

	<b>Norma</b> <b>Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição em 11,95 kV ou 13,8 kV</b>	<b>Código</b> <b>SM04.08-01.003</b>	
	<b>Processo</b> <b>Realizar Novas Ligações</b>	<b>Edição</b> <b>3ª</b>	<b>Folha</b> <b>1 DE 36</b>
	<b>Atividade</b> <b>Executa Ligação AT</b>	<b>Data</b> <b>30/08/2007</b>	

### 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 de dezembro de 2004.
		Inclusão de exigência de apresentação de 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.

### GRUPOS DE ACESSO

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

### 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.
SM04.08-00.008 Fornecimento de Energia Elétrica na Área Rural.
SM04.08-00.002 Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão
SM04.08-00.005 Paralelismo Monetário de Gerador com o Sistema de Distribuição, com Operação em Rampa

## ÍNDICE

	Página
1. OBJETIVO .....	4
2. RESPONSABILIDADES .....	4
3. DEFINIÇÕES .....	4
4. CRITÉRIOS .....	6
4.1 ÁREA DE CONCESSÃO .....	6
4.2 DISPOSITIVOS REGULAMENTARES .....	6
4.2.1 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO .....	6
4.2.2 RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS .....	6
4.3 TENSÕES NOMINAIS DE OPERAÇÃO (TNO) .....	6
4.4 TENSÃO CONTRATADA OU DE FORNECIMENTO .....	7
4.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	7
4.6 LIMITES DE FORNECIMENTO .....	7
4.7 FATOR DE POTÊNCIA .....	7
4.8 CÁLCULO DA DEMANDA .....	7
4.9 FORNECIMENTO A UNIDADES COM CARGAS PERTURBADORAS (OU FORNECIMENTOS ESPECIAIS) .....	7
4.10 UTILIZAÇÃO DE GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA .....	7
4.10.1 GERADORES SEM PARALELISMO COM O SISTEMA ELÉTRICO DA CONCESSIONÁRIA .....	7
4.10.2 CASOS EXCEPCIONAIS DE SINCRONISMO E PARALELISMO .....	8
4.11 FRACIONAMENTO DA MEDIÇÃO .....	8
4.12 COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÕES .....	8
4.12.1 COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÕES EXISTENTES .....	8
4.12.2 COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÕES NOVAS .....	9
4.13 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS .....	9
4.14 AUMENTO DE CARGA .....	9
4.15 PONTO DE ENTREGA .....	9
4.16 ENTRADA DE SERVIÇO .....	10
4.17 SUSPENSÃO DE FORNECIMENTO .....	10
4.18 VIGÊNCIA DOS PADRÕES .....	10
4.19 ALIMENTAÇÃO DE SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO .....	10
4.20 CASOS NÃO PREVISTOS .....	10
4.21 TIPOS DE FORNECIMENTO .....	10
4.21.1 FORNECIMENTO PROVISÓRIO .....	11
4.21.2 FORNECIMENTO PRECÁRIO .....	11
4.22 PEDIDO DE FORNECIMENTO .....	11
4.22.1 INFORMAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE LIGAÇÃO .....	11
4.22.2 PROJETO ELÉTRICO .....	12
4.22.3 ANÁLISE DO PROJETO .....	14
4.22.4 LIBERAÇÃO DO PROJETO PARA EXECUÇÃO .....	14
4.22.5 VALIDADE DO PROJETO .....	14
4.23 EXECUÇÃO DO PROJETO .....	14
4.23.1 INÍCIO DA EXECUÇÃO .....	15
4.23.2 PEDIDO DE LIGAÇÃO .....	15
4.24 RAMAL DE LIGAÇÃO (ANEXO I) .....	15
4.24.1 CONDIÇÕES GERAIS .....	15
4.24.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO .....	16
4.24.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO .....	16
4.25 MEDIÇÃO .....	17
4.25.1 CAIXAS DE MEDIÇÃO .....	17
4.25.2 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA .....	17
4.25.3 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÃO PLENA .....	17
4.25.4 ATERRAMENTO .....	17
4.26 ASPECTOS GERAIS .....	17
4.26.1 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	18

4.26.2 EXECUÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO, MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL .....	18
4.26.3 CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO, MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL .....	18
4.26.4 ACESSO À ENTRADA DE SERVIÇO, MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL .....	18
4.27 RAMAL DE ENTRADA .....	18
4.27.1 CONDIÇÕES GERAIS .....	18
4.27.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DO RAMAL DE ENTRADA AÉREO .....	18
4.27.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO .....	19
4.28 MEDIÇÃO .....	19
4.28.1 ASPECTOS GERAIS .....	19
4.28.2 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA .....	20
4.28.3 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA AÉREA .....	20
4.28.4 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA ABRIGADA .....	20
4.28.5 MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÕES PLENAS .....	20
4.29 PROTEÇÃO .....	21
4.29.1 SOBRETENSÃO .....	21
4.29.2 SUBTENSÃO .....	21
4.29.3 PROTEÇÃO DE SUBESTAÇÕES SIMPLIFICADAS AÉREAS .....	21
4.29.4 PROTEÇÃO DE SUBESTAÇÕES SIMPLIFICADAS ABRIGADAS .....	22
4.29.5 PROTEÇÃO DE SUBESTAÇÕES PLENAS .....	22
4.30 SUBESTAÇÃO .....	23
4.30.1 SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA .....	23
4.30.2 SUBESTAÇÕES BLINDADAS .....	23
4.31 SUBESTAÇÕES PLENAS .....	24
4.32 TRANSFORMADOR .....	24
4.33 ATERRAMENTO .....	24
4.34 INSTALAÇÕES INTERNAS .....	24
4.35 RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....	25
4.36 MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO .....	25
5. REFERÊNCIAS .....	25
6. APROVAÇÃO .....	25
ANEXO I. COMPONENTES DA ENTRADA DE SERVIÇO – FOLHA 02/02 .....	27
ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA BT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO EXTERNO - FOLHA 01/03 .....	28
ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA BT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO EXTERNO - FOLHA 02/03 .....	29
ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA AT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO EXTERNO - FOLHA 03/03 .....	30
ANEXO III. AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES .....	31
ANEXO IV. AFASTAMENTO MÍNIMO ENTRE CIRCUITOS .....	32
ANEXO V. MURETA PARA INSTALAÇÃO DE MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÕES SIMPLIFICADAS AÉREAS .....	33
ANEXO VI. SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE CORRENTE E TRANSFORMADOR DE POTENCIAL FOLHA 01/02 .....	34
ANEXO VI. SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE CORRENTE E TRANSFORMADOR DE POTENCIAL FOLHA 02/02 .....	35
ANEXO VII. DETALHE DA INSTALAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÕES ABRIGADAS .....	36

## **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 primárias de distribuição 11,95 kV ou 13,8 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

Autarquia 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 concessionária.

### **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 a outros consumidores.

### **3.5** Concessionária ou Permissionária

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

### **3.6** Consumidor

Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar a concessionária o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas pelas normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso, e de conexão ou de adesão, conforme cada caso.

### **3.7** CONFEA

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

### **3.8** CREA

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

### **3.9** Demanda

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

### **3.10** Demanda máxima

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

### **3.11** Entrada de serviço

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

### **3.12** Fornecimento provisório

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

**3.13 Grupo "A"**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturadas neste Grupo.

**3.14 Grupo "B"**

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão superior a 2,3 kV e faturadas neste Grupo.

**3.15 Limite de Propriedade**

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

**3.16 Poço ou caixa de inspeção**

Compartimento enterrado, destinado a facilitar a passagem dos condutores, ligação de clientes, execução de emendas, aterramento do neutro, execução de testes e inspeções em geral.

**3.17 Ponto de derivação**

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

**3.18 Ponto de entrega**

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

**3.19 Ponto de medição**

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

**3.20 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.

**3.21 Potência disponibilizada**

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

**3.22 Ramal de entrada**

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

**3.23 Ramal de ligação**

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

**3.24 Subestação**

Parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

**3.25 Subestação simplificada**

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência de, no máximo, 300 kVA.

**3.26 Subestação plena**

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência acima de 300 kVA.

**3.27 Subestação transformadora compartilhada**

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

### **3.28**Tarifa convencional

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

### **3.29**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.

### **3.30**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.

### **3.31**Tensão contratada (ou de fornecimento)

Valor eficaz de tensão estabelecido em contrato, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV);

### **3.32**Tensão nominal de operação (TNO)

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

### **3.33**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**

### **Condições para Fornecimento**

#### **4.1**Área de concessão

**a)** O fornecimento de energia elétrica aos municípios da área de concessão, atendidos por esta concessionária é feito em corrente alternada na frequência de 60 Hz.

**b)** Deve ser exigido o cumprimento integral deste normativo para todas as unidades consumidoras novas, com ligação permanente ou provisória. As instalações existentes que foram suportadas por documentos anteriores, podem ser mantidas desde que estejam em boas condições técnicas, de conservação e de segurança.

#### **4.2**Dispositivos regulamentares

##### **4.2.1**Condições de fornecimento

Resolução N.º 456 de 29 de novembro de 2000 da ANEEL.

NOTA: Todas as condições sobre as modalidades tarifárias para unidades consumidoras em tensão primária de distribuição encontram-se detalhadas na Resolução 456, disponíveis nas áreas de atendimento da concessionária.

##### **4.2.2**Responsabilidades e atribuições profissionais

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

##### **4.3**Tensões Nominais de Operação (TNO)

As tensões primárias nominais de operação são 11,95 kV e 13,8 kV no sistema trifásico e 6,9 kV e 7,9 kV para o sistema monofásico, dependendo da localidade.

#### 4.4 Tensão contratada ou de fornecimento

O fornecimento de energia elétrica pela concessionária, em tensão primária é feito nas tensões de TNO  $\pm$  5%, competindo à concessionária estabelecer e informar por escrito ao interessado a tensão de fornecimento para a unidade consumidora conforme Resolução 505 da ANEEL.

#### 4.5 Sistema de distribuição

Estrela com neutro aterrado.

#### 4.6 Limites de fornecimento

São atendidas em tensão primária de distribuição as unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kW e demanda contratada ou estimada pelo interessado, para o fornecimento, igual ou inferior a 2.500 kW.

NOTA: As determinações aqui contidas são válidas para instalações com demanda contratada ou estimada pelo interessado, para fornecimento, igual ou inferior a 2.500 kW atendidas em tensão primária de distribuição e podem ser a qualquer tempo modificadas, no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal. Por este motivo os consumidores devem, periodicamente, consultar à concessionária quanto a eventuais alterações.

#### 4.7 Fator de potência

O fator de potência de referência, indutivo ou capacitivo, tem como limite mínimo permitido, para instalações elétricas das unidades consumidoras, o valor de 0,92 e para efeito de faturamento dos clientes do Grupo A, deve ser verificado pela Coelba através de medição obrigatória e permanente.

#### 4.8 Cálculo da demanda

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

#### 4.9 Fornecimento a unidades com cargas perturbadoras (ou Fornecimentos especiais)

- a) Trata-se de fornecimento a unidades consumidoras com equipamentos que possam provocar perturbações inadmissíveis no sistema elétrico da concessionária.
- b) Esses fornecimentos devem depender de consultas específicas à concessionária, acompanhadas de dados técnicos e operativos dos equipamentos a serem instalados, conforme item 4.22.1.3, nesses casos o fornecimento depende de estudos.

#### 4.10 Utilização de geradores particulares e sistemas de emergência

##### 4.10.1 Geradores sem paralelismo com o sistema elétrico da concessionária

Não é permitido o paralelismo entre gerador particular e o sistema elétrico da concessionária. Para evitar qualquer possibilidade de paralelismo de geradores particulares com o sistema elétrico da concessionária, os projetos das instalações elétricas devem obedecer a uma das soluções abaixo:

- a) Circuitos de emergência supridos por geradores particulares, esses devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela concessionária. É vedada qualquer interligação dos circuitos de emergência com a rede da concessionária;
- b) Instalação de uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores, do sistema da concessionária e do gerador particular, de modo a reverter o fornecimento. A utilização deste dispositivo é apresentada no projeto à concessionária para liberação e inspeção e a critério desta ser lacrado o acesso quando da ligação da unidade consumidora, sendo que o consumidor só terá acesso ao dispositivo de acionamento do mesmo.

NOTA1: Os projetos das instalações elétricas devem atender ao disposto na norma SM04.14-00.002 - Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão.

NOTA2: Conforme disposto na 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.

#### **4.10.2 Casos excepcionais de sincronismo e paralelismo**

Em situações excepcionais, que sejam objeto de estudo a ser apresentado com subsequente liberação da concessionária, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores com o sistema da mesma, desde que atendam ao disposto na norma SM04.08-00.005 - Paralelismo Momentâneo de Gerador com o Sistema de Distribuição, com Operação em Rampa

#### **4.11 Fracionamento da medição**

O fracionamento da medição ocorre quando a unidade consumidora é desdobrada em duas ou três unidades. Neste caso, o consumo de cada uma destas novas unidades, é medido individualmente. O fracionamento pode ser efetuado desde que atenda, concomitantemente, as seguintes condições:

- a)** As instalações devem ser eletricamente separadas;
- b)** As novas entradas de serviço devem ser adequadas às novas condições;
- c)** Atenda às recomendações de compartilhamento de subestações, se aplicável.

#### **4.12 Compartilhamento de subestações**

- a)** Pode ser efetuado fornecimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do Grupo A, por meio de subestação transformadora compartilhada;  
O compartilhamento a que se refere o item anterior, pode ser realizado entre a concessionária e consumidores, mediante acordo entre as partes, ver SM04.08-01.002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão à Edificações de Uso Coletivo.
- b)** 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;
- c)** Se unidades do grupo A situadas numa mesma edificação, estiverem compartilhando uma subestação conforme previsto na Resolução da ANEEL N.º 456, de 29 de novembro de 2000, e Resolução da ANEEL N.º 226, de 24 de abril de 2002, o ponto de entrega deve situar-se no limite de propriedade entre a edificação e a via pública;
- d)** O projeto apresentado deve garantir condições de livre acesso aos medidores.

NOTA: Cabe a concessionária decidir sobre a aceitação do compartilhamento.

##### **4.12.1 Compartilhamento de subestações existentes**

- a)** O compartilhamento de subestação transformadora deve ser sempre solicitado por escrito, pelo responsável da unidade consumidora que deseja usar o compartilhamento das instalações, com a autorização formal do proprietário da subestação transformadora, se aquele não o for, sendo parte integrante do projeto apresentado para análise e liberação da solicitação de compartilhamento;
- b)** Não é permitida a adesão de outras unidades consumidoras, além daquelas inicialmente pactuadas, salvo mediante acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento e a concessionária;
- c)** 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 concessionária de qualquer interferência ou responsabilidade.

NOTA1: Do ponto de vista da concessionária e sob os aspectos formais das condições gerais de fornecimento de energia elétrica, o responsável legal pela manutenção e operação das instalações compartilhadas será sempre o proprietário das mesmas.

NOTA2: 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.

#### 4.12.2 Compartilhamento de subestações novas

- a) São aceitas subestações para atendimento a mais de uma unidade consumidora em tensão primária de distribuição, com um único ramal de entrada, uma medição para cada unidade consumidora, protegida por disjuntor acionado por relé secundário;
- b) As medições podem ser em tensão secundária ou primária, dependendo de cada unidade consumidora.

NOTA1: Os equipamentos comuns à subestação são de responsabilidade de todos os consumidores beneficiados pela subestação compartilhada.

#### 4.13 Condições não permitidas

- a) Não é permitida a ligação de mais de um ponto de entrega numa mesma propriedade.

NOTA: Podem ser permitidas ligações de unidades consumidoras distintas na mesma edificação desde que seja utilizado o compartilhamento da subestação, e atenda as condições do item 4.24.1;

- b) Ficam rigorosamente proibidos empréstimos de energia e interligações elétricas, fixas ou por meio de chaves ou quaisquer outros dispositivos, entre unidades consumidoras distintas, sob qualquer alegação. As instalações que apresentem tais irregularidades estão sujeitas à suspensão do fornecimento de energia;
- c) Não é permitida a medição única para mais de uma unidade consumidora;
- d) Não é permitido o cruzamento de terrenos de terceiros pelos condutores do ramal de ligação;
- e) Não é permitido alterar a carga instalada sem prévia autorização da concessionária;
- f) É expressamente vedada qualquer interferência de pessoas estranhas aos equipamentos da concessionária;
- g) Não é permitido o compartilhamento de transformadores.

#### 4.14 Aumento de carga

- a) Consumidor deve submeter previamente à apreciação da concessionária, 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, pois a não observância, por parte do consumidor do disposto neste item, desobriga a concessionária 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;

NOTA: Caso haja previsão de carga futura, é permitida a adequação das instalações para a nova situação possibilitando assim apenas o ajuste da proteção e troca ou acréscimo de transformador, quando da solicitação do aumento de carga.

- b) Ocorrendo a ligação de cargas que não constem do projeto liberado pela concessionária, ou com regime de partida específico, ou com funcionamento diferente daquele apresentado no projeto e que venham a introduzir perturbações indesejáveis na rede, tais como: flutuação de tensão, radiointerferência, harmônicos, etc. A concessionária notifica o consumidor para que este providencie a necessária regularização. Caso seja necessária a adequação da rede, as alterações devidas são efetuadas a expensas do consumidor.

#### 4.15 Ponto de entrega

O ponto de entrega de energia elétrica deve situar-se no limite da via pública com o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, conforme Anexo I Fig. A, inclusive para subestações compartilhadas, ressalvados os seguintes casos:

- a) Em área servida por rede aérea, nos casos de ramais de entrada subterrâneos o ponto de entrega deve situar-se no ponto de conexão desse ramal com a rede aérea. Isto é na conexão da terminação do cabo (ligação das muflas) com o seccionamento da derivação deste ramal com a rede aérea, conforme Anexo I Fig. B;

- b)** Quando se tratar de rede (ou linha) de propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura dessa rede no interior da propriedade privada, e sua distância, em qualquer caso, em relação ao ponto de derivação da rede da distribuidora não pode exceder 40 m conforme Anexo I Fig. C;
- c)** 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;
- d)** Quando o fornecimento derivar de rede subterrânea, em sistemas radiais, o ponto de entrega deve situar-se no poço de inspeção construído no limite da via pública com a propriedade.
- e)** Quando o fornecimento derivar de rede subterrânea, em sistemas em anel, o ponto de entrega deve situar-se nas buchas de conexão do cubículo da concessionária instalado na subestação do consumidor.

NOTA: No caso em que ocorram reformas no imóvel do consumidor que venham a exigir modificações na entrada de serviço, o novo ponto de entrega deve obedecer às recomendações desta norma.

#### **4.16**Entrada de Serviço

- a)** Cada unidade consumidora é atendida através de uma única entrada de serviço e um só ponto de entrega;
- b)** A entrada de serviço compreende o ramal de ligação e o ramal de entrada, conforme Anexo I;
- c)** Dimensionamento da entrada de serviço da edificação deve atender a esta norma e ser efetuado com base na demanda máxima da unidade consumidora;
- d)** Cálculo da demanda máxima para o dimensionamento da entrada de serviço e demais componentes da unidade consumidora deve seguir critérios técnicos escolhidos pelo projetista.

#### **4.17**Suspensão de fornecimento

A suspensão do fornecimento, quando ocorrer, deve estar dentro das condições previstas na legislação específica.

#### **4.18**Vigência dos padrões

- a)** À concessionária 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.
- b)** Em caso de reformas das subestações, esta norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, dependendo das condições técnicas e de segurança.

NOTA: Em caso de fornecimento de energia elétrica a unidades consumidoras em área rural, além das prescrições desse normativo, devem ser atendidas as disposições da norma SM04.08-00.008 – Fornecimento de Energia Elétrica na Área Rural.

#### **4.19**Alimentação de sistema de combate a incêndio

- a)** O circuito de alimentação do sistema de combate a incêndio deve ser exclusivo para essa finalidade e sua proteção deve ser identificada com destaque.
- b)** O circuito de alimentação deve ser derivado de transformador auxiliar ligado antes da proteção geral, o que possibilita a continuidade de fornecimento ao circuito, mesmo após ocorrência de desligamento da proteção geral.

#### **4.20**Casos não previstos

- a)** Os casos não previstos nesta norma devem ser submetidos prévia e obrigatoriamente à análise da concessionária.
- b)** Seus setores técnicos estão à disposição dos interessados para quaisquer outros esclarecimentos, de ordem técnica, julgados necessários.

### **Solicitação de Fornecimento**

#### **4.21**Tipos de fornecimento

#### 4.21.1 Fornecimento provisório

Enquadram-se como fornecimento provisório aqueles que se destinam, de modo geral, às seguintes finalidades:

- a) Construções de casas, prédios ou similares;
- b) Canteiros de obras públicas ou particulares;
- c) Exposições pecuárias, agrícolas, comerciais ou industriais;
- d) Parques de diversões, circos, festividades, etc.

NOTA1: As instalações elétricas para fornecimento provisório devem obedecer rigorosamente as exigências previstas nesta norma.

NOTA2: O atendimento fica condicionado à disponibilidade de energia elétrica.

#### 4.21.2 Fornecimento precário

A concessionária 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.

#### 4.22 Pedido de fornecimento

Para obter a ligação da unidade consumidora ao sistema elétrico da concessionária, o interessado deve solicitar, através de carta, a sua solicitação de atendimento, fornecendo os dados relacionados a seguir:

##### 4.22.1 Informações para a realização de ligação

4.22.1.1 Carta de solicitação endereçada à unidade de atendimento mais próxima em duas vias, contendo:

- a) Tipo da ligação;
- b) Tipo de subestação (subestação simplificada ou plena);
- c) Razão Social da empresa e endereço completo onde será instalada a subestação;
- d) Demanda a ser contratada em kW, levando em consideração a Tarifa: Tarifa Convencional, Demanda Única; Tarifa Verde, Demanda Única; Tarifa Azul, Demanda de Ponta e Demanda de Fora de Ponta.
- e) Carga total, instalada e a instalar (kVA), quantidade e potência individual dos transformadores, inicial e final, e respectivas impedâncias percentuais;
- f) Regime de trabalho (dias da semana e horário);
- g) Natureza da atividade desenvolvida (indústria, comércio ou serviços);
- h) A finalidade da utilização da energia elétrica (casos de energização para futura locação);
- i) Para fins contratuais: Endereço da sede e da filial do consumidor (quando pertinente); Definir representantes legais; Definir testemunha (nome, RG, CPF); Definir contato: nome, telefone, fax, celular e e-mail.
- j) Definir o responsável pelo pagamento das faturas (matriz ou filial): Razão Social; CNPJ; Endereço de entrega das faturas de energia elétrica.
- k) Endereços para correspondências: do consumidor: nome, telefone, fax, e-mail; do responsável pela elaboração dos projetos.

NOTA: Para fornecimento provisório, deve ser informado, também, o prazo estimado de sua duração.

4.22.1.2 Anexos (Apresentação de cópias e originais dos documentos relativos à constituição e registro da Pessoa Jurídica):

- a) Contrato Social consolidado/ Estatuto Social consolidado;
- b) Cartão do CNPJ;
- c) Inscrição Estadual;
- d) RG e CPF do representante legal ou procuração;
- e) Escritura ou Contrato de Locação;
- f) Conta de energia recente (quando pertinente);
- g) Licença de Funcionamento da Área de Proteção Ambiental;

**h)** Relação de Cargas em kW, discriminando separadamente e totalizando ao final em duas vias: As cargas de lâmpadas; As cargas resistivas (aparelhos); As cargas indutivas (motores); Carga total instalada, a quantidade e potência individual dos transformadores; Equipamento de maior potência (motor ou forno), discriminando capacidade, finalidade e demais características elétricas e de operação (corrente de partida, frequência de partidas, etc.)

#### **4.22.1.3** Cargas perturbadoras

Para análise preliminar quanto ao atendimento, devem ser fornecidos juntamente com os demais elementos necessários acima, os seguintes dados técnicos e características desses equipamentos:

**a)** Fornos elétricos a arco: Capacidade nominal em kW; Corrente máxima de curto-circuito e tensão de funcionamento; Dispositivos para limitação da corrente máxima de curto-circuito; Características de operação (ciclo completo de fusão, em minutos; número de fornadas por dia; materiais a serem fundidos; etc.).

**b)** Fornos elétricos de indução com compensação através de capacitores: Capacidade nominal em kW; Detalhes do banco de capacitores de compensação do reator; Características de operação (ciclo completo e fusão, em minutos; número de fornadas por dia; forma de acionamento da compensação reativa; etc.).

**c)** Motores com potência igual ou superior a 40 cv - síncronos e assíncronos: Tipo; Capacidade em cv; Finalidade; Tensão nominal; Corrente de partida; Dispositivos de partida; Características de operação.

**d)** Retificadores e equipamentos de eletrólise: Tipos e finalidades de utilização; Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW; Correntes harmônicas e filtros empregados; Características de operação.

**e)** Máquinas de Solda a Ponto: Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW; Características de operação.

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

#### **4.22.2** Projeto Elétrico

O interessado deve apresentar o projeto elétrico da entrada de serviço da unidade consumidora, elaborado e assinado por profissional habilitado.

##### **4.22.2.1** Apresentação do projeto

**a)** O projeto é encaminhado para análise e posterior liberação pela concessionária, 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.

**b)** 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.

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

– Memorial Descritivo onde devem constar as características do projeto incluindo os exigidos na norma NR 10 de 07 de dezembro de 2004, e outros dados necessários à sua perfeita compreensão, conforme a seguinte relação: Finalidade; Dados sobre a instalação, incluindo nome, endereço e atividade a ser desenvolvida; Situação e locação; Descrição básica da entrada de serviço, com especificação dos principais equipamentos, operação e proteção; Ponto de entrega: projetado pela concessionária, com sugestão e indicação pelo projetista; Ramal; Características das estruturas, condutores e equipamentos de manobra e proteção de acordo com as normas da concessionária e ABNT; Subestação; Descrição detalhada da medição e proteção geral AT; Proteção contra curto-circuito; Dimensionamento dos Transformadores de corrente de proteção; Características dos Transformadores de corrente de proteção; Diversos.

– Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;

– Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado);

- Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
- Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
- Precauções aplicáveis em face das influências externas;
- Os princípios funcionais dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
- Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.
- Memorial de cálculo da demanda;
- Projeto e cálculo da malha de terra se a demanda máxima superar 1MVA;
- Planta de situação, contendo os dados referentes à localização ou da rede de distribuição de energia da concessionária e da derivação projetada, com a indicação de vias de acesso, de acidentes geográficos, de localidades e do norte geográfico, que permitam a localização da instalação;
- Planta de situação da subestação dentro do imóvel;
- Planta da entrada de serviço, ou linhas quando houver, com todos os detalhes necessários à compreensão e execução das instalações;
- Plantas da medição e proteção geral com no mínimo três cortes, incluindo detalhes da medição e proteção geral AT;
- Diagrama unifilar apresentando as principais características da instalação e equipamentos previstos no projeto, desde o ponto de derivação da rede de distribuição da concessionária até as proteções dos circuitos primários, além das características das seções dos condutores, eletrodutos e indicação de intertravamento;
- Quando houver travessias sobre rodovias, ferrovias, hidrovias e linhas de transmissão, encaminhar 04 (quatro) cópias com detalhes nas escalas especificadas nos itens referentes a essas travessias;
- Carteira de registro (ou visto) no CREA Regional, do profissional responsável pelo projeto;
- Anotação de Responsabilidade Técnica comprobatório de responsabilidade técnica pela autoria do projeto, devidamente preenchida e autenticada;
- Anotação de Responsabilidade Técnica comprobatório de responsabilidade técnica pela execução do projeto, devidamente preenchida e autenticada;
- Anotação de Responsabilidade Técnica comprobatório de responsabilidade técnica relativa ao projeto e a execução da instalação de subestação blindada, devidamente preenchida e autenticada;
- Se na Unidade Consumidora houver irrigação, deve ser apresentado documento de outorga de água;
- Se a atividade for considerada poluente, deve ser apresentado documento do Órgão de Recursos Ambientais, antes do início da construção sob pena de multa para a concessionária e para o consumidor;
- Certificado de Licença Ambiental emitido pelo órgão estadual competente, quando a edificação estiver situada em área de proteção ambiental ou a legislação exigir;
- Se a atividade implicar em desmatamento deve ser apresentada autorização do IBAMA ou órgão estadual equivalente;
- Termo de Autorização de Passagem – documento assinado pelo proprietário de área, permitindo a passagem sobre a mesma do ramal para atendimento a um pretendente em área não urbana;
- Termo de Utilização de Grupo Gerador – Documento assinado pelo pretendente à ligação no qual o mesmo se responsabiliza por acidente causado pelo uso de sistema de geração própria;
- Cronograma de ligação da subestação e escalonamento de cargas;
- Graduação do equipamento que faz interface com a concessionária, para que seja analisado e negociado um novo ajuste. Uma vez fixado o valor da graduação em comum acordo entre o Cliente e a concessionária, os relés são lacrados pela concessionária.

NOTA1: Na instalação de subestações blindadas, a Guia ART do projeto de execução, catálogo do fabricante e os diagramas unifilares devem ser apresentados na época da solicitação da ligação.

NOTA2: A apresentação dos desenhos deve ser feita em papel e em meio eletrônico (CAD), em folhas com formatos padronizados pela ABNT, conforme NBR-10582 e NBR-13142.

NOTA3: Caso sejam utilizadas subestações blindadas, devem ser apresentados desenhos executivos fornecidos pelo fabricante, em escala 1:10, e respectivos catálogos.

NOTA4: Os desenhos que compõem o projeto mínimo devem ter numeração exclusiva.

**d)** Projeto ADICIONAL (plantas exclusivas)

Plantas com cortes transversal e longitudinal da subestação, que possibilitem a visualização de todos os equipamentos instalados;

NOTA1: Os projetos elétricos para instalação de unidades consumidoras e de rede de distribuição destinada a atendimento desta instalação, incluem apenas o ponto de derivação da rede da concessionária, o ramal de ligação, o ramal de entrada, a medição e proteção geral, e devem ser submetidos à concessionária, para que esta libere ou não para construção.

NOTA2: Os desenhos que compõem o projeto adicional devem ter numeração exclusiva.

#### 4.22.3 Análise do projeto

**a)** 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.

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

#### 4.22.4 Liberação do projeto para execução

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 inicialmente pelos órgãos de projeto, construção, operação, inspeção e ligação.

NOTA1: As recomendações aqui contidas objetivam preservar a confiabilidade do sistema elétrico da concessionária, tendo em vista a proteção e integridade física das pessoas do público, trabalhadores do sistema elétrico, bem como garantir a qualidade do fornecimento.

NOTA2: A liberação de projeto pela concessionária, 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 concessionária tem exigência específica.

#### 4.22.5 Validade do projeto

**a)** A validade do projeto é de trinta e seis meses contados da data de liberação para construção pela concessionária.

**b)** Quaisquer alterações que se fizerem necessárias, após a liberação do projeto, não devem ser executadas sem que sejam analisadas pela concessionária, a qual com esta finalidade, o interessado deve encaminhar três vias dos desenhos modificados e aguardar a devolução de uma via, na qual constará o parecer a respeito.

#### 4.23 Execução do Projeto

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

#### **4.23.1** Início da execução

**4.23.1.1** Recomenda-se que a aquisição dos materiais e 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 concessionária.

**4.23.1.2** 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.

#### **4.23.2** Pedido de ligação

**4.23.2.1** O consumidor deve apresentar cópia da carta de liberação do projeto ao solicitar a ligação da unidade consumidora.

**4.23.2.2** Antes de efetivar a ligação da entrada de serviço da unidade consumidora à seu sistema de distribuição, a concessionária 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.

NOTA: A realização de inspeção não transfere para a concessionária 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.

### **Instalações de Responsabilidade da Coelba**

**a)** Até o ponto de entrega é de responsabilidade da concessionária executar as obras necessárias ao fornecimento, participar financeiramente nos termos da legislação respectiva, bem como operar e manter o sistema.

**b)** Deve ser obedecido o prescrito na norma NBR-14039, da ABNT, e aos itens a seguir, devendo ser observadas, também, as condições indicadas nos Anexos I, III, VI, sendo que todos os materiais e equipamentos utilizados devem estar de acordo com as características contidas nos anexos citados e nas especificações da concessionária.

#### **4.24** Ramal de ligação (Anexo I)

##### **4.24.1** Condições gerais

**a)** Entrar preferencialmente pela frente do terreno ou por outro lado de confrontação com a via pública, ficando livre de obstáculos e visível em toda a sua extensão;

**b)** Todo o material e serviços necessários ao ramal e a sua ligação à rede são de responsabilidade da concessionária;

**c)** Em princípio deve ser aéreo, podendo ser subterrâneo por determinações públicas ou por necessidades técnicas da concessionária;

**d)** Quando aéreo deve incluir o estribo para ligação do ramal de entrada;

**e)** Nos casos de travessias em linhas férreas eletrificadas ou eletrificáveis e de vias ou praças públicas a concessionária deve avaliar a necessidade de ampliação da rede de distribuição com a participação financeira do consumidor;

**f)** Derivar da estrutura da rede de distribuição indicada pela concessionária;

**g)** Não cruzar terreno de terceiros ou passar sobre ou sob a área construída;

**h)** Não ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas;

**i)** Respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual e federal, especialmente quando atravessar vias públicas;

**j)** Não deve ter emendas;

**k)** Os condutores devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas (H), medidas na vertical, entre o condutor e o solo, na pior condição de trabalho:

- 9,00 m em travessias de ferrovias não eletrificadas ou não eletrificáveis;
- 12,00 m em travessias de ferrovias eletrificadas;
- 8,00 m em travessias de rodovias;

- 6,00 m em ruas e avenidas;
- 6,00 m entrada de prédios e demais locais de uso restrito a veículos;
- 5,50 m em locais de circulação exclusiva de pedestres;

NOTA: As distâncias verticais mínimas dos condutores à superfície de águas navegáveis na condição de flecha máxima são de  $H + 2$  m. Nesta fórmula, o valor de H corresponde à altura do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada. Quando a via não é navegável, considere  $H$  MÍNIMO = 5 m sobre o nível máximo da superfície.

#### 4.24.2 Condições específicas do ramal de ligação aéreo

##### 4.24.2.1 Rede de distribuição convencional (Cabo nu);

- a) Deve ser respeitado o comprimento máximo de 40 m entre o ponto de derivação e o primeiro poste particular. Caso a distância entre o ponto de entrega projetado e o ponto de derivação da concessionária mais próximo da unidade consumidora seja superior a 40 m, faz-se necessário estender a rede de distribuição com a participação financeira do consumidor, definida em função do cálculo do limite de investimento da concessionária, conforme legislação em vigor na época da ligação;
- b) A distância mínima dos condutores às paredes da edificação, sacadas, janelas, escadas, terraços ou locais semelhantes é de conformidade com as especificações contidas nos desenhos e tabela do Anexo III, observando-se as seguintes determinações:
- c) Os afastamentos especificados no Anexo III, se aplicam as redes apoiadas em postes.
- d) As cotas acima contidas no Anexo III, são válidas tanto para postes de seção DT como para seção circular.
- e) Se os afastamentos verticais das figuras "2a" e "2b" não puderem ser mantidos, exige-se os afastamentos horizontais das figuras "2d" e "2e".
- f) Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas exceder as dimensões das figuras "2a" e "2b", não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada figuras "2d" e "2e", porém o afastamento da figura "2c" deve ser mantido.
- g) A distância mínima entre os condutores do ramal a fios ou cabos de telefonia, sinalização etc., é de 1,5 m conforme Anexo VI;
- h) No ramal de ligação trifásico ou monofásico são utilizados cabos de alumínio ou cobre nu de acordo com a rede local e de seção dos mesmos escolhidas conforme tabela abaixo e demanda máxima da instalação;

SISTEMA 15 kV			
Ramal de Ligação	Tipo de Condutor	Material	Seção do Condutor
Convencional	Nu	Cobre	16 mm <sup>2</sup> , 35 mm <sup>2</sup> , 70 mm <sup>2</sup> e 95 mm <sup>2</sup>
		Alumínio	4 CAA, 1/0 CA, 4/0 CA e 336,4 CA
Protegido	XLPE 15/36 kV	Alumínio	35 mm <sup>2</sup> , 70 mm <sup>2</sup> e 185 mm <sup>2</sup>
Isolado	EPR 12/20 kV	Cobre	50 mm <sup>2</sup> , 120 mm <sup>2</sup> e 300 mm <sup>2</sup> *

- i) A fixação do ramal de ligação é feita conforme o padrão da concessionária.

##### 4.24.2.2 Rede de distribuição Compacta (Cabo Protegido)

- a) Atender às determinações contidas no item 4.24.2.1;
- b) No ramal de ligação trifásico ou monofásico são utilizados cabos de alumínio protegidos em XLPE (Polietileno Termofixo) para tensões 15 kV e seção conforme tabela acima;
- c) A fixação do ramal de ligação é feita conforme o padrão da concessionária.

#### 4.24.3 Condições específicas do ramal de ligação subterrâneo

- a) Ser em cabo de cobre isolado, unipolar ou tripolar, sem emenda, seção mínima 50 mm<sup>2</sup> com classe de isolamento 12/20 kV, próprio para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade (EPR);

**b)** Utilizar quatro eletrodutos em PVC rígido antichama ou fibrocimento envelopado com concreto e instalado a uma profundidade mínima de 1,00 m, com declividade mínima entre caixas de passagem de 1%. Não havendo necessidade de envelopar, utilizar dutos corrugados nas seções de 100 mm quando o cabo for de 50 mm<sup>2</sup> e 150 mm<sup>2</sup> para seções superiores.

#### **4.25**Medição

**a)** Os equipamentos de medição somente devem ser instalados e ligados após vistoria e liberação das instalações da unidade consumidora.

**b)** Os critérios de aplicação e ligação dos equipamentos de medição devem seguir orientações da concessionária.

**c)** Os equipamentos de medição necessários, tais como transformadores de corrente e de potencial, chave de aferição e medidor são dimensionados, fornecidos e instalados exclusivamente pela concessionária, devendo ser observado o seguinte:

– Transformadores de Medição;

– São empregados três transformadores de corrente (TC), cuja instalação, deve ser feita em caixa, especificada no Anexo II, para as subestações simplificadas ou em rack conforme Anexo VI, para subestações plenas;

– Os equipamentos de medição tais como: medidores, TPs, Transformadores de corrente, chave e caixa de aferição são fornecidos, instalados e lacrados pela concessionária;

– A medição deve ser única e individual por unidade consumidora e instalada na propriedade do consumidor.

NOTA: Podem ser instaladas mais de uma medição em casos especiais como subestações compartilhadas e fracionamento da medição.

##### **4.25.1**Caixas de medição

As caixas de medição são padronizadas pela concessionária, dimensões e demais características técnicas conforme Anexo II.

##### **4.25.2**Medição em subestação simplificada.

**a)** A medição é feita no circuito secundário.

**b)** Os equipamentos de medição: três transformadores de corrente (Transformadores de corrente), medidor, chave e caixa de aferição são dimensionados e fornecidos pela concessionária e sua instalação é feita nas caixas de medição seladas da unidade consumidora.

##### **4.25.3**Medição em subestação plena

**a)** A medição é feita no circuito primário.

**b)** Os equipamentos de medição: três transformadores de potencial (TPs), três transformadores de corrente (Transformadores de corrente), medidor, chave e caixa de aferição são dimensionados e fornecidos pela concessionária e sua instalação é feita no compartimento selado (cubículo de medição) da unidade consumidora.

##### **4.25.4**Aterramento

**a)** Durante a vistoria para liberação da ligação, ou em qualquer época, a concessionária 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;

**b)** Os requisitos mínimos exigidos com respeito a aterramento constam do item 4.33.

#### **Instalações de Responsabilidade do Consumidor**

##### **4.26**Aspectos gerais

#### 4.26.1 Aquisição de materiais e equipamentos

- a) Fornecimento dos materiais da entrada de serviço e subestação, tais como: condutores, transformador de potência, eletrodutos, caixas, disjuntores, chaves, ferragens, etc. ficam a cargo do interessado, excetuando-se o ramal de ligação, e os equipamentos de medição (exceto caixa de medição);
- b) Todos os materiais, apesar de não serem previamente aprovados, devem atender as especificações mínimas indicadas nas normas ABNT pertinentes.

#### 4.26.2 Execução da entrada de serviço, medição e proteção geral

- a) A execução da entrada de serviço fica a cargo do interessado, excetuando-se a instalação do ramal de ligação e dos medidores;
- b) A instalação dos materiais e equipamentos que compõem a entrada de serviço, bem como as obras civis necessárias a sua construção devem ser executadas pelo consumidor de acordo com os requisitos estabelecidos neste normativo e nas normas da ABNT;

NOTA: As situações mais comuns de entrada de serviço são apresentadas no Anexo I.

- c) O consumidor é responsável pela instalação e manutenção da caixa ou suportes para a instalação da medição;
- d) Não é aceito a instalação da medição em locais sem iluminação, sem condições de segurança e de difícil acesso, tais como escadas e rampas, interiores de vitrines, áreas entre prateleiras, dependências sanitárias, dormitórios, cozinhas, locais sujeitos a gases corrosivos ou combustíveis, inundações ou trepidações excessivas e proximidades de máquinas, bombas, reservatórios, fogões e caldeiras.

#### 4.26.3 Conservação da entrada de serviço, medição e proteção geral

- a) Cabe ao consumidor a responsabilidade pela conservação dos componentes da entrada de serviço, de forma a mantê-los sempre em boas condições de utilização;
- b) Caso seja observada qualquer deficiência técnica ou de segurança, ou a necessidade de substituição de componentes, o consumidor deve ser notificado das irregularidades existentes, devendo providenciar os reparos necessários dentro do prazo pré-fixado, adequando-os ao padrão em vigor na época da reforma, ao mesmo tempo em que assume os custos deste serviço;
- c) Na qualidade de depositário a título gratuito, o consumidor é responsável pela custódia dos equipamentos de medição instalados pela concessionária, inclusive àqueles mantidos sobre lacre, e deve responder por eventuais danos causados a estes.

#### 4.26.4 Acesso à entrada de serviço, medição e proteção geral

- a) Cliente deve permitir aos profissionais habilitados, devidamente credenciados pela concessionária, o livre acesso às suas instalações elétricas a qualquer tempo e com a devida presteza;
- b) Cabe ao consumidor assegurar o livre acesso, apenas, aos funcionários habilitados da concessionária, ao local de instalação da medição;
- c) É vetado ao consumidor, ou qualquer pessoa não autorizada pela concessionária, o acesso aos equipamentos de medição.

#### 4.27 Ramal de entrada

##### 4.27.1 Condições gerais

- a) Atender as determinações das alíneas: "a", "b", "d", "g", "i" e "j" do item 4.24.1;
- b) Ser dimensionado conforme demanda máxima calculada;
- c) Observar os valores máximos de queda de tensão permitidos pelas normas da ABNT, a partir do ponto de entrega;
- d) A proteção do ramal atende ao disposto no item 4.29.

##### 4.27.2 Condições específicas do ramal de entrada aéreo

- a) Rede de distribuição convencional (Cabo nu)

- Os postes devem ser de concreto armado, tipo circular ou duplo T, com esforços compatíveis com as tensões mecânicas aplicadas. As estruturas utilizadas devem ser as padronizadas nas normas de Projeto de Rede em vigor;
- Quando existir portão, grade ou cerca metálica sob o ramal, os mesmos são seccionados e devidamente aterrados conforme a NBR 5433;
- Ter condutor de alumínio ou cobre nu especificado conforme tabela do item 4.24.2.1;
- Os vãos básicos são de acordo com as características topográficas locais e os critérios de projeto.
- b) Sistema de distribuição com rede compacta (cabo protegido)**
  - Atender as determinações das alíneas “II” e “IV” do item 4.24.2. a);
  - Os postes devem ser de concreto armado, tipo circular ou duplo T, com esforços compatíveis com as tensões mecânicas aplicadas. As estruturas utilizadas devem ser as padronizadas nas normas da concessionária;
  - Ter condutor de alumínio protegido atendendo as seções especificadas na tabela do item 4.3.1.2.

#### **4.27.3** Condições específicas de ramal de entrada subterrâneo

- a)** A instalação básica do ramal é feita de acordo com o padrão da concessionária;
- b)** Quando a rede de distribuição, aérea ou subterrânea, estiver no outro lado da via pública, deve ser feita sua travessia para evitar que o consumidor tenha circuitos em via pública;
- c)** Ser em cabo de cobre isolado, unipolar ou tripolar, sem emenda, seção mínima 35mm<sup>2</sup> (50mm<sup>2</sup> quando derivado de rede subterrânea) com classe de isolamento 12/20 kV, próprio para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade (EPR ou XLPE);
- d)** Para as subestações sem dupla alimentação em tensão primária, deve existir um cabo reserva mantido energizado por uma das fases no ponto de derivação da rede;
- e)** Quando a rede de distribuição for aérea, a descida vertical dos condutores deve ter proteção mecânica através de eletroduto de ferro galvanizado, com diâmetro de 100 mm para cabos de 35 a 50 mm<sup>2</sup>, espessura mínima de 3,75 mm e altura mínima em relação ao solo de três metros. Para cabos acima desta seção, utilizar eletroduto de 150 mm. A instalação da mufla externa terá altura mínima de 5 metros em relação ao solo. A fixação dos cabos quando o eletroduto ficar a apenas 3 m do solo deve ser com cumbuca de madeira ou calha de PVC;
- f)** Ter obrigatoriamente poço de passagem com dimensões mínimas de 1000 mm x 1000 mm x 1400 mm, que permita raio de curvatura dos cabos de no mínimo 10 vezes seu diâmetro externo ou conforme a especificação do fabricante, e ter fundo falso com pedra britada e sua instalação deve obedecer às seguintes prescrições:
  - Estar a 50 cm da face do poste de transição da rede aérea para subterrânea;
  - Ser instalada nos pontos onde houver curva com ângulo, em relação à direção do ramal, maior que 45 graus. Em trechos retilíneos a distância máxima entre as caixas é de 25 metros;
  - A tampa do poço de inspeção é em concreto armado com duas alças e apresentando o nome concessionária em baixo relevo, ou semelhante ao piso quando estiver na área interna;
  - Quando a caixa estiver em via pública deve ser usada tampa de ferro fundido padronizada para redes da concessionária.
  - A fixação do eletroduto ao poste é realizada por fita de aço;
  - A blindagem dos cabos junto às muflas e terminações internas são ligadas ao sistema de aterramento na subestação e no poste;
  - Os cabos tem comprimento reserva mínimo de um a dois metros nas caixas de inspeção construídas nas extremidades do ramal;
  - Suporte de fixação das muflas terminais de 15 kV, no poste, é feito em cruzeta de concreto tipo “T” e estrutura de derivação.
- g)** Utilizar quatro eletrodutos em PVC rígido antichama ou fibrocimento envelopado com concreto e instalado a uma profundidade mínima de 1,00 m, com declividade mínima entre caixas de passagem de 1%. Não havendo necessidade de envelopar, utilizar dutos corrugados nas seções de 100 mm quando o cabo for de 35 ou 50 mm<sup>2</sup> e 150 mm<sup>2</sup> para seções superiores;

NOTA: A instalação de cabo reserva é recomendável, porém opcional.

#### **4.28** Medição

##### **4.28.1** Aspectos gerais

- a) 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 da concessionária;
- b) As caixas de medição, especificadas no Anexo II, devem ser instaladas conforme Anexo V e Anexo VII.

#### **4.28.2** Medição em subestação simplificada

- a) Para unidades consumidoras atendidas por subestação simplificada, a medição deve ser instalada no circuito secundário do transformador, podendo, no entanto, a critério da concessionária, ser instalada no lado primário;
- b) 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;
- c) Em todas as subestações simplificadas, o eletroduto de ligação entre os bornes secundários do transformador e a caixa de medição ou dos Transformadores de corrente, deve ser aparente e não deve possuir caixas de passagem ou inspeção.

#### **4.28.3** Medição em subestação simplificada aérea

- a) A caixa de medição deve situar-se em mureta exclusiva, muro ou embutida na parede frontal, com o visor voltado para a fora, junto à estrutura do transformador. A altura do topo da caixa será de  $1,60 \pm 0,1$  m em relação ao piso. Anexo V;
- b) Os eletrodutos de uso externo para condutores isolados com seção superior a 35 mm<sup>2</sup> devem ser de ferro galvanizado.

#### **4.28.4** Medição em subestação simplificada abrigada

A caixa de medição deve ficar embutida na parede pelo lado externo da subestação. A altura do topo da caixa será de  $1,60 \pm 0,1$  m em relação ao solo, e sua distância em relação à saída do transformador não pode ser superior a 5 m. Anexo VII.

#### **4.28.5** Medição em subestações plenas

- a) Para unidades consumidoras atendidas por subestação plena a medição deve ser no circuito primário do transformador;
- b) A medição é instalada no primeiro poste particular (a critério da concessionária), em cubículo de medição de alvenaria;
- c) Os eletrodutos que levam os condutores que ligam os secundários dos transformadores de medição aos respectivos medidores, devem ser aparentes;
- d) Quando a medição for abrigada, na porta de acesso ao compartimento de medição é obrigatório o dispositivo para instalação de selo;
- e) Em subestação abrigada compacta, os equipamentos de medição são instalados internamente em cubículo metálico específico, ficando apenas a caixa do medidor no lado de fora;
- f) A medição de energia elétrica 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;
- g) Para as novas ligações e ampliação de subestações abrigadas com capacidade transformadora maior que 300 kVA recomenda-se prever em projeto e realizado na fase de construção: instalação de tubulação (dutos, caixas, etc.) do quadro geral/entrada rede telefônica até a caixa de medição, para instalação de fiação telefônica, bem como de tomada trifásica (energia medida) dentro desta, a fim de possibilitar futura implantação de sistema de telemedição;
- h) Os três transformadores de potencial (TP) e três de corrente (TC), devem ser instalados em bases de sustentação (suporte metálico para os TPs e Transformadores de corrente), o qual deve ser firmemente fixado com parafusos, conforme Anexo VI.

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

#### **4.29**Proteção

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

NOTA: As proteções da Unidade Consumidora devem evitar a propagação de problemas oriundos desta UC para o sistema da Coelba.

**b)** A proteção das instalações de baixa tensão deve ser feita de acordo com as prescrições da NBR-5410, da ABNT e das instalações de média tensão deve atender às prescrições da NBR-14039, da ABNT, e às determinações estabelecidas nos itens abaixo.

##### **4.29.1**Sobretensão

A 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 e as recomendações abaixo.

**a)** Em instalações de medição em que houver entrada ou saída aérea, é necessário a instalação de pára-raios de óxidos metálicos e invólucro polimérico na entrada ou saída;

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

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

##### **4.29.2**Subtensão

**a)** 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 concessionária, evitar desligamentos indevidos dos mesmos. Para proteção contra falta de fase, devem ser utilizados, preferencialmente, relés de subtensão temporizados;

**b)** Quando a unidade consumidora possui 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.

##### **4.29.3**Proteção de subestações simplificadas aéreas

###### **4.29.3.1**Condições gerais

O dispositivo para proteção geral da instalação deve ser chaves fusíveis, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito passíveis de ocorrer no ponto de instalação. Os cálculos devem ser detalhados no memorial de cálculos do projeto.

NOTA: Para qualquer potência de transformação, é obrigatória a utilização de disjuntor como proteção geral do circuito secundário, não admitindo-se o uso de chaves seccionadoras ainda que de abertura em carga.

###### **4.29.3.2**Condições específicas

**a)** Sobrecorrente

A proteção deve ser feita por meio de um conjunto de chaves fusíveis unipolar, classe de isolamento ajustada ao nível tensão de fornecimento, base "C" corrente nominal mínima de 100 A.

NOTA: Quando o ramal de ligação atender a mais de uma subestação dentro da propriedade do consumidor, o elo fusível do ponto de entrega é dimensionado pela concessionária.

**b)** Curto circuito

- 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;
- A concessionária 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.

#### **4.29.4** Proteção de subestações simplificadas abrigadas

##### **4.29.4.1** Condições gerais

O dispositivo para proteção geral da instalação deve ser chave seccionadora e fusível, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito passíveis de ocorrer no ponto de instalação. Os cálculos devem ser detalhados no memorial de cálculos do projeto.

NOTA: Para qualquer potência de transformação, é obrigatória a utilização de disjuntor como proteção geral do circuito secundário, não se admitindo o uso de chaves seccionadoras ainda que de abertura em carga.

#### **4.29.5** Proteção de subestações plenas

##### **4.29.5.1** Condições gerais

- a)** O dispositivo para proteção geral da instalação deve ser disjuntor com relés secundários, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito passíveis de ocorrer no ponto de instalação;
- b)** Os Transformadores de corrente de proteção devem ser dimensionados em função da demanda contratada e nível de curto-circuito no ponto de entrega.
- c)** A proteção geral da subestação deve ficar após a medição;
- d)** Se houver banco de capacitores no circuito primário, deve ser instalada chave seccionadora tripolar de abertura em carga para manobra do mesmo;
- e)** No caso de haver mais de um transformador, devem ser instaladas chaves seccionadoras antes dos mesmos, providas ou não de elos fusíveis, desde que seja viável uma coordenação seletiva com o disjuntor de proteção geral sem prejuízo da coordenação deste último com a proteção da rede da concessionária;
- f)** A demanda contratada deve constar do projeto. Após o período experimental, caso o cliente deseje alterar este valor, novo cálculo de demanda e ajuste da proteção é apresentado para revisão do projeto. Assim, quando for necessário reajustar a proteção em função do aumento ou diminuição de carga, o projeto é revisado com a devida liberação. A concessionária acompanha a mudança do ajuste da proteção no campo;
- g)** Deve ser instalado um conjunto de chaves fca 600 A no ponto de derivação da rede da concessionária, em substituição das chaves fusíveis;
- h)** 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”, em local onde exista alimentador aéreo em 11,95 ou 13,8 kV, após a medição;
- i)** Deve o consumidor apresentar o esquema elétrico de operação do disjuntor bem como as curvas e ajustes dos relés para a concessionária.

##### **4.29.5.2** Condições específicas

- a)** Sobrecorrente
  - A proteção de sobrecorrente deve ser feita por relés secundários com as funções 50 e 51.
- b)** Curto circuito
  - A proteção contra curto circuito é executada por meio de disjuntor de desligamento automático cuja classe de isolamento, corrente nominal, e capacidade de interrupção é função das características elétricas da instalação da unidade consumidora e sistema de distribuição local. Dada a sua flexibilidade de ajuste, a utilização do disjuntor deve levar em consideração dois objetivos:
    - Limitar sobrecarga elétrica na unidade consumidora;
    - Evitar que falhas em suas instalações internas provoquem desligamento nos circuitos da concessionária;
    - Os disjuntores devem ser especificados, fabricados e ensaiados conforme a NBR 5283;

- A capacidade de interrupção simétrica mínima do disjuntor deve ser de 250 MVA, para tensões até 13,8 kV;
- A 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;
- Deve ser instalada uma chave seccionadora tripolar antes do disjuntor geral, dotada de alavanca de manobra.

NOTA: A concessionária deve ser consultada previamente quanto ao nível de curto circuito no ponto de entrega de energia.

#### **4.30 Subestação**

- a)** Quando a subestação fizer parte integrante da edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformador de líquido isolante não inflamável ou à seco e disjuntores a vácuo ou SF<sub>6</sub>, a menos que o recinto seja isolado com paredes de alvenaria e portas corta-fogo. (NBR 14039);
- b)** Quando a subestação fizer parte integrante da edificação residencial ou comercial, somente é permitido o emprego de transformador de líquido isolante não inflamável ou à seco e disjuntores a vácuo ou SF<sub>6</sub>, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo isolando o recinto. (NBR 14039);
- c)** Independente da iluminação natural, a subestação abrigada deve ser dotada de iluminação artificial de acordo com os níveis de iluminamento da ABNT.

##### **4.30.1 Subestação simplificada**

- a)** 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, além das condições seguintes.

NOTA: Caso a subestação não se enquadre como simplificada, deve ser adotado o tipo plena.

- b)** Construção da estrutura civil  
A estrutura deve atender as recomendações da NBR 14039 e deve possuir uma mureta de alvenaria para fixação das caixas de medição e proteção das subestações simplificadas ao tempo conforme Anexo V.
- c)** Localização
  - A subestação (medição, proteção e transformação) deve ser construída preferencialmente junto ao alinhamento da propriedade particular com a via pública, até o limite de 40 metros do poste de derivação, em local de fácil acesso e no pavimento térreo salvo por necessidade de recuo estabelecido por posturas governamentais;
  - Caso a subestação, esteja a uma distância superior a 40 metros do poste de derivação, são instalados postes particulares intermediários atendendo aos critérios técnicos específicos de projetos de redes, de acordo com a NBR 5433.

NOTA1: Neste caso a medição deve ser instalada no limite da via pública ou no máximo a 40 m do poste de derivação.

NOTA2: As subestações simplificadas de instalação ao tempo (poste único ou plataforma) são montadas ao ar livre, em poste(s) de concreto, cruzetas e ferragens, ficando seus equipamentos sujeitos à ação das intempéries.

##### **4.30.2 Subestações blindadas**

As subestações blindadas, fabricados para utilização em unidades consumidoras, caracterizam-se por apresentar montagens eletromecânicas alojadas em cubículos construídos em chapas e perfilados metálicos, podem ser com isolamento convencional ou a gás SF<sub>6</sub> parcial ou integral e devem atender às normas IEC 298.

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

#### **4.31 Subestações plenas**

As subestações plenas devem ser projetados 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.

As subestações plenas podem ser dos tipos: Em alvenaria, conjuntos blindados com isolamento a ar ou SF6.

#### **4.32 Transformador**

- a)** Os transformadores trifásicos devem possuir enrolamentos primários ligados em delta.
- b)** Os transformadores destinados a utilização em entradas de serviço de 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 Ensaio, NBR 9368 - Transformadores de Potência de tensões máximas até 145 kV - Características elétricas e mecânicas, NBR 9369 - Transformadores subterrâneos - Características elétricas e mecânicas. Devem possuir taps que permitam sua ligação e operação normal dentro dos limites de variação de tensão fixados no item, 4.4.
- c)** Os transformadores devem ser ensaiados e devem ser entregues a concessionária, quando do pedido de ligação, duas vias do laudo dos ensaios.
- d)** Os laudos de que trata o item acima devem seguir as prescrições abaixo relacionadas:
  - Os laudos a serem apresentados a concessionária devem ser fornecidos pelos laboratórios onde os ensaios foram realizados; caberá ao inspetor credenciado concluir pela aprovação ou reprovação, assinar e apor carimbo que o identifique, bem como a empresa a que pertence;
  - Os Laboratórios Oficiais ou reconhecidos pelo Governo podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los;
- e)** Os fabricantes cadastrados como fornecedores da concessionária podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los, desde que o transformador em questão não seja reformado;
- f)** Para maiores informações sobre as firmas ou inspetores credenciados para inspeção de transformadores e sobre fabricantes cadastrados como fornecedores da concessionária, consultar a área de suprimentos;
- g)** 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. Os laudos devem conter, no mínimo, as seguintes informações:
  - Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
  - Valores de perdas em carga e totais, tensão de curto-circuito à 75°C; tensão suportável nominal à frequência industrial;
  - Rigidez dielétrica do líquido isolante (valor mínimo de 35 kV / 2,54 mm);
  - Dados de placa: nome do fabricante, número de série, potência nominal, tensão nominal primária e secundária e data de fabricação.
- h)** A ligação em paralelo de transformadores de serviço deve obedecer às normas da ABNT.

Os transformadores podem ser instalados no solo ou piso, em base de concreto, ou montado em poste ou pórtico, desde que a estrutura seja dimensionada para suportar a carga mecânica do transformador, conforme NBR 5440.

#### **4.33 Aterramento**

- a)** A critério da concessionária 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;
- b)** Deve ser usado um dos esquemas de aterramento do item 4.2.3 da NBR 14039.

#### **4.34 Instalações internas**

- a)** 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 alta-tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV) e NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança;
- b)** As edificações que, ao todo ou em parte, possuam locais de afluência de público devem atender aos requisitos das NBR 13570;
- c)** Devem ser atendidas as recomendações dos fabricantes, quanto aos aspectos de segurança e proteção dos equipamentos eletro-eletrônicos instalados nas unidades consumidoras.

#### **4.35** Recomendações de segurança

Devem ser atendidos os itens 4.1.1 a 4.1.11 da NBR 14039.

#### **4.36** Manutenção e operação

Devem atender o item 8 da NBR 14039.

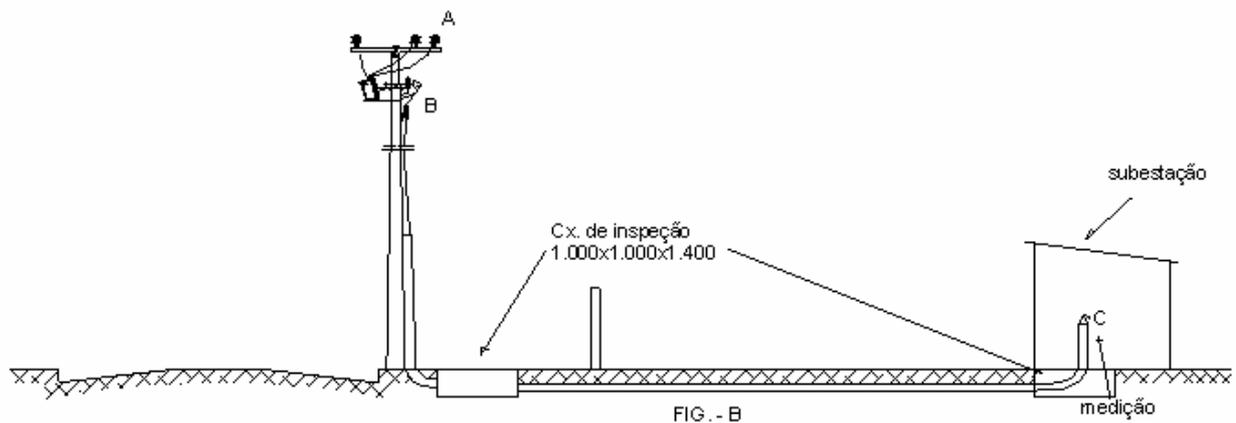
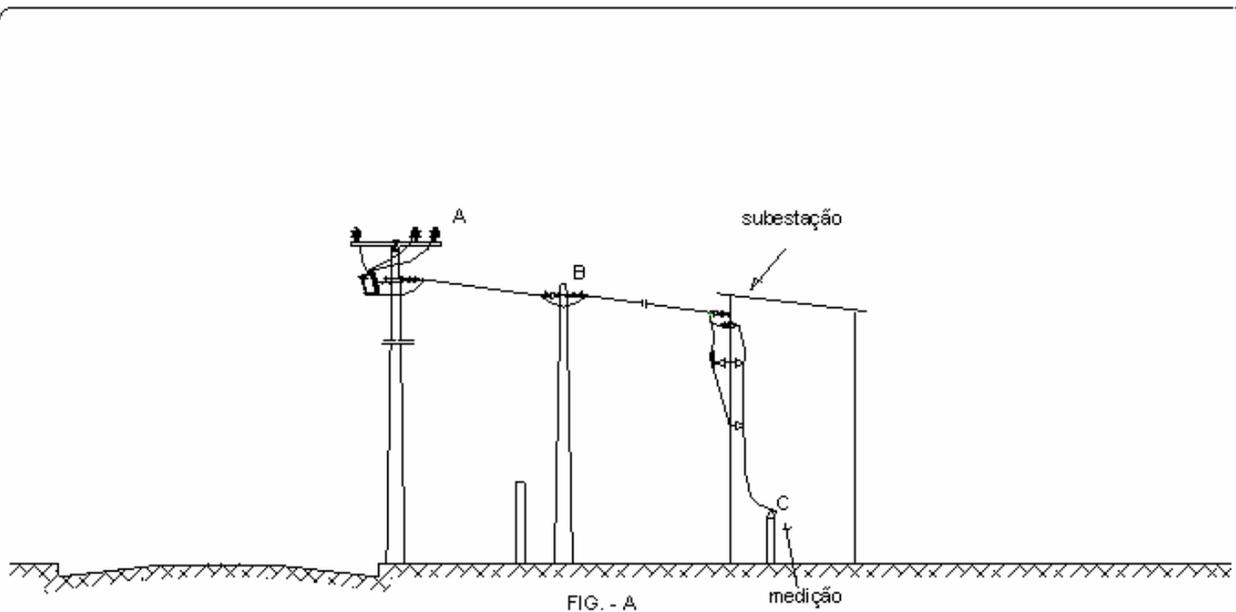
### **5.REFERÊNCIAS**

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;  
NBR 5433 – Rede de Distribuição Aérea Rural de Energia Elétrica;  
NBR 5434 – Rede de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica;  
NBR 13570 – Instalações elétricas para locais de afluência de público;  
NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança;  
NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;  
NBR 13.534 - Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos para Segurança;  
NBR 13.570 - Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos;  
Resolução N.º 465/2000 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica – ANEEL;  
Resolução 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. COMPONENTES DA ENTRADA DE SERVIÇO – FOLHA 01/02



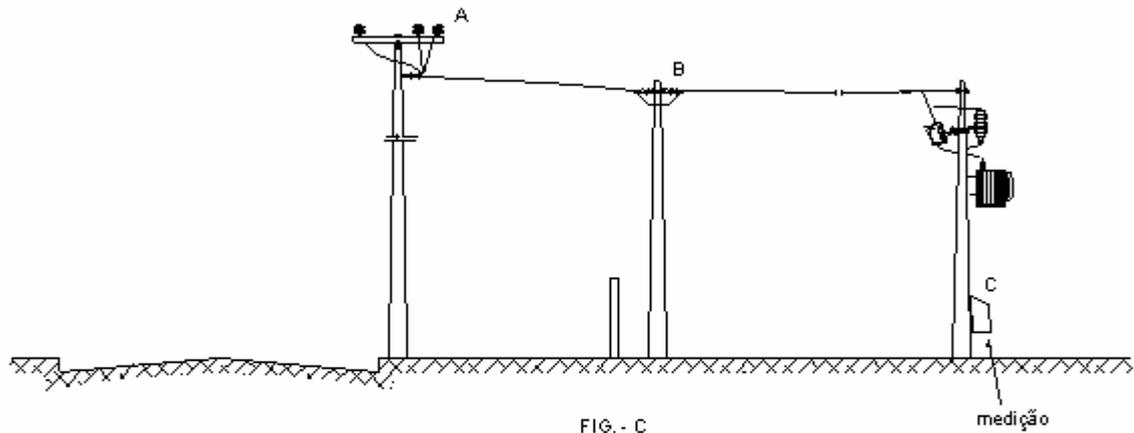
LEGENDA:

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

NOTA:

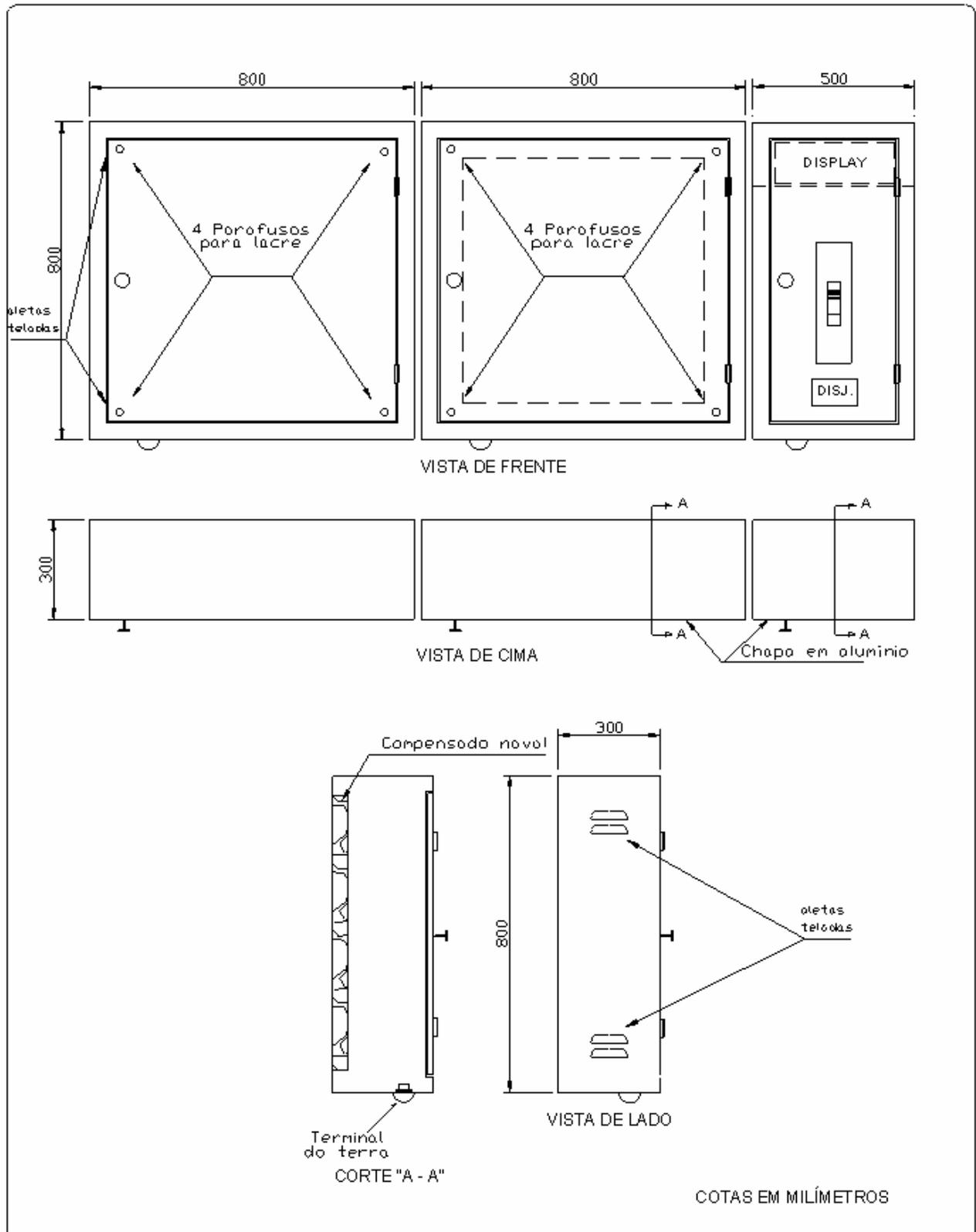
NA FIG. - B, A CRITÉRIO DA DISTRIBUIDORA O PONTO DE ENTREGA PODERÁ SITUAR-SE NA DERIVAÇÃO DA REDE.

ANEXO I. COMPONENTES DA ENTRADA DE SERVIÇO – FOLHA 02/02

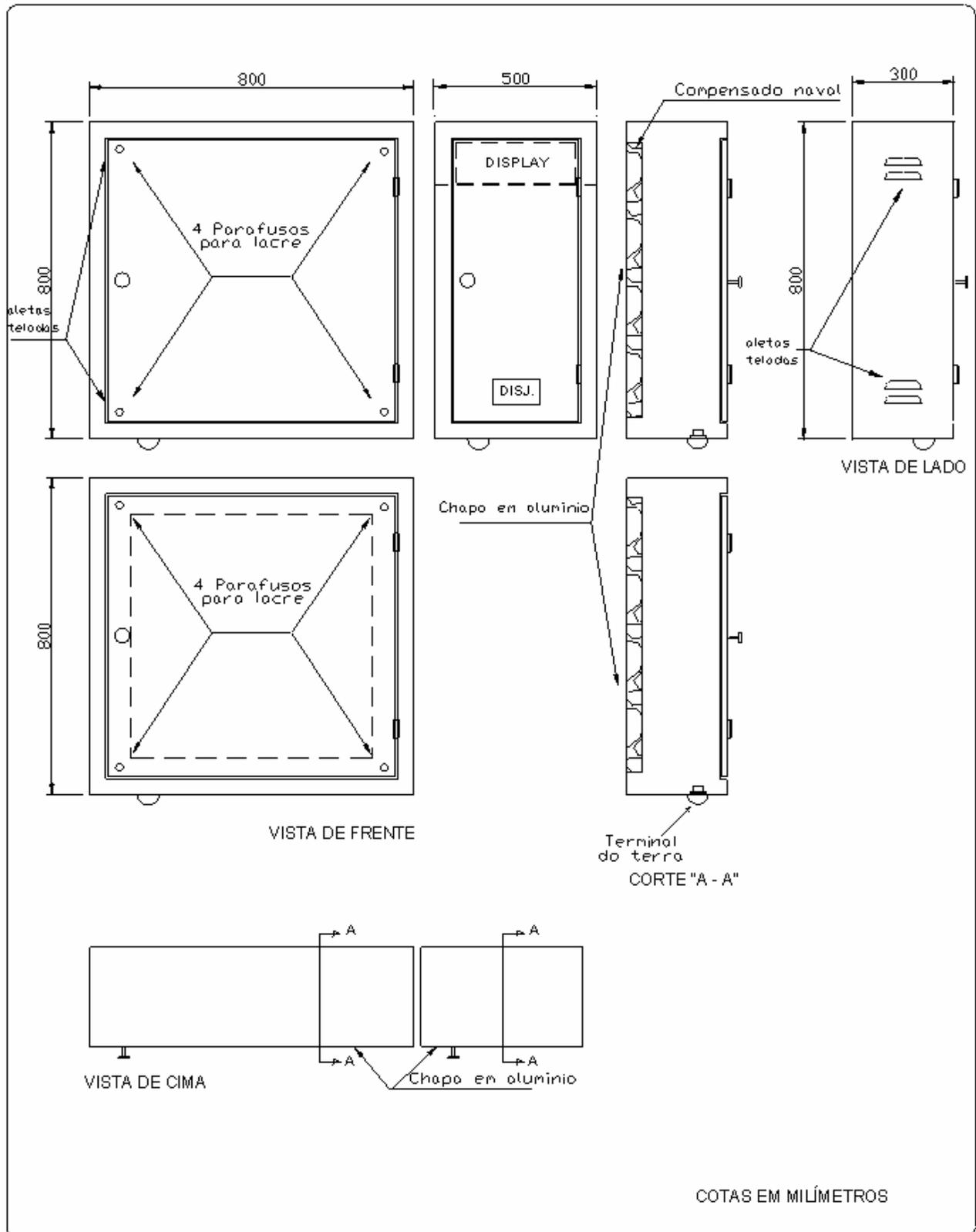


LEGENDA:  
AC - entrada de serviços  
AB - ramal de ligação  
BC - ramal de entrada  
B - ponto de entrega

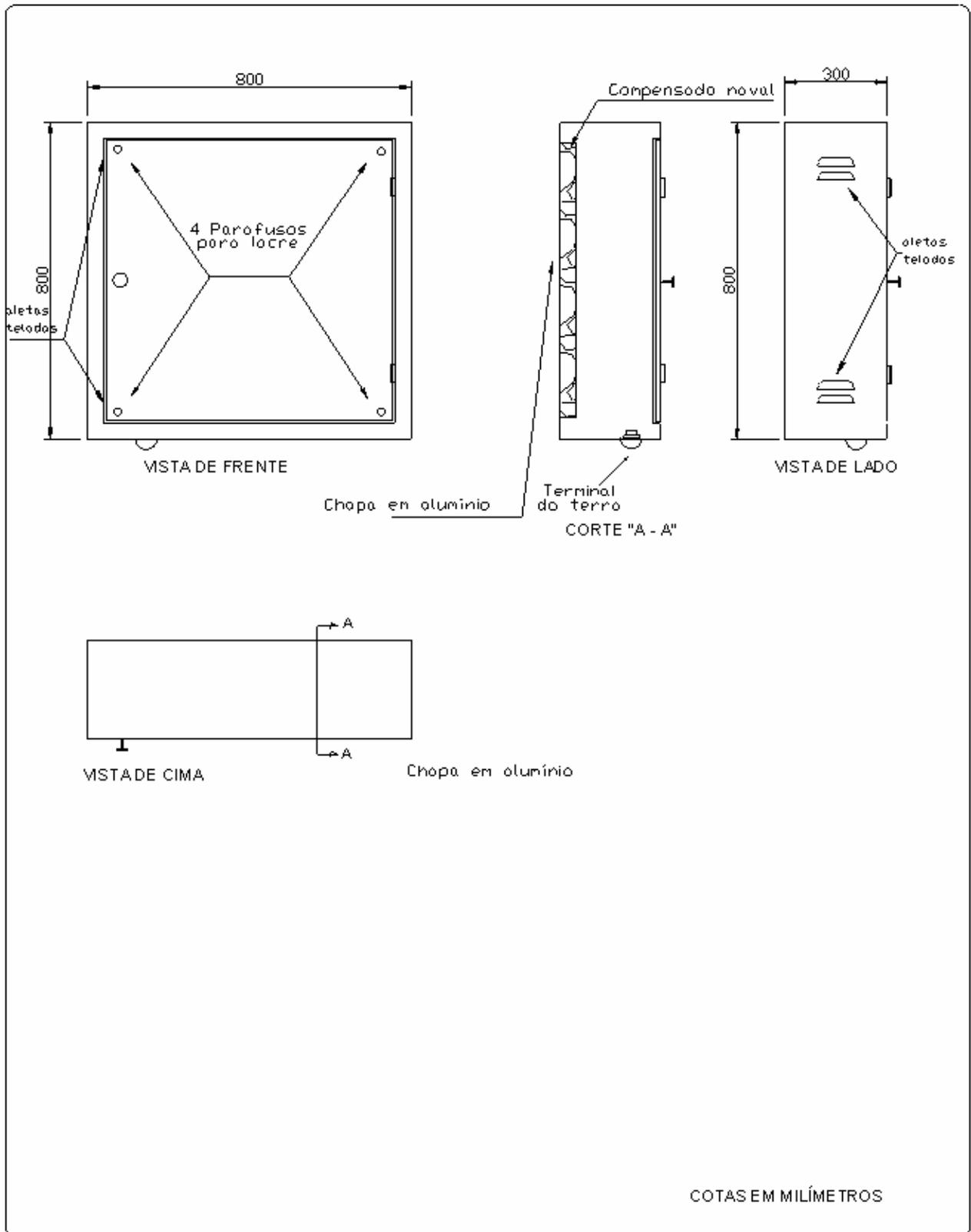
**ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA BT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO EXTERNO - FOLHA 01/03**



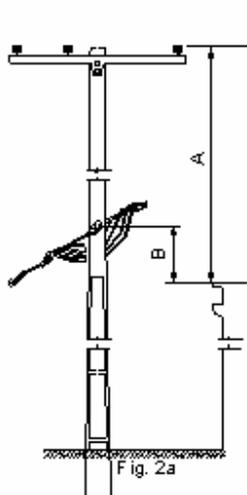
**ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA BT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO EXTERNO - FOLHA 02/03**



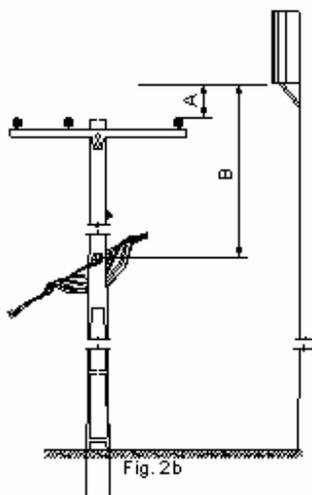
**ANEXO II. CAIXA PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICA AT COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - USO  
 EXTERNO - FOLHA 03/03**



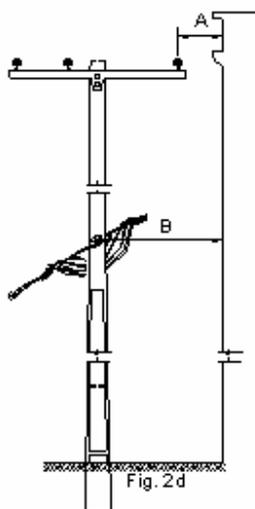
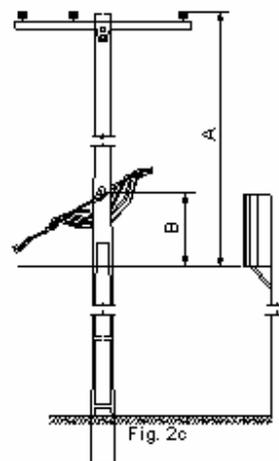
**ANEXO III. AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES**



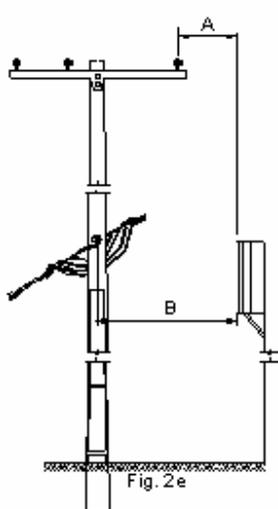
Afastamento vertical mínimo entre os condutores e a cimalha dos edifícios



Afastamento vertical mínimo entre o piso da sacadas e os condutores



Afastamento horizontal mínimo entre os condutores e as paredes dos edifícios



Afastamento horizontal mínimo entre os condutores e as sacadas dos edifícios

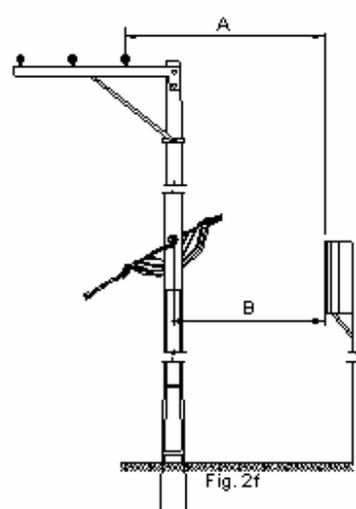
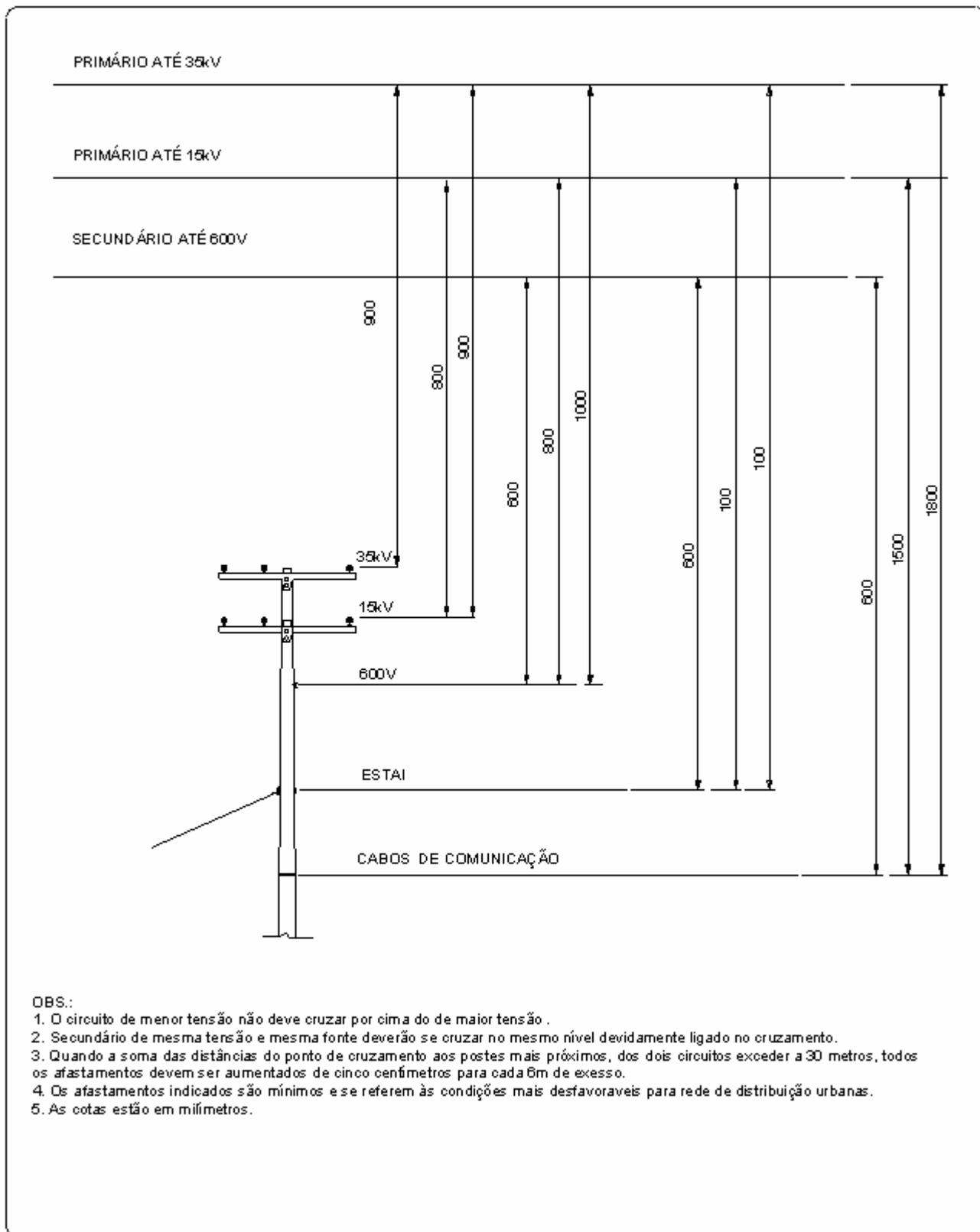
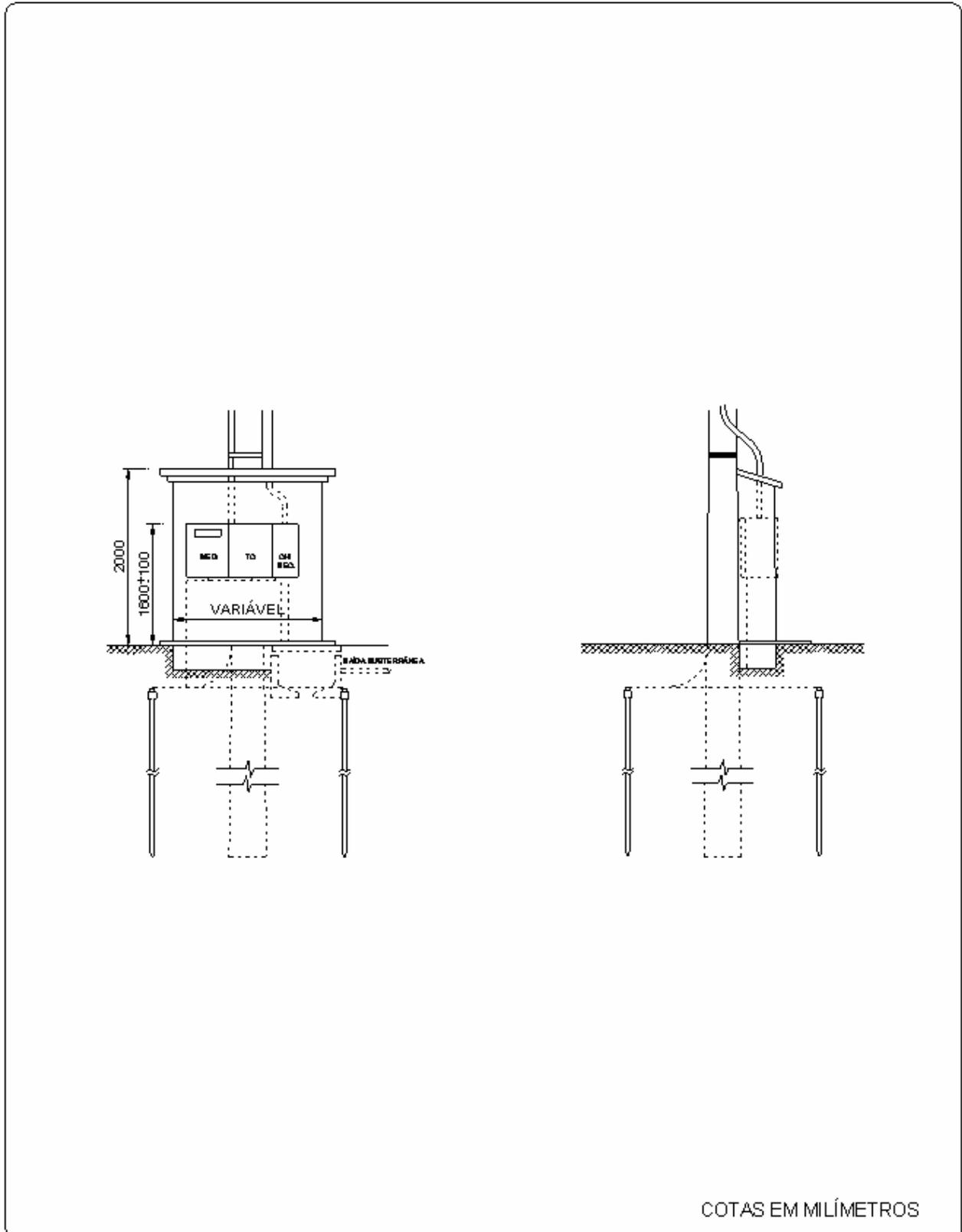


FIG. Nº	AFASTAMENTOS MÍNIMOS				FIG. Nº	AFASTAMENTOS MÍNIMOS			
	SÓ PRIMÁRIO	SÓ SEC.	PRIMÁRIO E SECUND			SÓ PRIMÁRIO	SÓ SEC.	PRIMÁRIO E SECUND	
	A		PRIMÁRIO A	SEC. B		A		PRIMÁRIO A	SEC. B
	13,8	-	13,8	-		13,8	-	13,8	-
2a	2.500	2.000	2.500	-	2d	1.000	1.000	1.000	-
2b	1.000	500	1.000	-	2e	1.500	1.200	1.500	-
2c	3.000	2.500	-	2.500	2f	1.500	1.200	1.500	1.200

ANEXO IV. AFASTAMENTO MÍNIMO ENTRE CIRCUITOS

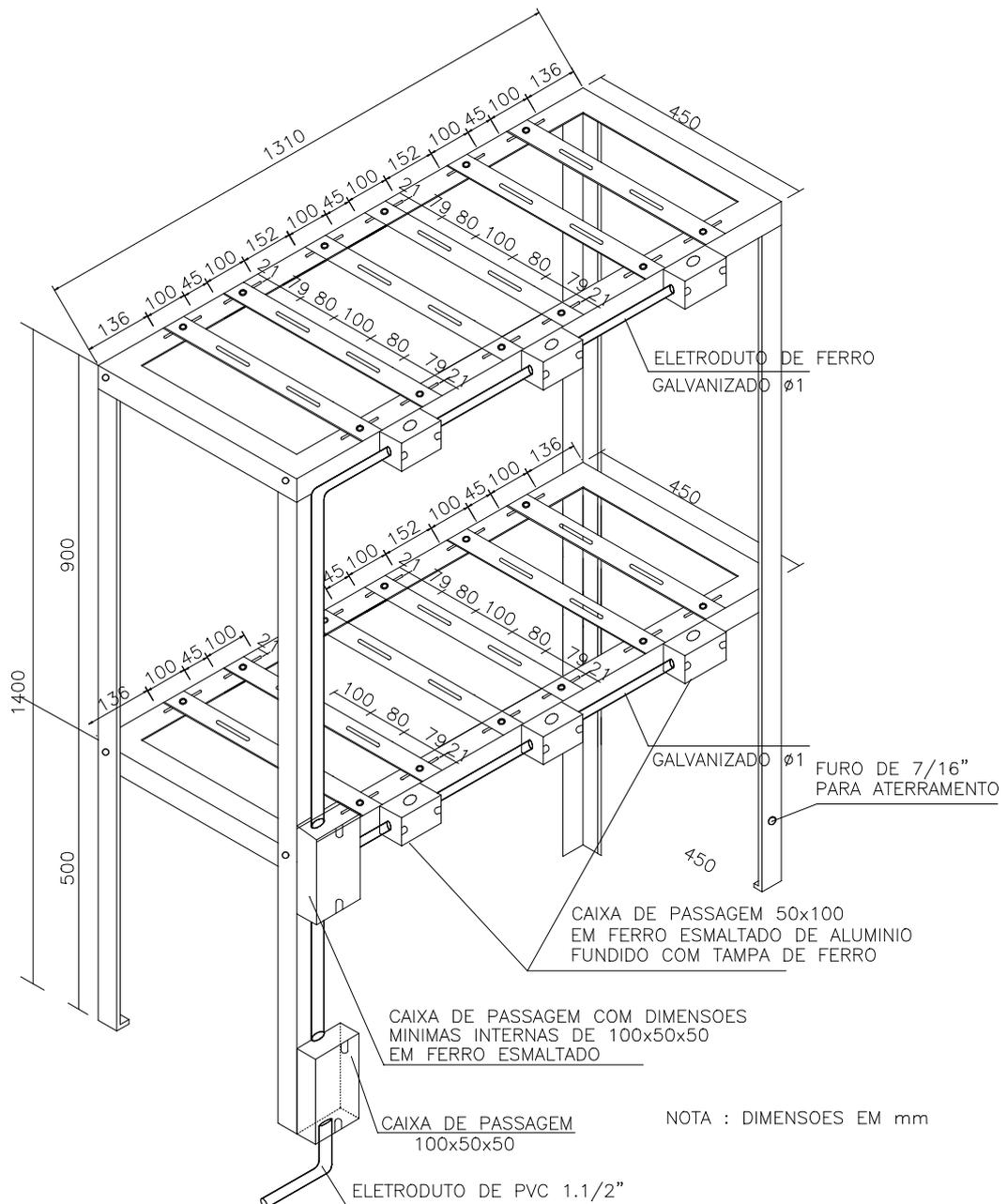


**ANEXO V. MURETA PARA INSTALAÇÃO DE MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÕES SIMPLIFICADAS AÉREAS**

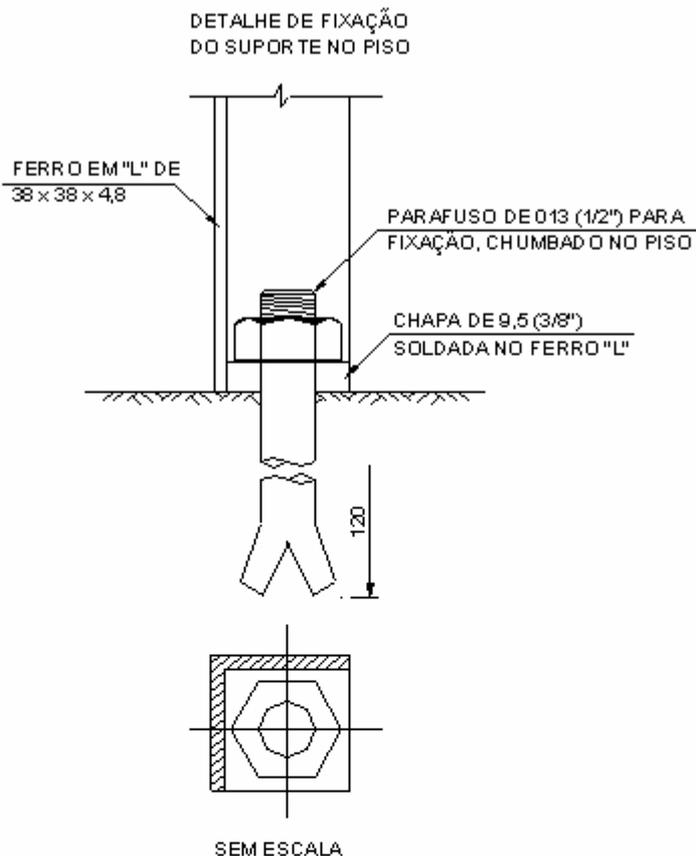


**ANEXO VI. SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE CORRENTE E  
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL FOLHA 01/02**

DETALHE DO CAVALETE DE MEDIÇÃO



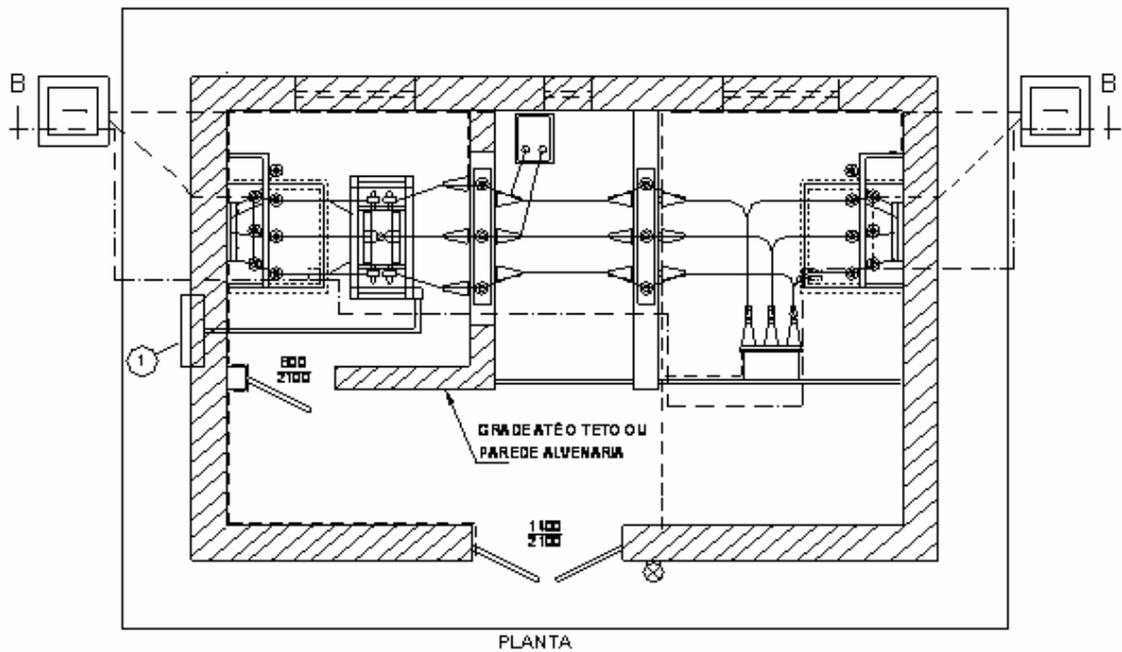
**ANEXO VI. SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE CORRENTE E  
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL FOLHA 02/02**



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" x 1").
- 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 ATERRADA, UTILIZANDO-SE CONECTOR 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.

**ANEXO VII. DETALHE DA INSTALAÇÃO DA CAIXA DE MEDIÇÃO EM SUBESTAÇÕES ABRIGADAS**



- NOTAS:
- 1-CAIXA PARA MEDIÇÃO
  - 2-SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE 3 TP<sub>s</sub> E 3 TC<sub>s</sub>
  - 3-TP (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA)
  - 4-TC (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA)
  - 5-SUPORTE PARA DISJUNTOR
  - 6-DIMENSÕES EM MILÍMETROS

Ø - VERIFICAR A NECESSIDADE DE USAR PARA-RAIOS INTERNAMENTE