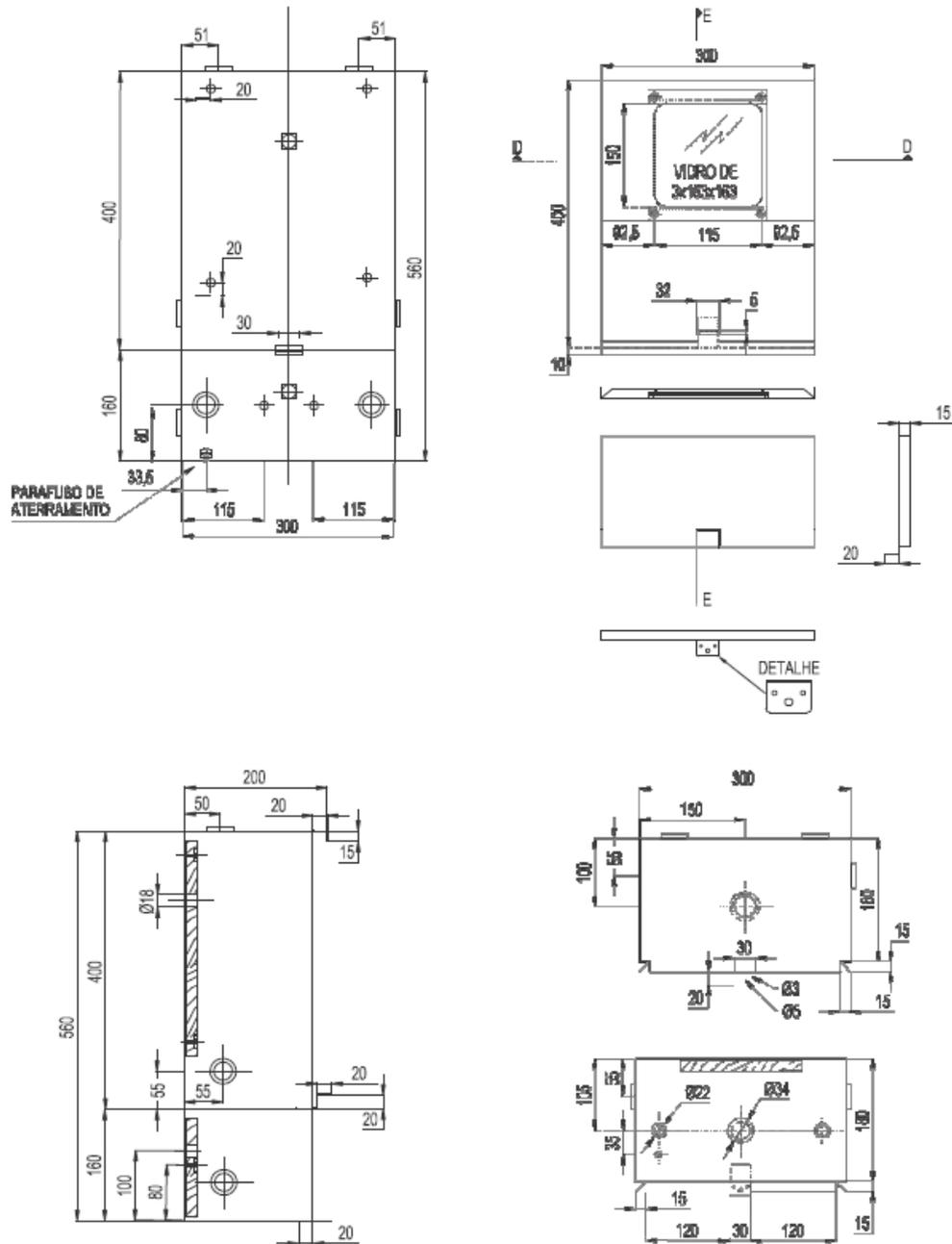
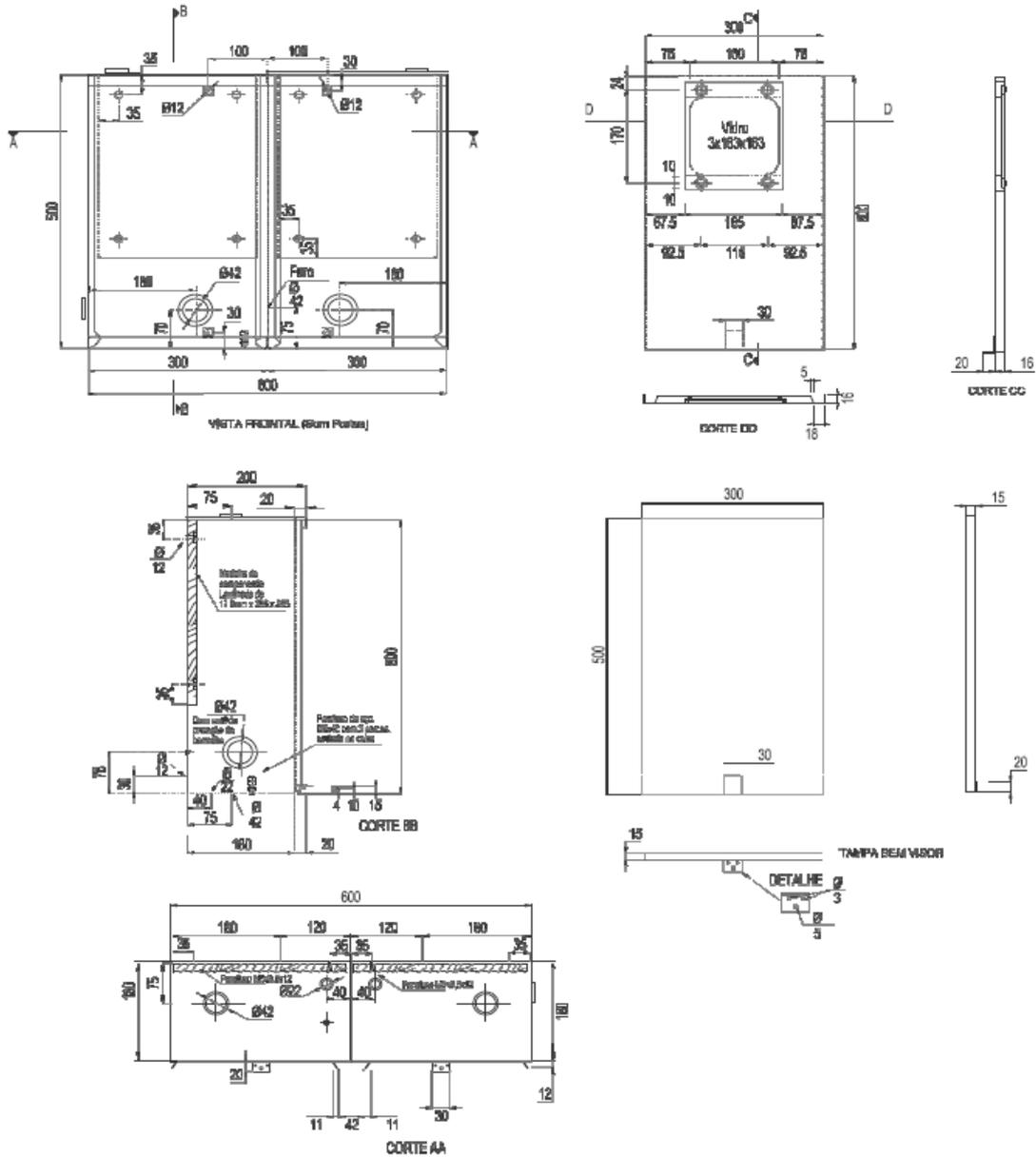




Figura 2 - Caixa Tipo III



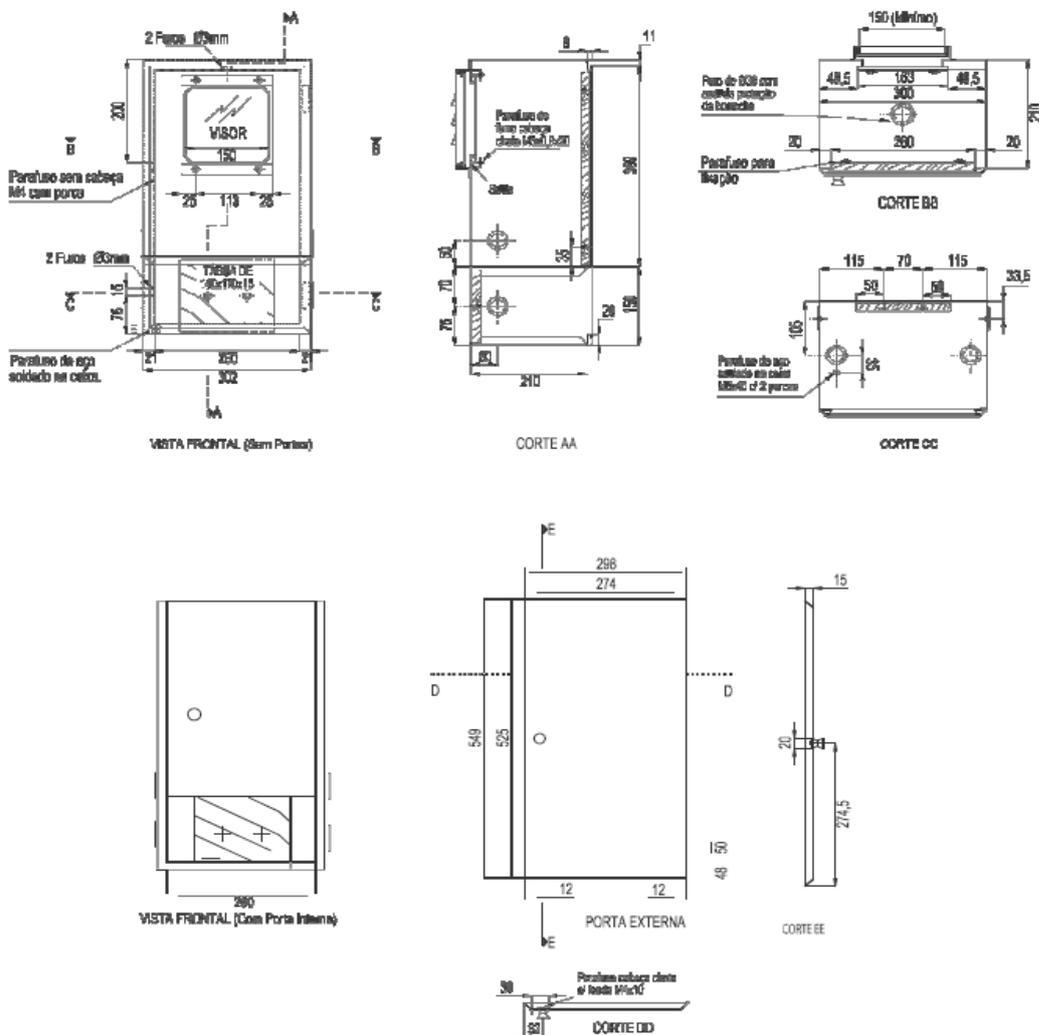
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

A caixa deve ser construída com chapa de aço Nº18 MSG(1,21mm) e revestida com pintura adequada, na cor cinza ou zincada. O visor poderá ser de vidro com 3mm de espessura ou lâmina de policabomato transparente com espessura mínima de 1,60mm. A caixa deve trazer a identificação do fabricante gravada em relevo de forma legível.



Figura 3 - Caixa tipo IV



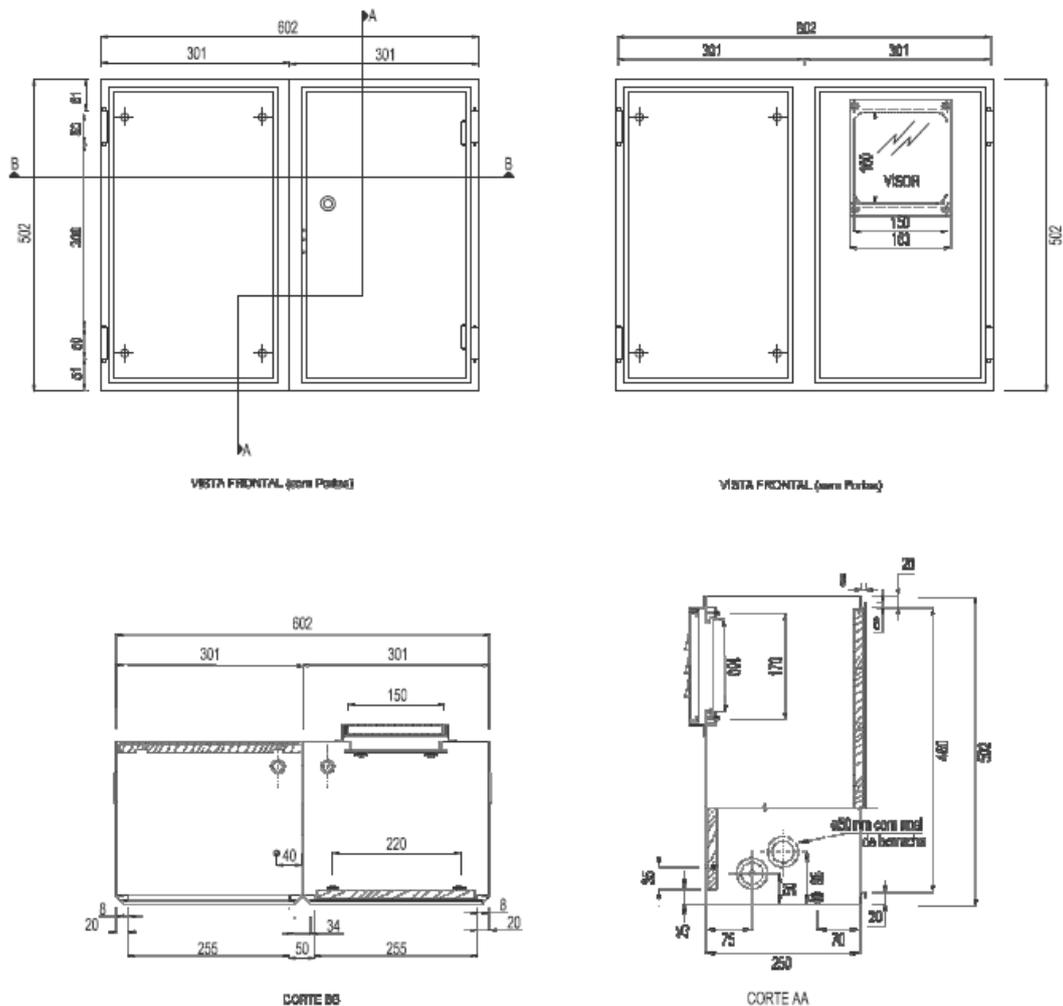
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

A caixa deve ser construída com chapa de aço Nº18 MSG(1,21mm) e revestida com pintura adequada, na cor cinza ou zincada. O visor poderá ser de vidro com 3mm de espessura ou lâmina de policarbonato transparente com espessura mínima de 1,60mm. A caixa deve trazer a identificação do fabricante gravada em relevo de forma legível.



Figura 4 - Caixa tipo V



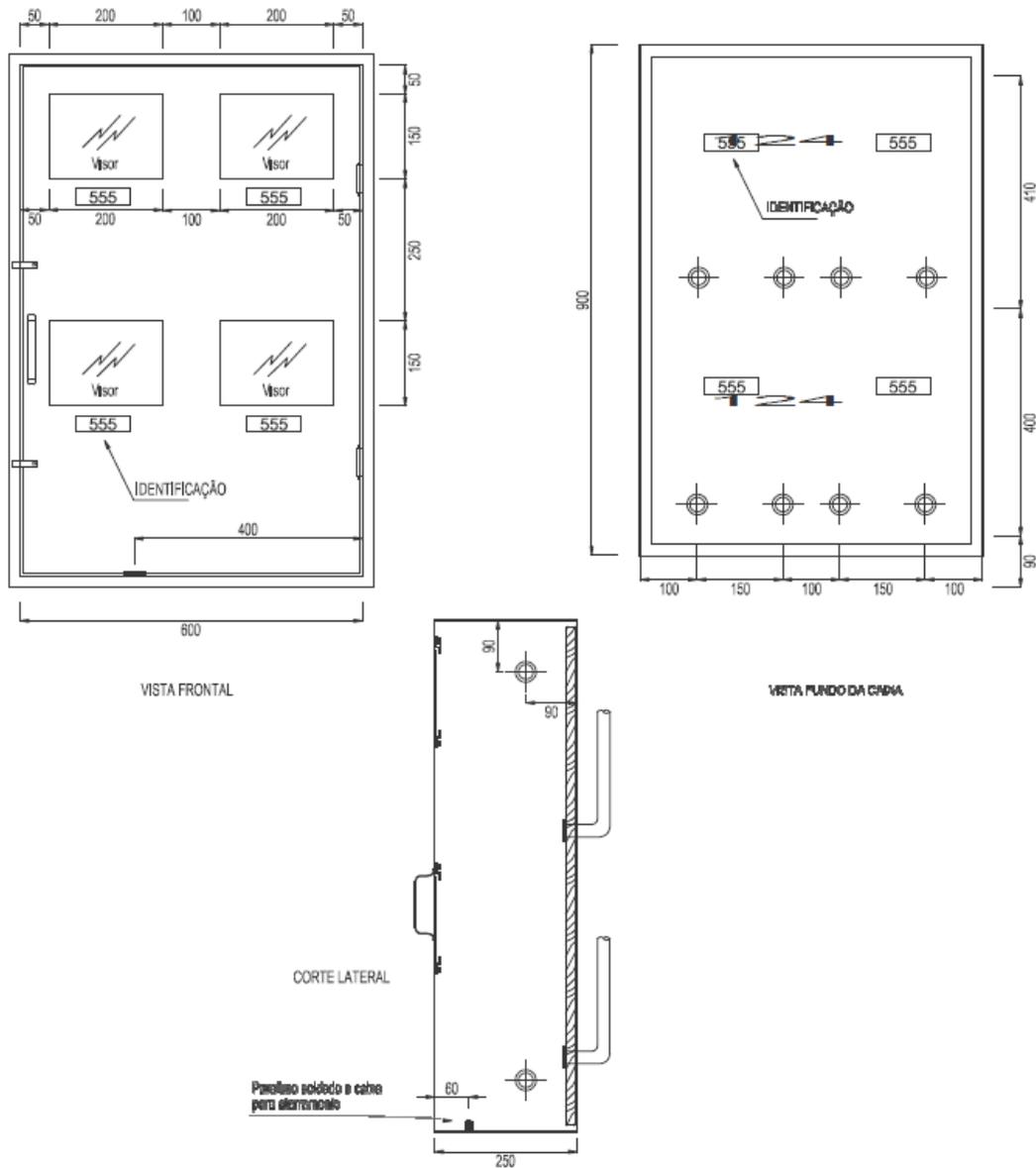
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

A caixa deve ser construída com chapa de aço Nº18 MSG(1,21mm) e revestida com pintura adequada, na cor cinza ou zincada. O visor poderá ser de vidro com 3mm de espessura ou lâmina de policarbonato transparente com espessura mínima de 1,60mm. A caixa deve trazer a identificação do fabricante gravada em relevo de forma legível.



Figura 5 - Caixa Tipo L



NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- A caixa deve ser construída com chapa de aço Nº18 MSG(1,21mm) e revestida com pintura adequada, na cor cinza ou zincada. O visor poderá ser de vidro com 3mm de espessura ou lâmina de policarbonato transparente com espessura mínima de 1,60mm. A caixa deve trazer a identificação do fabricante gravada em relevo de forma legível.

- Identificar o número da unidade consumidora na placa de madeira (posição do medidor) e na tampa frontal(abaixo do visor) com placa identificadora ou pintura.



Figura 6 - Caixa Tipo M

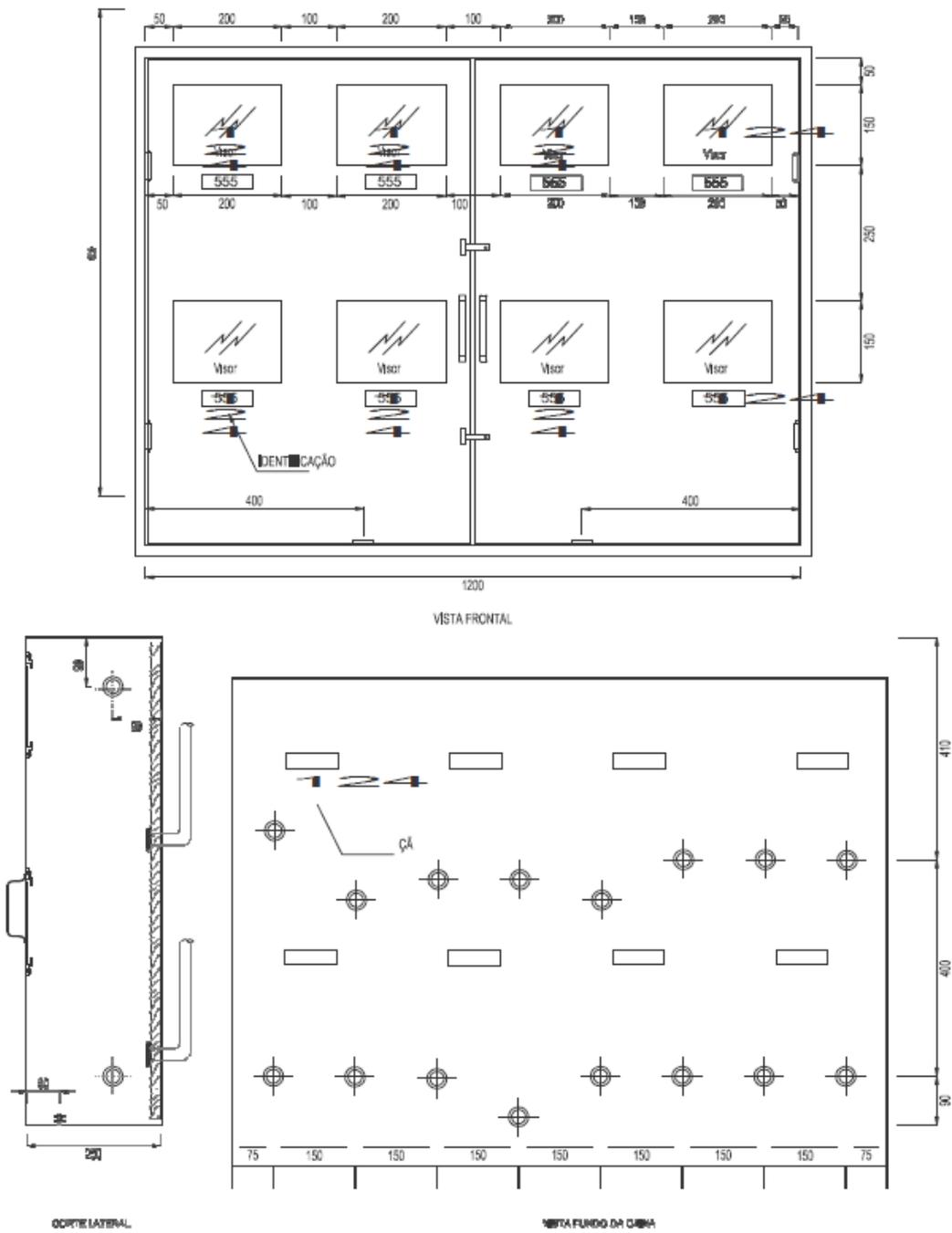




Figura 8 - Caixa Tipo H

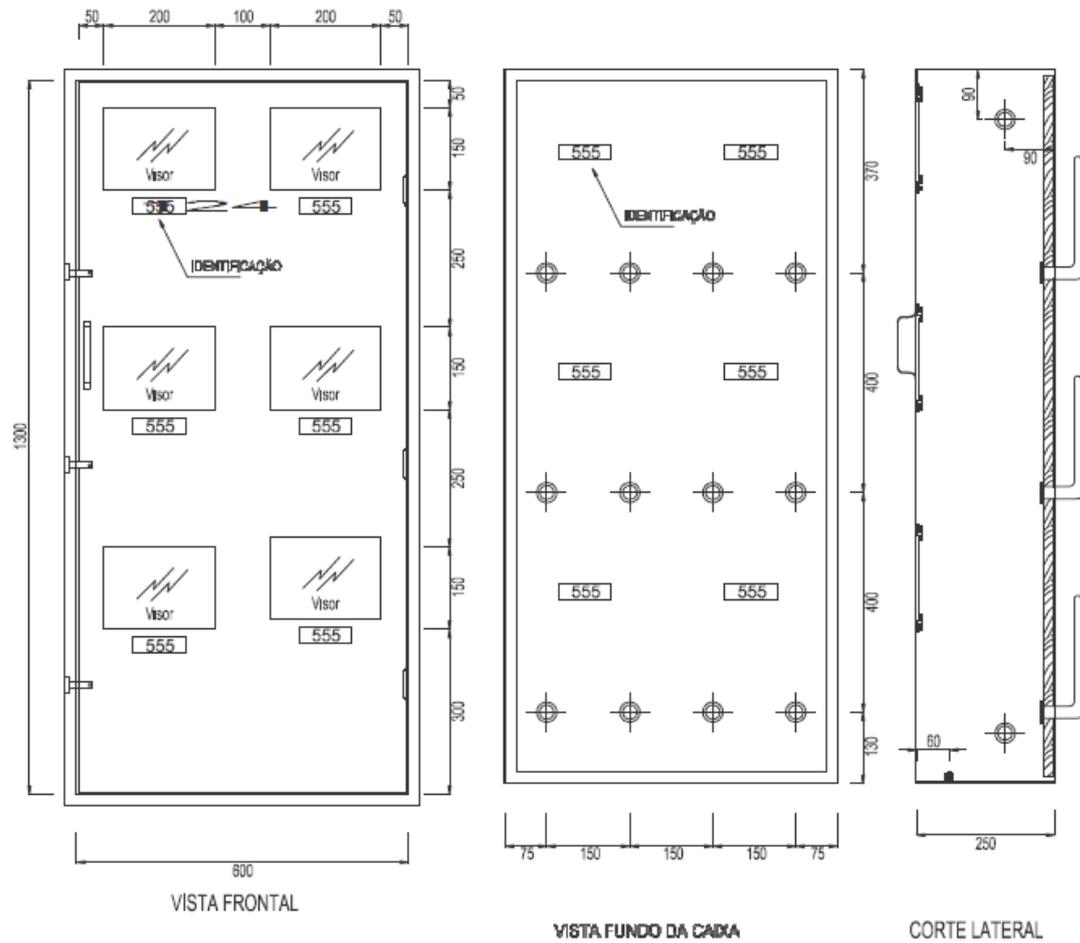




Figura 9 - Caixa proteção Lateral L e M, Porta Base K

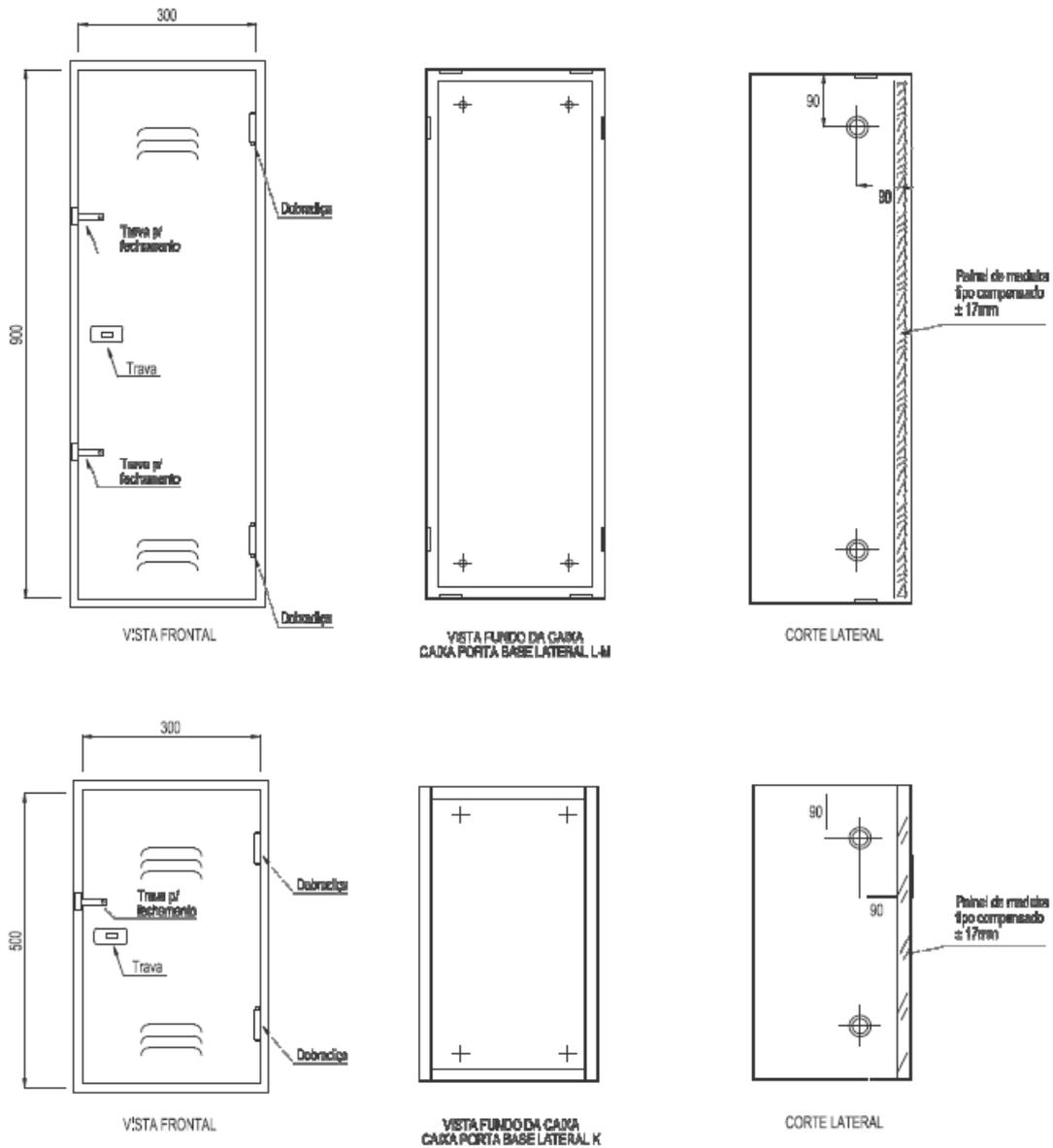




Figura 10 - Caixa Tipo T

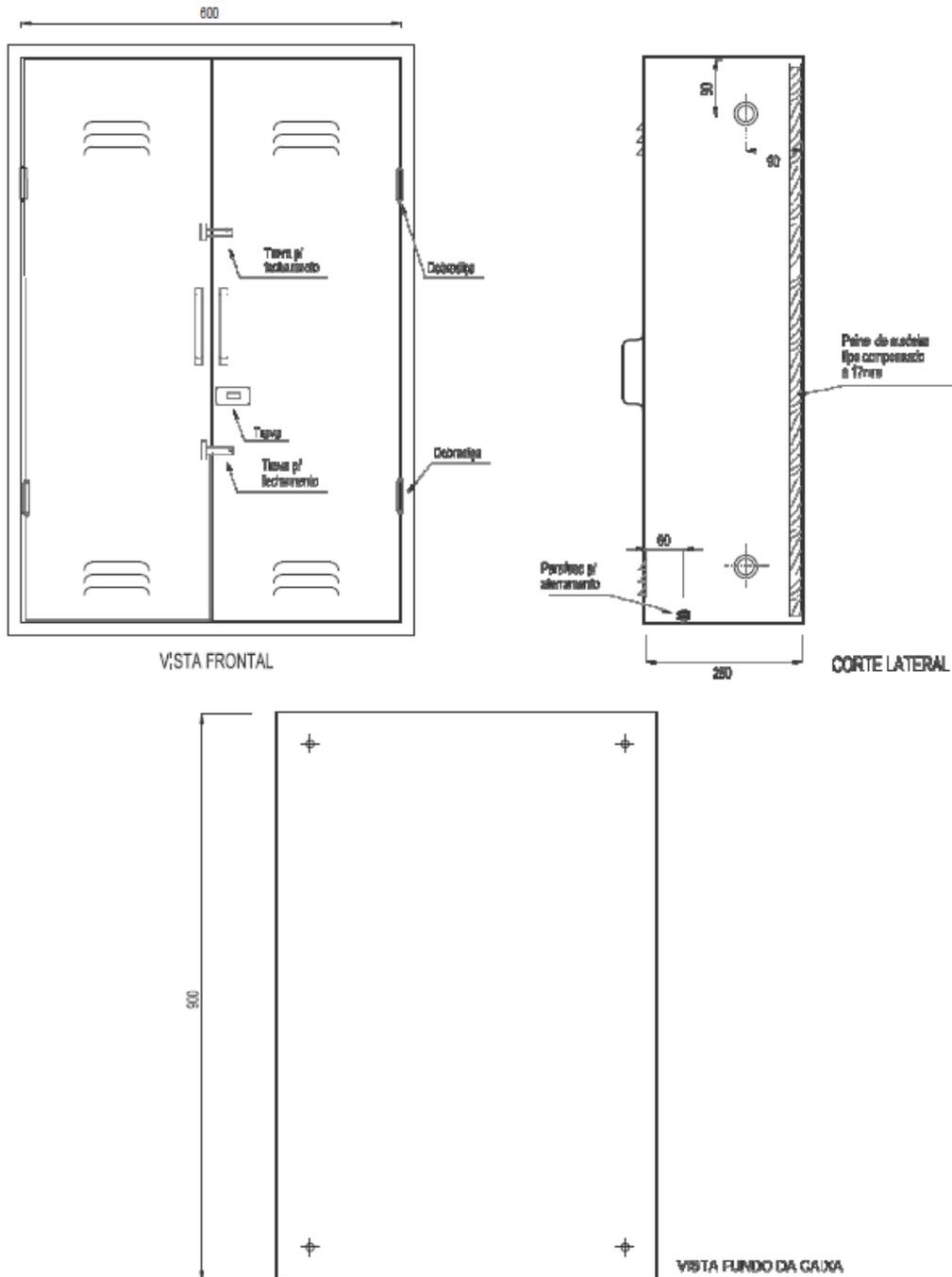




Figura 11 - Caixa Proteção Porta Base N, M

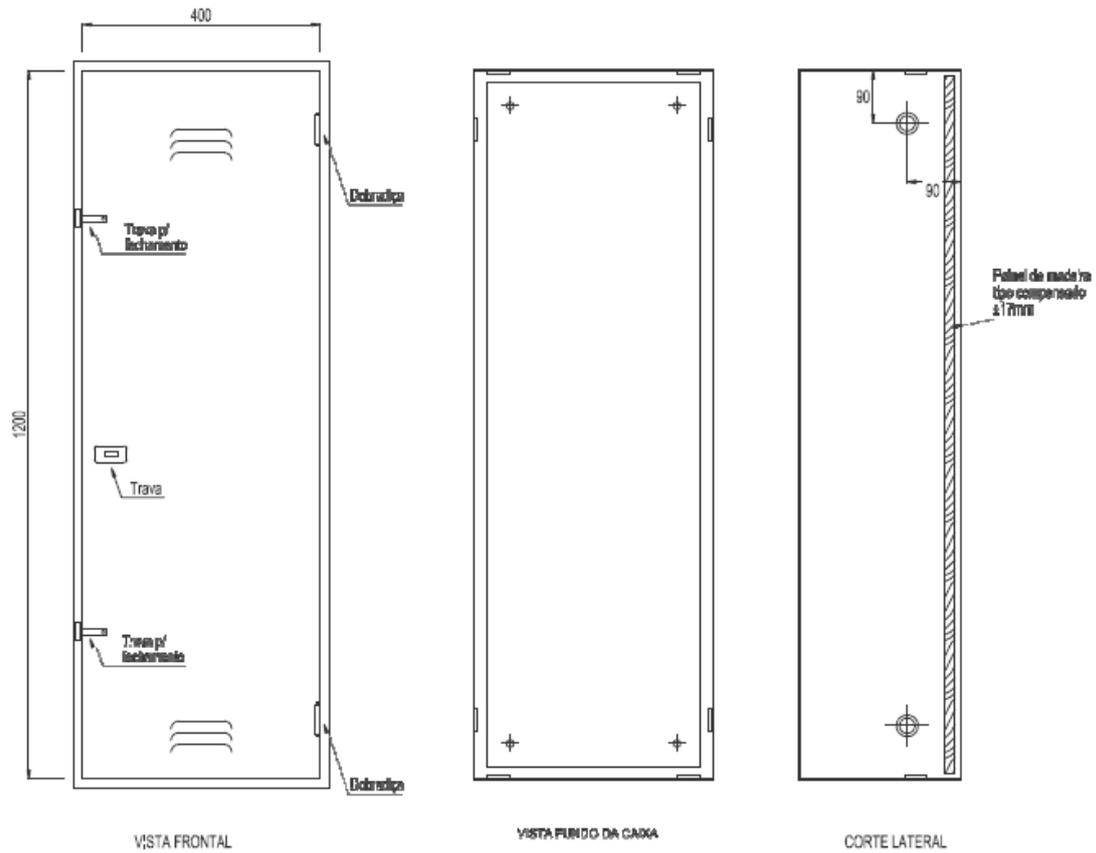
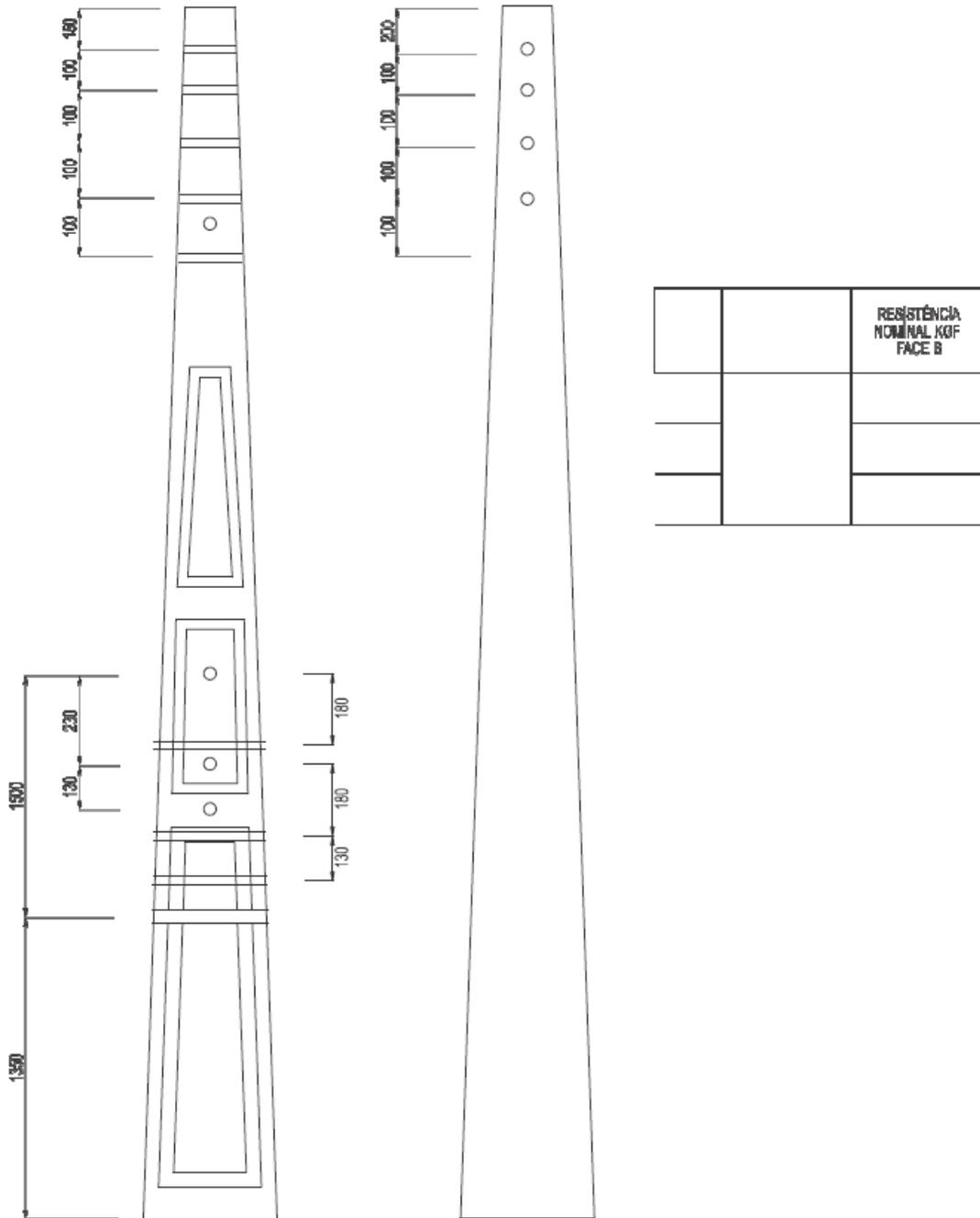




Figura 12 – Poste Padrão Entrada de Energia Elétrica



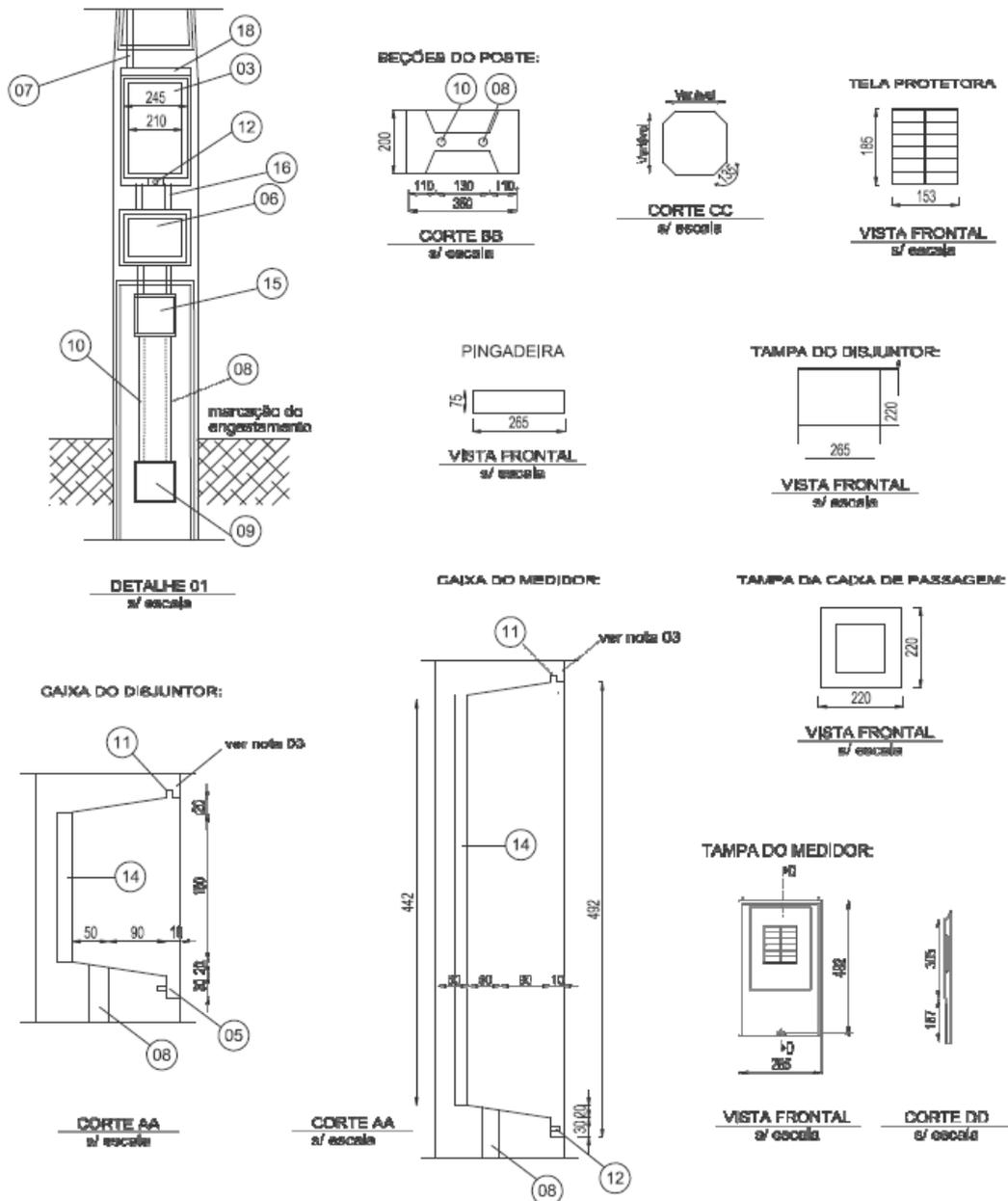
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - O poste deve trazer a identificação do fabricante, data e modelo gravada em relevo ou através de placa fundida ao poste.
- 2 - O poste deve conter a marcação da altura de engaste a terra.



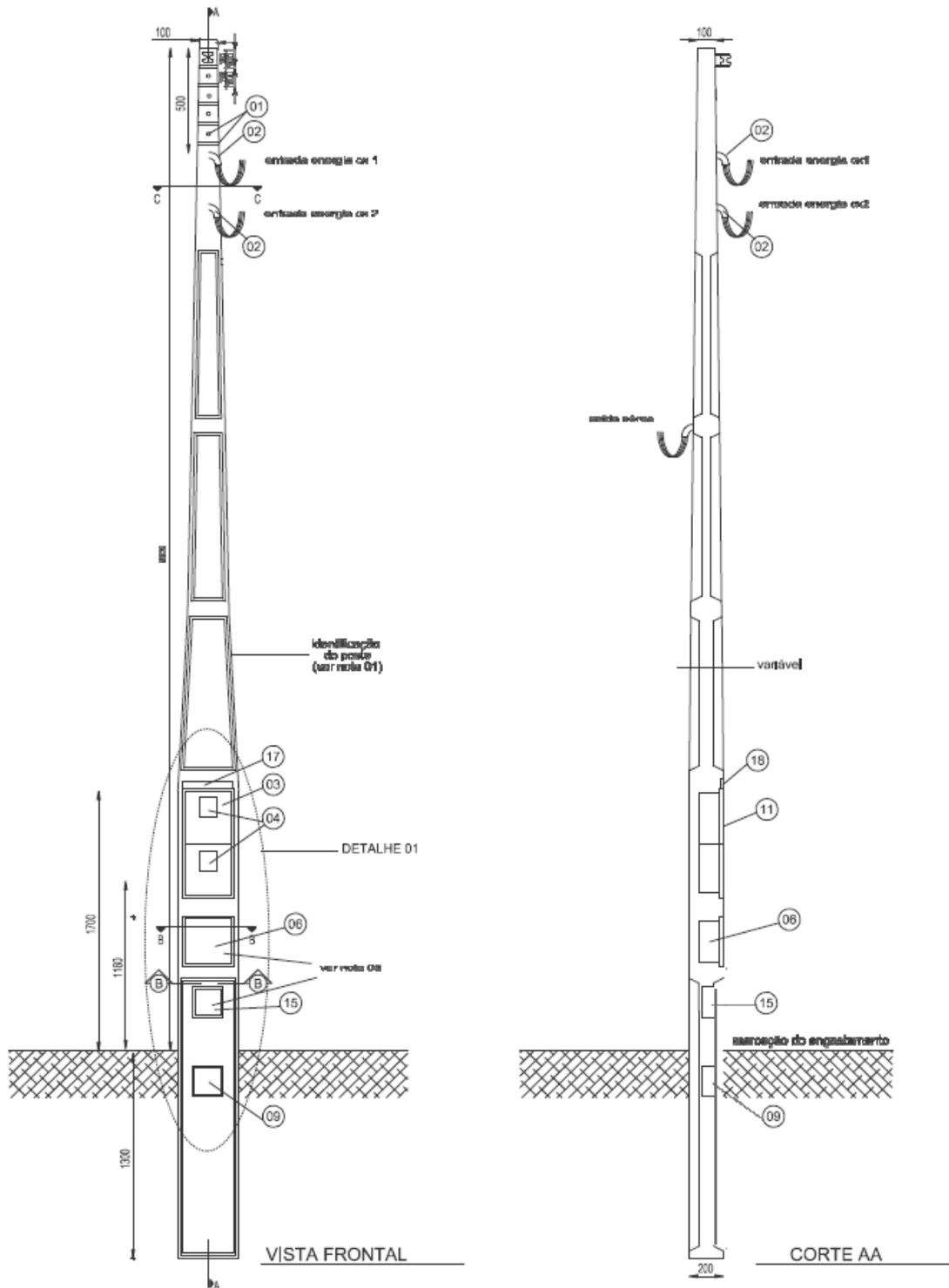
Figura 14 – Poste Padrão Incorporado 1 Medição (detalhes)



NOTA:
Cotas indicadas em milímetros.



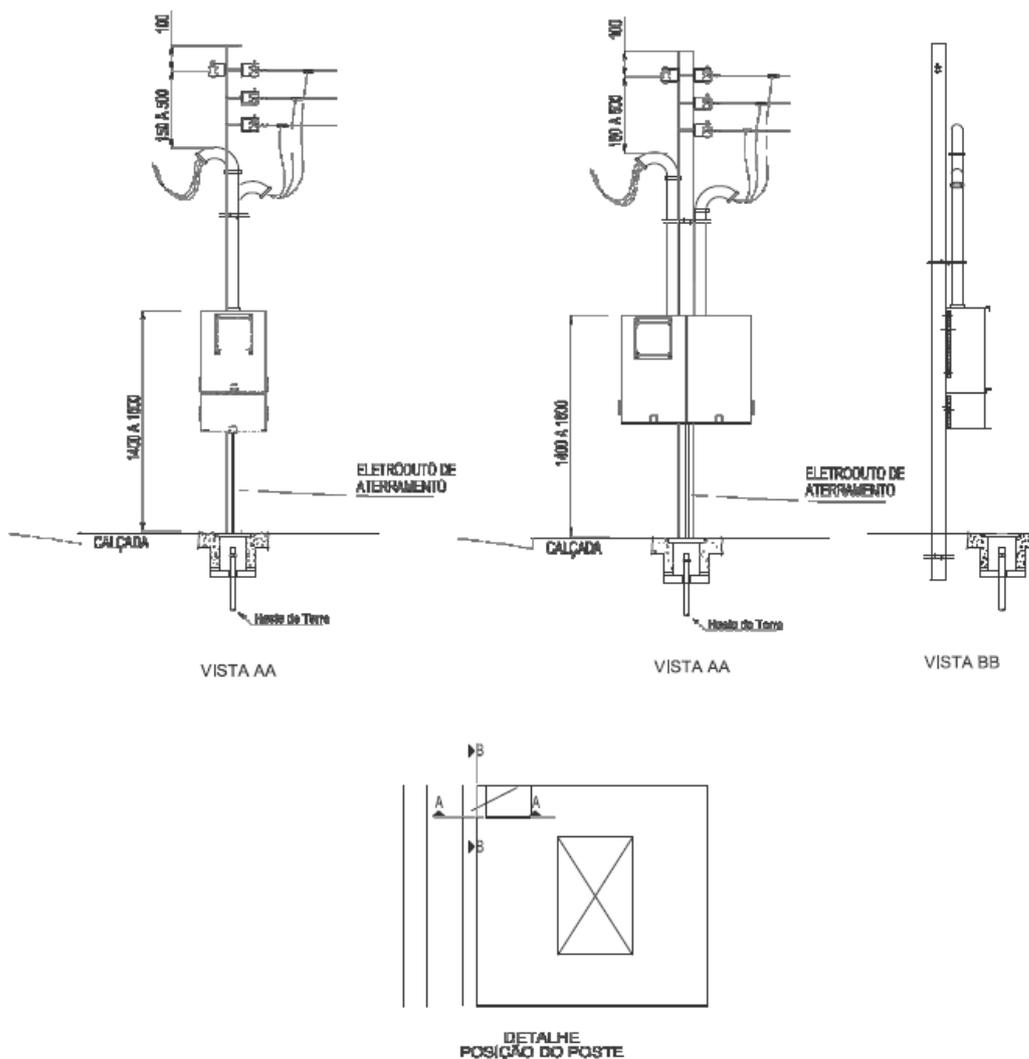
Figura 15 – Poste Padrão Incorporado 2 Medições



NOTA:
Cotas indicadas em milímetros.



Figura 17 – Caixa Tipo II e III Instaladas



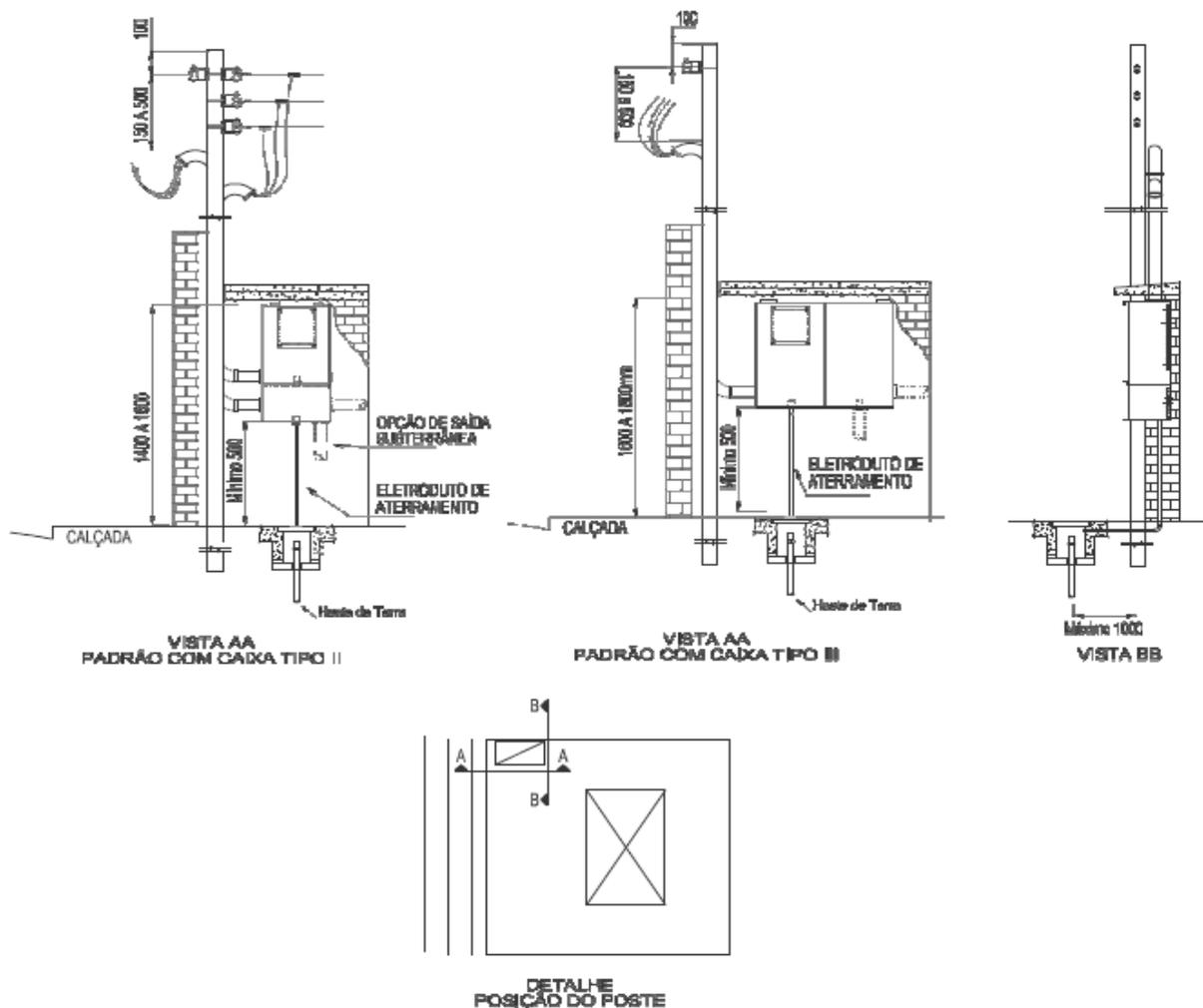
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Estes tipos de padrões só serão aceitos para ligações provisórias com prazo determinado.
- 5 - Deixar a conexão do aterramento na ponta da haste exposta para inspeção.



Figura 18 – Caixa Tipo II e III em Mureta



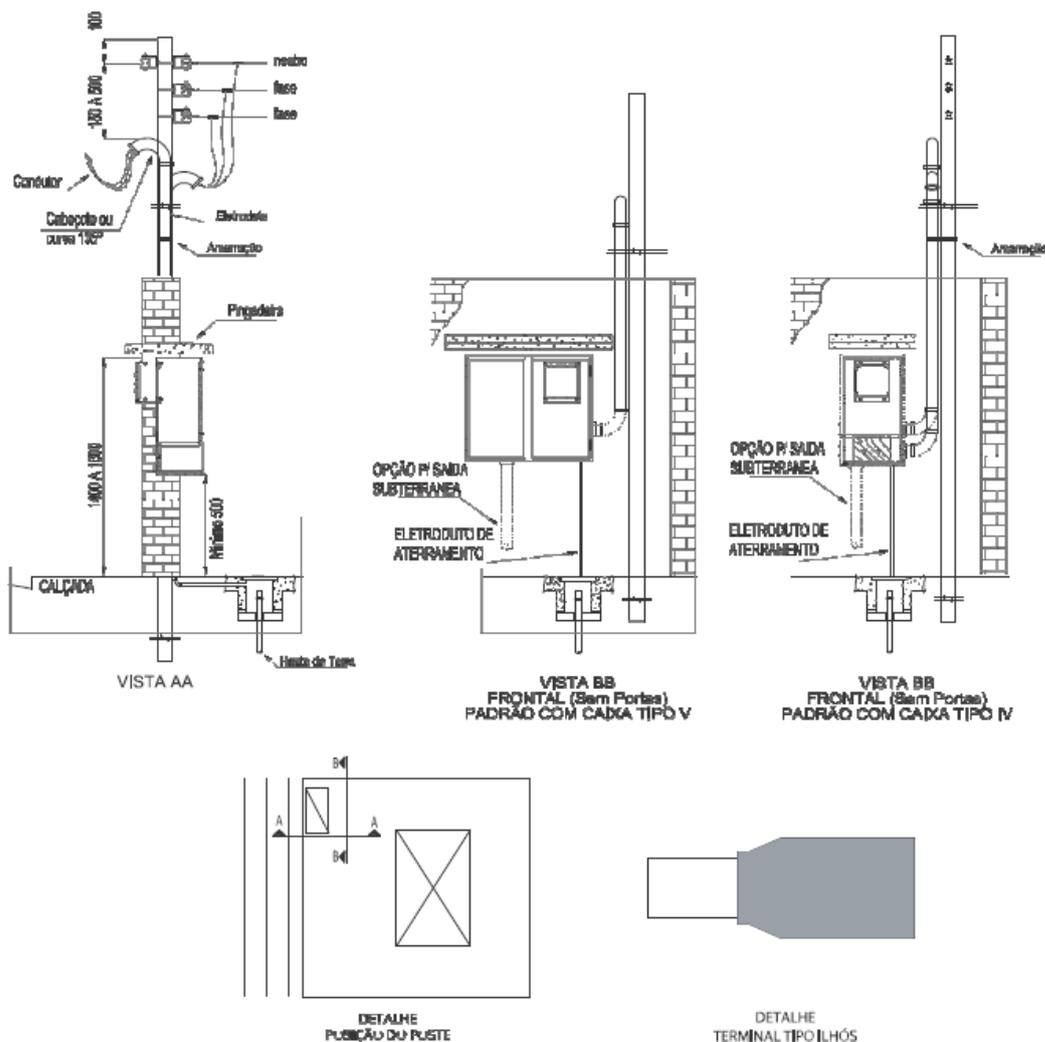
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Aplicação conforme desenho 3 - item 7, ou em áreas rurais.
- 5 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.



Figura 19 – Caixa Tipo IV e V em Mureta com Leitura Voltada p/ Calçada



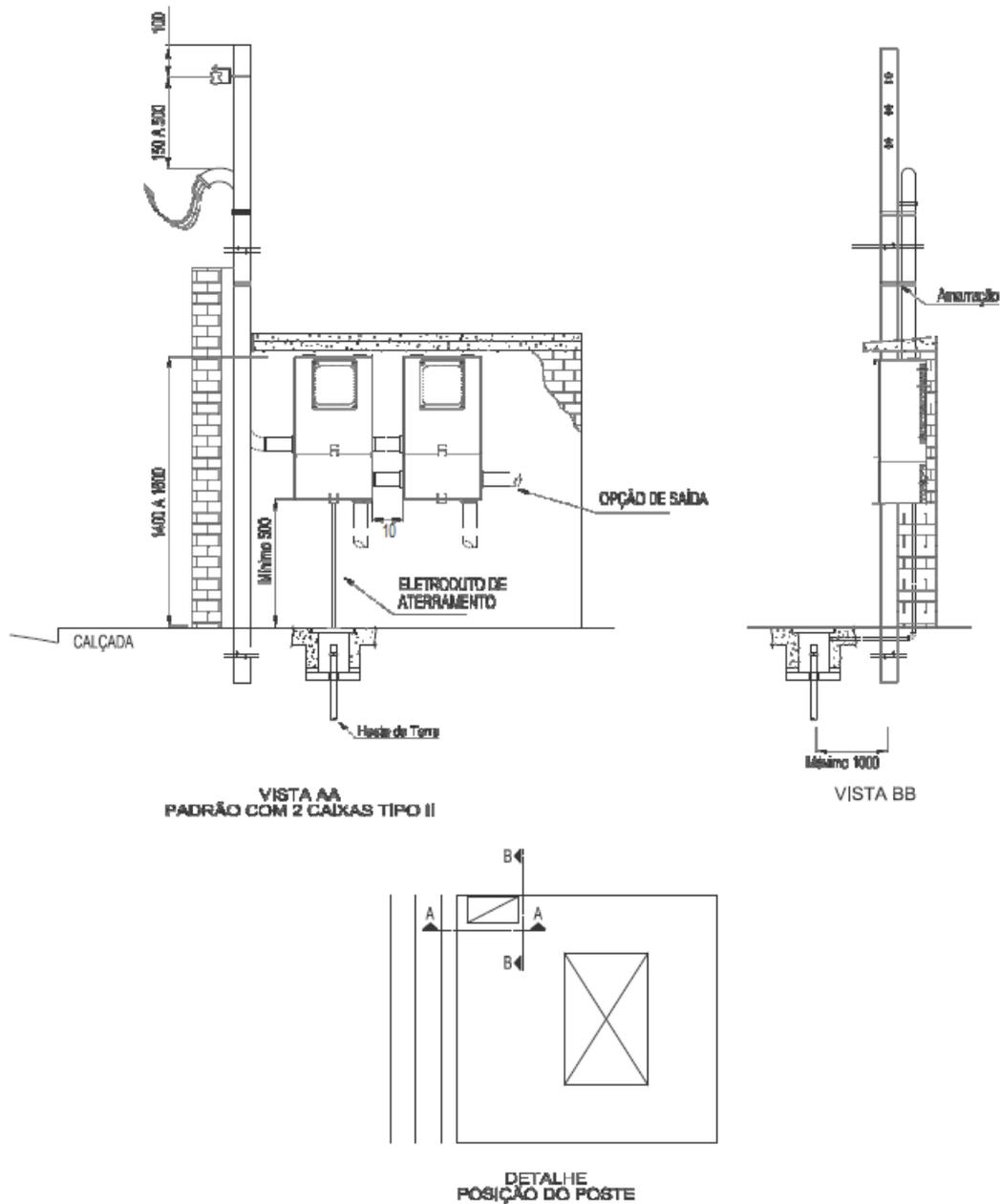
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Os condutores utilizados nestes padrões deverão ser de cabo extra-flexível com as pontas estanhadas ou encapsuladas com terminal ilhós.



Figura 20 – Caixa Tipo II em Mureta 02 Medições



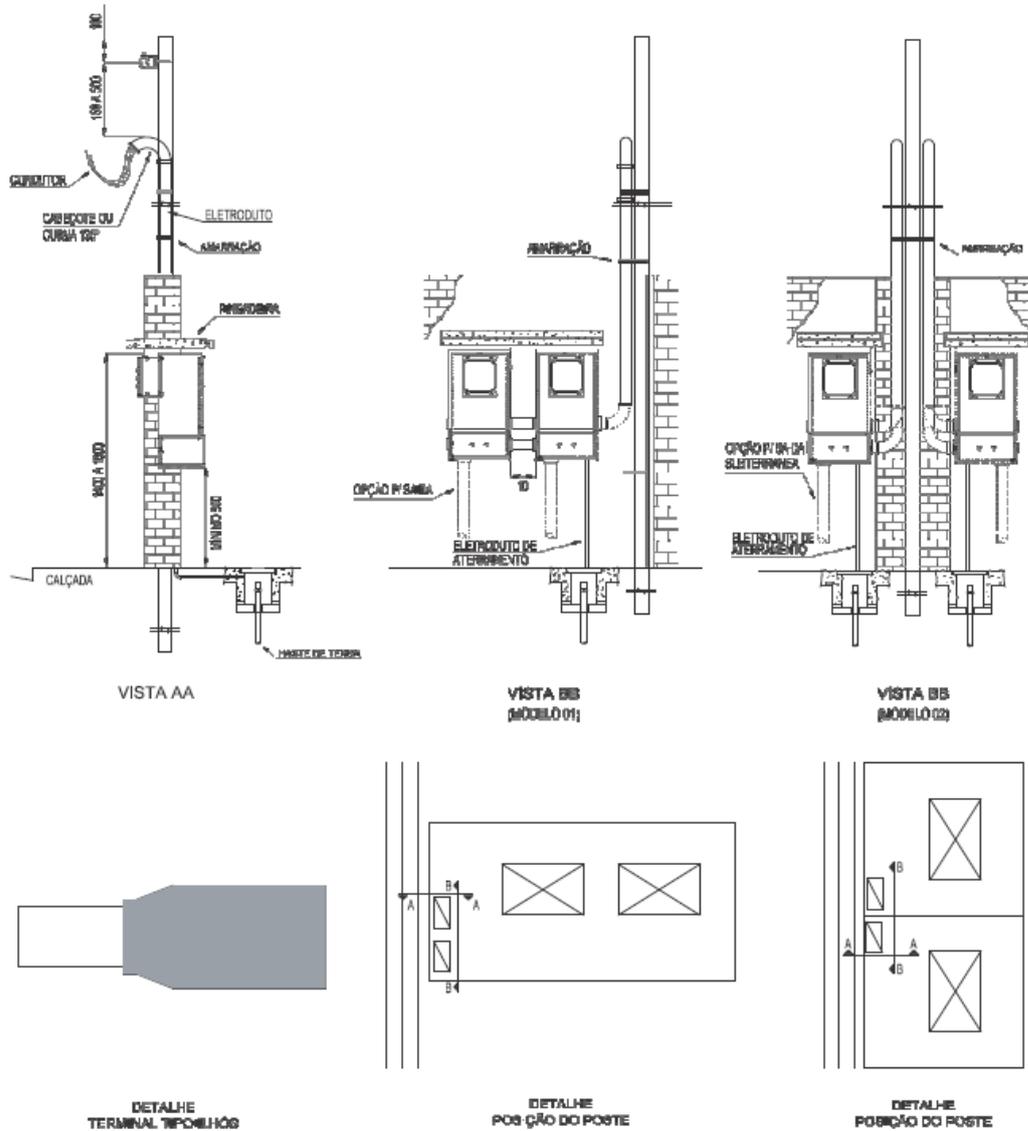
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Aplicação conforme desenho 3 - item 7, ou em áreas rurais.



Figura 21 – Caixa Tipo IV em Mureta 02 Medições



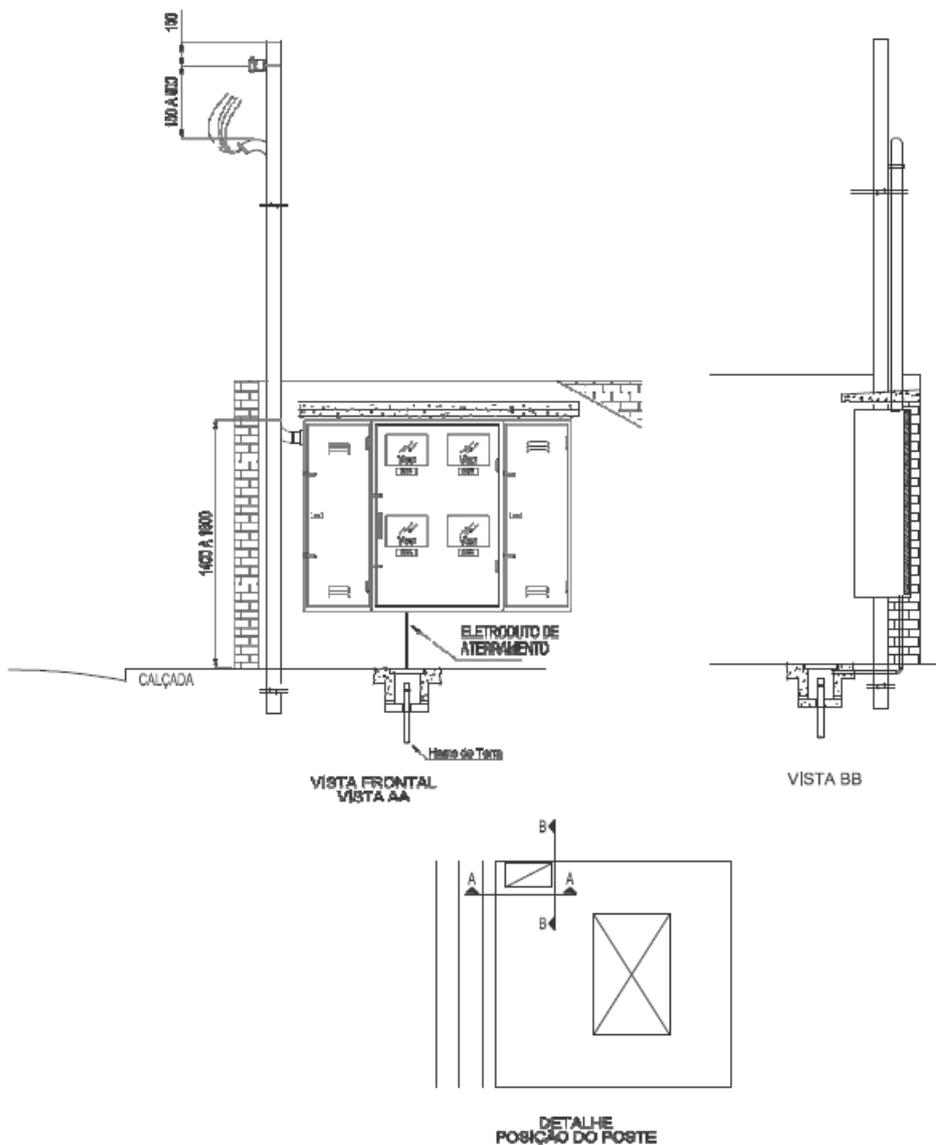
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Os condutores utilizados nestes padrões deverão ser de cabo extra-flexível com as pontas estanhadas ou encapsuladas com terminal ilhós.



Figura 22 – Medição Agrupada 04 Medições



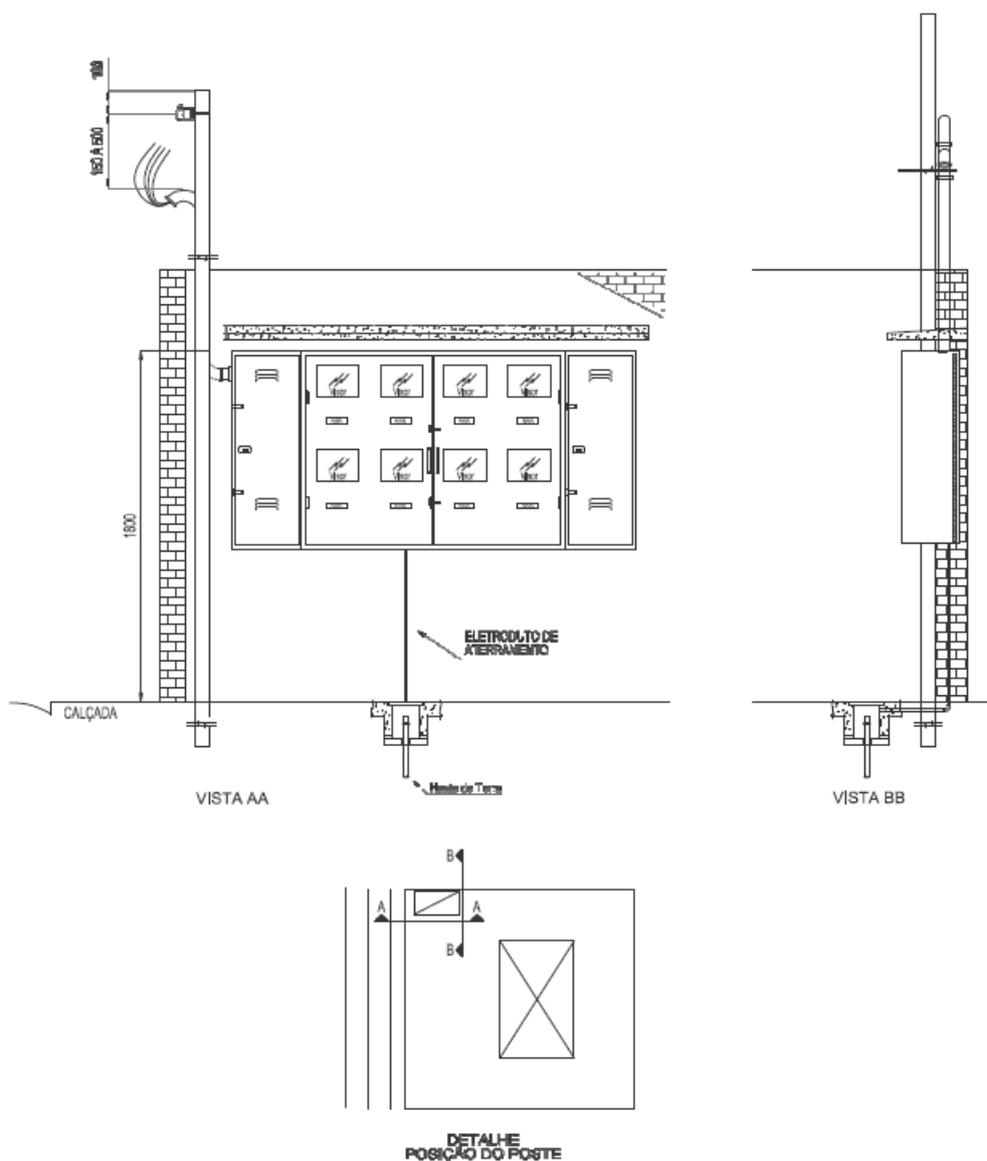
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Instalar tampa na caixa L quando a medição for instalada em local sujeito a depredação.
- 6 - Para a execução deste padrão deverá ser apresentado projeto da medição com o dimensionamento das instalações.



Figura 23 – Medição Agrupada 08 Medições



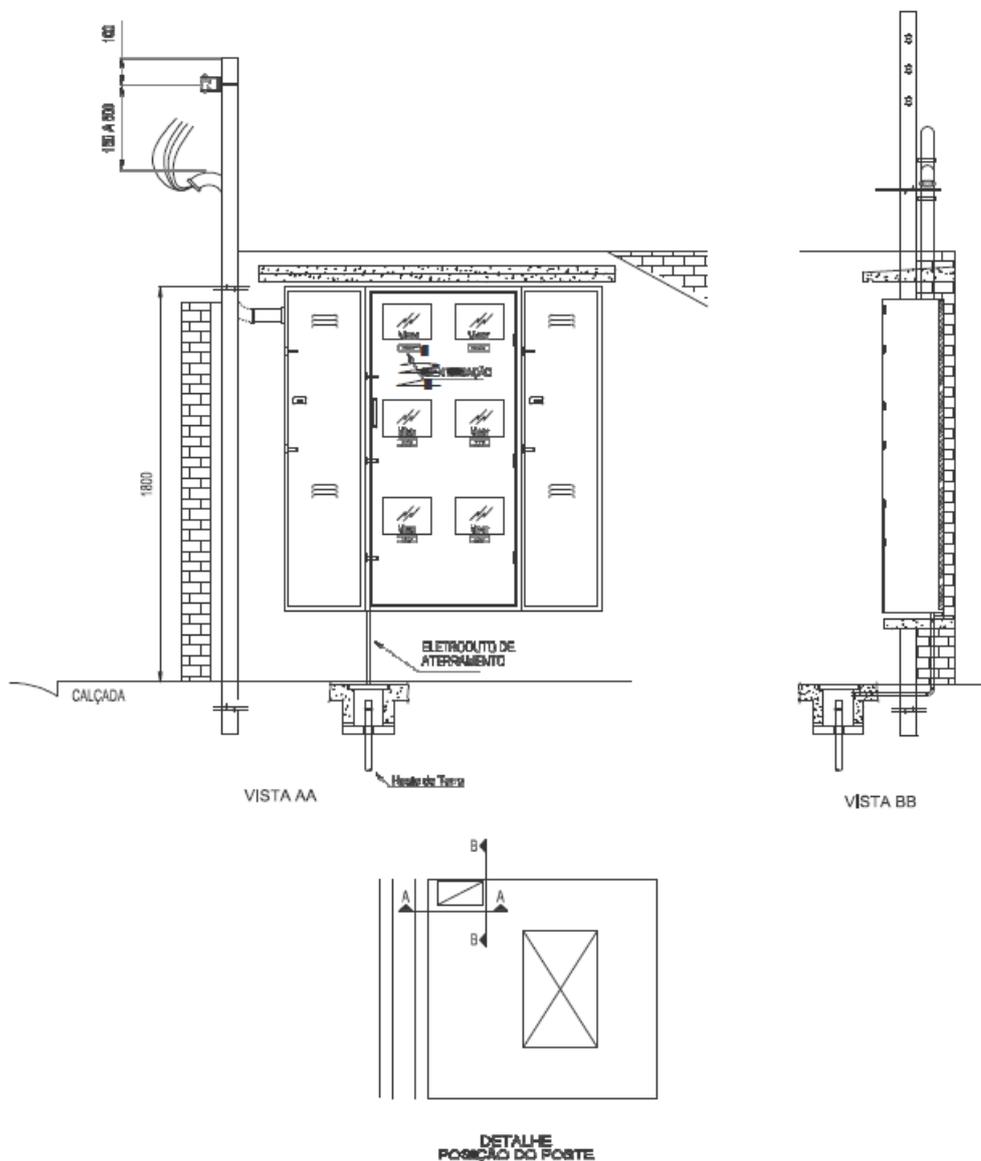
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Instalar tampa na caixa M quando a medição for instalada em local sujeito a depredação.
- 6 - Para a execução deste padrão deverá ser apresentado projeto da medição com o dimensionamento das instalações.



Figura 24 – Medição Agrupada 06 Medições



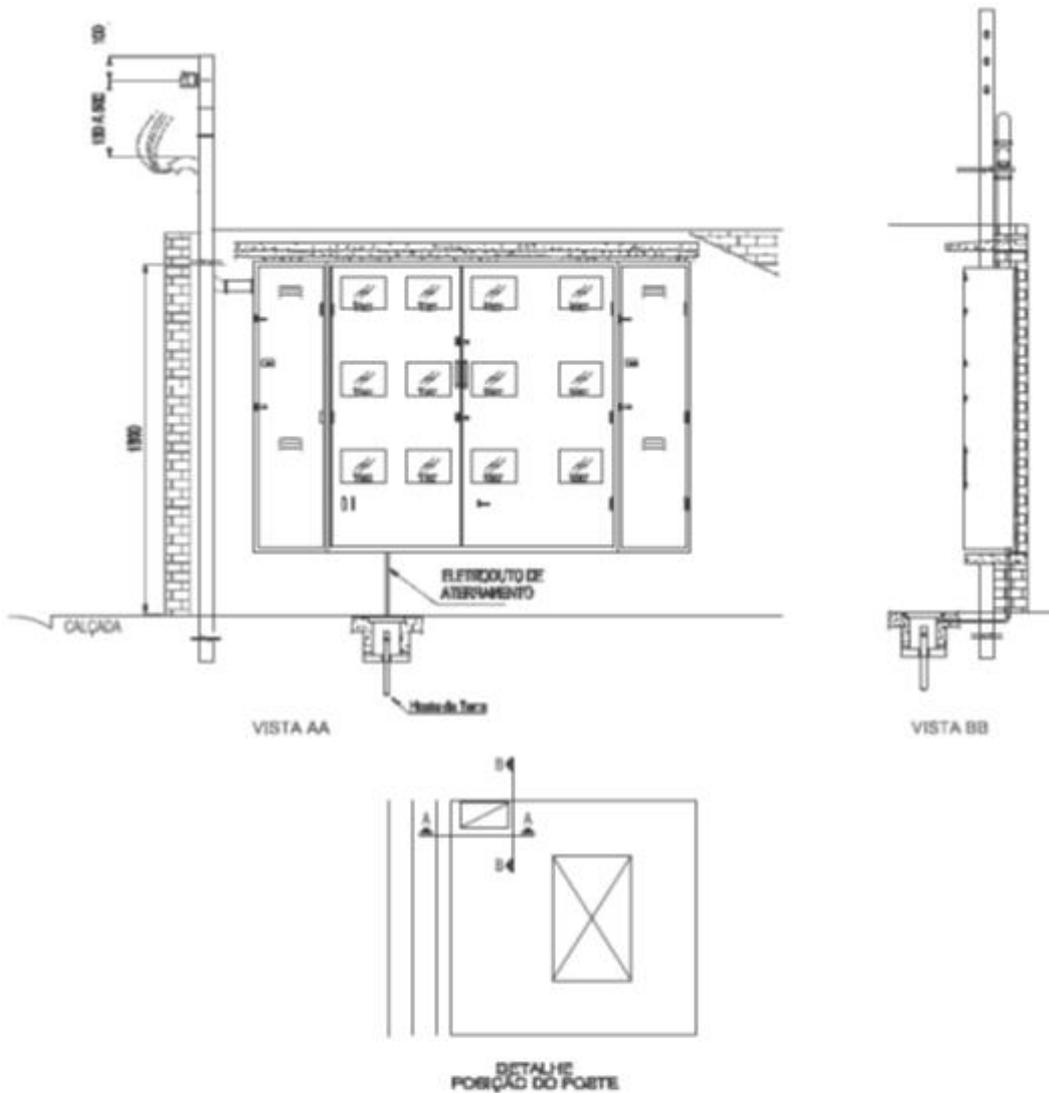
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Instalar tampa na caixa H quando a medição for instalada em local sujeito a depredação.
- 6 - Para a execução deste padrão deverá ser apresentado projeto da medição com o dimensionamento das instalações.



Figura 25 – Medição Agrupada 12 Medições



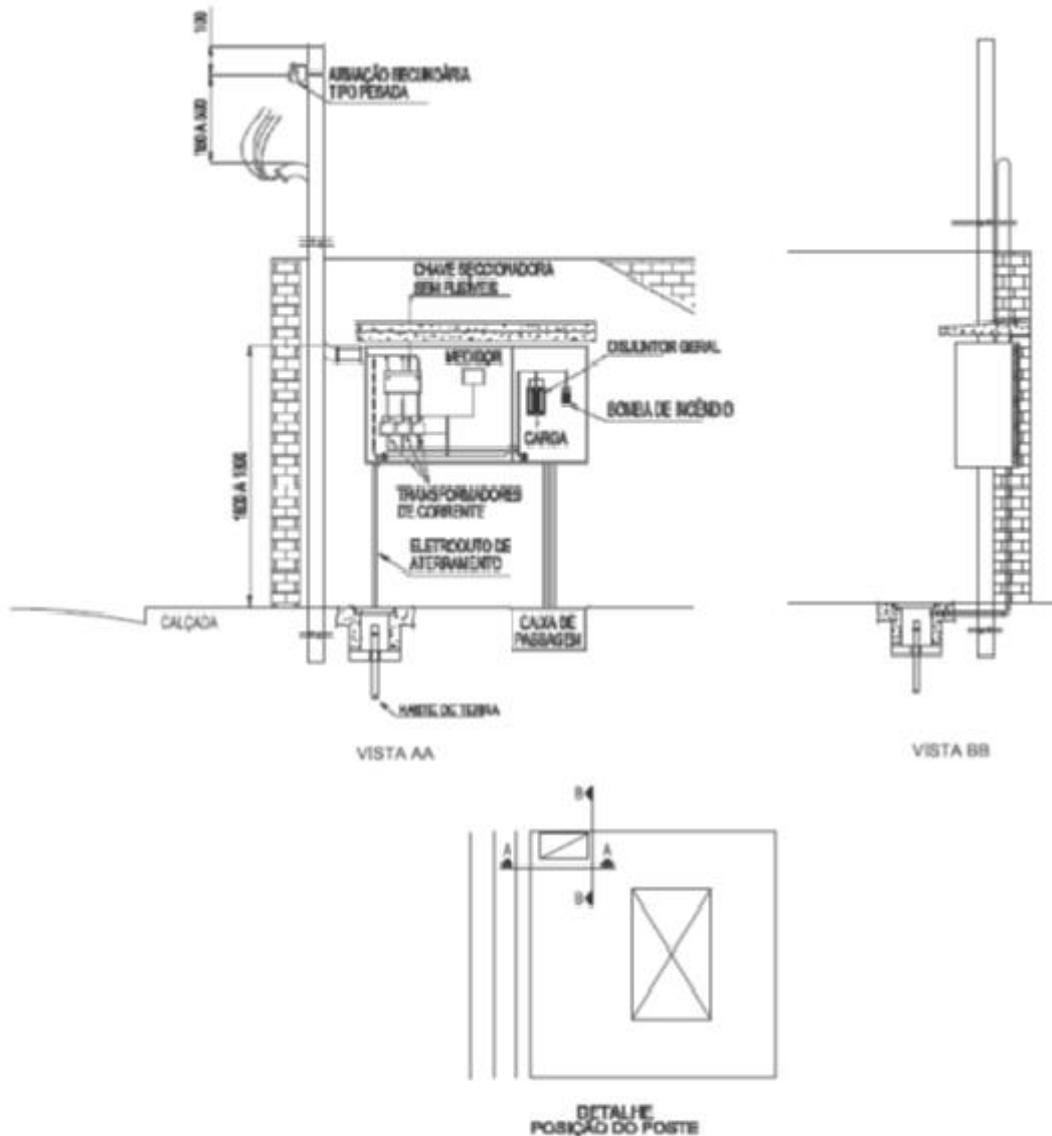
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Instalar tampa na caixa N quando a medição for instalada em local sujeito a depredação.
- 6 - Para a execução deste padrão deverá ser apresentado projeto da medição com o dimensionamento das instalações.



Figura 26 – Medição Indireta



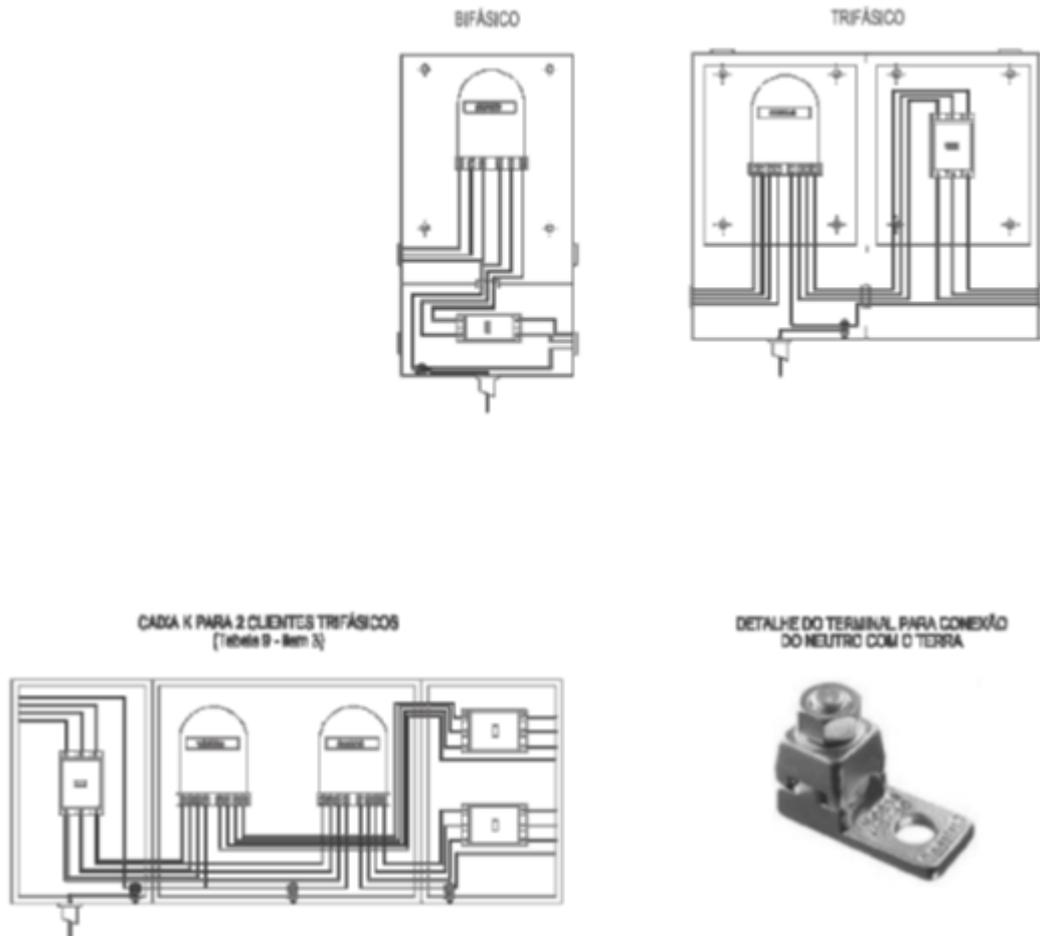
NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - As amarrações deverão ser executadas com arame galvanizado 14 BWG(5 voltas) ou fita de aço.
- 2 - Os condutores do ramal de entrada serão de cobre isolado 750V(neutro azul/fases preto) e deverá ser deixada uma sobra não inferior a 500mm nas extremidades.
- 3 - Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido ou aço galvanizado conforme tabelas.
- 4 - Deixar a conexão do aterramento, na ponta da haste, exposta para inspeção.
- 5 - Instalar tampas externas nas caixas M e T.
- 6 - Utilizar terminais tipo compressão na chave, deixando 6 terminais no interior da caixa para a CERMESO efetuar as conexões com TC'S.



Figura 27 – Vista Interna das Ligações

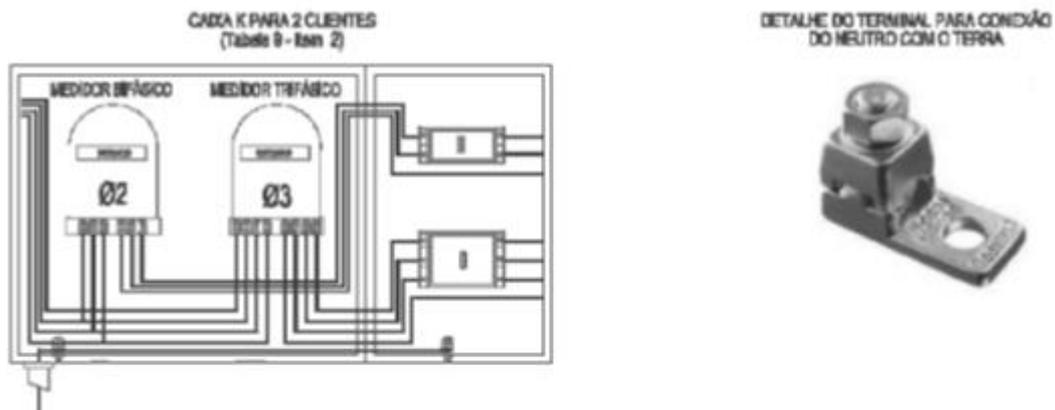


NOTAS:

- 1 - Para a conexão do neutro com o terra do padrão e a caixa usar conector de aperto conforme detalhe.
- 2 - Para ligação, o consumidor deverá deixar os condutores conectados ao(s) disjuntor(es) e ao aterramento.
- 3 - Não será permitida a conexão entre cabos da fase dentro da caixa. As ligações dos medidores deverão partir do disjuntor instalado.



Figura 28 – Vista Interna das Ligações

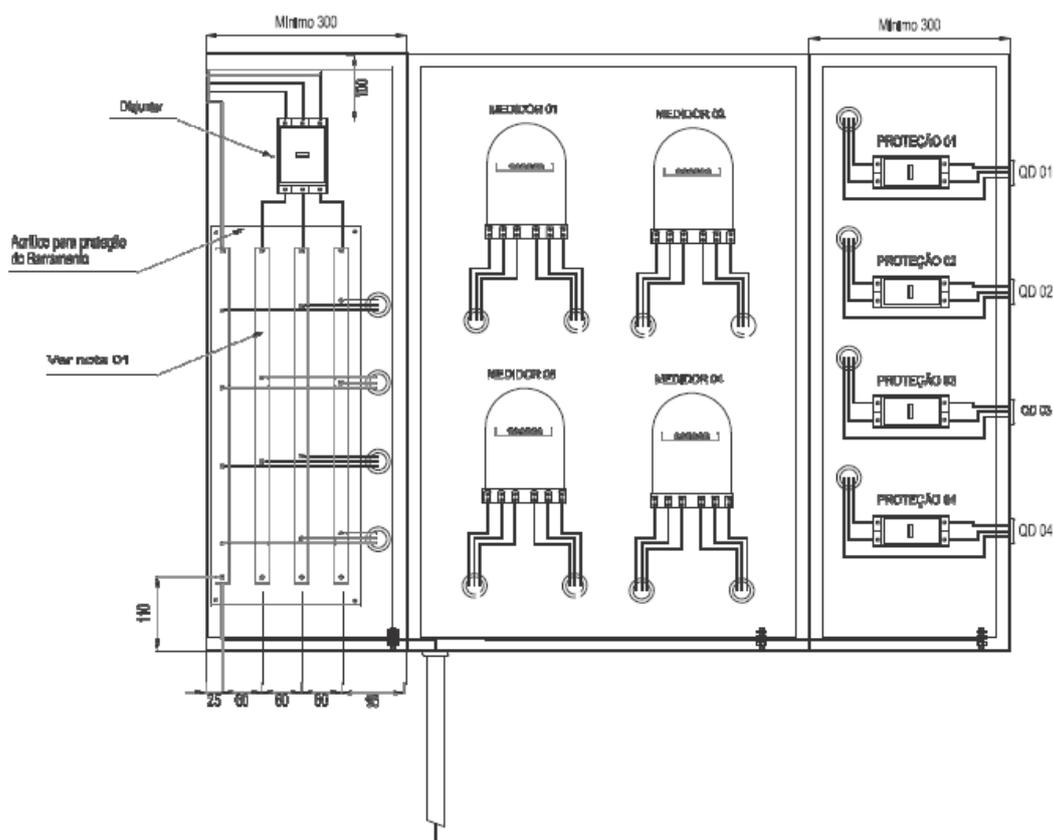


NOTAS:

- 1 - Para a conexão do neutro com o terra do padrão e a caixa usar conector de aperto conforme detalhe.
- 2 - Para ligação , o consumidor devesse deixar os condutores conectados ao(s) disjuntor(es) e ao aterramento.
- 3 - Não será permitida a conexão entre cabos da fase dentro da caixa. As ligações dos medidores deverão partir do disjuntor instalado.



Figura 29 – Vista Interna das Ligações



(EXEMPLO DA DISPOSIÇÃO DO BARRAMENTO / MEDIDORES / DISJUNTORES)

NOTAS:

Cotas indicadas em milímetros.

- 1 - Os barramentos serão de cobre retangular 25,4x3,2mm e com disjuntor geral tripolar instalado na entrada.
- 2 - Sobre os barramentos deverá ser instalado chapa de acrílico transparente.
- 3 - Identificar os barramentos nas cores: fase A - preto / fase B - vermelho / fase C - branco / neutro - azul claro, utilizando tinta acrílica e condutores com fita isolante colorida.
- 4 - Utilizar terminais tipo "TM" (compressão) nos barramentos.



Figura 30 – Vista interna ate 05 medições

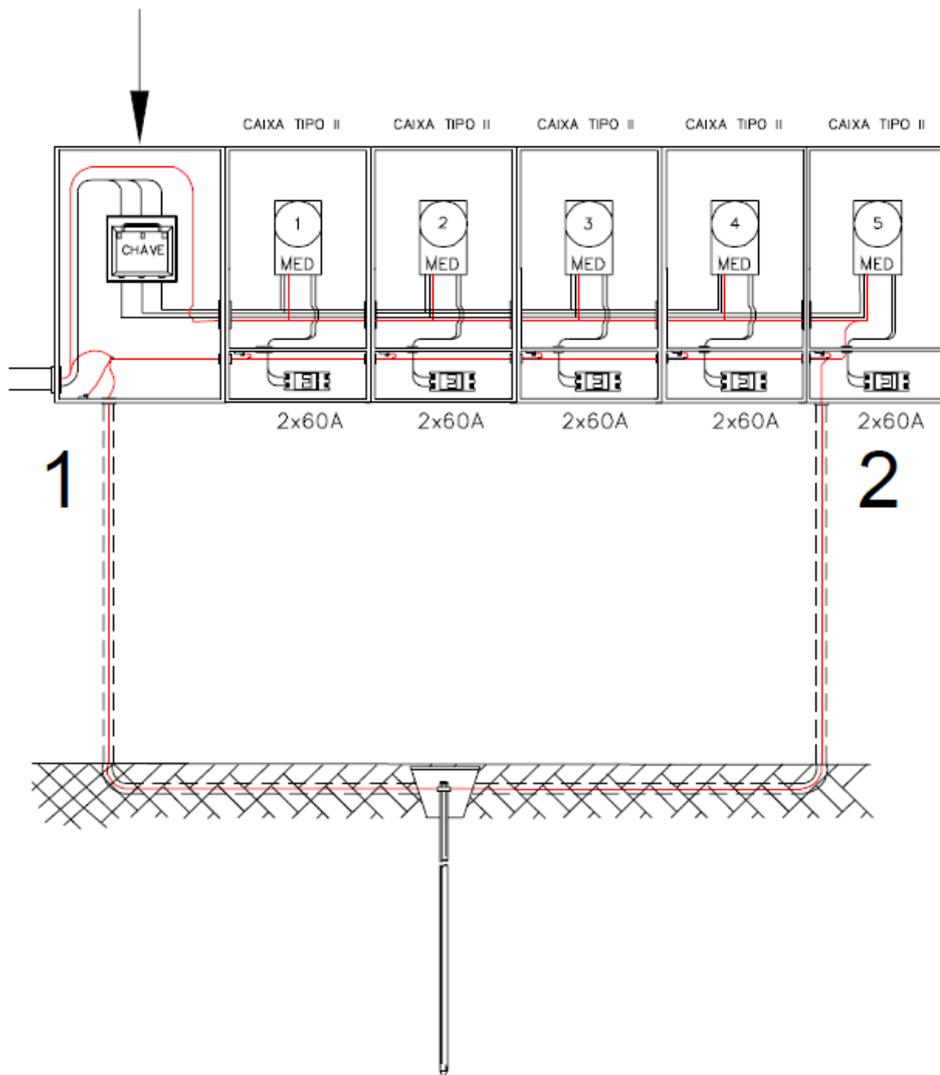
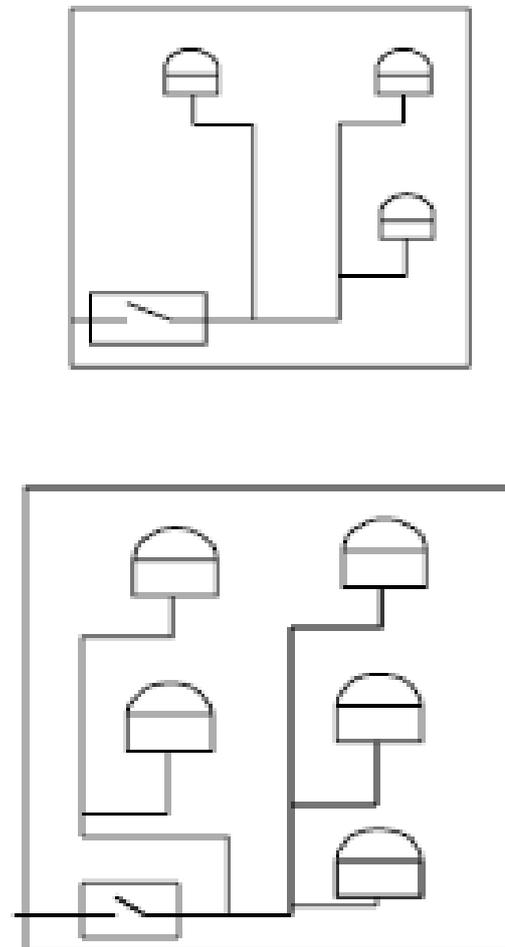




Figura 31 – Vista Interna de Exemplos Ligações Caixas Tipo L, H e M



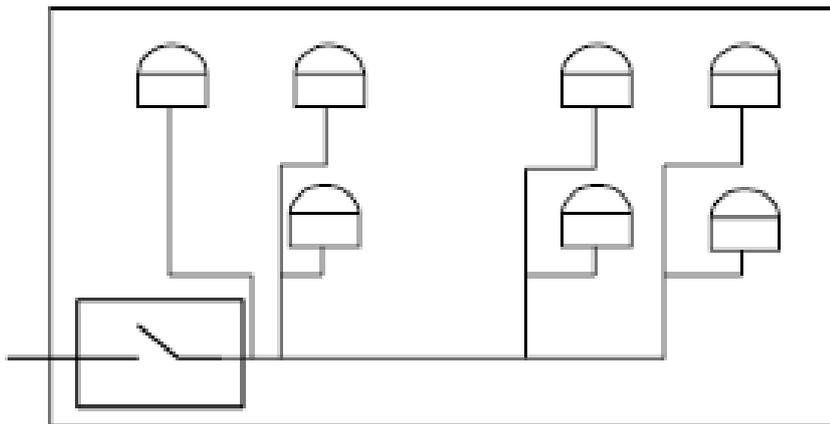
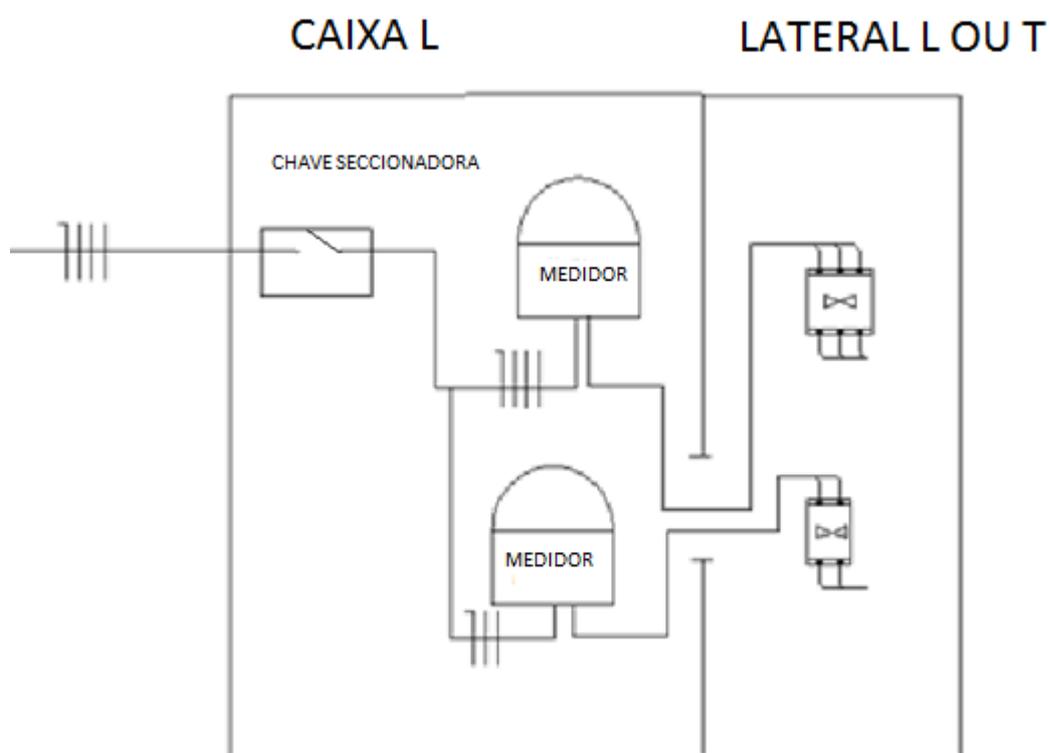


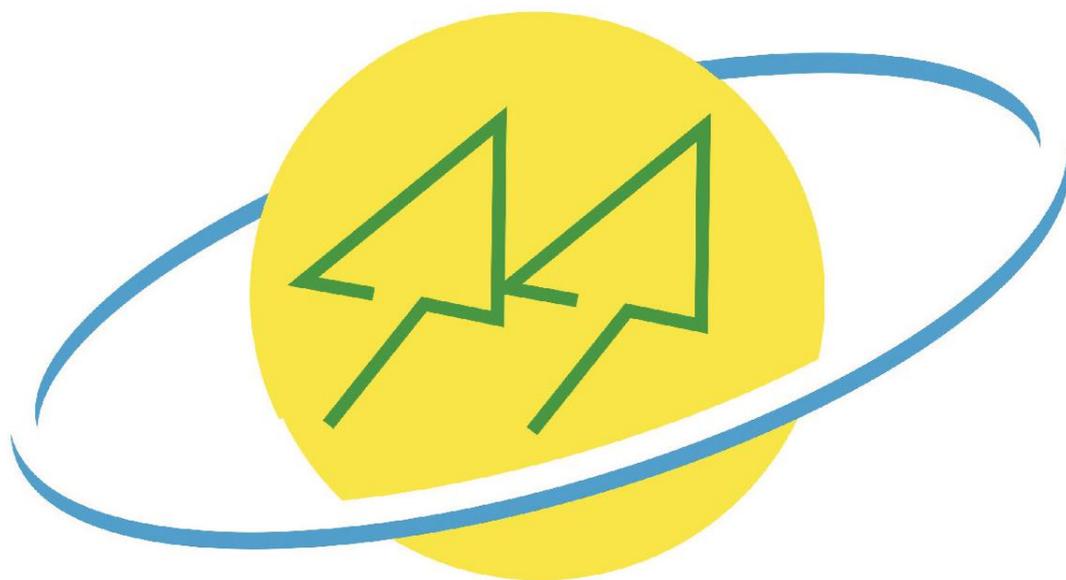
Figura 32 – Vista Interna Ligações caixa L + T ou L + Lateral L 02 medições





CERMESO - COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DA MÉDIA SOROCABANA

CERMESO



MANDURI / SP