

	Norma Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual I		Código SM04.08-01.003	
	Processo Realizar Novas Ligações		Edição 6ª	Folha 1 DE 49
	Atividade Executar Ligação AT		Data 23/11/2011	

HISTÓRICO DE MODIFICAÇÕES

Edição	Data	Alterações em relação à edição anterior
3ª	30/08/2007	Esta Norma cancela a Norma SM04.08-01.003 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição Classe 15 kV - 2ª edição de 10/01/05
		Previsão de Alimentação a Sistema de Combate a Incêndio
		Inclusão de exigências da Norma Regulamentadora NR-10 de 07/12/2004
		Inclusão da exigência de apresentação do dimensionamento da proteção geral da Unidade Consumidora
		Modificada a caixa do medidor, que passa a ser lacrada e sem visor
		O medidor passa a contar com um display externo
4ª	16/05/2008	Esta Norma cancela a SM04.08-01.003 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição em 11,95 kV ou 13,8 kV - 3ª edição de 30/08/07
		Esta Norma inclui os critérios e cancela a SM04.08-01.004 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição Classe 36,2 kV 1ª edição.
		Esta Norma inclui os critérios e cancela a SM04.08-00.008 - Instrução de Serviço para Fornecimento de Energia Elétrica na Área Rural - 1ª edição de 28/11/2000
		Inserida tabela com características mínimas admissíveis para transformadores particulares com medição em baixa tensão.
		Modificada a caixa do medidor, que passa a ser lacrada e com visor.
5ª	25/08/2008	Esta Norma cancela a SM04.08-01.003 Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual - 4ª edição de 16/05/2008
		Modificada a tabela de características mínimas admissíveis para transformadores particulares.
6ª	23/11/2011	Esta Norma substitui a SM04.08-01.003, Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual - 5ª edição
		Atualizado o texto, uniformizado com a Norma de Fornecimento SM04.14-01.001 e adequado as alterações introduzidas pela Resolução Normativa nº 414 da ANEEL de 9.09.2010.
		No item 4.2.3, alterado o limite para atendimento em média tensão de unidades com motores de 15cv para 30cv, na tensão de 220/127V e uniformizado com os valores estipulados na norma SM04.14-01.001.
		Alterado o item 4.8.8, sendo retirada a opção da demanda contratada para o dimensionamento dos medidores e dos transformadores de corrente em subestações simplificadas. Atualizadas as tabelas do item 4.31.9 de acordo com a NBR 5440

GRUPOS DE ACESSO

Nome dos grupos
DIRETOR-PRESIDENTE, SUPERINTENDENTES, GERENTES, GESTORES, FUNCIONÁRIOS, PRESTADORES DE SERVIÇOS E CLIENTES.

	Norma Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual I	Código SM04.08-01.003	
	Processo Realizar Novas Ligações	Edição 6ª	Folha 2 DE 49
	Atividade Executar Ligação AT	Data 23/11/2011	

NORMATIVOS ASSOCIADOS

Nome dos normativos
SM04.08-01 Fornecimento de Energia Elétrica.
SM04.08-01.002 Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão à Edificações de Uso Coletivo.
SM04.14-01.001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais
SM04.08-00.002 Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão
SM04.08-00.005 Paralelismo Momentâneo de Gerador com o Sistema de Distribuição, com Operação em Rampa

ÍNDICE

	Página
1. OBJETIVO	5
2. RESPONSABILIDADES	5
3. DEFINIÇÕES	5
3.1 AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL	5
3.2 CAIXA DE MEDIÇÃO	5
3.3 CARGA INSTALADA	5
3.4 CARGA PERTURBADORA	5
3.5 CONCESSIONÁRIA	5
3.6 CONSUMIDOR	5
3.7 CONSUMIDOR CATIVO	5
3.8 CONSUMIDOR LIVRE	5
3.9 CONFEA	5
3.10 CREA	5
3.11 DEMANDA	5
3.12 DEMANDA MÁXIMA	5
3.13 DISTRIBUIDORA	6
3.14 ENTRADA DE SERVIÇO	6
3.15 FORNECIMENTO PROVISÓRIO	6
3.16 GRUPO “A”	6
3.17 GRUPO “B”	6
3.18 LIMITE DE PROPRIEDADE	6
3.19 POÇO OU CAIXA DE EMENDA	6
3.20 POÇO OU CAIXA DE INSPEÇÃO	6
3.21 PONTO DE DERIVAÇÃO	6
3.22 PONTO DE ENTREGA	6
3.23 PONTO DE MEDIÇÃO	6
3.24 POSTE PARTICULAR	6
3.25 POTÊNCIA DISPONIBILIZADA	6
3.26 RAMAL DE ENTRADA	6
3.27 RAMAL DE LIGAÇÃO	6
3.28 SUBESTAÇÃO	7
3.29 SUBESTAÇÃO BLINDADA	7
3.30 SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA	7
3.31 SUBESTAÇÃO PLENA	7
3.32 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA COMPARTILHADA	7
3.33 TARIFA CONVENCIONAL	7
3.34 TARIFA AZUL	7
3.35 TARIFA VERDE	7
3.36 TENSÃO DE ATENDIMENTO (TA)	7
3.37 TENSÃO CONTRATADA (TC)	7
3.38 TENSÃO NOMINAL (TN)	7
3.39 TENSÃO NOMINAL DE OPERAÇÃO (TNO)	7
3.40 TRANSFORMADOR SECO	7
3.41 UNIDADE CONSUMIDORA	7
4. CRITÉRIOS	8
4.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DA COELBA	8
4.2 CONDIÇÕES PARA FORNECIMENTO	8
4.3 REQUISITOS PARA AS UNIDADES CONSUMIDORAS	8
4.4 PONTO DE ENTREGA	9
4.5 ENTRADA DE SERVIÇO	9
4.6 RAMAL DE LIGAÇÃO	9
4.7 RAMAL DE ENTRADA	10
4.8 MEDIÇÃO PARA CONSUMIDORES CATIVOS	11
4.9 CAIXA DE MEDIÇÃO PARA CONSUMIDORES CATIVOS	13

4.10 MEDIÇÃO PARA CONSUMIDORES LIVRES	14
4.11 CAIXA DE MEDIÇÃO PARA CONSUMIDORES LIVRES	14
4.12 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA	14
4.13 SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA	15
4.14 SUBESTAÇÃO PLENA	15
4.15 SUBESTAÇÃO BLINDADA	16
4.16 COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÕES	16
4.17 PROTEÇÃO DA DERIVAÇÃO PARA RAMAL DE LIGAÇÃO	16
4.18 PROTEÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	17
4.19 PROTEÇÃO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	18
4.20 ATERRAMENTO	19
4.21 ALIMENTAÇÃO DE SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO	19
4.22 GERAÇÃO PRÓPRIA	19
4.23 INSTALAÇÕES INTERNAS	19
4.24 PROJETO ELÉTRICO	20
4.25 ANÁLISE DO PROJETO	21
4.26 LIBERAÇÃO DO PROJETO PARA EXECUÇÃO	21
4.27 VALIDADE DO PROJETO	22
4.28 ALTERAÇÃO DE CARGA	22
4.29 CARGAS PERTURBADORAS	22
4.30 DEMANDA CONTRATADA	23
4.31 UNIDADES TRANSFORMADORAS	23
4.32 FORNECIMENTO PRECÁRIO	26
4.33 PEDIDO DE FORNECIMENTO	26
4.34 VIGÊNCIA DOS PADRÕES	27
5. REFERÊNCIAS	27
6. APROVAÇÃO	27
ANEXO I. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO E PONTO DE ENTREGA	28
ANEXO II. REDE AÉREA - RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO	29
ANEXO III. BANCO DE DUTOS EM PASSEIOS	31
ANEXO IV. POÇO DE PASSAGEM - RAMAL SUBTERRÂNEO	32
ANEXO V. POÇO DE EMENDA PARA RAMAL SUBTERRÂNEO	33
ANEXO VI. MEDIÇÃO EM PROPRIEDADES RURAIS	34
ANEXO VII. CAIXA PARA MEDIÇÃO EM BT COM TC(S) - USO EXTERNO	37
ANEXO VII. CAIXA PARA MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO - USO EXTERNO	39
ANEXO VIII. SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA EM POSTE	40
ANEXO IX. SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA EM BANCADA	41
ANEXO X. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT SEM DISJUNTOR	43
ANEXO XI. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT COM DISJUNTOR	44
ANEXO XII - SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TC E TP	47

1.OBJETIVO

Padronizar as entradas de serviço, medição e proteção geral e estabelecer as condições para o fornecimento de energia elétrica para as unidades consumidoras individuais ou unidades consumidoras do grupo A que compartilhem a mesma subestação, nas tensões de 11,95 kV; 13,8 kV e 34,5 kV.

2.RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, suprimento, segurança, engenharia, projeto, construção, ligação, operação, manutenção e atendimento comercial, assim como aos interessados, cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3.DEFINIÇÕES

3.1 Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Autoridade em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

3.2 Caixa de Medição

Caixa destinada à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica da distribuidora.

3.3 Carga Instalada

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

3.4 Carga Perturbadora

Equipamento que, pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade do fornecimento de energia elétrica a outros consumidores.

3.5 Concessionária

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

3.6 Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia elétrica 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.

3.7 Consumidor Cativo

Consumidores sem opção de escolher outro fornecedor na contratação de energia elétrica que não seja a distribuidora do local onde o mesmo está inserido.

3.8 Consumidor Livre

Consumidores que tem a opção de escolher o seu fornecedor na contratação de energia elétrica.

3.9 CONFEA

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

3.10 CREA

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

3.11 Demanda

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

3.12 Demanda Máxima

Máxima potência elétrica, expressa em kVA, solicitada por uma unidade consumidora.

3.13 Distribuidora

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

3.14 Entrada de Serviço

Conjunto de componentes elétricos, compreendidos entre o ponto de derivação da rede primária de distribuição e a medição.

3.15 Fornecimento Provisório

Atendimento em caráter provisório a eventos temporários que cessa com o encerramento da atividade.

3.16 Grupo "A"

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômia e subdividido em subgrupos.

3.17 Grupo "B"

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômio e subdividido em subgrupos.

3.18 Limite de Propriedade

Demarcação que fixa o limite de uma área privada com a via pública no alinhamento designado pelos poderes públicos.

3.19 Poço ou Caixa de Emenda

Compartimento de concreto armado, enterrado, com dimensões internas de 1,6 m x 1,2 m x 1,3 m (comprimento, largura e profundidade), destinado à execução de emendas, ligação de unidades consumidoras, aterramento do neutro, execução de testes e inspeções em geral.

3.20 Poço ou Caixa de Inspeção

Compartimento de concreto armado, enterrado, com dimensões internas de 1,2 m x 0,8 m x 1,3 m (comprimento, largura e profundidade), destinado a facilitar a passagem dos condutores em tangente ou em ângulos.

3.21 Ponto de Derivação

Ponto da rede primária da distribuidora, onde é conectada a entrada de serviço para a unidade consumidora.

3.22 Ponto de Entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

3.23 Ponto de Medição

Local de instalação do(s) equipamento(s) de medição de energia elétrica da distribuidora.

3.24 Poste Particular

Poste situado na propriedade do consumidor, com a finalidade de fixar, elevar ou desviar o ramal de ligação, possibilitando, também, a instalação do ramal de entrada e a medição.

3.25 Potência Disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender à demanda contratada para às instalações elétricas da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na legislação em vigor.

3.26 Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e seus acessórios, compreendidos entre o ponto de entrega e o ponto de medição.

3.27 Ramal de Ligação

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

3.28 Subestação

Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem.

3.29 Subestação Blindada

Subestação que se caracteriza por apresentar os transformadores e equipamentos de proteção alojados em cubículo construído com chapas e perfisados metálicos pode ser com isolamento convencional ou a gás SF₆, parcial ou integral e atender às normas IEC 298.

3.30 Subestação Simplificada

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência de, no máximo, 225 kVA.

3.31 Subestação Plena

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência acima de 225 kVA.

3.32 Subestação Transformadora Compartilhada

Subestação particular utilizada para fornecimento de energia elétrica simultaneamente a duas ou mais unidades consumidoras.

3.33 Tarifa Convencional

Tarifa de consumo de energia elétrica ou demanda de potência independente das horas de utilização do dia e dos períodos do ano.

3.34 Tarifa Azul

Modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de tarifas diferenciadas de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia.

3.35 Tarifa Verde

Modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de uma única tarifa de demanda de potência.

3.36 Tensão de Atendimento (TA)

Valor eficaz de tensão no ponto de entrega ou de conexão obtido, por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica de acordo com a leitura efetuada, expressa em volts ou quilovolts.

3.37 Tensão Contratada (TC)

Valor eficaz de tensão que deverá ser informado ao consumidor por escrito ou estabelecido em contrato, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.38 Tensão Nominal (TN)

Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é projetado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.39 Tensão Nominal de Operação (TNO)

Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é designado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.40 Transformador Seco

Transformador cuja parte ativa não é imersa em líquido isolante.

3.41 Unidade Consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

4.CRITÉRIOS

4.1Sistema de Distribuição da Coelba.

4.1.1O sistema utilizado pela Coelba para atendimento às unidades consumidoras em sua área de concessão é o tipo estrela com neutro aterrado.

4.1.2O fornecimento de energia elétrica aos municípios atendidos pela Coelba é feito em corrente alternada na frequência de 60 Hz.

4.1.3As tensões nominais de operação do Sistema de Distribuição de Média Tensão da Coelba são: 11,95 kV; 13,8 kV e 34,5 kV, dependendo da disponibilidade do sistema na localidade.

4.1.4Conforme Resolução Normativa 414/2010 da ANEEL compete à Coelba estabelecer e informar ao interessado a tensão de atendimento em função da carga solicitada.

4.1.5A tensão contratada (TC) varia em função do sistema de distribuição local devendo ser informada por escrito ao interessado entre os seguintes valores:

- a) 12,0 kV ou 11,4 kV para os locais onde a tensão nominal (TNO) seja 11,95 kV.
- b) 13,8 kV; ou 13,2 kV para os locais onde a tensão nominal de operação (TNO) seja 13,8 kV
- c) 34,5 kV; 33,75 kV ou 33,0 kV para os locais onde a tensão nominal de operação (TNO) seja 34,5 kV

4.2Condições para Fornecimento

4.2.1Deve ser exigido o cumprimento integral deste normativo para todas as novas unidades consumidoras atendíveis em média tensão com ligação permanente, unidades em reformas e unidades consumidoras com ligações provisórias.

4.2.2As instalações existentes que foram suportadas por documentos anteriores, podem ser mantidas desde que estejam em boas condições de conservação e de segurança.

4.2.3Devem ser atendidas em média tensão de distribuição as unidades consumidoras com as seguintes características:

- a) Possuírem carga instalada superior a 75 kW e demanda contratada ou estimada até 2.500 kW;
- b) Possuírem motores elétricos trifásicos com potência superior a 30 cv;
- c) Possuírem máquinas de solda a transformador com potência superior a 5 kVA ligadas em 380 V ou superiores a 2,5 kVA ligadas em 220 V;
- d) Possuírem aparelho de raios X com potência superior a 2 kVA;
- e) Possuírem equipamentos com corrente de partida superior a 105 A ou que cause perturbação transitória superior aos limites estabelecidos nas normas de projeto de redes urbanas.

4.3Requisitos para as Unidades Consumidoras

4.3.1O fator de potência de referência indutivo ou capacitivo tem como limite mínimo permitido, para as instalações elétricas das unidades consumidoras, o valor de 0,92.

4.3.2Para efeito de faturamento dos clientes do Grupo A, o fator de potência deve ser verificado pela Coelba através de medição obrigatória e permanente.

4.3.3A demanda a ser contratada deve ser calculada por critério definido pelo projetista das instalações elétricas da unidade consumidora.

4.3.4O suprimento às unidades consumidoras que possuam equipamentos que por suas características de carga ou de funcionamento possam causar perturbação na rede elétrica da Coelba dependem de consultas específicas, acompanhadas de dados técnicos e operativos dos equipamentos a serem instalados.

4.3.5 Não devem ser utilizadas redes elétricas ou transformadores particulares para atendimento a unidades consumidoras de terceiros.

4.3.6 Em nenhuma hipótese pode ser aceita autorização de derivação de redes particulares para atendimento a outros clientes.

4.4 Ponto de Entrega

4.4.1 Em rede particular, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura dessa rede no interior da propriedade privada, e sua distância em relação ao ponto de derivação da rede da Coelba não pode exceder 40 m;

4.4.2 Em casos de ramais de entrada subterrâneos o ponto de entrega deve situar-se em câmara, cubículo ou em caixa de emenda situada no máximo a 10 metros do limite da propriedade com a via pública;

4.4.3 Em área cujo fornecimento se dê por rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de ligação subterrâneo, o ponto de entrega situa-se na conexão deste ramal com a rede aérea, desde que esse ramal não ultrapasse vias públicas ou propriedades de terceiros e que o consumidor assuma integralmente os custos decorrentes;

4.4.4 Havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situa-se no ponto de derivação para a unidade consumidora;

4.4.5 O ponto de entrega deve localizar-se conforme Figura 01 do Anexo I;

4.4.6 Cada unidade consumidora deve ser atendida através de um só ponto de entrega;

4.4.7 Até o ponto de entrega é de responsabilidade da Coelba executar as obras necessárias ao fornecimento, participar financeiramente nos termos da legislação, bem como operar e manter o sistema.

4.4.8 A instalação elétrica de propriedade da unidade consumidora, portanto após o ponto de entrega, deve obedecer ao prescrito na norma NBR-14039.

4.5 Entrada de Serviço

4.5.1 Cada unidade consumidora deve ser atendida através de uma única entrada de serviço;

4.5.2 A entrada de serviço compreende o ramal de ligação e o ramal de entrada cujos condutores devem obedecer à seguinte tabela:

Condutores Padronizados para os Ramais			
Tipo do Ramal	Tipo de Condutor	Material do Condutor	Seção do Condutor
Convencional	Nu	Cobre	35 mm ² ou 70 mm ²
		Alumínio	4 CAA, 1/0 CA
Subterrâneo	Isolado 20/35 kV	Cobre	50 mm ² ou 70 mm ²

4.5.3 O dimensionamento da entrada de serviço da edificação deve atender a esta norma e ser efetuado com base na demanda máxima da unidade consumidora;

4.5.4 O cálculo da demanda máxima necessária ao dimensionamento da entrada de serviço e demais componentes das unidades do Grupo A deve seguir critérios técnicos definidos pelo projetista responsável.

4.6 Ramal de Ligação

4.6.1 Em princípio, o ramal de ligação deve ser aéreo, podendo ser subterrâneo por necessidades técnicas da Coelba, determinações públicas, ou por interesse do cliente;

4.6.2O ramal de ligação deve entrar preferencialmente pela frente do terreno, ou seja, pelo endereço postal da unidade consumidora. Em caso de interesse de entrada do ramal de ligação por um ponto diferente do endereço postal deve ser encaminhada solicitação com a devida justificativa a Coelba para análise;

4.6.3O ramal de ligação não pode cruzar terrenos de terceiros ou passar sobre ou sob áreas construídas;

4.6.4Quando aéreo, o ramal de ligação deve estar livre de obstáculos e visível em toda a sua extensão;

4.6.5Todos os materiais e serviços componentes do ramal de ligação e a sua conexão à rede principal são de responsabilidade da Coelba;

4.6.6Do ponto de vista da segurança o ramal de ligação deve atender as seguintes exigências:

- a) Não ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas;
- b) Respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual e federal;
- c) Não deve ter emendas no vão da travessia de vias públicas;
- d) Manter a altura mínima para o solo definida pela norma NBR 15688.

4.6.7O ramal de ligação aéreo, em média tensão, deve ter o comprimento máximo de 40 m entre o ponto de derivação e o primeiro poste particular.

4.6.8O ramal de ligação subterrâneo, derivado de sistema subterrâneo, deve ser em anel com interligação através de dois cubículos de linha e um terceiro que pode ser de linha ou proteção a depender da carga atendida.

4.6.9O ramal de ligação subterrâneo, derivado da rede aérea, deve ser em banco de dutos com cabos de cobre isolados para 12/20 kV ou 20/35kV, unipolares, sem emendas, seção mínima 50 mm², próprios para instalação em locais não abrigados.

4.6.10No ramal de ligação subterrâneo, originário de rede aérea, os condutores da descida do poste devem ser protegidos por eletroduto de ferro galvanizado, com altura mínima de 3 metros, diâmetro nominal de 100 mm, fixado ao poste por fitas de aço inoxidável.

4.6.11O poste da descida subterrânea deve ter base de concreto para fixação do eletroduto de aço e assento das duas curvas longas de PVC, conforme Figuras 02 e 03 do Anexo II.

4.6.12Na base do poste da mufla e a no máximo 30 metros da base devem existir poços subterrâneos, sendo um deles de emenda (PE) com dimensões: comprimento 1,6 m x largura 1,2 m x profundidade 1,3 m.

4.6.13Deve ser previsto nos poços de emenda, para emergências futuras, folga de 7m em cada fase dos condutores, para execução de uma volta no perímetro interno do poço. Detalhes na figura 04 do Anexo III.

4.6.14As terminações e blindagens dos cabos do ramal de ligação devem ser interligadas e aterradas através de uma haste de 2400 mm no poço junto à base de descida.

4.6.15O banco de dutos do ramal deve ser na formação 2x2 conforme Figura 05 do Anexo IV e ter poços de passagem PP de 1,2 m x 0,8 m x 1,3 m, conforme Figura 06 do Anexo V nas curvas com ângulo horizontal ou vertical maior que 45 graus em relação à direção do ramal, e a cada 30 m de espaçamento.

4.6.16Os poços situados em vias públicas não carroçáveis devem possuir tampa de ferro fundido com diâmetro de passagem 700 mm, no modelo padronizado pela Coelba.

4.6.17O ramal de ligação subterrâneo deve ser instalado em eletrodutos de PVC rígido antichama ou fibrocimento, instalado a uma profundidade mínima de 1,00 m, com declividade mínima de 1% entre poços de passagem ou emenda, espaçados de no máximo 30 metros.

4.7Ramal de Entrada

4.7.1O ramal de entrada deve ser instalado pelo cliente sob sua responsabilidade técnica e financeira

4.7.2O ramal de entrada deve atender exigências técnicas e de segurança iguais às do ramal de ligação.

4.7.3Devem ser observados os valores máximos de queda de tensão permitidos pelas normas da ABNT,

4.7.4Os postes devem ser de concreto, ferro ou madeira, e condizentes com as normas de postes da ABNT.

4.7.5Quando houver cerca metálica sob o ramal, a mesma deve ser seccionada e devidamente aterrada conforme a NBR 15688.

4.7.6Não é permitida a travessia de vias públicas com ramais de entrada subterrâneos. Em caso de necessidade da travessia, esta deve ser executada pela Coelba através do ramal de ligação subterrâneo.

4.7.7O Cabo do ramal de entrada subterrâneo a ser conectado à rede da Coelba deve ser de cobre, unipolar ou tripolar, com classe de isolamento 12/20 kV ou 20/35 kV, seção mínima 50 mm² próprio para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade.

4.7.8Quando situado em área interna, os poços de passagem podem ter tampa lisa de concreto armado ou com cobertura semelhante a do piso, com alças para içamento e nome da Coelba em baixo relevo.

4.7.9No ponto de entrega, quando situado em poço, a emenda entre o ramal de ligação com o ramal de entrada deve ser executada pela Coelba, utilizando terminais desconectáveis.

4.8Medição para Consumidores Cativos

4.8.1É de responsabilidade da Coelba escolher os medidores e demais equipamentos de medição que julgar necessários, bem como sua substituição ou reprogramação quando considerada conveniente, observados os critérios estabelecidos na legislação metrológica e aplicáveis a cada equipamento.

4.8.2Os equipamentos necessários à medição tais como: transformadores de corrente ou potencial, chaves de aferição e medidores são dimensionados, fornecidos e instalados exclusivamente pela Coelba.

4.8.3Os equipamentos de medição devem situar-se em local de fácil acesso, boas condições de segurança, ventilação e quando em área urbana o mais próximo possível do limite da propriedade com a via pública.

4.8.4Não é permitida a instalação da medição em escadas, rampas, interiores de vitrines, áreas entre prateleiras, dependências sanitárias, dormitórios, cozinhas, locais sem iluminação, sem condições de segurança, de difícil acesso, sujeitos a gases corrosivos, a gases combustíveis, sujeitos a inundações, trepidações excessivas, proximidades de máquinas, bombas, reservatórios, fogões ou caldeiras.

4.8.5A medição de energia elétrica, quando em redes particulares de MT, deve estar situada em cubículo dentro da propriedade do consumidor, em local de fácil acesso e boa iluminação, o mais próximo possível do alinhamento do terreno com a via pública e no máximo a 40 m do mesmo, conforme figura 8 do Anexo VI.

4.8.6Em área rural, a medição, se em baixa tensão, pode situar-se junto à subestação e esta próxima à carga, conforme figura 07 do Anexo VI.

4.8.7A medição em subestação simplificada deve ser executada no circuito secundário dos transformadores de forma direta ou indireta com três transformadores de corrente, medidor, e chave de aferição.

4.8.8Nas subestações simplificadas o dimensionamento dos medidores e transformadores de corrente deve ser feito a partir da potência dos transformadores dos modelos padronizados e das informações da tabela seguinte:

Tipos dos medidores utilizados em subestações simplificadas				
Secundário 220/127 V			Secundário 380/220 V	
TRAFO	TC	MEDIDOR	TC	MEDIDOR
15 kVA	Sem	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	Sem	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
30 kVA	TC	15/120 A THS 3 ELEMENTOS	TC	15/120 A THS 3 ELEMENTOS
45 kVA	Sem	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	Sem	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
	TC	30/200 A THS 3 ELEMENTOS	TC	15/120 A THS 3 ELEMENTOS
75 kVA	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	Sem	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
	200-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	TC	30/200 A THS 3 ELEMENTOS
112,5 kVA	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
	200-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS
150 kVA	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
	400-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS
225 kVA	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V	TC-	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V
	400-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	400-5	2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS

4.8.9 Em subestações plenas a medição deve ser efetuada através de três transformadores de corrente (TCs) e três transformadores de potencial (TPs), cuja instalação deve ser feita em rack.

4.8.10 Os equipamentos de medição somente devem ser instalados e ligados após vistoria e liberação das instalações da unidade consumidora, obedecendo a padronização da tabela.

4.8.11 Devem constar no projeto da subestação as coordenadas geográficas dos pontos de medição e qualquer informação relacionada à transmissão de dados que o projetista considere significativa.

4.8.12 Para permitir a leitura remota, deve ser previsto um eletroduto com diâmetro de 20 mm, a partir da caixa de medição, para fora do cubículo em área aberta, com no máximo 5 m de distância, saída a no mínimo 3 m de altura e no máximo duas curvas com 90°, para instalação de antena externa, definida em função do nível do sinal na área.

4.8.13 O consumidor é o responsável pela instalação e manutenção do quadro, caixa, suportes para a instalação da medição e pela custódia dos equipamentos de medição da Coelba quando a referida caixa de medição situar-se em sua propriedade.

4.8.14 A medição deve ser única, individual por unidade consumidora e instalada em sua propriedade.

4.8.15 Podem ser atendidas através de único ramal de ligação, várias unidades consumidoras com medições distintas em BT se estas unidades obedecerem cumulativamente aos seguintes requisitos:

- Não possuam áreas construídas comuns;
- Os circuitos elétricos estejam em áreas excludentes;
- As medições sejam em baixa tensão;
- A potência transformadora total não supere 225 kVA;
- Haja limitações técnicas para instalação de uma única medição;

4.8.16 Pode ser considerada como limitação técnica, uma distância superior a 200 m na tensão de 220/127V ou 400 m na tensão de 380/220V, conforme detalhe na figura 09 do Anexo VI.

4.8.17 Pode ser atendida mais que uma unidade consumidora de único consumidor na mesma propriedade, com medições em BT, e ramais de ligação distintos, desde que sejam atendidos cumulativamente os seguintes requisitos:

- A potência transformadora total não supere 225 kVA;
- Não existam áreas construídas comuns às unidades consumidoras;
- Os circuitos elétricos após as medições estejam em áreas excludentes;
- As unidades consumidoras sejam de AT;

- e) Os contratos de fornecimento sejam referidos ao mesmo CPF ou CNPJ;
- f) Os ramais estejam espaçados de no mínimo 1.000 m conforme figura 10 do Anexo VI.

4.8.18 Pode ser fornecido mais que um ramal de ligação com medições em MT, ou com uma medição em MT e outras em BT, para a mesma propriedade, desde que sejam atendidos cumulativamente as seguintes condições:

- a) Não existam áreas construídas comuns às unidades consumidoras;
- b) Os circuitos elétricos de baixa tensão estejam em áreas excludentes;
- c) A distância entre as cargas seja superior a 2000 m conforme figura 11 do Anexo VI.

4.8.19 Pode ser instalada mais que uma medição na mesma unidade consumidora em casos de cargas especiais assim reconhecidas por programas governamentais e custeadas pelo interessado.

4.8.20 O fracionamento de uma medição pode ocorrer quando uma unidade consumidora é desdobrada em duas ou três. Neste caso, o consumo de cada nova unidade deve ser medido individualmente. Para tanto a reforma deve atender às seguintes condições:

- a) As instalações devem ser eletricamente separadas e atenderem a norma de fornecimento a edificações de uso coletivo;
- b) As unidades consumidoras devem ser separadas fisicamente e possuírem acesso através de área comum pertencente à unidade consumidora caracterizada como condomínio;
- c) Deve ser disponibilizada uma área para instalação de transformadores da Coelba se necessário;
- d) A instalação deve atender às recomendações de compartilhamento de subestações, se aplicável.

4.9 Caixa de Medição para Consumidores Cativos

4.9.1 Em caso de medição em BT, as caixas de medição com TC são padronizadas pela Coelba com dimensões e demais características técnicas conforme figuras 12 e 13 do ANEXO VII.

4.9.2 Em caso de medição em MT, a caixa de medição deve ter as características conforme Figura 14 do Anexo VII.

4.9.3 Cabe ao consumidor a responsabilidade pela instalação da caixa de medição, conservação dos componentes da entrada de serviço, de forma a mantê-los sempre em boas condições de utilização;

4.9.4 Na qualidade de depositário a título gratuito, o consumidor é responsável pela custódia dos equipamentos de medição instalados pela Coelba, inclusive àqueles mantidos sobre lacre, e deve responder por eventuais danos causados a estes;

4.9.5 O Cliente deve permitir aos profissionais habilitados, devidamente credenciados pela Coelba, o livre acesso ao local de instalação dos medidores e às suas instalações elétricas a qualquer tempo, com a devida presteza, sob pena de suspensão do fornecimento conforme previsto na legislação;

4.9.6 É vetado ao consumidor, ou qualquer pessoa não autorizada pela Coelba, o acesso aos equipamentos de medição salvo aos visores dos medidores utilizados;

4.9.7 Ocorrendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar novo local para a instalação dos equipamentos de medição;

4.9.8 A medição é instalada no primeiro poste particular ou em cubículo de medição de alvenaria;

4.9.9 Os eletrodutos que protegem os condutores que ligam os secundários dos transformadores de medição (TP e TC) aos respectivos medidores devem ser aparentes, respeitando os critérios de segurança;

4.9.10 Para novas ligações ou ampliação de subestações existentes deve ser disponibilizada no quadro de medição uma tomada de energia elétrica medida destinada à futura implantação de sistema de telemedição;

4.9.11 Quando a subestação possuir alimentação DC deve ser disponibilizada uma tomada deste tipo no quadro de medição.

4.10 Medição para Consumidores Livres

4.10.1A conexão ou interligação de consumidores livres deve possuir sistema de medição de energia especificado pela Coelba, atendendo recomendações do ONS, condições físicas de propagação de sinais compatíveis com o sistema de faturamento adotado e o monitoramento da qualidade da energia.

4.10.2O consumidor livre é o responsável financeiro pelos custos de conexão com a rede da Coelba. Os custos acima referidos incluem o projeto, construção, interligação, medidores, sistema de medição adotado, e a manutenção do ponto de conexão.

4.10.3O sistema adequado de medição para faturamento deve ser composto por um conjunto de transformadores para instrumentos (3 TCs e 3 TPs) com classe de exatidão de $\pm 0,3\%$ ou menor, para todas as cargas, e para todas as relações existentes, consideradas as condições de projeto, e para frequência nominal do sistema.

4.10.4 São necessários dois medidores de energia polifásicos, para cada conexão, que permitam a medição e o registro de pelo menos as seguintes grandezas elétricas: energia ativa, energia reativa, demanda, de forma bidirecional com pelo menos quatro registros independentes, dois para cada sentido de fluxo (quatro quadrantes).

4.10.5 Os medidores destinados à consumidores livres devem obedecer às características a seguir:

- a)** Formados por três elementos, quatro fios, compatíveis com a frequência nominal do sistema, corrente nominal de acordo com o secundário do TC, tensão nominal de acordo com o secundário do TP, possuírem certificados de calibração que garantam mesmo desempenho em ensaio monofásico ou trifásico.
- b)** Devem atender a todos os requisitos metrológicos pertinentes a classe 0,2 prescritos na norma NBR 14519 ou a classe 0,2S da norma IEC-60687 e suas revisões, para todos os sentidos de fluxo de energia, além de possuírem parâmetros relacionáveis à qualidade da mesma, conforme especificações da Coelba.
- c)** Os condutores que interligam os transformadores (TPs e TCs) aos medidores devem ser especificados de modo que a carga total imposta aos secundários dos transformadores não seja superior às cargas padronizadas dos mesmos.
- d)** Os cabos utilizados devem ser multicondutores com blindagem de cobre e os condutores não utilizados devem ser aterrados junto ao painel ou quadro de medição.
- e)** O sistema de comunicação, aquisição de dados e sincronismo deve possibilitar a leitura contínua dos registros de memória de massa dos medidores em tempo integral.

4.11 Caixa de Medição para Consumidores Livres

4.11.1A caixa de medição para consumidores livres deve ser própria para instalação ao tempo, possuir suporte para instalação em poste, compartimentos separados para a comunicação, medidores e bateria, além de dispositivos para conexão com antena e sistema de aterramento.

4.12 Subestação Transformadora.

4.12.1 Quando a subestação fizer parte integrante de edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformador de líquido isolante não inflamável ou a seco e disjuntores a vácuo ou SF6, a menos que o recinto seja isolado com paredes de alvenaria e portas corta-fogo (NBR 14039).

4.12.2 Quando a subestação fizer parte integrante de edificação residencial ou comercial, somente é permitido o emprego de transformador a seco e disjuntores a vácuo ou SF6, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo isolando o recinto (NBR 14039).

4.12.3 Os transformadores secos projetados para unidades consumidoras situadas em áreas submetidas a atmosfera salina devem ser do tipo seco selado ou necessitam de declaração do fabricante confirmando sua utilização nas condições especiais provocadas pela atmosfera salina e umidade excessiva conforme item 4.2 da NBR 10295.

4.13 Subestação Simplificada

4.13.1 As subestações simplificadas devem ser projetadas conforme as normas NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV e NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão, da ABNT, em suas últimas revisões, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança.

4.13.2 A subestação simplificada aérea deve possuir uma mureta de alvenaria para fixação das caixas de medição e proteção.

4.13.3 A caixa de medição deve situar-se em mureta exclusiva, junto à estrutura do transformador. A altura do topo da caixa deve ser de 1,60 m e tolerância de $\pm 0,1$ m em relação ao piso. Os eletrodutos de uso externo devem ser de ferro galvanizado e aterrados.

4.13.4 As subestações simplificadas aéreas podem ser montadas em um único poste, conforme figura 15 do Anexo VIII ou em uma estrutura em bancada, conforme figura 16 do Anexo IX. O cálculo para o dimensionamento do(s) poste(s) e estrutura deve constar na memória de cálculo do projeto.

4.13.5 Em todas as subestações aéreas, o eletroduto de ligação entre os bornes secundários do transformador e a caixa de medição ou dos transformadores de corrente, deve ser aparente.

4.13.6 Em subestações simplificadas abrigadas, a caixa de medição deve ficar embutida na parede pelo lado externo das subestações. A altura do topo da caixa deve ser de 1,60 m em relação ao solo, com tolerância de $\pm 0,1$ m.

4.13.7 Em todas as subestações simplificadas abrigadas, o eletroduto de ligação entre os bornes secundários do transformador e a caixa de medição ou dos transformadores de corrente, deve ser embutido e não deve possuir caixas de passagem ou inspeção.

Em subestações simplificadas, os terminais de baixa tensão dos transformadores devem ser protegidos contra contatos acidentais através de tubos contrácteis isolantes, devidamente ajustados ao eletroduto.

4.14 Subestação Plena

4.14.1 As subestações plenas devem ser projetadas conforme as normas NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV e NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão, da ABNT, em suas últimas revisões, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança.

4.14.2 As subestações plenas podem utilizar cubículos em alvenaria, cubículos blindados com isolamento a ar ou cubículos blindados com isolamento em SF₆.

4.14.3 O cubículo de medição em caso de área urbana deve situar-se na propriedade do consumidor, em local de fácil acesso e boa iluminação e no máximo a 40 m do alinhamento com a via pública.

4.14.4 Em caso de subestação plena com medição abrigada a porta de acesso ao compartimento de medição deve possuir dobradiças, com abertura somente para o lado externo e ter dispositivo para instalação de selo ou lacre pela Coelba. Detalhes nas figuras 17 e 18 do anexo X e 19, 20 e 21 do anexo XI.

4.14.5 As unidades consumidoras atendidas através de subestação plena devem ser medidas em média tensão através de três TPs e três TCs.

4.14.6 Os transformadores de potencial (TP) e de corrente (TC) devem ser instalados em cavalete metálico (rack), o qual deve ser firmemente fixado com parafusos, conforme Figuras 22; 23 e 24 do Anexo XII.

4.14.7 Em subestação abrigada compacta, os equipamentos de medição devem ser instalados em cubículo metálico específico, ficando apenas a caixa do medidor no lado externo;

4.14.8 Independente da iluminação natural, a subestação abrigada deve ser dotada de iluminação artificial de acordo com os níveis de iluminamento da ABNT.

4.15 Subestação Blindada

4.15.1 As subestações blindadas devem obedecer às mesmas exigências feitas para os outros tipos de subestação no referente à localização e ao tipo do isolamento dos transformadores e disjuntores.

4.15.2 Para as unidades consumidoras situadas em ambiente agressivo devem ser usadas apenas subestações com isolamento integral a gás SF6 ou similar.

4.16 Compartilhamento de Subestações

4.16.1 Pode ser efetuado atendimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do Grupo A, por meio de subestação transformadora compartilhada.

4.16.2 O compartilhamento referido no item anterior pode ser realizado entre a Coelba e consumidores, mediante acordo entre as partes.

4.16.3 Somente podem compartilhar subestação transformadora, unidades do grupo A, localizadas em uma mesma propriedade, ou em propriedades contíguas, sendo vedada utilização de propriedade de terceiros, não envolvidos no referido compartilhamento.

4.16.4 Se unidades do grupo A situadas numa mesma edificação, estiverem compartilhando uma subestação, o ponto de entrega deve situar-se no limite de propriedade entre a edificação e a via pública.

4.16.5 O compartilhamento de subestação transformadora deve ser sempre solicitado por escrito, pelo responsável pela unidade consumidora que deseja usar o compartilhamento das instalações, com a autorização formal do proprietário da subestação transformadora.

4.16.6 A solicitação de compartilhamento e a autorização formal são parte integrante do projeto elétrico apresentado para análise e liberação da Coelba.

4.16.7 Não é permitida a adesão de outras unidades consumidoras, além daquelas inicialmente pactuadas, salvo mediante acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento e a Coelba.

4.16.8 Cabe exclusivamente ao proprietário das instalações a compartilhar, arbitrar as condições de custeio para a operação e manutenção da subestação transformadora e firmar acordo direto com os novos integrantes, excluindo-se a Coelba de qualquer interferência ou responsabilidade.

4.16.9 Do ponto de vista da Coelba e sob os aspectos formais das condições gerais de fornecimento de energia elétrica, o responsável legal pela manutenção e operação da instalação compartilhada será sempre o proprietário da mesma.

4.16.10 Não é permitido o compartilhamento de transformadores de potência, portanto cada unidade consumidora deve possuir seus transformadores e dispositivos de proteção de média tensão individualizados.

4.16.11 Compete a Coelba conferir a documentação aplicável, analisar a obediência aos seus padrões técnicos, instalar a medição adequada e efetivar o fornecimento de energia.

4.16.12 Em caso de subestação compartilhada, as medições devem ser individuais, podendo ser em média tensão ou tensão secundária, a depender das cargas.

4.17 Proteção da Derivação para Ramal de Ligação

4.17.1 O ramal de ligação aéreo deve ser interligado ao sistema elétrico de distribuição através de chave seccionadora de propriedade da Coelba, provida ou não de elos fusíveis.

4.17.2 A Coelba deverá proteger suas instalações contra perturbações elétricas causadas por unidades consumidoras defeituosas internamente, instalando em caso de rede aérea, nas derivações para os ramais

de ligação, chaves fusíveis de 100A quando a demanda contratada pela unidade consumidora limitar-se a 500 kW na tensão de 13,8 kV ou 1500 kW na tensão de 34,5 kV.

4.17.3 Em casos de ligações na rede subterrânea as unidades consumidoras devem ser interligadas através de cubículos com fusíveis de alta capacidade de ruptura até 900 kW de demanda na tensão de 13,8 kV ou 2300 kW na tensão de 34,5 kV.

4.18 Proteção da Unidade Consumidora

4.18.1 Os dispositivos de proteção são instalados pelo consumidor e destinam-se a proteger as instalações em condições anormais, tais como: sobrecarga, curto circuito, sobretensão e esforços mecânicos.

4.18.2A Coelba deve ser consultada previamente quanto ao nível de curto circuito no ponto de entrega de energia, observando sempre o maior valor e o horizonte adequado de planejamento.

4.18.3 As proteções da Unidade Consumidora devem evitar a propagação de problemas oriundos dela para o sistema da Coelba.

4.18.4A proteção das instalações de baixa tensão deve ser feita de acordo com as prescrições da norma da ABNT, NBR-5410 e das instalações de média tensão deve atender às prescrições da NBR-14039.

4.18.5A proteção das instalações elétricas contra sobretensões transitórias (surtos) deve ser feita com a utilização de pára-raios de óxidos metálicos em invólucro polimérico e devem possuir desligador automático, observando-se as recomendações da NBR 14039.

4.18.6 Em instalações de medição em que houver entrada ou saída aérea, é necessário à instalação de pára-raios de óxidos metálicos e invólucro polimérico na entrada ou saída.

4.18.7 Sempre que houver transição entre rede aérea para subterrânea ou de subterrânea para aérea, deve ser instalado um conjunto de pára-raios.

4.18.8A localização dos pára-raios não deve afetar, em caso de falha interna destes, a rede da Coelba.

4.18.9 Não é permitida a utilização de relé instantâneo de subtensão, mesmo na baixa tensão, assim como disjuntores de baixa tensão equipados com bobinas de mínima tensão, considerando ser impossível para a Coelba, evitar desligamentos indevidos dos mesmos.

4.18.10 Na proteção contra falta de fase, devem ser utilizados, preferencialmente, relés de subtensão temporizados;

4.18.11 Quando a unidade consumidora possuir equipamentos em suas instalações cujas características próprias não admitem religamento, podem-se utilizar relés de subtensão instantâneos ou temporizados, dependendo de suas necessidades. Nesses casos, sua localização é, preferencialmente, junto a esses equipamentos e seu ajuste é feito em função das necessidades do equipamento protegido.

4.18.12 As subestações simplificadas aéreas devem ser protegidas por chaves fusíveis, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, sendo o valor mínimo de 10 kA.

4.18.13A proteção geral das subestações simplificadas abrigadas deve utilizar chaves seccionadoras e fusíveis, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, respeitado o valor mínimo de 10 kA. Os cálculos devem ser detalhados no memorial de cálculos do projeto.

4.18.14 Em subestações com potência superior a 300 kVA a proteção geral da instalação deve ser através de disjuntor de média tensão, acionado por relés secundários e capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, respeitado o valor mínimo de 16 kA

4.18.15 Os Transformadores de corrente de proteção devem ser dimensionados em função da demanda contratada e nível de curto-circuito no ponto de entrega.

4.18.16 O consumidor deve apresentar o esquema elétrico de operação do disjuntor bem como as curvas e ajustes dos relés para a Coelba.

4.18.17 A proteção geral da subestação deve situar-se após a medição.

4.18.18 No interior das subestações plenas cada unidade transformadora deve possuir chave de seccionamento específica provida ou não de elos fusíveis.

4.18.19 Para qualquer potência de transformação, é obrigatória a utilização de disjuntor de baixa tensão como proteção geral dos circuitos secundários, não se admitindo o uso de chaves seccionadoras ainda que com abertura em carga.

4.18.20 Quando o ramal de ligação atender a mais de uma subestação dentro da propriedade do consumidor, o elo fusível do ponto de entrega deve ser dimensionado pela Coelba.

4.18.21 A proteção contra sobrecorrente deve ser feita por meio de um conjunto de chaves fusíveis unipolares, classe de isolamento ajustada ao nível da tensão de atendimento, base "C" corrente nominal mínima de 100 A.

4.18.22 A capacidade de ruptura, das chaves fusíveis, deve ser compatível com o nível de curto circuito do sistema local não sendo nunca inferior a 5 kA.

4.19 Proteção - Condições Específicas

4.19.1A proteção de sobrecorrente deve ser comandada por relés secundários com no mínimo a função instantânea de fase ANSI 50 e com a função temporizada de fase ANSI 51.

4.19.2A proteção contra curto circuito deve ser executada por meio de disjuntor de desligamento automático cuja classe de isolamento, corrente nominal, capacidade de interrupção e calibração em função das características elétricas da instalação da unidade consumidora e do sistema de distribuição local.

4.19.3 Dada a sua flexibilidade de ajuste, a utilização do disjuntor geral de média tensão deve levar em consideração dois objetivos:

- a) Limitar sobrecarga elétrica na unidade consumidora;
- b) Evitar que falhas em suas instalações internas provoquem desligamento nos circuitos da Coelba;

4.19.4 Os disjuntores devem ser especificados, fabricados e ensaiados conforme a NBR 5283 e a regulamentação disposta neste documento normativo.

4.19.5A calibração do relé instantâneo ou temporizado deve ser feita com corrente correspondente a até 20% de sobrecarga em relação à potência nominal do transformador. Pode ser ligado diretamente no barramento primário ou através de três transformadores de corrente, intercalados no mesmo.

4.19.6 Deve ser instalada chave seccionadora tripolar com alavanca de manobra antes do disjuntor geral destinada a identificação visual do desligamento em caso de manutenção nos equipamentos de medição, conforme previsto em normas de segurança.

4.19.7A Coelba deve ser consultada previamente quanto ao nível de curto circuito no ponto de entrega. Esta consulta deve ser efetuada juntamente com o pedido de viabilidade para suprimento elétrico e nortear a especificação dos equipamentos previstos para a subestação.

4.19.8 Com o objetivo de evitar fuga de corrente entre fase e terra e também oferecer maior proteção ao sistema, é aconselhável o uso de "Relé de Terra" após a medição, em local onde exista alimentador aéreo em 11,95 kV, 13,8 kV ou 34,5 kV.

4.20Aterramento

4.20.1 Durante a vistoria para liberação da ligação, ou em qualquer época, a Coelba efetua a medição da resistência do sistema de aterramento para verificar se o mesmo atende ao valor exigido de 10 ohms, admitindo-se até um valor máximo 12,5 ohms, considerando que a malha se encontra em processo de acomodação em relação ao solo;

4.20.2A critério da Coelba pode ser exigida a apresentação do projeto completo do sistema de aterramento, sendo obrigatório quando a potência instalada em transformadores for igual ou superior a 1.000 kVA;

4.20.3A unidade consumidora deve utilizar o sistema de aterramento que julgar mais adequado entre os modelos recomendados pela NBR 14039.

4.21Alimentação de Sistema de Combate a Incêndio

4.21.1O circuito de alimentação do sistema de combate a incêndio deve ser exclusivo para essa finalidade e sua proteção deve ser identificada com destaque.

4.21.2O circuito de alimentação pode ser derivado de transformador auxiliar e respectiva proteção, derivado antes da proteção geral, possibilitando assim a continuidade de fornecimento de energia elétrica ao circuito de emergência, mesmo após ocorrência de desligamento da proteção da carga principal.

4.22Geração Própria

4.22.1 Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares e o sistema elétrico da Coelba.

4.22.2 Mediante estudo e subsequente liberação da Coelba, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores desde que atendam ao disposto na norma SM04.08-00.005 - Paralelismo Momentâneo de Gerador com o Sistema de Distribuição, com Operação em Rampa.

4.22.3 Circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela Coelba. É vedada qualquer interligação dos circuitos de emergência com a rede da Coelba.

4.22.4 Deve ser instalada uma chave reversível de acionamento manual ou automático com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentados pelo gerador particular do sistema elétrico da Coelba.

4.22.5O sistema da instalação do gerador deve ser apresentado no projeto à Coelba para análise, liberação e inspeção. A critério da Coelba pode ser lacrado o acesso às conexões elétricas, disponibilizando para o cliente somente o acesso ao quadro de manobra do gerador.

4.22.6 Conforme disposto na norma da ABNT NBR 13534 é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas.

4.22.7 Os projetos das instalações elétricas acima devem atender ao disposto na norma SM04.14-00.002 - Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão.

4.22.8 Casos excepcionais de sincronismo e paralelismo podem ser desenvolvidos e apresentados à Coelba para análise e liberação.

4.23Instalações Internas

4.23.1 As instalações elétricas internas da unidade consumidora devem ser projetadas, dimensionadas, especificadas e construídas de acordo com as prescrições das NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV e NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão.

4.23.2 As edificações que, ao todo ou em parte, possuam locais de afluência de público devem atender aos requisitos da NBR 13570.

4.23.3 Devem ser atendidas as recomendações dos fabricantes, quanto aos aspectos de segurança e proteção dos equipamentos eletro-eletrônicos instalados nas unidades consumidoras.

4.23.4 As instalações internas que vierem a ficar em desacordo com as normas da ABNT e que ofereçam riscos à segurança de pessoas ou bens, devem ser reformadas ou substituídas pelo consumidor.

4.23.5 O consumidor é o responsável financeiro pelas adaptações das instalações da unidade consumidora, necessárias ao recebimento dos equipamentos de medição, em decorrência de mudança de grupo tarifário ou exercício de opção de faturamento.

4.24 Projeto Elétrico

4.24.1 Precedendo a elaboração do projeto, o interessado deve formalizar à Coelba um pedido de viabilidade do fornecimento de energia elétrica para empreendimentos com potência transformadora superior a 112,5 kVA.

4.24.2 O pedido de viabilidade deve ser acompanhado de anteprojeto com as informações básicas sobre o empreendimento.

4.24.3 Somente após recebimento do atestado de viabilidade técnica emitido pela Coelba no prazo máximo de 30 dias, é que o interessado deve encaminhar o projeto executivo para análise.

4.24.4 O projeto executivo deve ser encaminhado para análise e posterior liberação pela Coelba, através de carta assinada pelo(s) pretendente(s) ou seu(s) representante(s). A carta deve conter endereço para a devolução do projeto com o resultado da sua análise, além da data provável da ligação da instalação.

4.24.5 Os projetos devem ser elaborados e assinados por profissionais habilitados para a especialidade de engenharia elétrica e demais profissionais habilitados, conforme regulamentação do CONFEA e CREA Regional.

4.24.6 O projeto deve ser apresentado em três vias nas seguintes escalas mínimas: Escala 1:25 ou 1:50 para cortes e plantas baixa; Escala 1:2000 para a planta de situação; Escala 1:100 para a planta de situação da subestação; Escala 1:10000 para a planta de localização.

4.24.7 O projeto mínimo, a ser carimbado com a liberação para construção, deve conter a seguinte documentação:

- a) Memorial Descritivo onde devem constar todas as principais características do projeto
- b) Memorial de cálculo da demanda;
- c) Projeto e cálculo da malha de terra se a demanda máxima superar 1MVA;
- d) Planta de situação, contendo dados referentes à localização em relação à rede elétrica da Coelba,
- e) Indicação de vias de acesso, acidentes geográficos, localidades próximas e norte geográfico.
- f) Planta de situação da subestação dentro do imóvel;
- g) Planta da entrada de serviço ou de redes elétricas, com detalhes necessários à compreensão;
- h) Plantas detalhadas da medição e proteção geral com no mínimo três cortes.
- i) Corte transversal e longitudinal da subestação com visualização de todos os equipamentos
- j) Diagrama unifilar desde a interligação com a rede da Coelba até os transformadores da subestação.
- k) Carteira de registro (ou visto) no CREA Regional, do profissional responsável pelo projeto;
- l) Anotação de Responsabilidade Técnica pela autoria do projeto.
- m) Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução da obra relativa ao projeto.
- n) Documentos relativos a outorga de água em caso de existência de irrigação.
- o) Liberação do Órgão de Recursos Ambientais em casos de atividades consideradas poluentes.
- p) Certificado de Licença Ambiental, quando a edificação estiver situada em área protegida;
- q) Autorização do IBAMA ou órgão estadual equivalente se a atividade implicar em desmatamento;
- r) Termo de Utilização de Grupo Gerador - Responsável por acidentes causados pela geração própria.
- s) Cronograma de ligação da subestação e escalonamento de cargas;
- t) Graduação dos equipamentos de proteção que fazem interface com a rede da Coelba.

4.24.8 A apresentação dos desenhos deve ser feita em papel e em meio eletrônico (AUTOCAD), em folhas com formatos padronizados pela ABNT, conforme NBR 10582 e NBR 13142.

4.24.9 Caso sejam utilizadas subestações blindadas, devem ser apresentados desenhos executivos fornecidos pelo fabricante, em escala 1:10, e respectivos catálogos.

4.24.10 Os desenhos que compõem o projeto mínimo devem ter numeração exclusiva.

4.24.11. O Memorial descritivo deve ser composto das seguintes informações:

- a) Nome do empreendimento, endereço, e atividade a ser desenvolvida;
- b) Descrição básica da entrada de serviço;
- c) Descrição dos principais equipamentos de operação e proteção;
- d) Sugestão da localização do ponto de entrega de energia pela Coelba;
- e) Características das estruturas e dos condutores do ramal de ligação;
- f) Características do sistema de geração para emergências se houver;
- g) Descrição detalhada da medição e proteção geral AT;
- h) Proteção contra curto-circuito;
- i) Precauções aplicáveis em face das influências externas;
- j) Os princípios funcionais dos dispositivos de proteção, destinados à segurança das pessoas;
- k) Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

4.24.12 O Diagrama unifilar deve conter os seguintes aspectos:

- a) Caminhamento dos circuitos desde o ponto de entrega até os transformadores das subestações;
- b) Indicativo das grandezas elétricas dos circuitos projetados;
- c) Características construtivas e elétricas dos condutores projetados;
- d) Indicação dos equipamentos instalados nos circuitos primários;
- e) Principais características elétricas dos equipamentos previstos no projeto;
- f) Projeto Adicional (plantas/numeração exclusivas) com características dos equipamentos especiais.

4.25 Análise do Projeto

4.25.1 Deve ser verificado o projeto mínimo quanto a sua composição, tipo, especificações, dimensionamentos, localização, escolhas e critérios de toda a entrada de serviço, medição e proteção geral em atendimento às disposições deste normativo e também das normas da ABNT.

4.25.2 Quanto aos desenhos que compõem o projeto adicional, devem ser analisados à luz da ABNT quanto aos aspectos de segurança.

4.26 Liberação do Projeto para Execução

4.26.1 As cópias dos projetos têm as seguintes finalidades:

- a) 1ª via: As plantas relativas ao projeto mínimo da entrada de serviço devem ser analisadas e devolvidas ao Cliente, devidamente carimbadas com o seguinte texto "Entrada de serviço em conformidade com nossas normas";
- b) 2ª via: Deve ser arquivada no órgão responsável pela análise, liberação;
- c) 3ª via: Destinada a tramitar pelos órgãos de projeto, construção, operação, inspeção e ligação.

– NOTA1: As recomendações aqui contidas objetivam preservar a confiabilidade do sistema elétrico da Coelba, tendo em vista a proteção e integridade física dos transeuntes, trabalhadores do sistema elétrico, bem como garantir a qualidade do fornecimento.

– NOTA2: A liberação de projeto pela Coelba, não exime o projetista e executor do projeto de sua responsabilidade técnica, nem das obrigações legais correspondentes.

– NOTA3: A liberação do projeto refere-se exclusivamente aos itens para os quais a Coelba tem exigência específica.

4.27 Validade do Projeto

4.27.1 A validade do projeto é de trinta e seis meses a partir da liberação para construção pela Coelba.

4.27.2 Quaisquer alterações que se fizerem necessárias, após a liberação do projeto, devem ser passíveis de nova análise e liberação pela Coelba.

4.27.3 As instalações devem ser executadas, por profissional habilitado, rigorosamente, de acordo com o projeto liberado.

4.27.4 Recomenda-se que a aquisição dos materiais, equipamentos e a execução das instalações da entrada de serviço, medição e proteção geral da unidade consumidora somente sejam iniciadas após a liberação do projeto pela Coelba.

4.27.5 Caso esta recomendação não seja observada, é de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de materiais e equipamentos já adquiridos ou instalados.

4.28 Alteração de Carga

4.28.1 Ocorrendo a ligação de cargas que não constem do projeto liberado pela Coelba, ou com regime de partida específico, ou com funcionamento diferente daquele apresentado no projeto e que venham a introduzir perturbações na rede, tais como: flutuação de tensão, radio interferência, harmônicos, etc. a Coelba deve notificar ao consumidor para que este providencie a necessária regularização. Caso seja necessária a adequação da rede, as alterações devidas são efetuadas a expensas do consumidor.

4.28.2 O Consumidor deve submeter previamente à apreciação da Coelba, projeto elétrico visando o aumento da carga instalada que exija a elevação da potência disponibilizada, com vistas a verificar a necessidade de adequação do sistema elétrico da distribuidora.

4.28.3 A não observância, por parte do consumidor, do disposto no item anterior, desobriga a Coelba de garantir a qualidade do serviço, podendo, inclusive, suspender o fornecimento de energia elétrica, se o aumento de carga prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

4.28.4 Caso haja previsão no projeto já aprovado, de aumento de carga, é permitida a adequação das instalações para a nova situação, possibilitando assim, apenas o ajuste da proteção e troca ou acréscimo de transformadores quando da solicitação do aumento de carga.

4.28.5 Quando for necessário reformar a subestação ou o sistema de proteção em função do aumento ou diminuição da carga, o projeto deve ser revisado e reenviado para análise da Coelba.

4.28.6 Quando uma unidade consumidora do grupo "A" for desmembrada em unidades do grupo "B" e grupo "A", o compartilhamento da subestação deve atender à SM04.08-01.002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão à Edificações de Uso Coletivo.

4.29 Cargas Perturbadoras

4.29.1 Para análise preliminar quanto ao atendimento, devem ser fornecidos juntamente com os demais elementos características específicas dos equipamentos causadores de perturbação elétrica.

4.29.2 Para os fornos a arco devem ser informada:

- a) Capacidade nominal em kW;
- b) Corrente máxima de curto-circuito;
- c) Tensão de funcionamento;
- d) Dispositivos para limitação da corrente máxima de curto-circuito;
- e) Ciclo completo de fusão em minutos;
- f) Número de fornadas por dia;
- g) Materiais a serem fundidos.

4.29.3 Para fornos elétricos de indução com compensação através de capacitores:

- a) Capacidade nominal em kW;
- b) Detalhes do banco de capacitores de compensação do reator;
- c) Ciclo completo e fusão, em minutos;
- d) Número de fornadas por dia;
- e) Forma de acionamento da compensação reativa.

4.29.4 Motores com potência igual ou superior a 30 cv - síncronos ou assíncronos:

- a) Tipo do Motor;
- b) Tensão nominal, capacidade em cv; forma e corrente de partida
- c) Finalidade do motor e características de operação;

4.29.5 Retificadores e equipamentos de eletrólise:

- a) Tipos e finalidades de utilização;
- b) Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW;
- c) Correntes harmônicas e filtros empregados;
- d) Características de operação.

4.29.6 Máquinas de Solda a Ponto:

- a) Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW;
- b) Características de operação;

4.29.7A: A Coelba, a seu critério, pode exigir informações complementares dos equipamentos especiais, inclusive catálogos dos fabricantes e ensaios de perturbações.

4.30 Demanda Contratada

4.30.1O cálculo da demanda prevista para a instalação e o cronograma provável da projeção da demanda para um horizonte de pelo menos 5(cinco) anos devem ser elaborados pelo interessado com base no ciclo de trabalho da unidade consumidora e constar do projeto submetido a análise da Coelba.

4.30.2 Após o período experimental, caso o cliente deseje alterar a demanda contratada, o novo cálculo da demanda e o ajuste da proteção das instalações particulares deve ser apresentado para possibilitar que a Coelba possa redimensionar seu sistema supridor.

4.30.3 Em caso de Unidades Consumidoras com carga instalada superior a 75 kW e potência transformadora igual ou inferior a 112,5 kVA, que optem por tarifa do Grupo B, deve ser exigida solicitação formal assinada pelo consumidor para a elaboração do contrato.

4.31 Unidades Transformadoras

4.31.1 Quando a subestação fizer parte integrante de edificação industrial, somente é permitido pela ABNT, o emprego de transformador de líquido isolante não inflamável ou a seco e disjuntores a vácuo ou SF6, a menos que o recinto seja isolado com paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

4.31.2 Quando a subestação fizer parte integrante da edificação residencial ou comercial, a ABNT somente permite o uso de transformador de líquido isolante não inflamável ou a seco e disjuntores a vácuo ou SF6 mesmo que o recinto seja isolado com paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

4.31.3 Os transformadores destinados a unidades consumidoras devem atender às exigências das normas NBR 5440 - Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização, NBR 5356 - Transformador de potência, NBR 5380 - Transformador de potência - Método de Ensaios, NBR 9369 - Transformadores subterrâneos - Características elétricas e mecânicas e NBR 10295 - Transformadores de potência secos.

4.31.4 Os transformadores trifásicos devem possuir os enrolamentos primários ligados em delta e no mínimo três taps adequados às tensões de operação e de fornecimento padronizadas pela Coelba para o município onde a unidade consumidora estiver localizada, conforme quadro abaixo:

Taps dos Transformadores Particulares		
Tensão Nominal do Município	Tensão de Fornecimento	
	Tap Inferior em kV	Tap Superior em kV
11,95 kV	11,4 kV	12,0 kV
13,8 kV	13,2 kV	13,8 kV
34,5 kV	33,0 kV	34,5 kV

4.31.5 Os transformadores devem ser ensaiados e duas vias do laudo dos ensaios entregues a Coelba, quando do pedido de ligação.

4.31.6 Os laudos de que trata o item acima devem seguir as prescrições abaixo relacionadas:

- Os laudos apresentados à Coelba devem ser fornecidos pelos laboratórios onde os ensaios foram realizados;
- Os Laboratórios Oficiais ou reconhecidos pelo Governo podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los;
- Os fabricantes cadastrados como fornecedores da Coelba podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los, desde que o transformador em questão não seja reformado;
- Caberá a área de suprimentos da Coelba manter cadastro e informar aos interessados quais os fabricantes cadastrados como fornecedores da Coelba e firmas ou inspetores credenciados para inspeção de transformadores;
- Todos os laudos devem ser conclusivos, ou seja, devem afirmar de forma clara se o transformador atende ou não aos requisitos das normas da ABNT.

4.31.7 Para transformadores à óleo os laudos devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Dados de Placa incluindo: Nome do fabricante; número de série; potência nominal; tensão nominal primária e secundária e data de fabricação;
- Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
- Valores de perdas em carga e totais;
- Tensão de curto-circuito a 75°C;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial;
- Rigidez dielétrica do líquido isolante (valor mínimo de 35 kV / 2,54 mm).

4.31.8 Para transformadores secos os laudos devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Dados de Placa incluindo: Nome do fabricante; número de série; potência nominal; tensão nominal primária e secundária e data de fabricação;
- Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
- Valores de perdas em carga e totais;
- Impedância de curto-circuito à 115°C;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial.

4.31.9 Os valores das correntes de excitação (I_o), perdas em vazio (W_o), perdas totais (W_t) e Tensão de curto-circuito referidos a 75°C para transformadores à óleo ou referidos a 115°C para transformadores secos, devem ser conforme as tabelas seguintes:

Dados de Transformadores Monofásicos 15 kV - ABNT NBR 5440/2011										
Pot.Nom	Corr Primária		Corr. secundária		Corr. excitação	Perdas vazio	Perdas totais	Tensão de curto-circuito		
KVA	F/N	F/F	254/127	440/220	%	W	W	Min.	NBR5440	Máx.
5	0,63	0,36	19,69	11,36	3,4	35	140	2,31	2,5	2,69

10	1,26	0,72	39,37	22,73	2,7	50	245			
15	1,88	1,09	59,06	34,09	2,4	65	330			
25	3,14	1,81	98,43	56,82	2,2	90	480			
37,5	4,71	2,72	147,64	85,23	2,1	135	665			
50	6,28	3,62	196,85	113,64	2,0	165	780			
75	9,41	5,43	295,28	170,45	1,9	205	1.110			
100	12,55	7,25	393,70	227,27	1,8	255	1.445			

Dados de Transformadores Monofásicos 34,5 kV - ABNT NBR 5440/2011

Pot.Nom	Corr Primária		Corr. secundária		Corr. excitação	Perdas vazio	Perdas totais	Tensão de curto-circuito		
KVA	F/N	F/F	254/127	440/220	%	W	W	Min.	NBR5440	Máx.
5	0,25	0,14	19,69	11,36	4,1	45	160	2,78	3,00	3,23
10	0,50	0,29	39,37	22,73	3,5	60	270			
15	0,75	0,43	59,06	34,09	3,2	80	380			
25	1,26	0,72	98,43	56,82	3,0	105	545			
37,5	1,88	1,09	147,64	85,23	2,8	150	740			
50	2,51	1,45	196,85	113,64	2,6	200	935			
75	3,77	2,17	295,28	170,45	2,0	240	1.225			
100	5,02	2,90	393,70	227,27	1,4	280	1.480			

Dados de Transformadores Trifásicos 15 kV - ABNT NBR 5440/2011

Pot.Nom	Corr Primária	Corr. secundária		Corr. Excitação	Perda em vazio	Perdas totais	Tensão de curto-circuito		
KVA	(A)	220/127	380/220	%	W	W	min.	NBR5440	Máx.
15	0,63	39,36	22,79	4,0	85	410	3,24	3,50	3,76
30	1,26	78,73	45,58	3,6	150	695			
45	1,88	118,09	68,37	3,2	195	945			
75	3,14	196,82	113,95	2,7	295	1.395			
112,5	4,71	295,24	170,93	2,5	390	1.890			
150	6,28	393,65	227,90	2,3	485	2.335	4,16	4,50	4,84
225	9,41	590,47	341,85	2,1	650	3.260			

Dados de Transformadores Trifásicos 34,5 kV - ABNT NBR 5440/2011

Pot.Nom	Corr Primária	Corr. secundária		Corr. excitação	Perda em vazio	Perdas totais	Tensão de curto-circuito		
KVA	(A)	220/127	380/220	%	W	W	min.	NBR5440	Máx.
15	0,25	39,36	22,79	5,0	100	460	3,70	4,00	4,30
30	0,50	78,73	45,58	4,4	165	775			
45	0,75	118,09	68,37	3,8	230	1.075			

75	1,26	196,82	113,95	3,4	320	1.580			
112,5	1,88	295,24	170,93	3,0	440	2.055			
150	2,51	393,65	227,90	2,8	540	2.640			
225	3,77	590,47	341,85	2,5	750	3.600	4,63	5,00	5,38

4.31.10 Transformadores com isolamento a óleo ou a seco com potências superiores aos das tabelas acima devem obedecer às respectivas Normas da ABNT.

4.31.11 Os transformadores podem ser instalados ao nível do solo, em base de concreto, montado em poste, pórtico, pedestal ou outra estrutura desde que esta estrutura seja dimensionada por profissional habilitado, para suportar a carga mecânica do transformador, conforme NBR 5440.

4.32 Fornecimento Precário

4.32.1A Coelba pode atender, a título precário, unidades consumidoras localizadas em área de outra concessão, desde que as condições sejam ajustadas entre as concessionárias, por escrito, com remessa de cópia do ajuste à ANEEL, por parte da fornecedora.

4.33 Pedido de Fornecimento

4.33.1 Para efetivação do pedido de ligação, o interessado deve apresentar cópia da carta de liberação do projeto ao solicitar a ligação da unidade consumidora.

4.33.2 Antes de efetivar a ligação da entrada de serviço da unidade consumidora à seu sistema de distribuição, a Coelba deve verificar, através de inspeção, se a instalação foi executada em conformidade com o projeto liberado e se foram atendidas todas as condições indicadas na presente norma e no item 7 da NBR 14039.

4.33.3 Para obter a ligação da unidade consumidora ao sistema elétrico da Coelba, o interessado deve formalizar, através de carta, o seu pedido de ligação com as seguintes informações:

- a) Tipo da ligação;
- b) Tipo de subestação (se simplificada ou plena);
- c) Razão Social da empresa e endereço completo onde será instalada a subestação;
- d) Demanda a ser contratada em kW;
- e) Tipo de tarifa proposta (Tarifa Convencional, Tarifa Verde ou Tarifa Azul);
- f) Quantidade e potência individual dos transformadores em kVA;
- g) Regime de trabalho (dias da semana e horário);
- h) Natureza da atividade desenvolvida (indústria, comércio ou serviços);
- i) Definir contato, representantes legais; testemunhas; endereço, e-mail, telefones, etc.;
- j) Definir responsável pelo pagamento das faturas (matriz ou filial): Razão Social; CNPJ e Endereço;
- k) Prazo estimado de duração para o caso de fornecimento provisório.

4.33.4 Documentação a ser anexada necessária para efetivação do contrato de fornecimento.

- a) Apresentação de cópias dos documentos relativos à constituição e registro da Pessoa Jurídica;
- b) Contrato Social consolidado/ Estatuto Social consolidado;
- c) Cartão do CNPJ;
- d) Inscrição Estadual;
- e) RG e CPF do representante legal ou procuração;
- f) Escritura ou Contrato de Locação;
- g) Conta de energia recente (quando pertinente);
- h) Licença de Funcionamento em caso de Área de Proteção Ambiental.

4.33.5A realização de inspeção não transfere para a Coelba a responsabilidade por danos a pessoas ou bens, que venham a ocorrer em virtude de deficiência técnica ou má utilização das instalações internas da unidade consumidora.

4.33.6O atendimento a interligação do sistema de distribuição da Coelba às instalações de autoprodutor ou produtor independente que possua geração, com ou sem excedente de energia elétrica, e que solicita reserva de capacidade para atender a eventual ocorrência de interrupções ou reduções temporárias na geração de energia elétrica das usinas do produtor independente, não está incluída neste documento normativo e sim através da SM04.08-00.003 - Acesso, Conexão e Uso do Sistema de Distribuição por Agentes Geradores de Energia Elétrica.

4.34Vigência dos Padrões

4.34.1À Coelba é reservado o direito de modificar, a qualquer tempo, os padrões por ela adotados, considerando a constante evolução dos equipamentos e o advento de novas técnicas, bem como expansão do seu sistema.

4.34.2Em caso de reformas das subestações, esta norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, dependendo das condições técnicas e de segurança.

5.REFERÊNCIAS

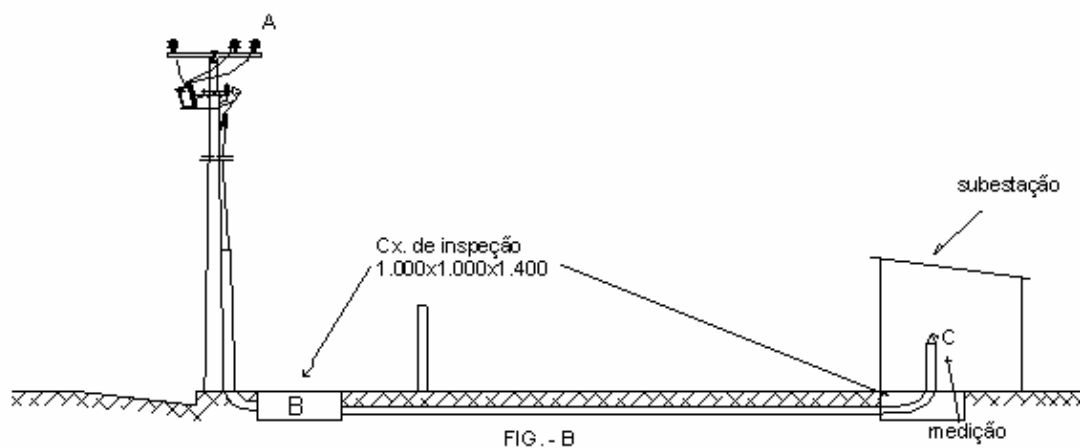
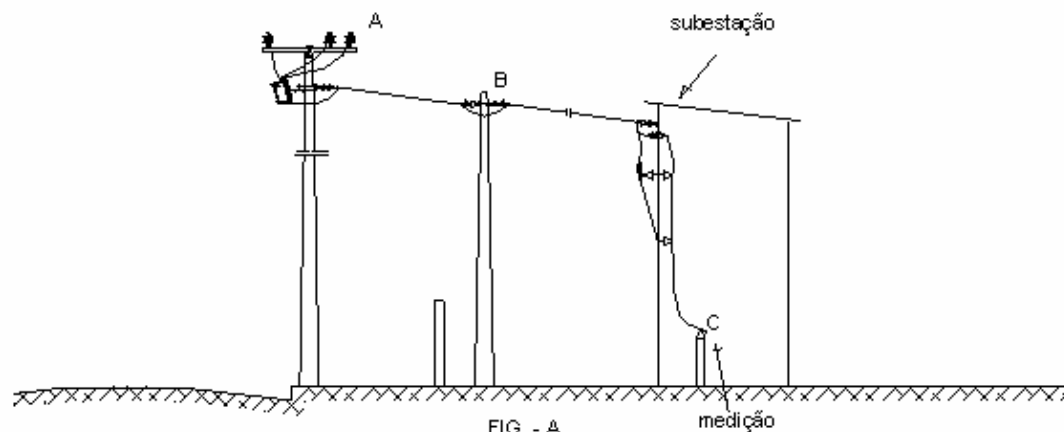
NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR 5440 Transformadores para redes aéreas de distribuição - Requisitos;
NBR 10295 Transformadores de potência secos - Especificação;
NBR 13534 Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança;
NBR 13570 Instalações elétricas para locais de afluência de público;
NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
NBR 15688 Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus;
Resolução normativa da ANEEL n.º 414/2010 Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;
Resolução normativa da ANEEL n.º 505/2001 Conformidade dos Níveis de Tensão de Energia Elétrica em Regime Permanente;
Lei 6.514 de 22/12/1977, Norma Regulamentadora N.º 10 (NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade), Item 10.2.3.2.

6.APROVAÇÃO

RICARDO JOSÉ BARROS VALENTE
Gerente do Departamento de Planejamento de Investimentos

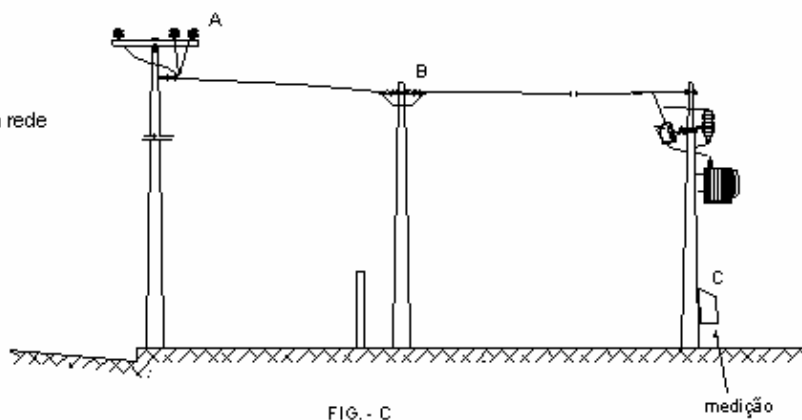
ANEXO I. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO E PONTO DE ENTREGA

FIGURA 01 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE ENTREGA



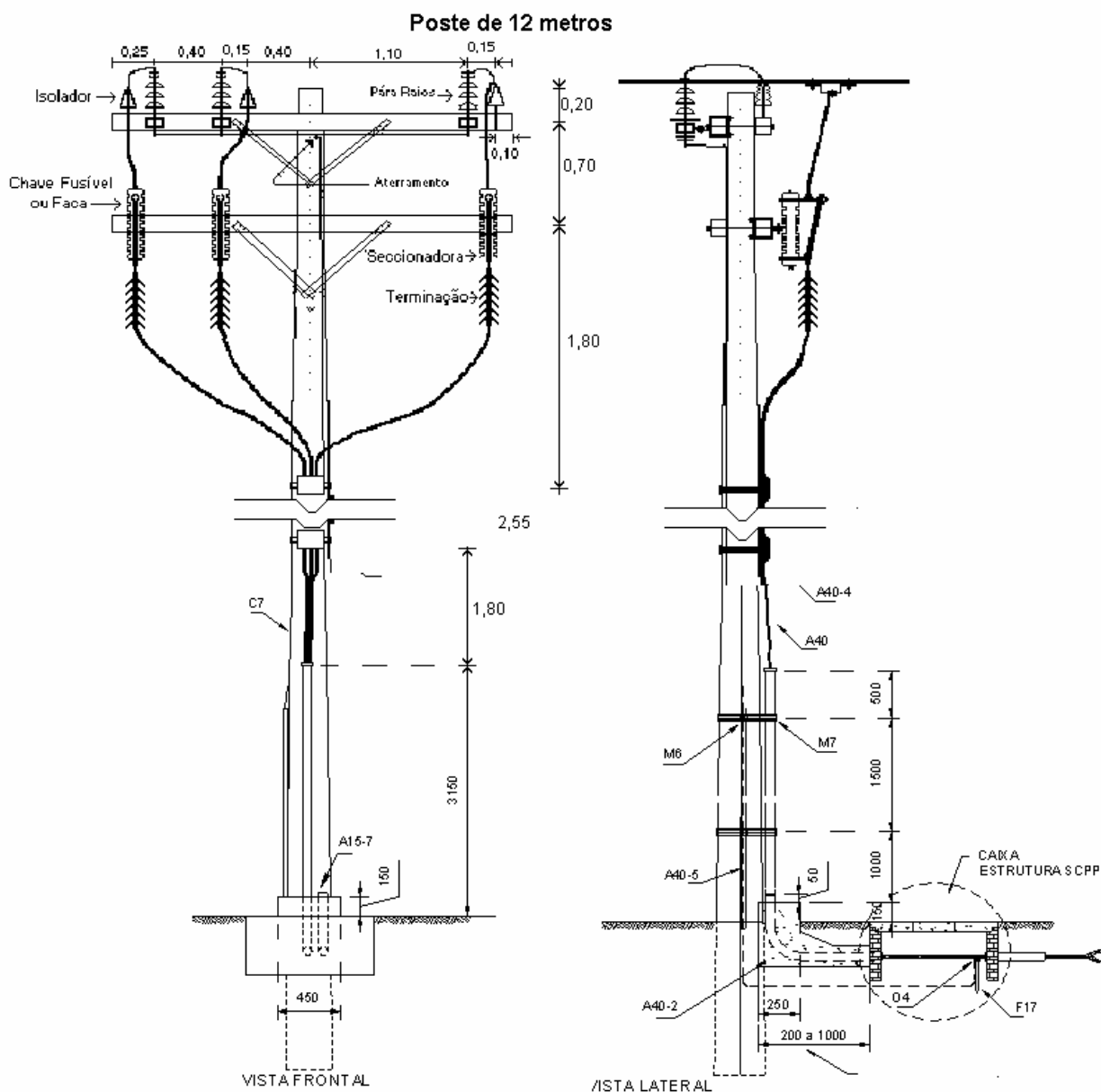
LEGENDA:

- A - ponto de derivação da rede
- AB - ramal de ligação
- AC - entrada de serviços
- B - ponto de entrega
- BC - ramal de entrada



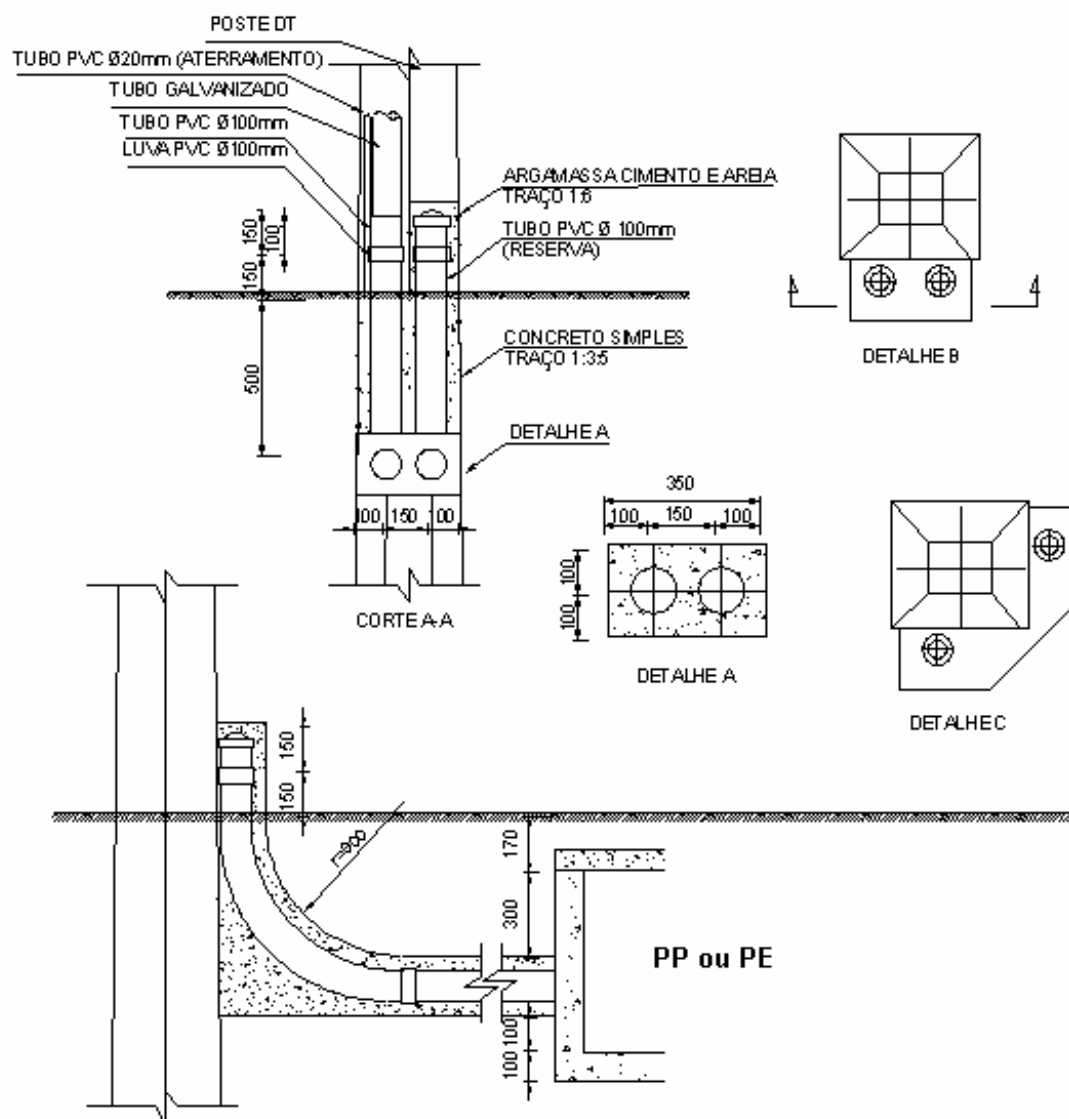
ANEXO II. REDE AÉREA - RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO

Figura 02 - Mufla de Média Tensão - Ramal de ligação Subterrâneo



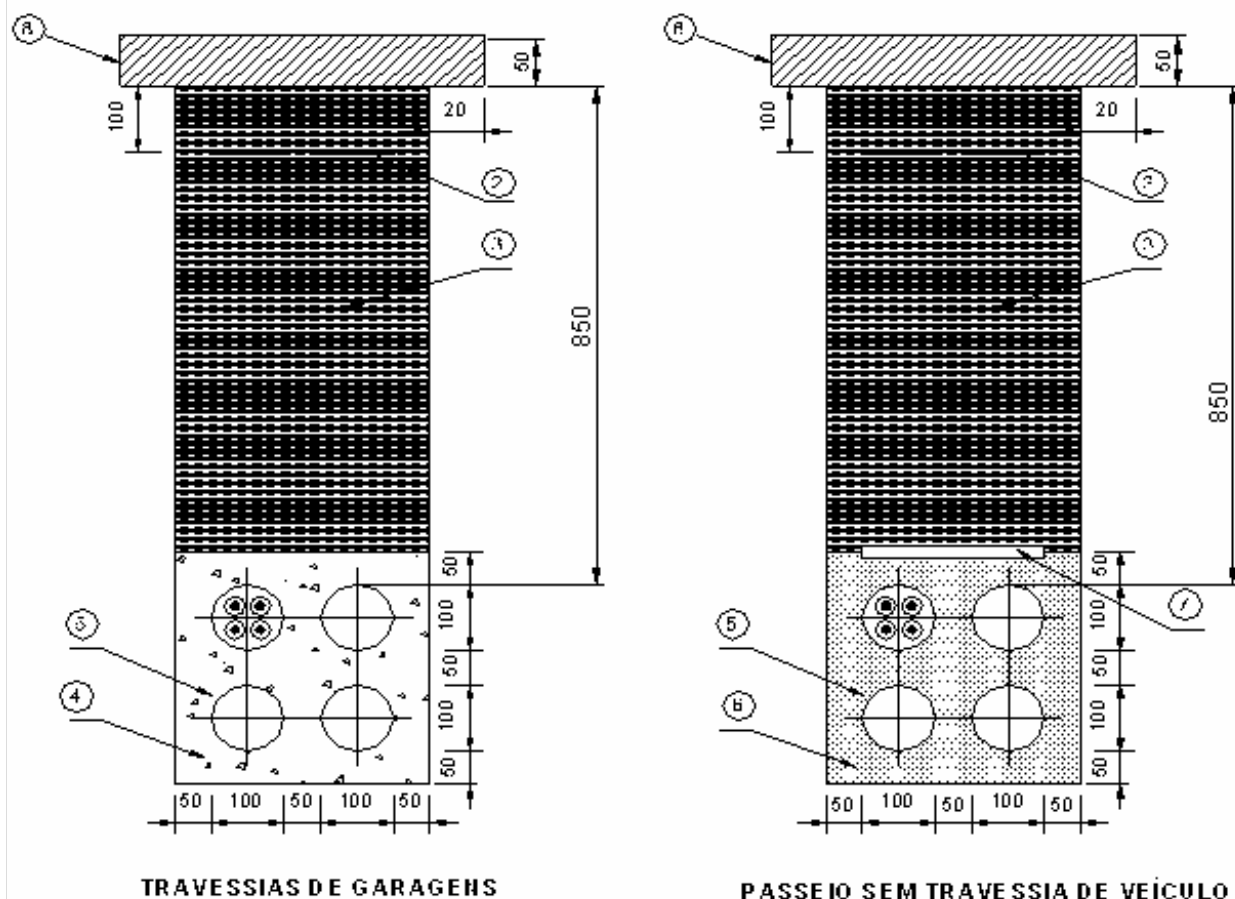
ANEXO II. REDE AÉREA - RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO

Figura 03 - Detalhes da Base para Descida em Poste



ANEXO III. BANCO DE DUTOS EM PASSEIOS

Figura 04 - Banco de Dutos - em Área Não Carroçável



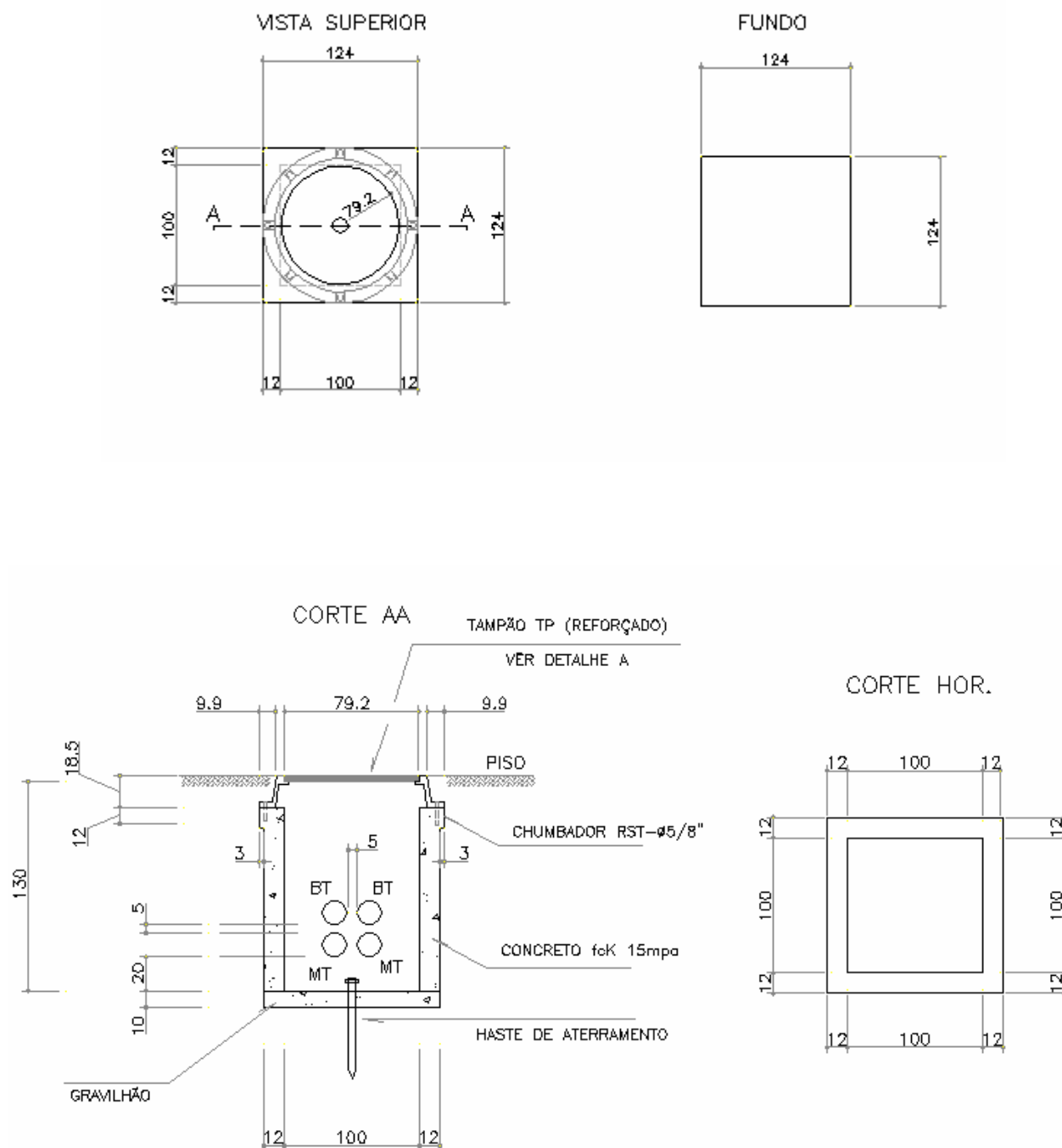
LEGENDA

- 2 - FITA DE SINALIZAÇÃO
- 3 - SOLO COMPACTADO
- 4 - CONCRETO
- 5 - ELETRODUTO
- 6 - AREIA FINA
- 7 - PLACA DE CONCRETO
- 8 - PASSEIO

NOTA:
cotas em milímetros.

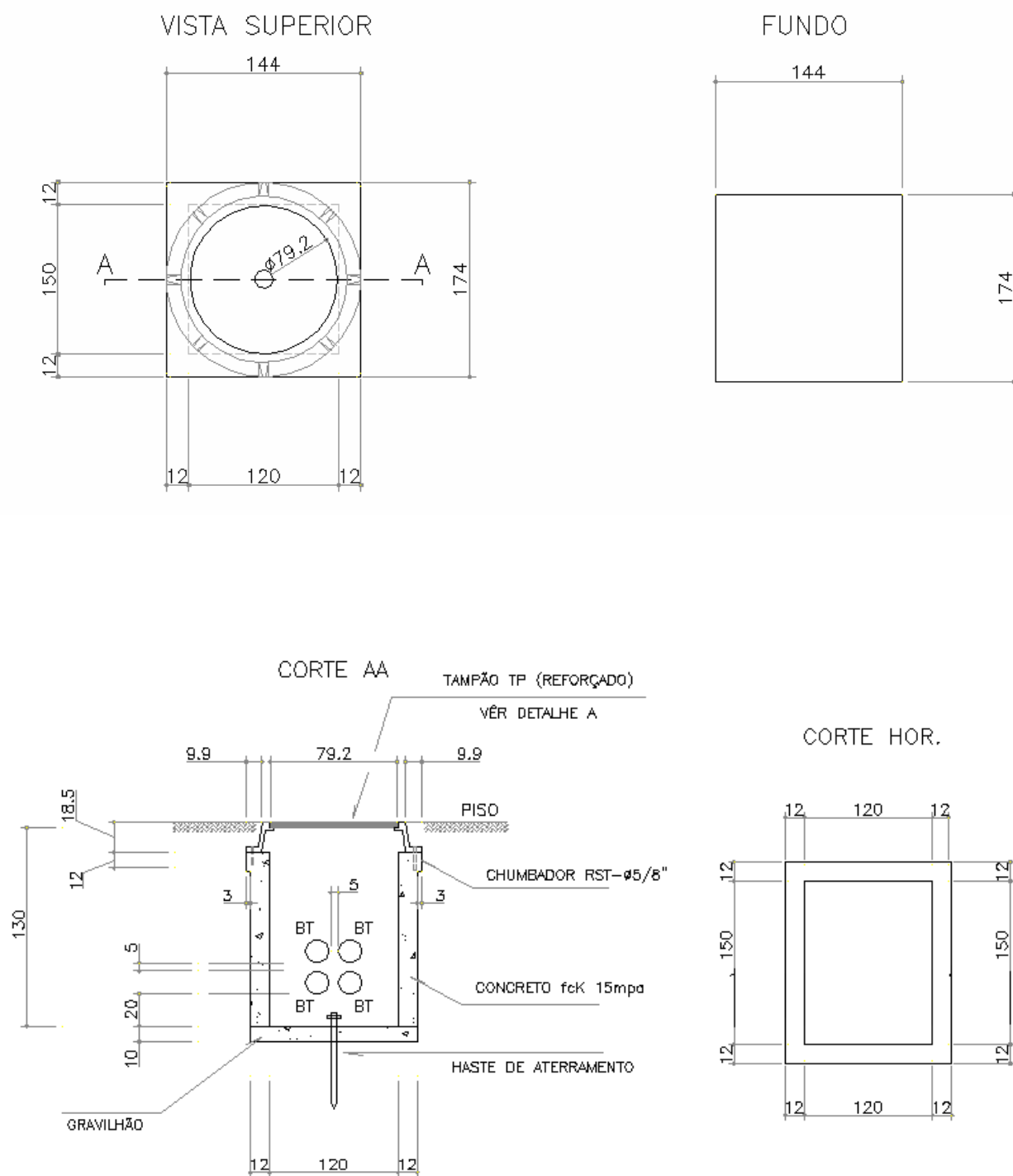
ANEXO IV. POÇO DE PASSAGEM - RAMAL SUBTERRÂNEO

Figura 05 - Poço de Passagem para Ramal de Ligação Subterrâneo



ANEXO V. POÇO DE EMENDA PARA RAMAL SUBTERRÂNEO

Figura 06 - Poço de Emenda para Ramal de Ligação Subterrâneo



ANEXO VI. MEDIÇÃO EM PROPRIEDADES RURAIS

Figura 07 - Medição em Baixa Tensão

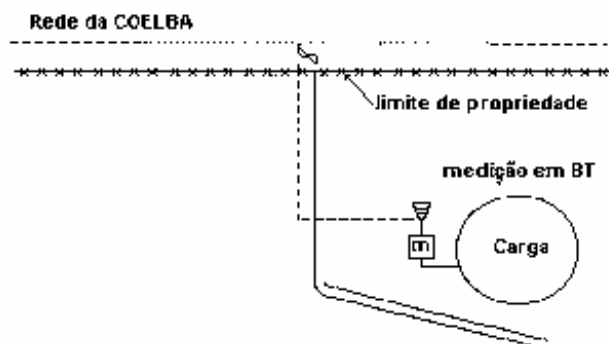
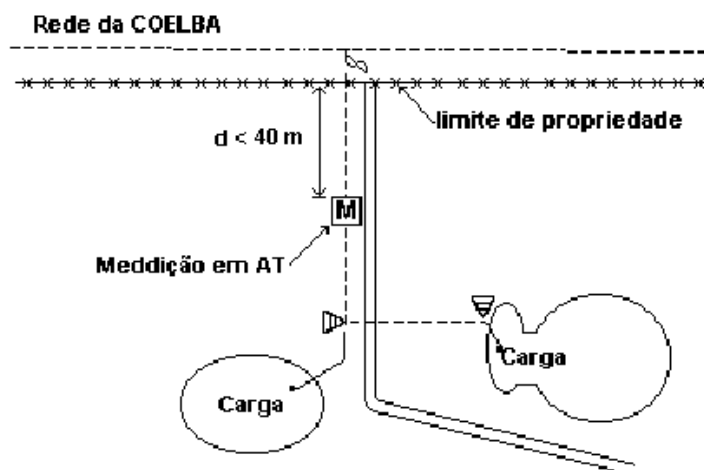


Figura 08 - Medição em Média Tensão



ANEXO VI. MEDIÇÃO EM PROPRIEDADES RURAIS

Figura 09 - Mais que uma Medição em BT na Mesma Propriedade

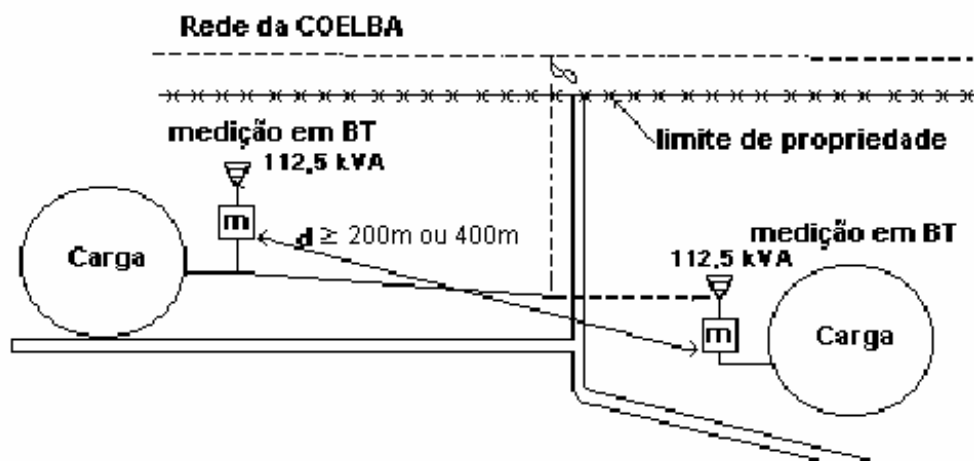
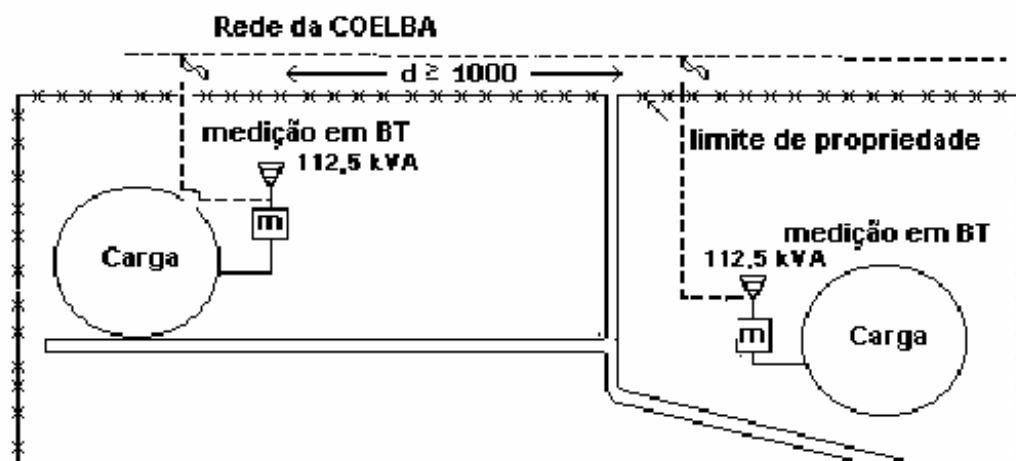
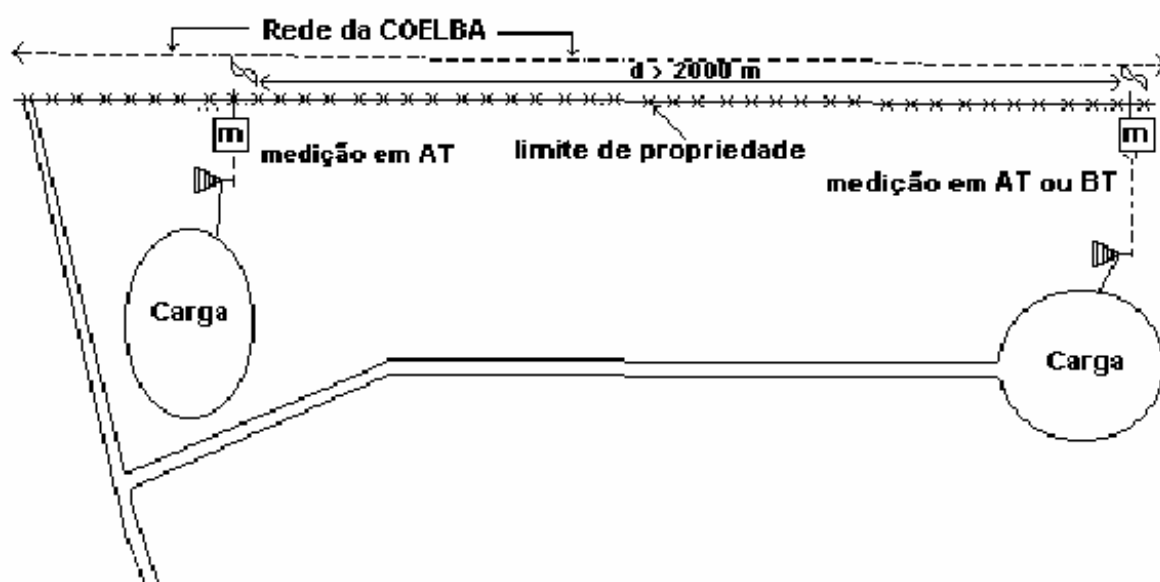


Figura 10 - Mais que um Ramal de Ligação em MT com Medições em BT



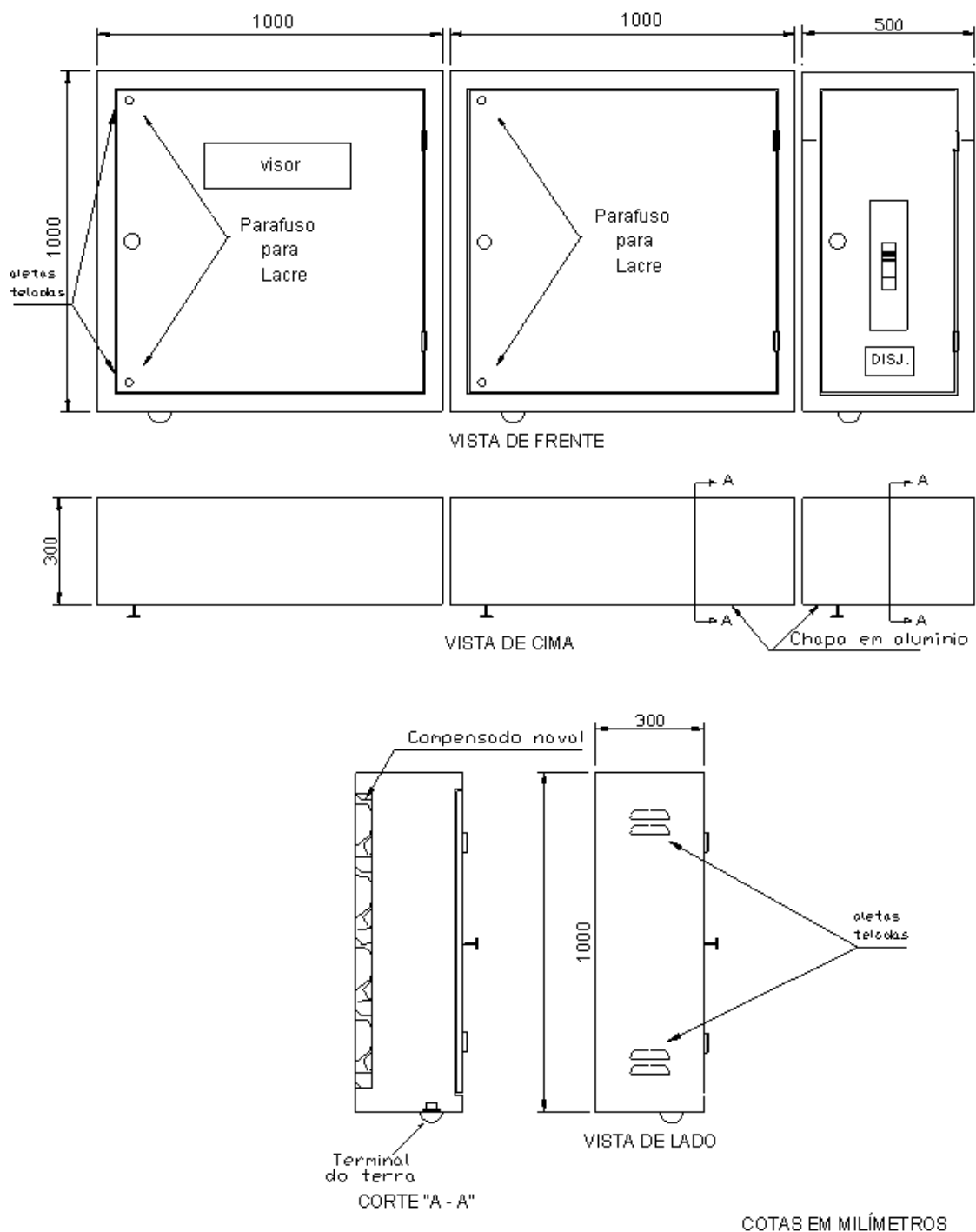
ANEXO VI. MEDIÇÃO EM PROPRIEDADES RURAIS

Figura 11 - Mais que um Ramal de Ligação em MT com Medições em MT



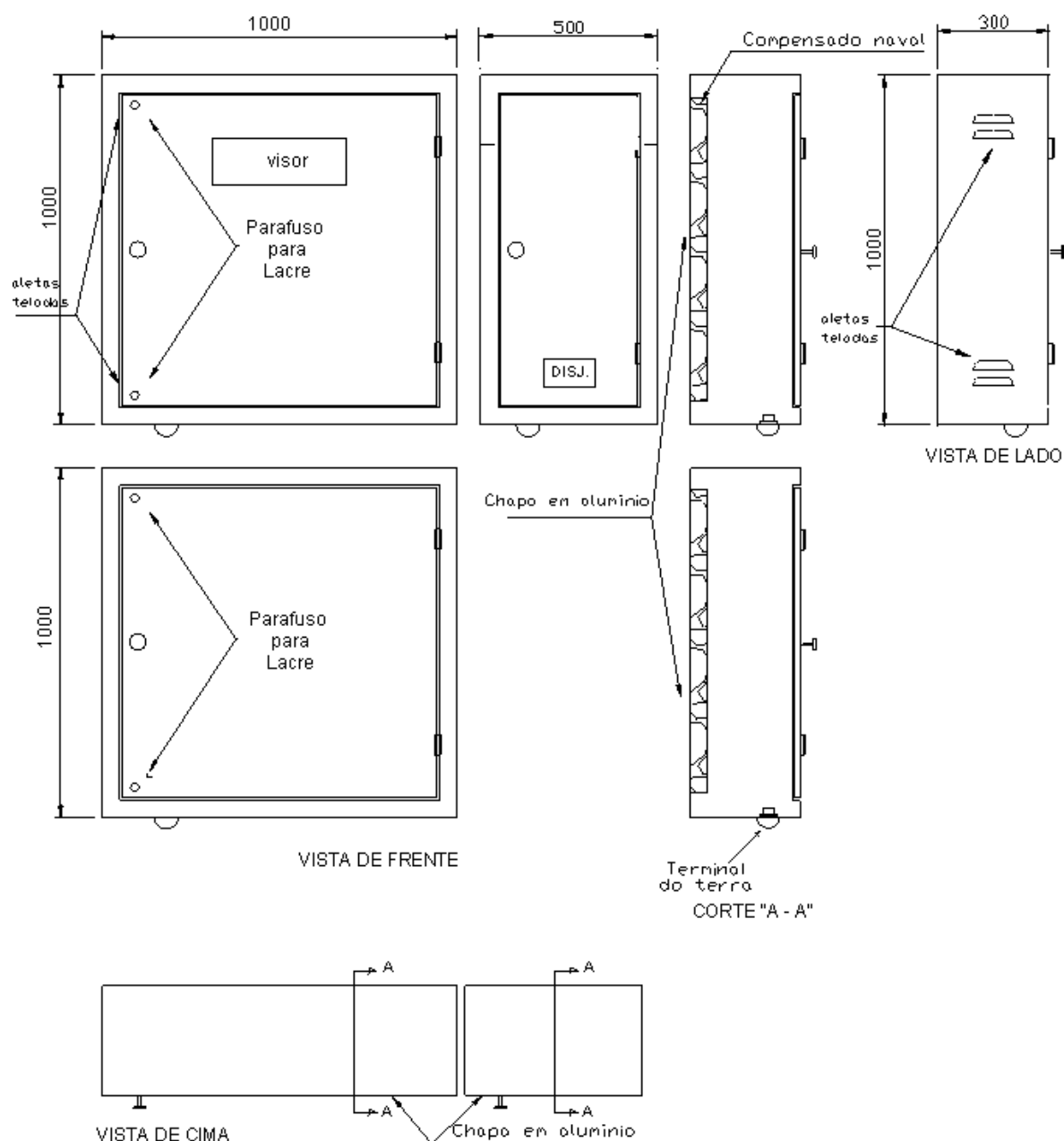
ANEXO VII. CAIXA PARA MEDIÇÃO EM BT COM TC(S) - USO EXTERNO

Figura 12 - Caixa para Medição com TC - Folha 01/02



ANEXO VII. CAIXA PARA MEDIÇÃO EM BT COM TCS - USO EXTERNO.

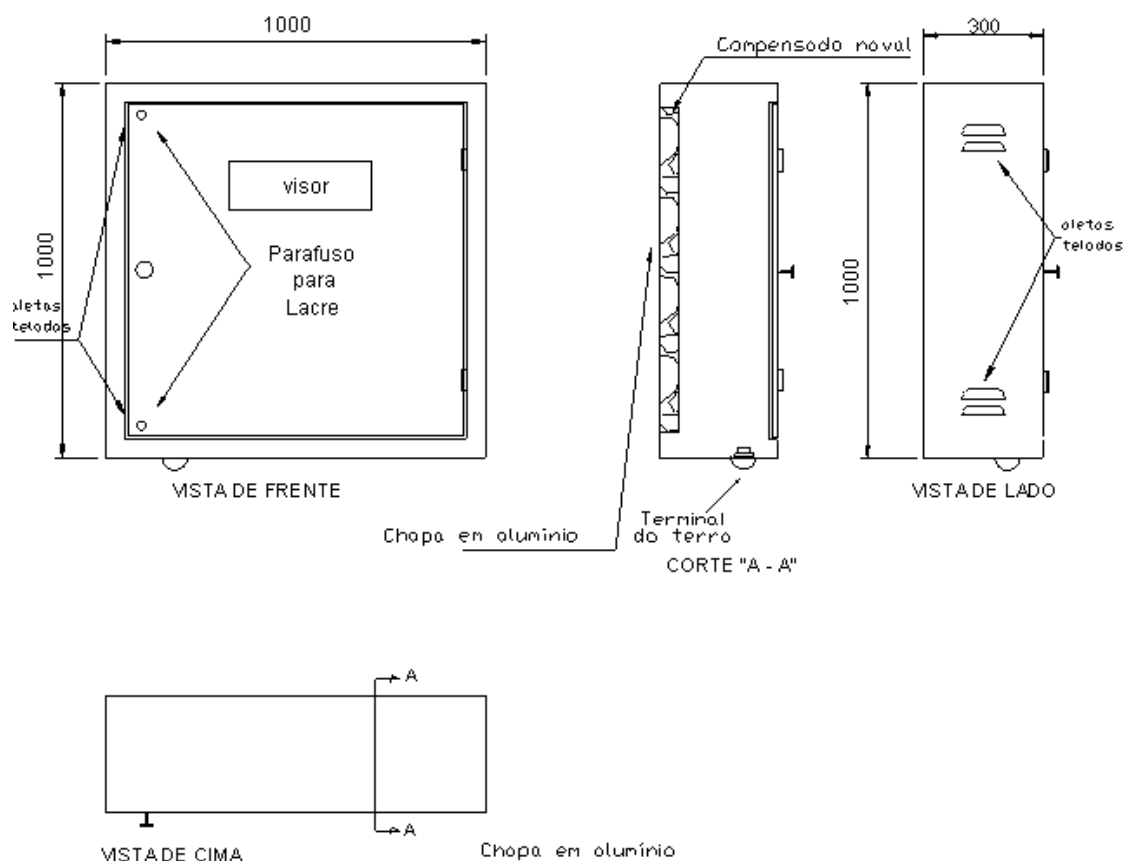
Figura 13 - Caixa para Medição com TC - Folha 02/02



COTAS EM MILÍMETROS

ANEXO VII. CAIXA PARA MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO - USO EXTERNO

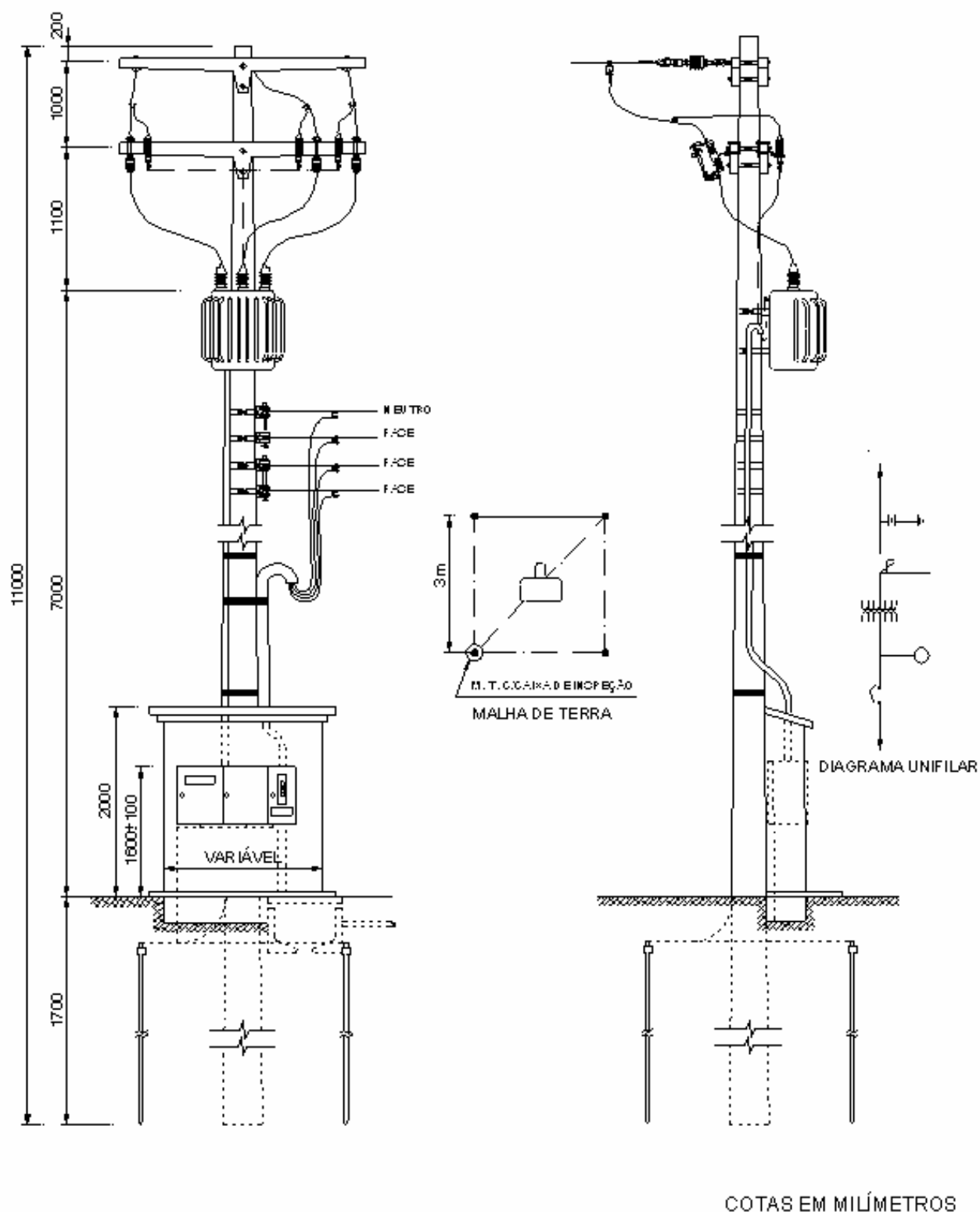
Figura 14 - Caixa Metálica para Instalação do Medidor



COTAS EM MILÍMETROS

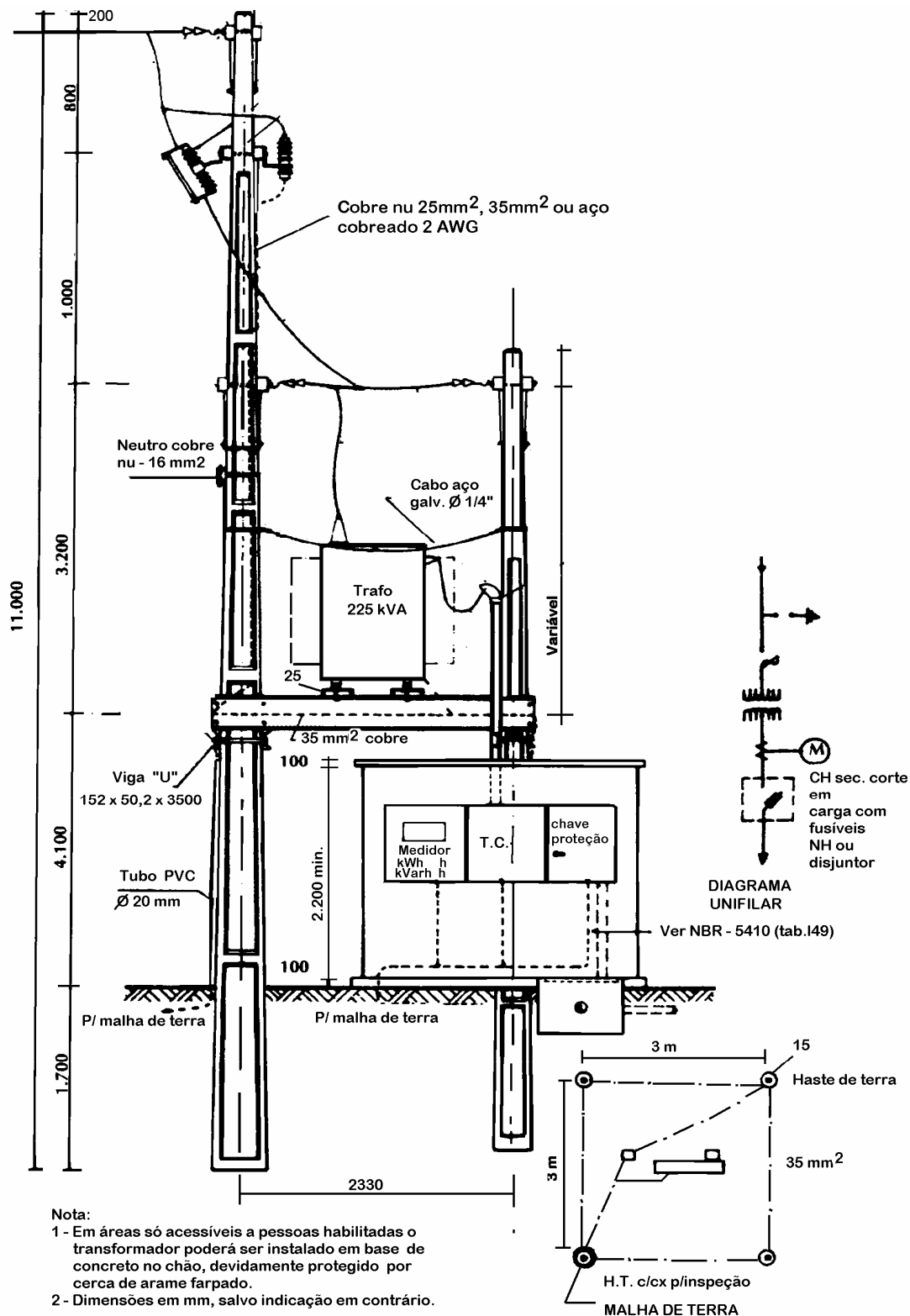
ANEXO VIII. SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA EM POSTE

Figura 15 - Subestação com transformador em poste



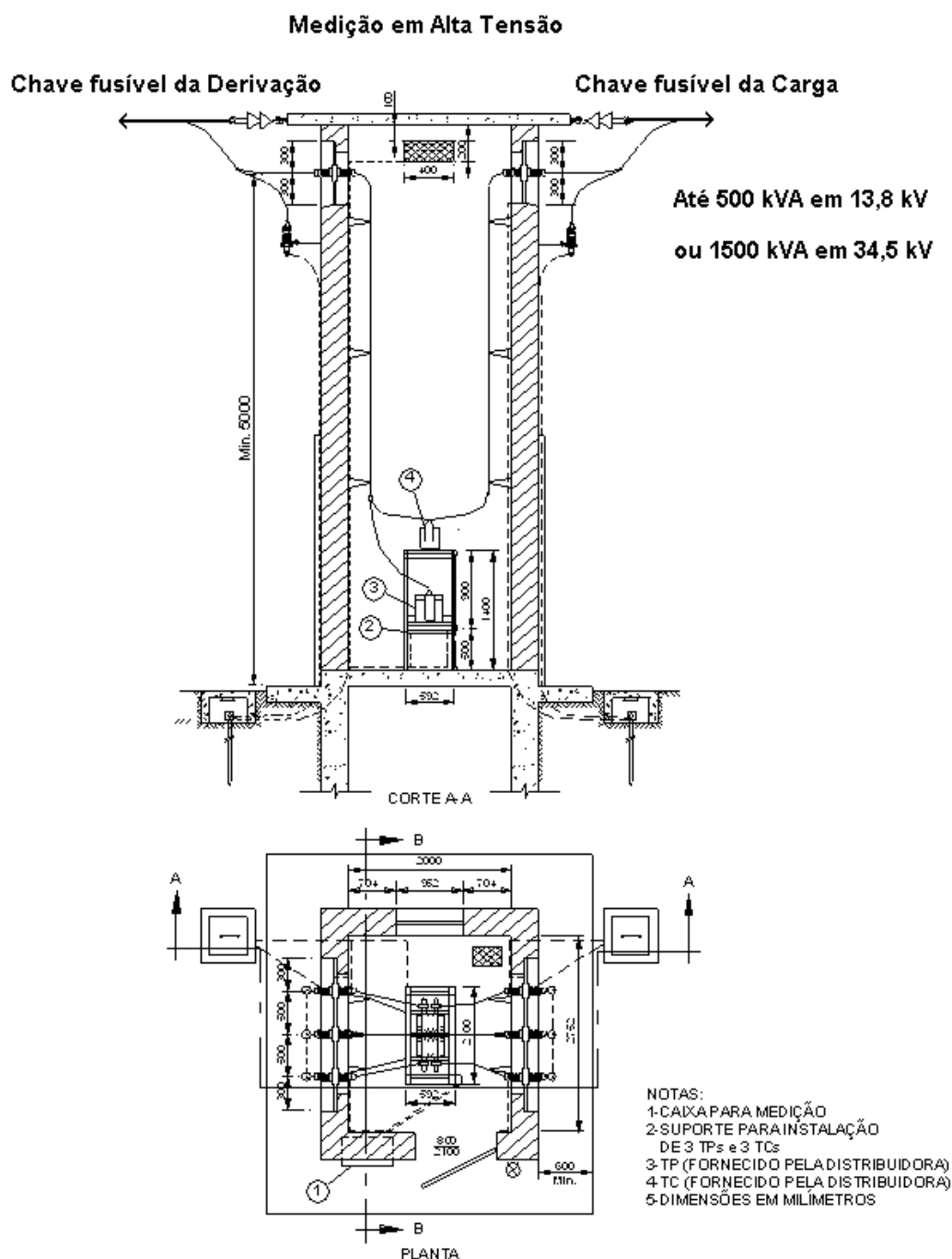
ANEXO IX. SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA EM BANCADA

Figura 16 - Subestação com transformadora em bancada



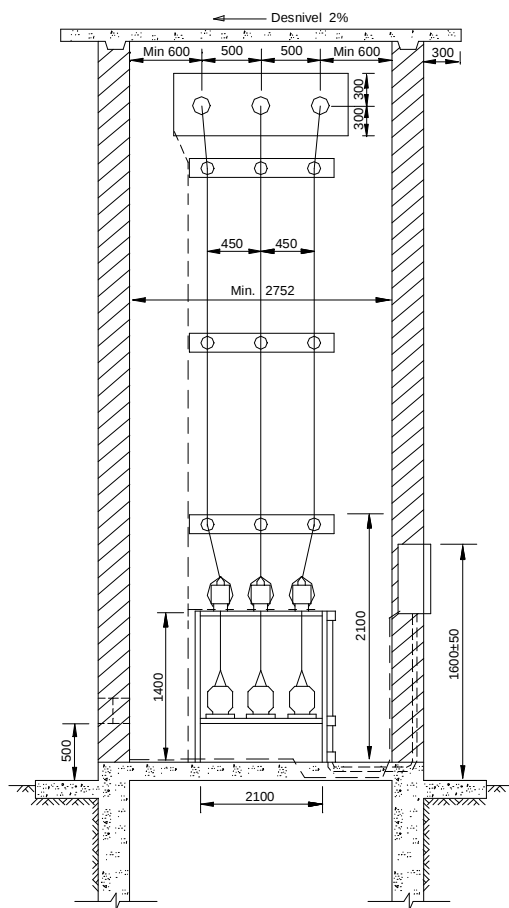
ANEXO X. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT SEM DISJUNTOR

Figura 17 - Medição Em Alta Tensão – Instalação Abrigada - Folha 01/02.



ANEXO X. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT SEM DISJUNTOR

Figura 18 - Medição em Alta Tensão – Instalação Abrigada - Folha 02/02.



CORTE B-B

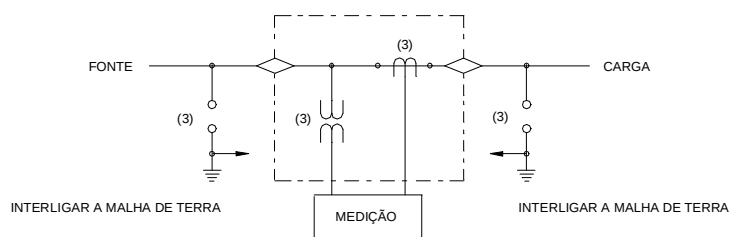
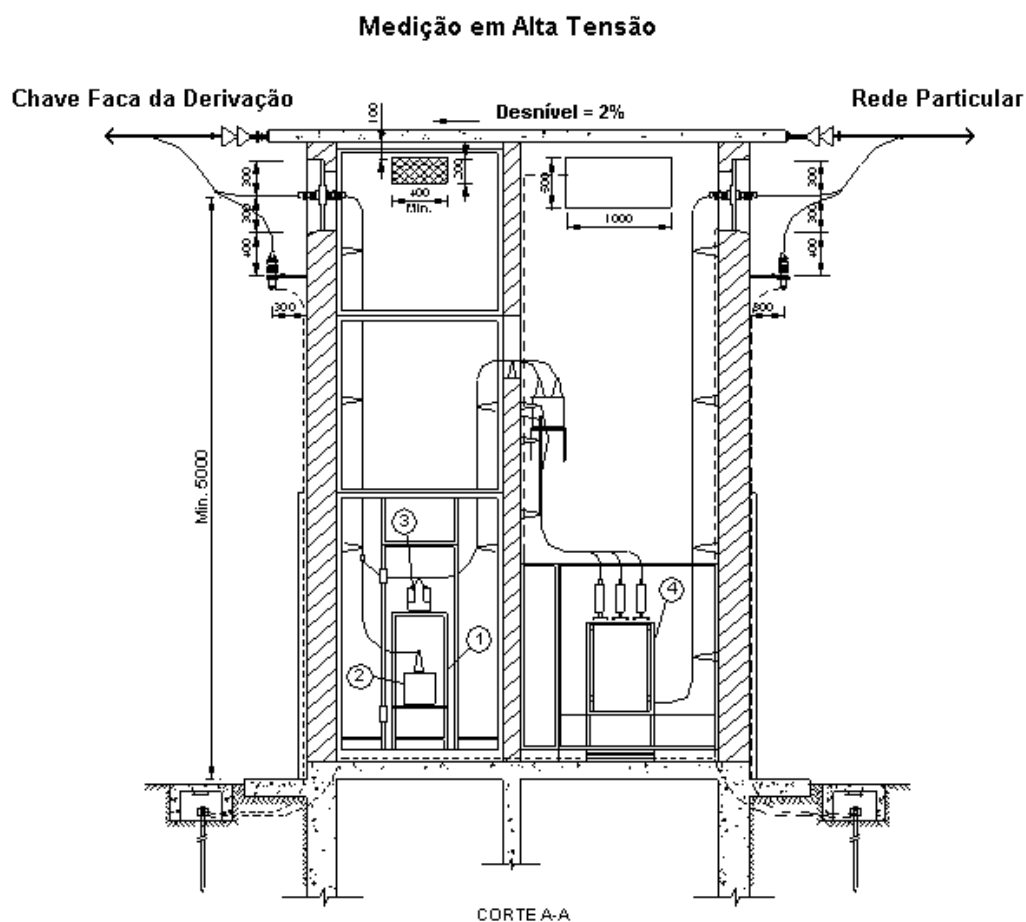


DIAGRAMA UNIFILAR

NOTA:
DIMENSÕES EM MILÍMETROS

ANEXO XI. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT COM DISJUNTOR

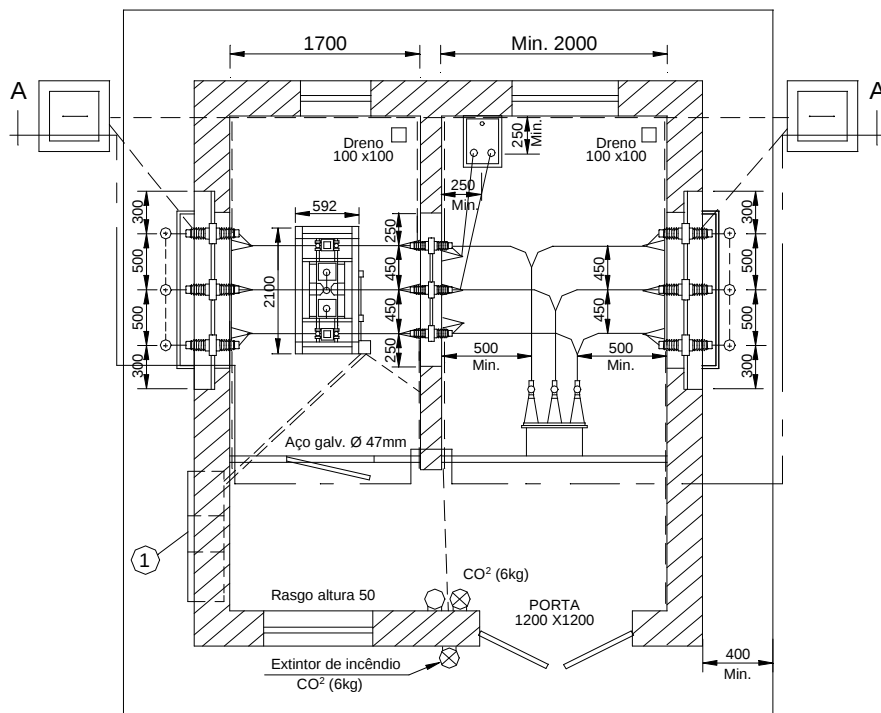
Figura 19 - Medição em Alta Tensão – Instalação Abrigada com Disjuntor - Folha 01/03.



NOTAS:

- 1- SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE 3 TP's E 3 TC's
- 2- TP (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA)
- 3- TC (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA)
- 4- SUPORTE PARA DISJUNTOR
- 5- DIMENSÕES EM MILÍMETROS

ANEXO XI. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT COM DISJUNTOR
Figura 20 - Medição Em Alta Tensão – Instalação Abrigada com Disjuntor - Folha 02/03.



PLANTA

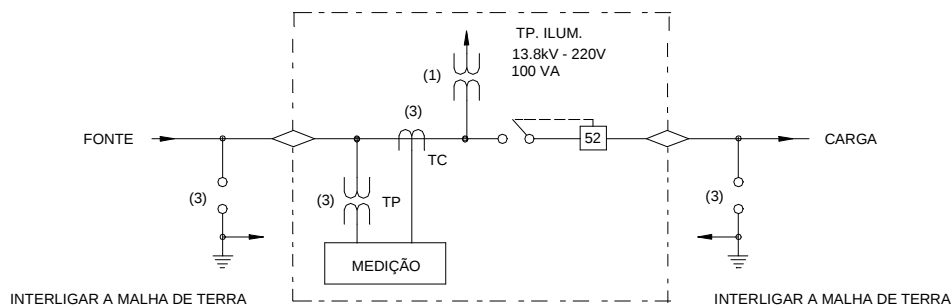
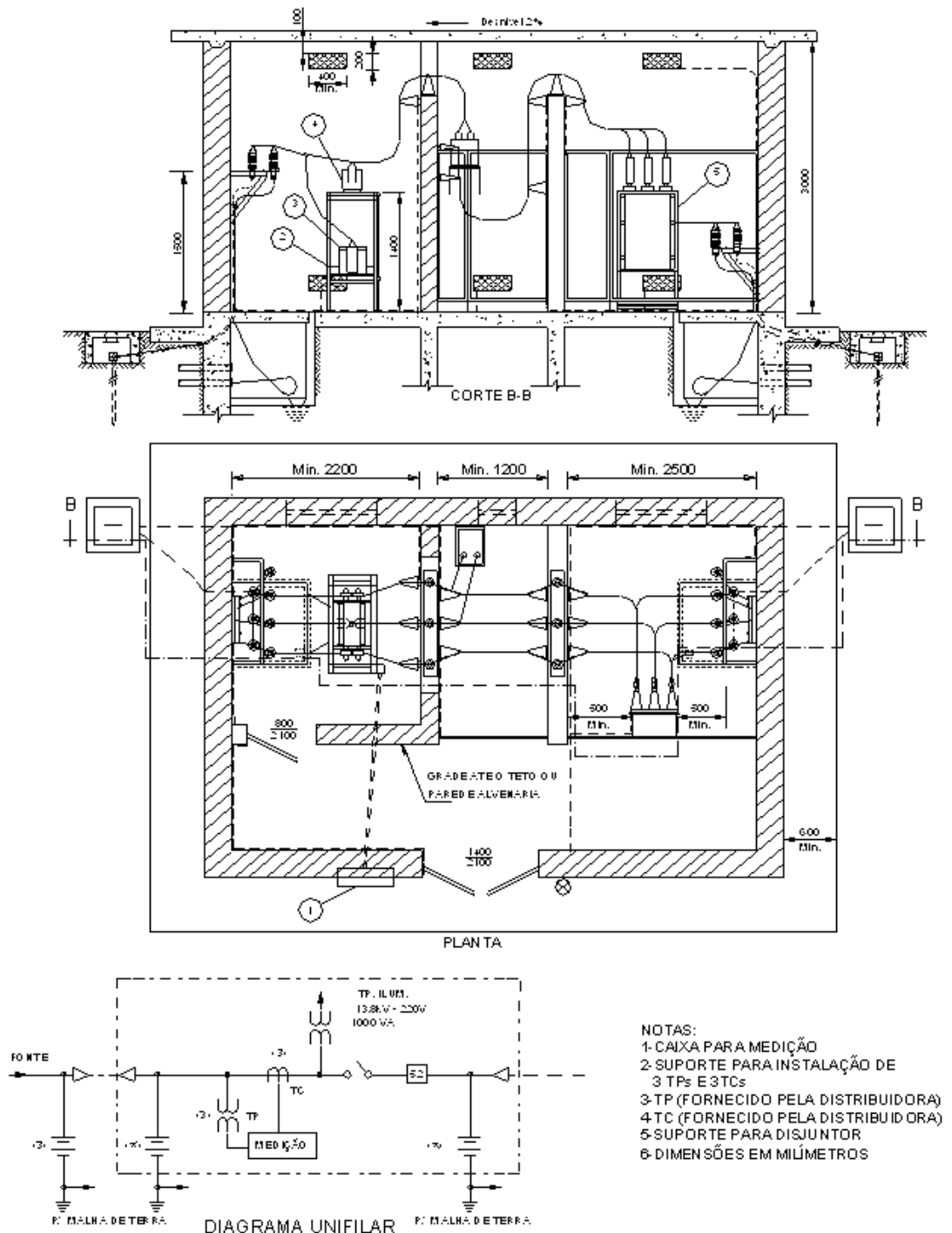


DIAGRAMA UNIFILAR

NOTAS:
 1-CAIXA PARA MEDIÇÃO
 2-DIMENSÕES EM MILÍMETROS

ANEXO XI. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO, MEDIÇÃO EM AT COM DISJUNTOR

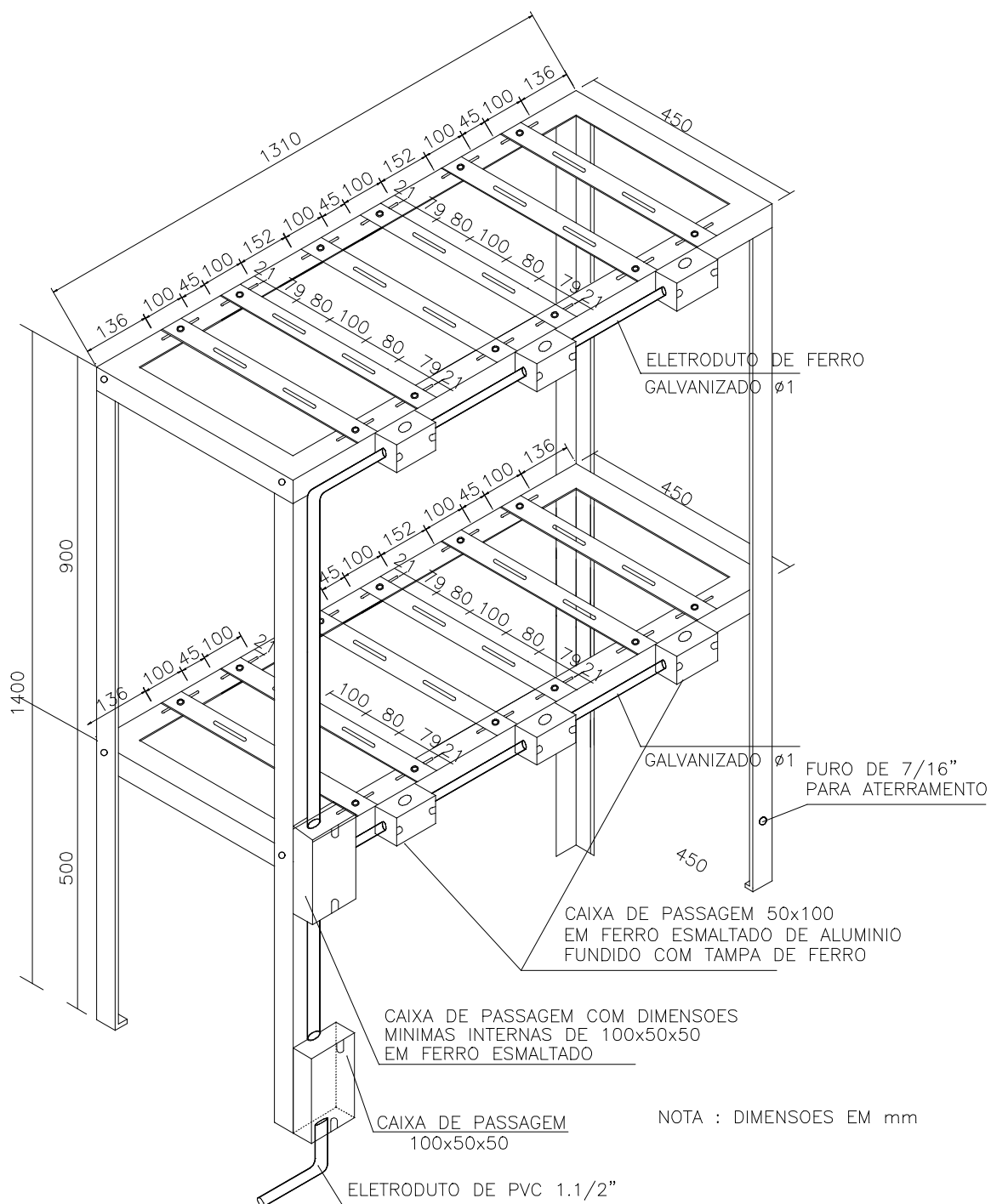
Figura 2I - Medição em Alta Tensão – Instalação Abrigada - Opção - Folha 03/03.



ANEXO XII - SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TC E TP

Figura 22 - Medição em Alta Tensão – Suporte para TC e TP - Folha 01/03.

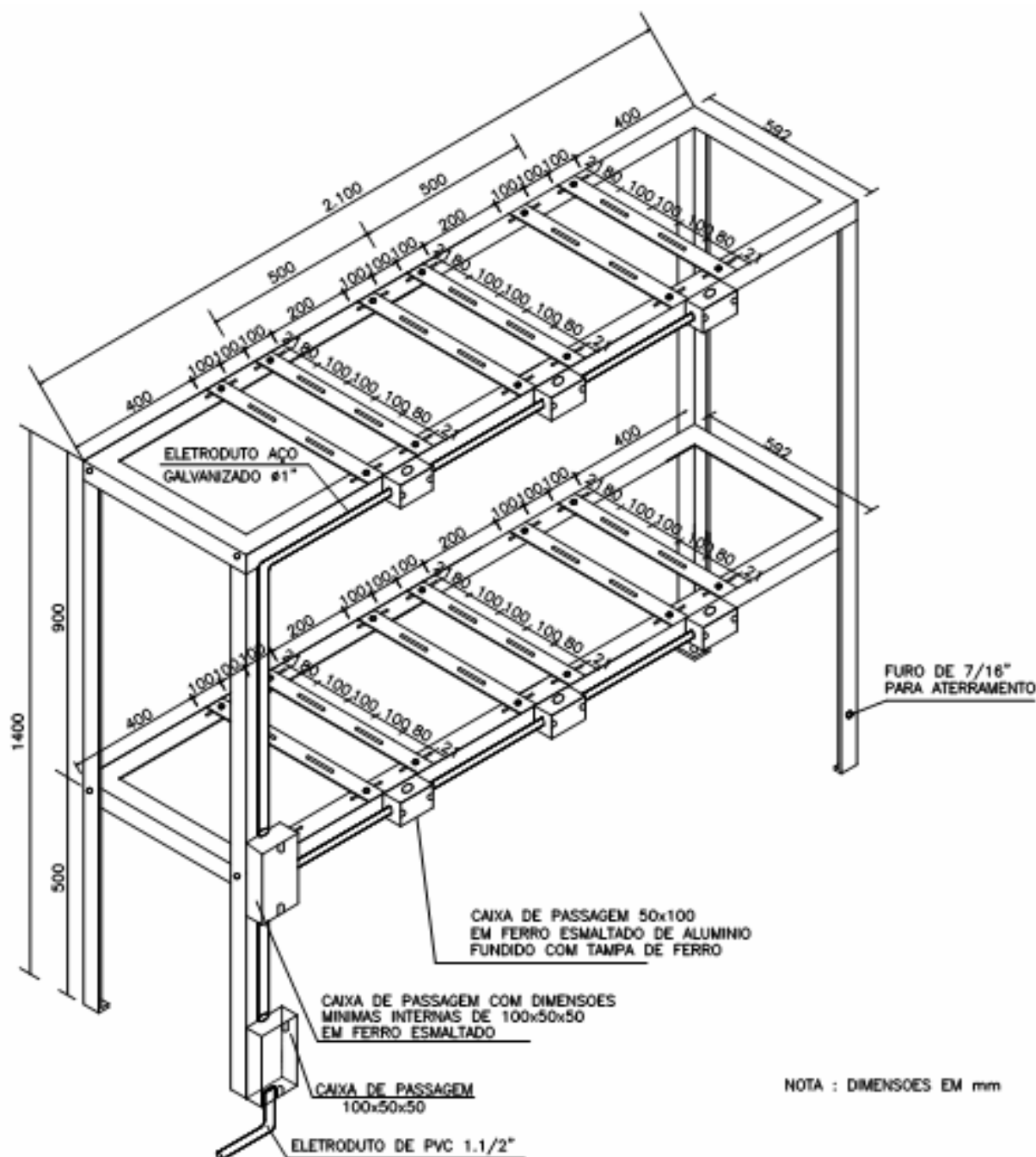
Caveleto para Montagem de TCs e TPs em 15 kV



ANEXO XII - SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TC E TP

Figura 23 - Medição em Alta Tensão – Suporte para TC e TP - Folha 02/03.

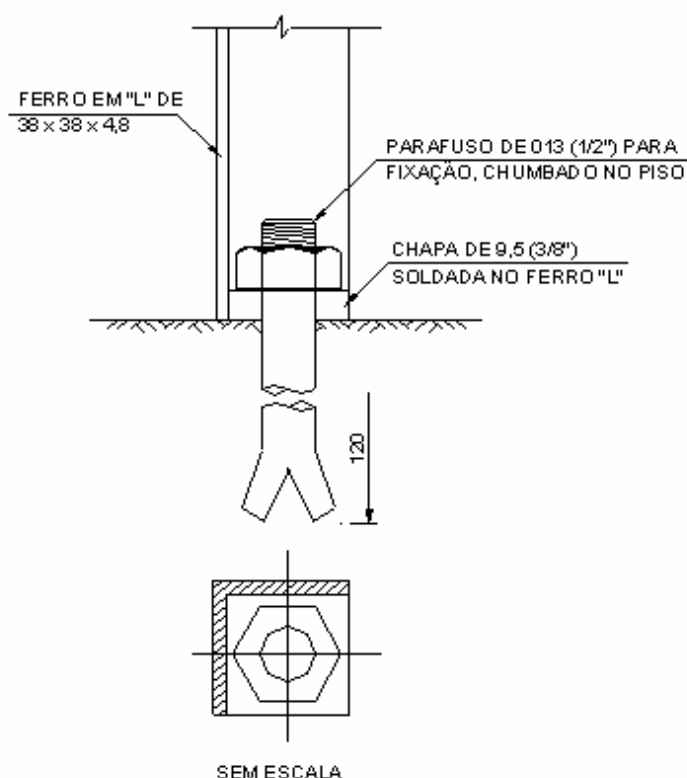
Cavalete para Montagem de TCs e TPs em 34,5 kV



ANEXO XII - SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TC E TP

Figura 24 - Medição em Alta Tensão – Suporte para TC e TP - Folha 03/03.

Detalhes de Fixação do Suporte ao Piso



NOTA: DIMENSÕES EM MILÍMETROS

- 1- TODOS FERROS EM "L" DEVERÃO SER DE 38 x 38 x 4,8 (1.1/2" x 3/16").
- 2- TODAS AS TRAVESSAS DEVERÃO SER DE CHAPAS DE FERRO DE 38 x 4,8 (1. 1/2" X 3/16").
- 3- TODOS OS FUROS CORRIDOS (RASGOS) DEVERÃO SER DE Ø11 (7/16").
- 4- OS PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO DAS TRAVESSAS DEVERÃO SER DE CABEÇA SEXTAVADA DE Ø9,5 x 25 (3/8"x1").
- 5- PARA A FIXAÇÃO DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE E DE POTENCIAL, DEVERÃO SER USADOS PARAFUSOS DE CABEÇA SEXTAVADA DE Ø9,5 x 38 (3/8"x 1.1/2").
- 6- O ELETRODUTO DE Ø47 mm (1.1/2") DEVERÁ SER EMBUTIDO NO PISO ATÉ A CAIXA DO MEDIDOR.
- 7- AS CAIXAS DE PASSAGEM SERÃO DO TIPO CONDULETE DE ALUMÍNIO FUNDIDO OU EM FERRO ESMALTADO COM TAMPA CEGA EM BAQUELITE OU FERRO ESMALTADO.
- 8- A PRATELEIRA DEVERÁ SER DEVIDAMENTE ATERRADADA, UTILIZANDO-SE CONETOR BARRA-CHAPA, DE BRONZE.
- 9- AS SAÍDAS DAS CAIXAS SERÃO PROTEGIDAS POR MEIOS DE BUCHAS DE MODO A NÃO PERMITIREM QUE OS CONDUTORES SEJAM DANIFICADOS.
- 10- AS FERRAGENS DEVERÃO RECEBER TRATAMENTO ANTI-FERRUGINOSO.