



**NORMA TÉCNICA DE  
FORNECIMENTO DE ENERGIA  
ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO DA  
ÂMBAR ENERGIA**

Versão 03

Aprovada por meio da RES nº 181/2022, de 15/12/2022

Código:	Página: 2/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****SUMÁRIO**

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CONCEITOS.....</b>	<b>5</b>
<b>5. DIRETRIZES.....</b>	<b>8</b>
5.1 CONDIÇÕES GERAIS DA NORMA .....	8
5.2 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO .....	8
5.3 CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO .....	9
5.4 LIMITES DE FORNECIMENTO.....	9
5.5 PONTO DE CONEXÃO .....	10
5.6 CRITÉRIOS DE ATENDIMENTO ÀS EDIFICAÇÕES .....	11
5.7 PEDIDO DE LIGAÇÃO E PROJETO ELÉTRICO .....	12
5.8 AUMENTO E REDUÇÃO DE DEMANDA .....	18
5.9 OUTRAS RECOMENDAÇÕES .....	19
5.10 CRITÉRIOS A SEREM ADOTADOS QUANDO DA LIGAÇÃO DE APART HOTEL .....	21
<b>6. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA DISTRIBUIDORA.....</b>	<b>22</b>
6.1 RAMAL DE CONEXÃO .....	22
6.2 MEDIÇÃO .....	23
6.3 VISTORIA DA SUBESTAÇÃO.....	25
<b>7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR.....</b>	<b>26</b>
7.1 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	26
7.2 RAMAL DE ENTRADA.....	26
7.3 RAMAL DE ENTRADA APARENTE – SUBESTAÇÃO Nº 1 .....	27
7.4 SUBESTAÇÃO.....	27
7.5 LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	27
7.6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	28
7.7 SUBESTAÇÃO NÃO INTEGRANTE DO EDIFÍCIO.....	30
7.8 SUBESTAÇÃO INTEGRANTE DO EDIFÍCIO .....	31
7.9 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DA SUBESTAÇÃO .....	32
7.10 TRANSFORMADOR.....	33
7.11 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO.....	35
7.11.1 Disjuntor.....	35
7.11.2 Para-Raios.....	35
7.11.3 Chave Fusível.....	36
7.11.4 Chave Seccionadora Tripolar .....	36
7.11.5 Transformadores de Proteção.....	36
7.11.6 Relé com as funções 50 e 51 fase e neutro.....	36
7.11.7 No Break.....	37
7.11.8 Caixas para Medição e Proteção.....	37
7.12 ATERRAMENTO .....	37
7.13 TIPOS DE SUBESTAÇÕES .....	39
7.13.1 Subestação Nº 1 – Subestação do tipo aérea, com trafo instalado em poste de seção circular ou DT.....	39

Código:	Página: 3/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

7.13.2 Subestação Nº 2 – Cabine de Medição e Proteção Primária com ou sem transformação .....	39
7.13.3 Subestação Nº 3 – Subestação Blindada.....	39
7.13.4 Subestação Nº 4 – Medição, Proteção e Transformação .....	40
7.13.5 Subestação Nº 5 – Subestação Blindada Instalada em Carreta (Subestação Móvel).....	40
7.14 BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO .....	41
7.15 BARRAMENTOS DE BAIXA TENSÃO .....	41
<b>8. HISTÓRICO .....</b>	<b>42</b>
<b>9. DISPOSIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>10. TABELAS PARA DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA.....</b>	<b>43</b>
<b>11. DESENHOS .....</b>	<b>52</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>111</b>

Código:	Página: 4/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação: RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****1. OBJETIVO**

Esta Norma tem por objetivo estabelecer diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em média tensão a edificações individuais ou compartilhadas, urbanas ou rurais, residenciais, comerciais ou industriais, com carga instalada individual superior a 75 kW, a partir de redes de distribuição aéreas ou subterrâneas com tensão nominal de 13,8kV, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviço das instalações consumidoras.

**2. ABRANGÊNCIA**

Esta norma se aplica a todas as áreas técnicas e demais públicos interessados (interno e externo) com fornecimento de energia elétrica em média tensão (instalações novas ou reformas e ampliações das instalações já existentes), com tensão nominal de 13,8kV, através de subestações individuais ou compartilhadas.

**3. REFERÊNCIAS**

- 3.1** Norma Técnica – Manual de procedimentos comerciais – Instrução Específica – Sistema Comercial – COM 04F, de maio 2001 – Cepisa;
- 3.2** Norma Técnica - NTC 002 – Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição 13,8 e 34,5kV, de outubro de 2008 – Ceron;
- 3.3** Norma Técnica – NTC 02 - Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de 13,8kV, de novembro de 1994 – Eletroacre;
- 3.4** Norma Técnica – DI-NT/06 – Fornecimento de energia Elétrica em Tensão Primária, de 2006 – Âmbar Energia;
- 3.5** Norma Técnica - ND 5.3 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária (15KV) - Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea – CEMIG;
- 3.6** Norma Técnica – NBRNM 247-3- Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de depolivinila (PVC) para tensões até 750V, sem cobertura – Especificação, de fevereiro de 2002 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.7** Norma Técnica - NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão, de setembro de 2004 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.8** Norma Técnica - NBR 5460 - Sistemas elétricos de potência, de Abril de 1992 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.9** Norma Técnica - NBR 5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133, de dezembro de 1993 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.10** Norma Técnica - NBR 6323 – galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação, de novembro de 2007 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.11** Norma Técnica - NBR 6591 - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal, de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais, de julho de 2008 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.12** Norma Técnica - NBR 7288 - Cabos de potência com isolamento sólida e extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV, de novembro de 1994 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;

Código:	Página: 5/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação: RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 3.13** Norma Técnica - NBR 8451 - Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica, de fevereiro de 1998 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.14** Norma Técnica - NBR 9369 - Transformadores subterrâneos - Características elétricas e mecânicas - Padronização, de 1986 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.15** Norma Técnica - NBR 10295 - Transformadores de potência secos, de 1998 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.16** Norma Técnica - NBR 11742 - Porta corta fogo para saída de emergência, de 2003 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.17** Norma Técnica - NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão (de 1,0 a 36,2 kV), de 2005 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.18** Norma Técnica - NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho, de agosto de 2008 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.19** Norma Técnica - NBR 15956: Cruzetas poliméricas - Especificação, métodos de ensaio, padronização e critérios de aceitação, de 2011 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.20** Norma Técnica - NBRIEC 60050(826)- Instalação elétrica predial, de novembro de 1987 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.21** Norma Técnica - NBR 62271-200 - Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1kV até 36,2kV - Especificação - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.22** Resolução 112, de 18/05/1999 (estabelece os requisitos necessários à obtenção de registro ou autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia) - Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
- 3.23** Resolução 281, de 01/10/1999 (estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica) - Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
- 3.24** Resolução Normativa ANEEL Nº 1.000/2021, de 7 de dezembro de 2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

**4. CONCEITOS**

- 4.1 Acesso:** Compreende a conexão e o uso do sistema elétrico de distribuição de energia elétrica pelas instalações dos usuários, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável, de conexão;
- 4.2 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL:** Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela lei nº. 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- 4.3 Baixa tensão de distribuição - BT:** Tensão entre fases cujo valor eficaz é inferior a 2,3 kV;
- 4.4 Cabo Coberto:** Cabo dotado de cobertura protetora de material polimérico, visando à redução da corrente de fuga em caso de contato acidental do cabo com objetos aterrados e redução do espaçamento entre condutores;

Código:	Página: 6/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 4.5 Caixa de inspeção ou caixa de passagem de média tensão:** Compartimento enterrado, intercalado em uma ou mais linhas de dutos. Quando instalado no circuito de energia não medida internamente e externamente à unidade consumidora, a tampa deverá ser provida de dispositivo para instalação do selo da Âmbar Energia conforme o Desenho 23;
- 4.6 Caixa de medição:** Caixa destinada à instalação do medidor eletrônico e chave de aferição;
- 4.7 Caixa de proteção geral:** Caixa destinada à instalação do disjuntor geral de baixa tensão para a Subestação nº 1;
- 4.8 Carga instalada:** Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW);
- 4.9 Caixa para transformadores de corrente:** Caixa destinada à instalação dos transformadores de corrente (TC) da Âmbar Energia para a Subestação nº 1;
- 4.10 Chave de aferição:** Dispositivo que possibilita a retirada do medidor do circuito, abrindo o seu circuito de potencial, sem interromper o fornecimento, ao mesmo tempo em que coloca em curto-circuito o secundário dos transformadores de corrente;
- 4.11 Conjunto de Medição Encapsulada – CMED:** O Conjunto de Medição desenvolvido para utilização na rede de distribuição de energia elétrica em média tensão;
- 4.12 Consumidor:** Pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento do serviço à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes desta prestação à sua unidade consumidora;
- 4.13 Demanda:** Média das potências elétricas ativas (kW) ou reativas (kvar), requerida pela carga ou injetada no sistema elétrico de distribuição pela geração, durante um intervalo de tempo especificado;
- 4.14 Demanda contratada:** Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de conexão, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, expressa em quilowatts (kW);
- 4.15 Demanda medida:** Maior demanda de potência ativa verificada por medição, integralizada no intervalo de 15 (quinze) minutos durante o período de faturamento, expressa em *quilowatts* (kW);
- 4.16 Edificação individual:** Toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, contendo uma única unidade consumidora;
- 4.17 Limite de propriedade:** Demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos;

Código:	Página: 7/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 4.18 Medição:** Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas ao consumo ou geração de energia elétrica e à potência ativa ou reativa, caso aplicável.
- 4.19 Medição indireta:** Medição de energia efetuada com transformadores para instrumentos (TC e/ou TP);
- 4.20 Padrão de entrada:** Instalação compreendendo o ramal de entrada e os diversos tipos de subestações e equipamentos constantes nesta norma de forma a permitir a ligação das unidades consumidoras à rede da Âmbar Energia;
- 4.21 Ponto de conexão:** Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do usuário, comumente caracterizado por módulo de manobra necessário à conexão das instalações de propriedade do usuário, não contemplando o seu Sistema de Medição para Faturamento – SMF;
- 4.22 Potência instalada:** Soma das potências nominais dos transformadores de uma instalação;
- 4.23 Ramal de conexão:** conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema de distribuição da distribuidora e o ponto de conexão;
- 4.24 Ramal de entrada:** Conjunto de condutores e acessórios instalado pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou proteção de suas instalações de utilização;
- 4.25 Ramal interno:** Conjunto de condutores e acessórios instalados internamente nas unidades consumidoras, a partir da medição;
- 4.26 Rede de Distribuição Aérea–RDA:** Rede da Âmbar Energia onde os equipamentos e condutores são instalados de forma aérea a partir das subestações;
- 4.27 Rede Monofilar com Retorno por Terra – MRT:** são sistemas monofásicos, construídos com transformadores que possuem apenas um cabo na parte da média tensão, sendo o retorno efetuado através de haste aterrada.
- 4.28 Relé com as funções 50 e 51 fase e neutro:** Relé secundário microprocessado, de proteção de sobrecorrente, utilizado para desligar o disjuntor da proteção geral;
- 4.29 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;
- 4.30 Unidade consumidora:** Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação, sendo caracterizado por:
- a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão;
  - b) medição individualizada;

Código:	Página: 8/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- c) pertencente a um único consumidor; e
- d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.

**5. DIRETRIZES****5.1 Condições Gerais da Norma**

- 5.1.1 Esta Norma está estruturada em função:
  - a) Dos critérios de projeto e dimensionamento dos componentes das entradas de serviço;
  - b) Das instalações básicas referentes a cada tipo de subestação.
- 5.1.2 Esta Norma está em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com as portarias e resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e com os Atos e Resoluções do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- 5.1.3 Esta norma poderá, em qualquer tempo e sem prévio aviso, sofrer alterações, no todo ou em parte, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, devem consultar o site da distribuidora;
- 5.1.4 O não atendimento às recomendações contidas nesta norma, não implica em qualquer responsabilidade da distribuidora com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

**5.2 Condições Gerais de Fornecimento**

- 5.2.1 A unidade consumidora seja residencial, comercial ou industrial, deve ser atendida através de uma única entrada de serviço, com apenas uma única medição de energia;
- 5.2.2 No caso de subestação compartilhada deve ser projetado um disjuntor geral para as instalações e cada unidade consumidora terá a sua medição e proteção separadamente. O disjuntor geral de todas as unidades consumidoras deve ser dimensionado considerando a soma das cargas existentes no mesmo ponto de entrega.
- 5.2.3 As edificações constituídas predominantemente por estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços somente podem ser consideradas uma única unidade consumidora, caso atendam ao disposto no artigo 479 da Resolução 1000/2021, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, ou outra resolução em vigor. Caso isto ocorra, o atendimento deve ser como previsto nesta norma;
- 5.2.4 As subestações já ligadas que estiverem em desacordo com as normas e padrões da distribuidora e que ofereçam riscos à segurança, devem ser reformadas ou substituídas dentro do prazo estabelecido pela

Código:	Página: 9/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

distribuidora, sob pena de suspensão do fornecimento de energia, conforme previsto na Resolução 1000/2021, da ANEEL, ou outra resolução em vigor;

- 5.2.5 O dimensionamento, a especificação e construção da subestação e das instalações internas da unidade consumidora devem atender às prescrições da NBR-14039 e da NBR-5410, em sua última revisão/edição;
- 5.2.6 Esta norma, em princípio, aplica-se ao fornecimento de energia elétrica em média tensão com tensão nominal de 13,8kV, sistema trifásico, até o limite de 2500 kW de demanda contratada ou estimada. A critério da distribuidora, as unidades consumidoras com a potência demandada superior a 2.500 kW poderão ser atendidas em média tensão conforme previsto na Resolução da ANEEL 1000/2021, ou outra resolução em vigor.

**5.3 Características do Fornecimento**

- 5.3.1 O fornecimento de energia é efetuado em média tensão com os seguintes parâmetros:
- a) Tensão fase-fase 13,8 kV, sistema trifásico, frequência 60 Hz;

**5.4 Limites de Fornecimento**

- 5.4.1 A distribuidora efetuará o fornecimento de energia elétrica em média tensão nos seguintes casos:
- a) Carga instalada superior a 75kW e a demanda a ser contratada pelo interessado, para o fornecimento, for igual ou inferior a 2.500kW;
- b) Cargas especiais que a distribuidora julgar conveniente não serem ligadas em tensão secundária para evitar perturbações no seu sistema e, conseqüentemente, prejudicar a qualidade do fornecimento de energia elétrica para os demais consumidores.

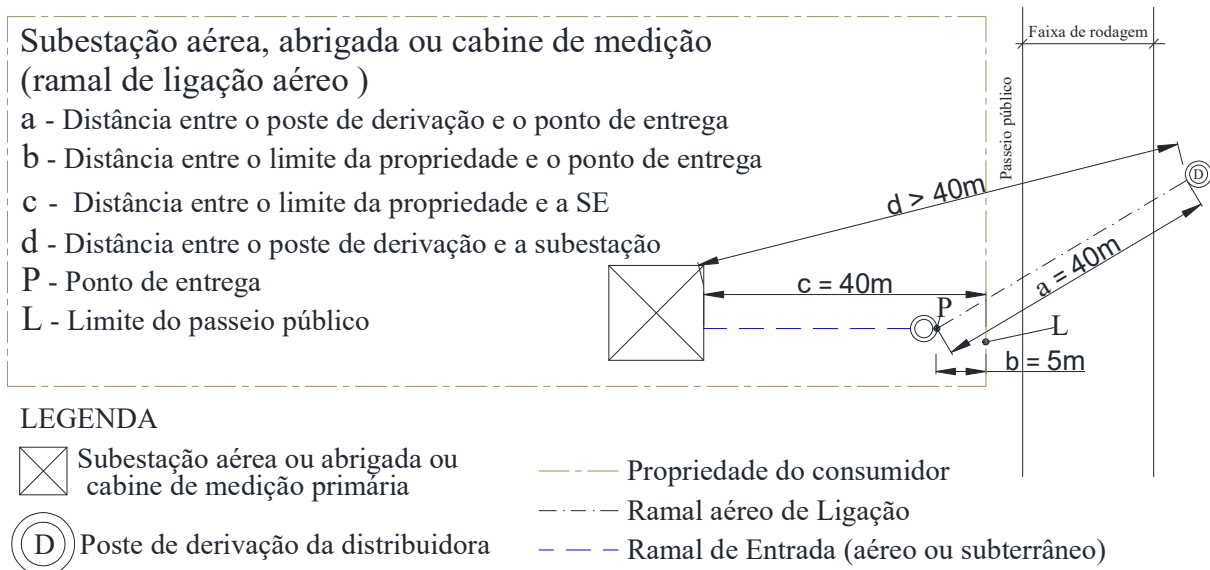
**NOTA:** A distribuidora poderá fornecer energia elétrica em média tensão mesmo que a unidade consumidora não tenha carga instalada superior a 75kW, mas que tenha equipamentos que, pelas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores ou houver conveniência técnica e econômica para o subsistema elétrico da distribuidora, desde que haja anuência do consumidor. Como exemplo desses equipamentos podemos citar o aparelho de solda, raio-X, eletro galvanização e outros equipamentos que apresentem condições diferentes das estabelecidas na presente norma. Esses casos exigem um tratamento em separado e deverão ser encaminhados para distribuidora para análise prévia.

Código:	Página: 10/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### 5.5 Ponto de Conexão

- 5.5.1 A distribuidora se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, responsabilizando-se, tecnicamente pela execução dos serviços de construção, operação e manutenção;
- 5.5.2 O atendimento da unidade consumidora localizada em áreas atendidas por Rede de Distribuição Aérea (RDA) será através de ramal de ligação aéreo nu ou protegido e o ponto de conexão situar-se-á dentro da propriedade particular a, no máximo, 40 (quarenta) metros da divisa do passeio público. O ramal aéreo deverá ser do tipo protegido, se a rede aérea existente no ponto de interligação seja construída com cabo protegido. Caso a rede existente seja construída com cabo nu, o ramal de ligação poderá ser com cabo tipo nu ou protegido;
- 5.5.3 Quando o ramal de ligação aéreo atravessar sobre vias com trânsito de veículos e a distância entre o poste de derivação e a subestação ou cabine primária de medição for maior que 40 (quarenta) metros, deve-se necessariamente ser implantado um poste com uma estrutura de ancoragem para suporte dos condutores do ramal aéreo de ligação, dentro da propriedade particular, no máximo à 5 (cinco) metros da divisa do passeio público. A implantação deste poste e estruturas é de responsabilidade do consumidor e a sua montagem deverá ser prevista no projeto elétrico. Neste caso o ponto de entrega situar-se-á na referida estrutura e a subestação ou cabine primária de medição deverá estar situada no máximo a 40 (quarenta) metros da divisa do passeio público, conforme figura a seguir;



- 5.5.4 Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo a partir de poste de propriedade da distribuidora, observadas a viabilidade técnica e as normas da distribuidora, o

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ponto de entrega se situará na conexão deste ramal com a rede da distribuidora, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas. A subestação ou cabine de medição deverá estar situada no máximo a 40 (quarenta) metros da divisa do passeio público;

**5.6 Critérios de Atendimento às Edificações**

5.6.1 Os critérios de atendimento às unidades consumidoras são definidos em função da demanda máxima prevista no projeto em kVA, ou seja, a demanda calculada, e que deve fundamentar o dimensionamento de todos os componentes da entrada de serviço. Se houver previsão para o aumento do fator de carga ou para a instalação de carga futura, os dimensionamentos deverão ser negociados com a distribuidora antes da apresentação do projeto elétrico.

**5.6.2 Dimensionamento das Unidades Consumidoras**

5.6.2.1 A proteção, a seção dos condutores e barramentos devem ser dimensionadas em função da potência do(s) transformador(es), transformador(es) este(s) definido(s) com base na demanda provável, exceto a medição que deverá ser dimensionada a critério da distribuidora;

5.6.2.2 O disjuntor de baixa tensão da subestação com transformador até 300 kVA, deverá ser dimensionado conforme a tabela 1;

5.6.2.3 O fator de potência de referência "fr", indutivo ou capacitivo, tem como limite mínimo permitido o valor de 0,92 para a unidade consumidora do grupo A, conforme Art. 302 da Resolução Nº 1.000/2021 da ANEEL.

5.6.2.4 Sugerimos que a demanda mínima e máxima a ser contratada quando houver a utilização de subestação com transformadores até 300 kVA, deve considerar o fator de potência de referência, e a tabela abaixo:

<b>Transformador (kVA)</b>	<b>Demanda mínima a ser contratada (kW)</b>	<b>Demanda máxima a ser contratada (kW)</b>
45	30	42
75	30	69
112,5	56	104
150	75	138
225	112	207
300	150	276

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.7 Pedido de Ligação e Projeto Elétrico****5.7.1 Requisitos Gerais**

5.7.1.1 Os consumidores devem formalizar o pedido de ligação, conforme a Resolução 1000/2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;

5.7.1.2 A distribuidora somente efetuará a ligação de subestação, definitiva ou provisória de acordo com os critérios abaixo:

Potência do transformador	Necessidade de Viabilidade		Necessidade projeto e ART para análise		Necessidade de projeto e ART <sup>3</sup> para a vistoria	
	Capital	Interior	Capital	Interior	Capital	Interior
Subestações aéreas até 300 kVA <sup>1</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Demais Subestações <sup>2</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

<sup>1</sup> Para vistoria das subestações aéreas até 300 kVA, será necessária a apresentação de formulário específico de solicitação de ligação e planta de localização.

<sup>2</sup> Subestações abrigadas, ao tempo, com medição compartilhada ou com geradores de emergência.

<sup>3</sup> Apresentar ART de autoria de projeto e execução.

5.7.1.3 As instalações elétricas internas de baixa tensão da unidade consumidora deve ser especificadas, projetadas e construídas de acordo com as prescrições das NBR-5410 e 5419, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança, e aquelas em média tensão de acordo com as prescrições da NBR-14039, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança. Os detalhes destas instalações internas não deverão constar no projeto apresentado à distribuidora;

5.7.1.4 O consumidor deve, ainda, obedecer às legislações específicas aplicáveis, relativas ao tipo de atividade a que se destina a unidade consumidora.

Código:	Página: 13/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.7.2 Ligação Temporária (Conexão Temporária)**

- 5.7.2.1 A ligação temporária caracteriza-se pelo uso do sistema de distribuição por prazo determinado e é condicionado à existência de capacidade do sistema de distribuição e disponibilidade de potência contratada pela distribuidora;
- 5.7.2.2 A conexão temporária com demanda superior a 75 kW é aplicável no atendimento de eventos temporários (festivais, circos, parques de diversões, exposições e similares), canteiros de obras, situações emergenciais e outras situações previstas no Art. 495, da Resolução Nº 1.000/2022 da ANEEL;
- 5.7.2.3 O prazo de vigência do contrato é de até um ano, e pode ser prorrogado sucessivamente por períodos de até um ano, exceto nas situações previstas no Art. 496, da Resolução Nº 1.000/2022 da ANEEL;
- 5.7.2.4 Nas obras que serão desmontadas após o desligamento da conexão temporária, são de responsabilidade do consumidor ou dos demais usuários:
- As despesas com a instalação e retirada de rede e demais instalações;
  - O custo dos materiais aplicados e não reaproveitáveis; e
  - Demais custos de conexão, desligamento e transporte.
- 5.7.2.5 Para atendimentos temporários em prazo menor que 90 dias, a instalação da medição é opcional, caso a medição não seja instalada, o consumo de energia elétrica e a demanda de potência devem ser estimados para fins de faturamento considerando o período de utilização, a carga instalada e os fatores de carga e de demanda típicos da atividade.

**5.7.3 Ligação Definitiva (Ligação Permanente)**

- 5.7.3.1 As ligações definitivas correspondem às ligações das unidades consumidoras, com medição e em caráter definitivo, de acordo com uma das subestações indicadas nesta norma;
- 5.7.3.2 Por ocasião da ligação permanente, a distribuidora efetuará o desligamento da ligação de obras;
- 5.7.3.3 A ligação da unidade consumidora será efetuada pela distribuidora somente após solicitação realizada por seu titular, proprietário e/ou representante legal;
- 5.7.3.4 O atendimento fica condicionado à apresentação de projeto elétrico.

Código:	Página: 14/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.7.4 Requisitos Mínimos para Análise do Projeto Elétrico**

5.7.4.1 Para serem analisados pela distribuidora, os projetos elétricos das entradas de serviço das unidades consumidoras devem ser elaborados conforme os critérios a seguir:

- a) Deverá ser apresentado em arquivo PDF no endereço eletrônico disponível no site da distribuidora, o projeto elétrico, de forma legível contendo o diagrama unifilar monocromático e número do documento de responsabilidade técnica;
- b) Os projetos elétricos deverão ser apresentados juntamente com o recolhimento da(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica (ART/TRT) ao CREA/CRT, que cubra(m) a Responsabilidade Técnica sobre o projeto. No entanto, a ligação da subestação fica condicionada à apresentação da ART/TRT que cubra a responsabilidade pela execução das instalações elétricas da subestação;

**NOTAS:**

1. Para subestações aéreas e abrigadas será realizada a análise do projeto até sua proteção e medição de faturamento;
2. Para gerador particular, o projeto será analisado limitando-se ao equipamento de chaveamento com intertravamento elétrico e mecânico, de modo que evite o paralelismo da geração com a rede da concessionária;
3. As partes do projeto analisadas ou não pela concessionária são de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto;
4. Caberá à equipe da Vistoria a verificação de adequação da Subestação construída com os padrões técnicos e de segurança exigidos pela concessionária;
5. As partes da subestação vistoriadas ou não pela concessionária são de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto e execução;
6. O projeto elétrico terá validade de 36 meses a partir da data de aprovação pela distribuidora;

**5.7.5 Dados do Imóvel no Projeto Elétrico**

- 5.7.5.1 Nome, telefone e CPF/CNPJ do proprietário ou do seu procurador legalmente constituído através de procuração registrada em cartório. Neste caso deverá ser enviado à distribuidora uma cópia da citada procuração autenticada em cartório;
- 5.7.5.2 Finalidade (residencial, comercial, industrial, agrícola, atividade rural predominante, mineração, irrigação predominante, atividade econômica predominante etc.);

Código:	Página: 15/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

5.7.5.3 Localização (endereço, planta de situação da edificação e do lote em relação ao quarteirão e às ruas adjacentes, georreferenciados) e endereço do vizinho mais próximo, no caso de unidades consumidoras urbanas, ou planta de situação georreferenciada com indicação da subestação, amarrada topograficamente a pontos notáveis como rodovias, ferrovias etc., no caso de unidades consumidoras situadas fora de áreas urbanas. Caso exista unidade no endereço da obra, também deve ser informado no projeto;

5.7.5.4 Data prevista para a ligação.

**5.7.6 Características Técnicas Constantes do Projeto Elétrico**

5.7.6.1 Quadro de carga com a listagem dos equipamentos previstos na instalação, indicando quantidade e potência em kW e kVA e rendimento nos casos de motores. Deverá ser apresentado um quadro de cargas para cada transformador;

5.7.6.2 Memória de cálculo da demanda provável em kVA e kW (considerando, no mínimo, fator de potência 0,92); esse cálculo, de responsabilidade exclusiva do Responsável Técnico RT (responsável técnico) pelo projeto bem como o fator de demanda deve contemplar todas as cargas e seu regime mais severo de funcionamento contínuo;

5.7.6.3 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART/TRT) do responsável técnico pelo projeto;

5.7.6.4 Desenho completo (planta e cortes necessários) da subestação, com indicação precisa da instalação dos equipamentos de proteção e transformação e acessórios, cabos, aterramento, ventilação (natural ou forçada), espaço de manobra, iluminação natural, artificial e iluminação de emergência;

5.7.6.5 Diagrama unifilar completo das instalações da subestação desde o ponto de derivação da rede da distribuidora, incluindo necessariamente, o ponto de medição, até a proteção geral em baixa tensão, indicando inclusive a bitola dos cabos após esta proteção. No caso de existência de geração própria deverá ser indicado também o sistema de Intertravamento elétrico e mecânico com a rede da distribuidora para evitar paralelismo, podendo a distribuidora a qualquer tempo, quando necessário, solicitar a instalação de novos equipamentos para aumentar a confiabilidade do sistema de transferência;

5.7.6.6 Cronograma de demanda em kVA e kW quando a carga listada, corresponder a mais de uma etapa de implantação da unidade consumidora. Se for muito grande a diferença

Código:	Página: 16/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

entre as demandas, poderá ser necessário programar a troca dos TC de medição e/ou de proteção. Lembramos que poderá ser usado TC com relação múltipla;

- 5.7.6.7 Memória de cálculo do ajuste das proteções (inclusive ajuste de disjuntor de baixa tensão onde aplicável) utilizadas, com catálogos anexos (ou cópia legível) contendo as características (curvas) de atuação e coordenograma de atuação da proteção com os ajustes indicados (ver Especificação Técnica);
- 5.7.6.8 A programação dos relés de proteção é responsabilidade exclusiva do RT (responsável técnico) pela execução do projeto, que deverá estar no local quando a distribuidora for vistoriar a subestação, caberá à distribuidora verificar se a parametrização foi executada em conformidade com o projeto elétrico aprovado e selar o dispositivo do relé destinado ao selo da distribuidora;
- 5.7.6.9 Memória de cálculo do ajuste do sistema de proteção secundária com relé microprocessado com as funções 50/51 para fase e neutro, contendo as características (curvas) de atuação e coordenograma de atuação da proteção com os ajustes indicados (ver Especificação Técnica), quando aplicável;
- 5.7.6.10 A programação dos relés de proteção é responsabilidade exclusiva do RT (responsável técnico) pela execução do projeto;
- 5.7.6.11 Planta de aterramento com todas as características: caixas, condutor, hastes etc.;
- 5.7.6.12 Planta de situação;
- 5.7.6.13 O consumidor responderá civil e criminalmente pela inobservância das obrigações estabelecidas nesta Norma, sendo responsável por qualquer problema que venha ocorrer com as instalações do gerador e que possa ocasionar danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico. Todos os equipamentos específicos para instalação do sistema de paralelismo devem atender aos requisitos mínimos contidos nesta Norma, reservando-se a distribuidora o direito de solicitar a substituição e/ou inclusão de novos equipamentos.

**5.7.7 Responsabilidade Técnica do Projeto e Execução das Instalações**

- 5.7.7.1 Recolhimento das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART/TRT) ao CREA/CRT estadual, que cubra(m) a

Código:	Página: 17/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

Responsabilidade Técnica sobre o projeto e a execução das instalações elétricas;

5.7.7.2 A análise do projeto elétrico ficará condicionada à apresentação da ART/TRT de projeto; se houver geração própria, a análise do projeto elétrico ficará condicionada também à apresentação do registro ou autorização conforme o disposto na Resolução 390/2009, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;

5.7.7.3 No projeto elétrico deverá ser colocada nota estabelecendo que a ligação de obra ou definitiva e a vistoria ficam condicionadas à apresentação da ART/TRT de execução das instalações elétricas juntamente com o pedido de vistoria.

**5.7.8 Outras Informações para Análise do Projeto Elétrico**

5.7.8.1 Distância da subestação em relação à parte civil e divisas; as distâncias esquina-edificação, esquina-caixa de passagem e esquina-subestação devem ser informadas por escrito, além de estarem em escala;

5.7.8.2 Não poderá ser apresentado o projeto elétrico de detalhes das instalações internas das unidades consumidoras (a partir da saída da subestação de entrada geral);

5.7.8.3 No caso de necessidade de alterações do projeto elétrico já analisado pela distribuidora é obrigatório encaminhar o novo projeto para análise pela distribuidora;

5.7.8.4 A distribuidora tem o prazo máximo de 30 (trinta) dias para informar ao interessado o resultado da análise do projeto após sua apresentação, com eventuais ressalvas e, quando for o caso, os respectivos motivos de reprovação e as providências corretivas necessárias;

5.7.8.5 Em caso de reprovação do projeto, o interessado pode solicitar nova análise e a distribuidora tem mais 30 (trinta) dias para reanálise, exceto quando ficar caracterizado que a distribuidora não tenha informado previamente os motivos de reprovação existentes na análise anterior, sendo que, neste caso, o prazo de reanálise é de 10 (dez) dias úteis;

5.7.8.6 A falta de fornecimento de algum desses dados poderá prejudicar a análise da distribuidora. Se necessário, outras informações e especificações técnicas poderão ser solicitadas;

Código:	Página: 18/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.7.9 Aprovação do Projeto**

- 5.7.9.1 Uma vez aprovado o projeto, a distribuidora irá encaminhar ao responsável técnico a carta de aprovação;
- 5.7.9.2 Toda e qualquer alteração no projeto, já aprovado, somente poderá ser feita através do responsável pelo mesmo, mediante consulta à distribuidora;
- 5.7.9.3 A distribuidora se reserva o direito de recusar-se a proceder à ligação da unidade consumidora caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aprovado;
- 5.7.9.4 Caso cliente execute obra diferente do projeto aprovado ou da norma da distribuidora, deve ser apresentado um novo projeto com as devidas correções apontadas pela vistoria.

**5.8 Aumento e Redução de Demanda**

- 5.8.1 O aumento de demanda deve ser solicitado à distribuidora, para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede e/ou subestação, mediante a apresentação de projeto elétrico;
- 5.8.2 No caso de haver previsão futura de aumento de carga, é permitida a instalação de condutores e barramentos em função da carga futura. Por ocasião do pedido de aumento de carga ou demanda escalonada, apenas o ajuste da proteção e/ou troca do transformador (ou acréscimo de transformador) serão efetivados;
- 5.8.3 Unidades consumidoras cuja proteção seja através de relé microprocessado deverão apresentar nova memória de cálculo dos ajustes e coordenograma para todo aumento ou redução da demanda contratada que ultrapasse 20% da atual;
- 5.8.4 Qualquer aumento de demanda está condicionado à substituição de relé primário (fluido dinâmico) por relé microprocessado, substituição do ramal de ligação ou de entrada convencional (nu) por ramal de ligação ou de entrada isolados ou protegido (spacer) e demais adequações da proteção e subestação;
- 5.8.5 Para subestações com disjuntor de MT acionado por relé secundário microprocessado, a demanda contratada será a mesma demanda calculada no projeto, e após o período de testes, caso o cliente deseje alterar este valor, deverá apresentar nova memória de cálculo dos ajustes e coordenograma para todo aumento ou redução da demanda contratada que ultrapasse 20% da atual;
- 5.8.6 Para as demais subestações, as mesmas deverão se adequar a esta norma.

Código:	Página: 19/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.9 Outras Recomendações**

- 5.9.1 A partir da ligação da unidade consumidora à rede da distribuidora, os condutores, equipamentos e acessórios do poste até a medição são de acesso exclusivo da distribuidora, sendo vetada qualquer intervenção de pessoas não credenciadas aos mesmos, assim como os selos; o consumidor só poderá atuar nas alavancas de acionamento dos dispositivos de proteção e/ou manobra situados na subestação ou após a mesma;
- 5.9.2 Não é permitido aos consumidores aumentar a carga instalada ou a demanda (em kW) além do limite correspondente ao seu tipo de fornecimento;
- 5.9.3 É vetado aos consumidores a extensão de suas instalações elétricas além dos limites de sua propriedade ou a sua interligação com outras unidades consumidoras para fornecimento de energia elétrica, mesmo que gratuitamente, nos casos identificados, o fornecimento da unidade consumidora será interrompido imediatamente;
- 5.9.4 O fornecimento a qualquer unidade consumidora, provisório, de obra ou definitivo, será através de um só ponto de entrega, com medição também única, exceto para os casos em que se aplicam as tarifas relativas às energias especiais;
- 5.9.5 Caberá ao consumidor construir a subestação e caberá à distribuidora a instalação do ramal de ligação, a conexão da unidade consumidora à sua rede e a instalação dos equipamentos de medição (TP, TC, chave de aferição, medidores de energia eletrônicos e conjunto de medição encapsulada). Qualquer situação divergente deve ser consultada a respectiva Especificações Técnicas;
- 5.9.6 No ponto de derivação da rede da distribuidora, a cruzeta, a chave fusível, para-raios, condutores do ramal de ligação e demais acessórios serão fornecidos pela distribuidora, sujeitos a participação financeira conforme a seção XVII da Resolução da ANEEL 1000/2021;
- 5.9.7 O consumidor será, para todos os fins, responsável pelos equipamentos de medição da distribuidora instalados na unidade consumidora e responderá pelos eventuais danos a ele causados, por sua ação ou omissão;
- 5.9.8 As redes aéreas e subterrâneas em média tensão ou secundária de distribuição, antes ou após a medição, construídas pelo consumidor, na sua propriedade, deverão atender às Normas da ABNT e da distribuidora aplicáveis;
- 5.9.9 Motores trifásicos com potência até 50 cv e monofásicos com potência até 10 cv podem ter partida direta, resguardada a situação de partidas simultâneas, que demandará na apresentação de um estudo das quedas

Código:	Página: 20/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

de tensão, respeitando os limites de elevação de corrente de acordo com os ajustes da proteção digital microprocessada para esta situação;

- 5.9.10 A ligação de unidade consumidora urbana será efetuada após a perfeita demarcação da propriedade, apresentação da licença devida ao desenvolvimento das atividades a que se destina e da numeração; quando em área rural deve ser apresentada a devida licença;
- 5.9.11 Condutores conduzindo energia já medida não poderão passar dentro de eletrodutos ou caixas contendo condutores conduzindo energia não medida;
- 5.9.12 A ligação da unidade consumidora à rede da distribuidora não significa qualquer pronunciamento da mesma quanto às condições técnicas das instalações internas do consumidor após a medição e/ou proteção de baixa e média tensão;
- 5.9.13 Ocorrendo a ligação de cargas que não constam no projeto analisado pela distribuidora, ou com regime de partida e/ou funcionamento diferente daquele apresentado no projeto e que venham a introduzir perturbações indesejáveis na rede, tais como flutuações de tensão, rádio interferência, harmônicos, etc., a distribuidora notificará o consumidor para que providencie a necessária regularização; caso seja necessária a adequação da rede, as alterações devidas serão efetuadas às expensas do consumidor;
- 5.9.14 Para todos os fornecimentos previstos nessa norma aplicam-se os critérios constantes da Resolução 1000/2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL quanto ao fator de potência de referência (0,92) e quanto à tarifação da energia reativa excedente em relação ao limite estabelecido pelo fator de potência de referência; para maiores esclarecimentos quanto à aplicação desses critérios pela distribuidora o consumidor deve solicitar informações por algum dos canais de atendimento;
- 5.9.15 Os eletrodutos com energia medida ou não medida não poderão conter outros condutores como, por exemplo, cabos telefônicos ou de TV a cabo;
- 5.9.16 Quando uma unidade consumidora for desligada por qualquer motivo e a religação for efetivada em até 6 (seis) meses, não é necessária a adequação da subestação a esta norma, desde que não haja nenhuma alteração da subestação ou dos dados cadastrais do consumidor. Se a unidade consumidora ficar desligada por um período superior a 6 (seis) meses, ou se os dados cadastrais do consumidor forem alterados, independentemente do tempo de desligamento da unidade consumidora, a subestação deverá se adequar a esta norma, inclusive com a instalação do relé secundário conforme previsto na Especificação Técnica.

Código:	Página: 21/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****5.10 Critérios a serem adotados quando da ligação de Apart Hotel**

- 5.10.1 Como regra geral o APART HOTEL deverá ser atendido em conformidade com a norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Coletivas), por ser uma unidade consumidora de uso coletivo, formada por várias unidades individuais que poderão ser vendidas ou serem usadas como moradia pelo seu proprietário. Assim sendo, cada unidade autônoma terá a sua medição em baixa tensão;
- 5.10.2 Se o APART HOTEL for do tipo no qual os condôminos concordam expressamente que o EDIFÍCIO é destinado específica e exclusivamente para o desenvolvimento da atividade HOTEL, implicando em necessária vinculação de sua unidade autônoma a uma SOCIEDADE para que a explore durante um período de tempo determinado, concordando expressamente que, durante esse período não terão o direito de gerenciamento do uso das unidades autônomas de que forem proprietários, o atendimento poderá ser através desta norma, para carga instalada acima de 75kW desde que sejam atendidas simultaneamente as seguintes condições:
- Deverá ser apresentado a distribuidora o alvará da prefeitura municipal autorizando o funcionamento como unidade hoteleira única;
  - No projeto elétrico deverá constar nota na qual o empreendedor assumirá todo o ônus para a reversibilidade da unidade consumidora, ou seja, transformá-la de unidade consumidora individual da Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão em unidade consumidora de uso coletivo da Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Coletivas);
  - Deverão ser previstos eletrodutos e instalação ou espaço para instalação de agrupamentos de caixas de medição conforme a Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Coletivas);
  - Tanto na convenção do condomínio quanto no contrato de fornecimento de energia elétrica, deverá constar uma cláusula na qual a empresa exploradora da atividade HOTEL e os condôminos assumam todo o ônus para a reversibilidade da unidade consumidora, ou seja, transformá-la de unidade consumidora individual de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão – Edificações individuais ou unidade consumidora de uso coletivo Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Coletivas) após 4 anos, ou a qualquer momento desde que essa convenção decida pelo término da atividade HOTEL;
  - Não poderá existir nenhuma unidade que não seja administrada e explorada pela empresa responsável pela atividade HOTEL, ou seja, nenhuma unidade poderá ser terceirizada por esta empresa.
- 5.10.3 Quando a subestação possuir transformador reserva e esse ficar desligado por um período superior a 6 (seis) meses, quando da ligação/religação do mesmo deverá ser apresentado laudo técnico de

Código:	Página: 22/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ensaio por laboratório acreditado pelo Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO;

- 5.10.4 O projeto elétrico é apenas uma das etapas necessárias para ligação da unidade consumidora. Após sua análise, e sendo o mesmo julgado conforme, outras etapas terão que ser implementadas, exigindo novas interações entre o interessado e a distribuidora, através de seus Agentes;
- 5.10.5 Essas etapas têm uma sequência sucessiva à análise do projeto elétrico e são, principalmente, as relativas a:
- a) Eventual necessidade de extensão/modificação de rede (com análise de viabilidade técnica e comercial, podendo haver custos ao interessado);
  - b) Pedido de vistoria e ligação da unidade consumidora.
- 5.10.6 Todas estas etapas são sucessivas e têm prazos legais para serem cumpridos, motivo pelo qual o interessado deve apresentar o projeto elétrico da unidade consumidora à distribuidora com a devida antecedência em relação ao mês/ano desejado para ligação.

**6. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA DISTRIBUIDORA****6.1 Ramal de Conexão**

- 6.1.1 O ramal de conexão das unidades consumidoras atendidas pela rede aérea primária de distribuição é aéreo;
- 6.1.2 A instalação do ramal de conexão é feita exclusivamente pela distribuidora, a partir do ponto da rede por ela determinado e atendendo às seguintes prescrições:
- 6.1.2.1 A sua entrada na propriedade do consumidor deve ser pela parte frontal da edificação. Caso a edificação se situar em esquina, a entrada pode ser por quaisquer dos lados, desde que seja possível a instalação do ramal.
- 6.1.3 Não é permitido que os condutores do ramal de conexão:
- a) Possuam emendas
  - b) Passem sobre terreno de terceiros.
- 6.1.4 O comprimento máximo é de 40 metros, medidos a partir da base do poste ou ponto de derivação da distribuidora até o ponto de entrega.
- 6.1.5 Toda edificação ou unidade consumidora deverá ser atendida através de um único ramal de ligação e ter apenas um ponto de medição.
- 6.1.6 Observar eventuais condições específicas existentes nos casos de travessia de rodovias, ferrovias e vias públicas em geral;

Código:	Página: 23/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 6.1.7 As cercas e telas que dividem as propriedades entre si ou com a via pública, bem como aquelas internas, devem ser seccionadas e aterradas quando o ramal de ligação ou interno (aéreo) passar sobre as mesmas; este seccionamento deve ser de 7,50 m para cada lado a partir do eixo do ramal;
- 6.1.8 No caso de existir cerca elétrica, o aterramento desta cerca juntamente com o seu eletrificador deverá ser conforme definição do fabricante.
- 6.1.9 Na instalação do ramal de conexão, além das prescrições gerais, devem ser observadas as seguintes condições:
- 6.1.9.1 Altura mínima, medida entre o ponto de maior flecha dos condutores de fase do ramal e o solo:
- a) Passagem sobre ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis: 12m;
  - b) Passagem sobre ferrovias não eletrificadas: 9,00 m;
  - c) Local com trânsito de veículos: 7,00m;
  - d) Áreas rurais: 6,00m;
  - e) Local com trânsito exclusivo de pedestres: 5,50m.
- 6.1.10 Antes da ligação a estabilidade mecânica do poste da rede (escolhido para instalação do ramal de conexão) e a capacidade da rede de alimentar as cargas apresentadas no projeto (principalmente motores com potência superior a 50 c.v. ou motores com partidas simultâneas) devem ser verificadas junto ao setor competente;
- 6.1.11 Para a instalação do ramal deverão ser utilizados cabos de alumínio Nu ou cabo protegido dependendo da rede que atende o consumidor;
- 6.1.12 Na estrutura escolhida para derivação, assim como na estrutura de esquina, não deve ser instalado transformador ou banco de capacitores.

**6.2 Medição**

- 6.2.1 A energia fornecida a cada unidade consumidora deverá ser medida em um único ponto, não sendo permitida medição única a mais de uma unidade consumidora;
- 6.2.2 Os equipamentos de medição tais como medidores de energia, transformadores de corrente e potencial, chaves de aferição e conjunto de medição encapsulada da distribuidora somente serão instalados e ligados após a vistoria e aprovação das instalações da subestação;
- 6.2.3 A caixa para instalação de equipamentos de medição (medidor e chave de aferição) deve atender à Especificação Técnica da distribuidora. Não é permitida a instalação de qualquer outro equipamento dentro da caixa de medição;

Código:	Página: 24/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 6.2.4 A medição será sempre a três elementos;
- 6.2.5 O nível de tensão da medição quando no secundário do transformador deverá ser de 220/127V;
- 6.2.6 Nas instalações com transformador único com potência até 300 kVA, a medição poderá ser realizada em tensão secundária (BT) 220V/127V:
- Medição direta (sem TCs) para transformador com potência até 45kVA;
  - Medição indireta (com TCs) para transformador acima de 45kVA até 300kVA.
- 6.2.7 É obrigatório à medição em tensão primária (MT) nas seguintes situações:
- a) Subestação com único transformador com potência superior a 300kVA;
  - b) Instalações contendo mais de um transformador de qualquer potência;
  - c) Transformador(es) com tensão secundária diferente de 220/127V;
- 6.2.8 Nas instalações onde a subestação aérea ou abrigada está localizada a mais de 40 (quarenta) metros do limite da propriedade com a via pública, a medição é feita em tensão primária (MT), localizada na cabine de medição, construída a no máximo 40 (quarenta) metros do limite da propriedade com a via pública.
- 6.2.9 Independentemente da demanda, para todos os fornecimentos em média tensão, a medição constituir-se-á, de medidor eletrônico;
- 6.2.10 A medição deve ser instalada em locais não sujeitos a trepidações e temperaturas elevadas (acima de 55° C); na Subestação 1 a mureta contendo a caixa de medição deverá ser construída com cobertura (telhado), para que o medidor eletrônico não fique exposto à temperatura elevada (acima de 55° C);
- 6.2.11 Ocorrendo modificações nas instalações, que tornem o local de medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar novo local para a instalação dos equipamentos de medição, sujeito à aprovação da distribuidora;
- 6.2.12 Para todos os fornecimentos deverão ser utilizadas as prescrições da Resolução 1000/2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
- 6.2.13 A distância máxima entre a caixa de medição e os transformadores de instrumentos (TP e TC) é 3m nas subestações abrigadas, preferencialmente a caixa de medição deve ser instalada na grade de proteção do cubículo de medição;

Código:	Página: 25/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 6.2.14 Os eletrodutos contendo a fiação secundária dos TC e TP até a caixa de medição deverão ser instalados externamente nas paredes da subestação, não sendo admitida instalação embutida, e deverão ser de aço com diâmetro mínimo de 32mm (1.1/4"). Não é permitida a utilização de caixas de passagem ou condutores no circuito de medição e/ou proteção localizado no corredor da subestação. Somente é permitido a utilização de eletrodutos rosqueáveis e curvas de 90º para efetuar mudança de direção na instalação dos eletrodutos;
- 6.2.15 Para os efeitos desta norma, o consumidor é, para todos os fins, depositário e guarda dos equipamentos de medição e responde por danos ocasionais neles verificados, resultante de defeitos inerentes à sua instalação particular;
- 6.2.16 A distribuidora não se responsabilizará pelos danos ocasionados nos equipamentos de medição decorrentes de causas que atestem o mau uso dos mesmos, dentre os quais:
- Dimensionamento errado das instalações internas;
  - Precariedade da instalação do ramal de entrada, devido ao envelhecimento dos condutores, ataques por insetos e consequente incêndio;
  - Corrosão por agentes químicos, infiltração de água e umidade;
  - Abaloamento nas estruturas de suporte do ramal de entrada ou outras avarias de origem mecânica;
  - Aumento de carga à revelia.
- 6.2.17 Deve ser prevista medição totalizadora, quando houver mais de uma medição.

**6.3 Vistoria da Subestação**

- 6.3.1 A distribuidora deverá fazer os testes aplicáveis para verificar a atuação da proteção geral conforme o projeto aprovado. Nestes testes deve ser verificado se:
- O relé de sobrecorrente e/ou de proteção direcional está parametrizado conforme os requisitos da especificação técnica e o projeto elétrico da subestação da unidade consumidora analisado pela distribuidora e julgado estar em conformidade com as normas da distribuidora e ABNT;
  - A saída serial (para programação à distância) está ativa, não podendo existir fios conectados aos bornes correspondentes;
  - Não existem fios conectados aos bornes referentes ao bloqueio das funções 50/51 fase e 50/51 neutro;
  - O disjuntor desliga ao se fechar circuito através de jumper entre os bornes de comando de abertura da bobina de trip;
  - O no-break mantém a capacidade de alimentar o relé e a bobina de trip do disjuntor na ausência de alimentação auxiliar, de forma a verificar a capacidade de operação do relé durante a ocorrência de

Código:	Página: 26/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

um curto-circuito no circuito de força, com conseqüente afundamento de tensão.

**7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR****7.1 Aquisição de Materiais e Equipamentos**

- 7.1.1 Os materiais e equipamentos constituintes da subestação (condutores, transformador de potência, eletrodutos, caixas, disjuntores, relé de proteção de sobrecorrente e de proteção direcional, chaves, ferragens, para-raios etc.) serão adquiridos pelo consumidor. Eventuais danos causados à unidade consumidora por falha destes materiais e equipamentos serão da exclusiva responsabilidade do consumidor; eventuais ultrapassagens da demanda contratada em função de falha do relé de sobrecorrente e/ou seus associados, serão de exclusiva responsabilidade do consumidor;
- 7.1.2 Os equipamentos de medição tais como transformadores de corrente e potencial, medidores de energia eletrônicos, chaves de aferição e conjunto de medição encapsulada são de fornecimento exclusivo da distribuidora e serão por ela instalados, sendo vetado ao consumidor o acesso a quaisquer um deles;
- 7.1.3 Os materiais elétricos da subestação, apesar de não serem previamente aprovados, devem atender às especificações mínimas, sendo passíveis de inspeção e recusa pela distribuidora;
- 7.1.4 É recomendável que a aquisição dos materiais e equipamentos e a construção da subestação somente sejam iniciadas após a análise do projeto elétrico pela distribuidora. Caso a aquisição de materiais e equipamentos e a construção da subestação se antecipem à aprovação do projeto elétrico, serão de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de materiais e equipamentos.

**7.2 Ramal de Entrada**

- 7.2.1 A instalação do ramal de entrada é feita exclusivamente pelo consumidor, porém a ligação do mesmo no ponto de conexão será feita pela distribuidora e deve atender as seguintes prescrições:
- 7.2.1.1 Os condutores devem ser contínuos, isentos de emendas. No condutor neutro é vetado o uso de qualquer dispositivo de interrupção; dependendo do comprimento do ramal de entrada podem ser necessárias características especiais visando sua integridade mecânica e a manutenção do nível adequado de tensão.

Código:	Página: 27/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****7.3 Ramal de Entrada Aparente – Subestação Nº 1**

- 7.3.1 Na instalação do ramal de entrada aparente utilizado na Subestação nº 1 entre o transformador e a caixa para transformadores de corrente (TC) e dentro dessa caixa devem ser observadas as seguintes condições:
- 7.3.1.1 Os cabos (fases e neutro) devem ser de cobre, isolados em PVC-70°C 450/750V (NBRNM 247-3), EPR-90°C ou XLPE-90°C, para tensões de 0,6/1KV (ABNT NBR 6251);
  - 7.3.1.2 As seções mínimas, recomendadas para cada faixa de fornecimento, estão indicadas nas tabelas anexas. Outras seções e outros materiais isolantes (EPR/XLPE) podem ser dimensionados, sempre considerando a capacidade nominal do transformador e devem estar em conformidade com o item 5.3.4.1 da NBR5410;
  - 7.3.1.3 Os condutores devem ser contínuos, isentos de emendas. No condutor neutro é vetado o uso de qualquer dispositivo de interrupção;
  - 7.3.1.4 Nas extremidades dos condutores flexíveis devem ser utilizados terminais de compressão;
  - 7.3.1.5 O condutor neutro no circuito de baixa tensão deverá ser identificado através da cor azul do seu isolamento.

**7.4 Subestação**

- 7.4.1 A subestação deverá ser executada pelo cliente, em local de fácil acesso, não sujeito à inundação, com condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança, destinada à instalação de equipamentos de transformação e outros, pertencentes à distribuidora;
- 7.4.2 Ainda exclusivamente para as instalações consumidoras com medidor eletrônico com memória de massa, o consumidor pode solicitar à distribuidora, através de um dos seus canais de atendimento, o fornecimento de relatório contendo os dados relativos à sua curva de carga, sendo o custo deste cobrado do consumidor;
- 7.4.3 É vedada a utilização de banco de capacitores em média tensão.

**7.5 Localização e Acesso**

- 7.5.1 Os consumidores devem permitir, a qualquer tempo, o livre e imediato acesso dos funcionários da distribuidora, devidamente identificados e credenciados, à subestação e fornecer-lhes os dados e informações pertinentes ao funcionamento dos equipamentos e aparelhos;

Código:	Página: 28/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 7.5.2 Aos consumidores somente é permitido o acesso à alavanca de acionamento dos disjuntores e chaves para seu religamento em caso de desarme ou de interrupção programada pelo próprio consumidor;
- 7.5.3 A subestação deve ser construída pelos consumidores, dentro dos limites de sua propriedade, a uma distância máxima de 40 (quarenta) metros da divisa da edificação com a via pública;
- 7.5.4 Deve ser localizada, preferencialmente, no nível da via pública (térreo), podendo, também, ser construída no primeiro subsolo da edificação, por opção do interessado. Havendo impedimento legal ou técnico (caso de edificações já existentes) para construção da subestação nas áreas mencionadas, o interessado deve fazer consulta preliminar à distribuidora para, de comum acordo, ser efetuada uma nova localização;
- 7.5.5 É obrigatória a facilidade de acesso (entrada de equipamento e colaboradores da distribuidora) à subestação e esse acesso será sempre pelo passeio da via pública;
- 7.5.6 A localização da subestação de entrada deve considerar os critérios constantes nesta norma.

**7.6 Características Construtivas**

- 7.6.1 As subestações de transformação deverão ser construídas conforme os desenhos e as orientações da distribuidora através de suas normas de fornecimento de energia elétrica;
- 7.6.2 A instalação dos materiais e equipamentos que compõem a subestação, bem como as obras civis necessárias à sua construção, deve ser executada pelos consumidores de acordo com os requisitos estabelecidos e constantes no projeto aprovado pela distribuidora;
- 7.6.3 Não poderão passar pela subestação tubulações de água, esgoto, gás, vapor etc.;
- 7.6.4 As instalações da subestação de energia elétrica não devem ser acessíveis por janelas, sacadas, telhados, escadas, lajes, áreas adjacentes ou outros locais de possível acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos ser de 1,70 m (um metro e setenta centímetros), na horizontal, e de 2,80 m (dois metros e cinquenta centímetros) na vertical. Esse afastamento também deve ser observado em relação a divisas e terrenos de terceiros;
- 7.6.5 Devem ser construídas com paredes de alvenaria ou concreto, exceto Subestação nº 1, com teto e piso em concreto armado, para qualquer potência de transformador até o limite previsto por esta norma e apresentar características definitivas de construção;

Código:	Página: 29/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 7.6.6 As subestações devem ter, no mínimo, duas aberturas para iluminação natural e circulação de ar e sua instalação deve obedecer aos critérios abaixo mencionados:
- Para as aberturas de entrada e saída de ar, a área livre mínima recomendada é de 0,5m<sup>2</sup> ou 0,002m<sup>2</sup>/kVA, adotando-se o critério de maior valor;
  - 40mm do piso, e as de saída, o mais próximo do teto, ambas com acesso direto para o ar livre. Somente em casos em que isto for totalmente inviável, se admite ventilação para dentro do edifício;
  - Devem ser protegidas, pelo lado de dentro, com tela de arame nº 18 BWG, de malha 13mm e vitraux fixo na posição aberta, ou por chicana, no caso de janelas ao alcance de pessoas;
  - Para ventilação e iluminação natural, devem ser utilizados vitraux fixos, sem a existência de laterais fixas na posição aberta e, internamente ao vitraux deve ser instalada uma tela de proteção de arame zincado nº 18 BWG e malha de, no mínimo, 5mm e de, no máximo, 13mm de abertura livre, instaladas externamente;
  - Para ventilação apenas, pode ser utilizada, no lugar do conjunto acima, uma chicana feita de cantoneira;
  - Caso não seja possível a instalação de abertura conforme os itens acima, deve ser feita a instalação de dutos de ventilação, inclusive com ventiladores comandados por relé térmico (se necessário);
  - Quando houver acesso pelo lado de fora da subestação, as aberturas de ventilação devem contar com venezianas tipo chicana;
  - O piso não deve conter ressalto para fixação da grade, que venha a dificultar a movimentação do(s) transformador(es).
- 7.6.7 Todas as partes metálicas não energizadas da subestação, devem ser interligadas ao sistema de aterramento da mesma, através de fio ou cabo de cobre nu de bitola mínima de 25mm<sup>2</sup> e conectores adequados tipo terminal para conexão de cabos-ferragem e tipo parafuso fendido para conexão cabo-cabo;
- 7.6.8 Quando as paredes estiverem externamente em contato com o solo, elas devem ser convenientemente vedadas a umidades e, no caso da possibilidade de surgimento de pressão hidrostática, ser de concreto armado calculada para resistir a esta pressão;
- 7.6.9 Para separar as áreas de circulação das áreas energizadas com pontos em média tensão, deve-se colocar grades de proteção;
- 7.6.10 É obrigatória a instalação (exceto para a subestação N° 1) de sistema de proteção contra incêndio (extintor CO<sub>2</sub> – 6kg ou PQS-Pó Químico Seco 4kg), instalado do lado de fora da subestação e junto à porta, ou em outro ponto próximo conveniente, fora da subestação, com proteção contra intempéries, quando ao tempo;
- 7.6.11 É obrigatória a fixação em local visível, tanto no lado externo da porta da subestação como na grade de proteção dos transformadores e do

Código:	Página: 30/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

disjuntor de média tensão, de placa de advertência com os dizeres "PERIGO DE MORTE – MÉDIA TENSÃO";

- 7.6.12 Todos os tipos de subestações (exceto Subestação nº 1) deve ter iluminação artificial e a subestação deve ser provida de iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas;
- 7.6.13 Caso o piso da subestação seja inferior ao piso externo e haja a necessidade de degraus, estes devem ser de ferro, antiderrapante e removíveis. Não havendo necessidade de degraus, fazer rampa bem suave e com largura mínima de 1,20 metros;
- 7.6.14 O espaço situado em frente à porta da subestação deve ficar sempre livre, para facilitar o acesso de pessoas ou equipamentos em situações normais ou de emergência;

**7.7 Subestação não Integrante do Edifício**

- 7.7.1 Quando a subestação não for parte integrante da edificação, deve ser provida de porta metálica ou inteiramente revestida de chapa metálica, abrindo para fora, com dimensões de 1,20m x 2,10m, no mínimo, e possuir trinco tipo ferrolho com cadeado;
- 7.7.2 No caso da edificação para uso residencial ou comercial, considera-se como subestação não integrante, aquela totalmente isolada da edificação, sem o compartilhamento de paredes, conforme figura 'a' a seguir. Neste caso pode-se utilizar transformador do tipo à óleo ou à seco;

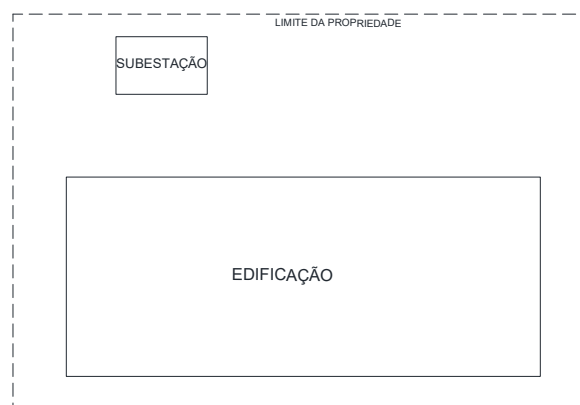


Fig. a

- 7.7.3 No caso da edificação para uso industrial, quando a subestação não for parte integrante desta, pode-se utilizar transformador do tipo à óleo ou à seco. Considera-se como subestação não integrante à edificação, aquela que:
- Está totalmente isolada da edificação, sem o compartilhamento de paredes, conforme figura 'a';

Código:	Página: 31/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- Está no interior da edificação, mas a porta de acesso à subestação e as janelas de ventilação estão voltadas para fora da edificação, e a subestação é separada do interior da edificação por paredes de alvenaria, conforme figura 'b';

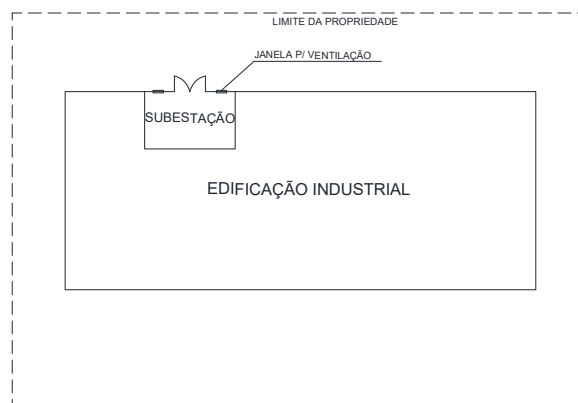


Fig. b

- Está no interior da edificação, e a porta de acesso à subestação está voltada para dentro da edificação, e deverá ser do tipo corta fogo P-90. A subestação é separada do interior da edificação por paredes de alvenaria e não deve haver janelas de ventilação para o lado interno da edificação, conforme mostra a figura 'c';

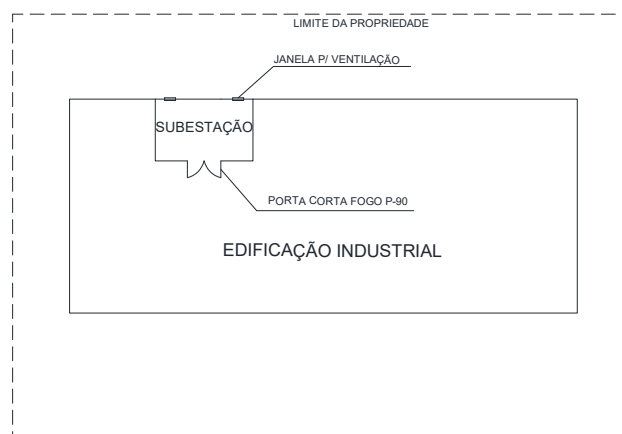


Fig. c

**7.8 Subestação Integrante do Edifício**

- 7.8.1 Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação para uso industrial, somente é permitido o emprego de transformadores à seco. Quando forem utilizados disjuntores com

Código:	Página: 32/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por polo inferior a 1 L.;

- 7.8.2 No caso da edificação para uso industrial, considera-se como parte integrante da edificação, a subestação não isolada ou desprovida de paredes de alvenaria e porta corta-fogo;
- 7.8.3 Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por polo inferior a 1 L.;
- 7.8.4 Em qualquer tipo de subestação é vetada a instalação de dispositivos ou equipamentos que não sejam destinados ou relacionados à proteção geral de média ou baixa tensão, medição da distribuidora e transformação, tais como banco de capacitores, quadro de baixa tensão, controladores de demanda etc. Excepcionalmente para a Subestação nº 1 os disjuntores das cargas de emergência e das demais cargas poderão ser instalados numa caixa localizada na mesma mureta onde estarão as caixas de medição da Âmbar Energia e a caixa de proteção geral;
- 7.8.5 Se dentro das Subestações abrigadas conter líquido isolante, deverá ser previsto tanque de contenção desse líquido conforme o Desenho 17; opcionalmente poderá ser construído piso impermeável como depósito do líquido isolante em substituição ao tanque de contenção se dentro dessas subestações não tiver mais do que 3 (três) transformadores e esses transformadores ou outros equipamentos conterem, cada um deles, menos de 100 (cem) litros de líquido isolante.

**7.9 Conservação e Manutenção da Subestação**

- 7.9.1 Os consumidores ficam obrigados a manter em bom estado de conservação os componentes da sua subestação. Caso contrário, a distribuidora pode vir a exigir os reparos necessários ou até mesmo a substituição dos materiais inadequados ou danificados;
- 7.9.2 Os consumidores são responsáveis pelos equipamentos de medição da distribuidora instalados na subestação de entrada da edificação e responderão pelos eventuais danos a eles causados por sua ação ou omissão;
- 7.9.3 O local da subestação, bem como o acesso ao mesmo, deve ser mantido limpos e desimpedidos pelos consumidores, de modo a agilizar as leituras dos medidores e inspeção das instalações pela distribuidora;
- 7.9.4 O consumidor deve possuir funcionários capacitados para os trabalhos que se fizerem necessários na subestação ou nos equipamentos elétricos em geral, bem como possuir normas de segurança que prescrevam que os locais dos mesmos apresentam risco de morte, a metodologia a ser

Código:	Página: 33/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

adotada como "controle de risco" e os EPI e EPC mínimos a serem utilizados; caso se mostre mais viável, o consumidor pode contratar o serviço de terceiros, através de empresas especializadas, para os serviços de manutenção necessários;

- 7.9.5 Caberá ao consumidor manter a subestação com disponibilidade para inspeção da distribuidora sempre que houver a visita da equipe técnica da distribuidora;
- 7.9.6 Recomenda-se ao consumidor programar a manutenção dos equipamentos de proteção e transformação de sua propriedade de acordo com as orientações dos fabricantes desses equipamentos. Quando da execução dos serviços de limpeza ou manutenção na subestação ou nos equipamentos, o cliente deverá solicitar à distribuidora, o Pedido de Desligamento – PD juntamente com a ART de manutenção e croqui de localização;
- 7.9.7 É responsabilidade do consumidor manter a iluminação, para-raios, aterramento, dispositivos de proteção e demais materiais, dispositivos e equipamentos da subestação em condições de plena operação.

**7.10 Transformador**

- 7.10.1 O transformador da Subestação nº 1 deverá ser ensaiado e deverá ser entregue o laudo dos ensaios à distribuidora no processo de vistoria e ligação;
- 7.10.2 O laudo dos ensaios deve seguir as prescrições abaixo relacionadas:
- 7.10.2.1 O laudo a ser apresentado à distribuidora será fornecido pelos laboratórios do fabricante onde os ensaios foram realizados ou em laboratório acreditado pelo INMETRO/ABNT;
- 7.10.2.2 O laudo deverá ser conclusivo, ou seja, deverá afirmar de forma clara se o transformador atende ou não aos ensaios/Normas ABNT a seguir relacionados e deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:
- Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
  - Valores de perdas em carga e tensão de curto-circuito a 75° C;
  - Tensão suportável nominal à frequência industrial;
  - Ensaio Físicos-Químicos:
    - Rigidez Dielétrica;
    - Tensão interfacial do óleo;
    - Teor de umidade;
    - Fator de potências do óleo a 100°;
    - Índice de Neutralização do Óleo;
    - Densidade do óleo;
    - Ensaio de tensão induzida.

Código:	Página: 34/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

e) Dados de placa: nome do fabricante, número de série, potência nominal, tensão nominal primária e secundária e data de fabricação.

- 7.10.3 As normas aplicáveis para os ensaios dos transformadores são as seguintes:
- a) Transformadores a óleo de potência até 300 kVA: NBR 5440;
  - b) Transformadores a óleo de potência superior a 300 kVA e até 2000kVA: NBR 5356 e capítulo 4 da NBR 9369;
  - c) Transformadores a óleo de potência superior a 2000kVA: NBR 5356;
  - d) Transformadores com encapsulamento em epóxi: NBR 10295 e NBR 5356.
- 7.10.4 O laudo possui prazo de validade de 12 meses;
- 7.10.5 A relação de carga deverá ser apresentada por transformador. Assim o dimensionamento do(s) transformador(es) deverá ser tal que a demanda não seja superior à potência nominal de transformação demandada de cada um. Caso tenha transformador a vazio, deverá ser justificado no projeto elétrico sua instalação, exceto no caso de atendimento através da Subestação nº 1, de modo a atender os critérios estabelecidos nesta norma;
- 7.10.6 Deverá ser utilizada ventilação forçada para a subestação construída em locais com atmosfera poluída ou se dentro da subestação de entrada geral existir transformador. Neste caso deverá ter uma vazão mínima de 2.500 m<sup>3</sup>/h para cada 500 kVA de potência instalada; nos demais casos poderá ter ventilação através de janelas com, no mínimo, 1,0 m<sup>2</sup> para cada 300 kVA de potência instalada;
- 7.10.7 Os transformadores deverão ser instalados em locais que permitam a sua ventilação, operação, manutenção e remoção;
- 7.10.8 Caso de transformadores com potência abaixo de 30 kVA deverão seguir orientação da distribuidora no dimensionamento;
- 7.10.9 O transformador trifásico tipo pedestal (padmounted) é um transformador selado com proteções integradas instalado dentro de um armário metálico. Esse equipamento é montado sobre uma base de concreto com compartimento blindado para as conexões de média e baixa tensão, tendo a aparência externa de uma mini subestação;
- 7.10.10 Para transformadores instalados dentro de subestação abrigada com medição no secundário, a cabine deve ter a tela de proteção até o teto.

Código:	Página: 35/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****7.11 Equipamentos de Proteção****7.11.1 Disjuntor**

- 7.11.1.1 Os disjuntores de média tensão deve ser do tipo de acionamento automático na abertura;
- 7.11.1.2 Se a subestação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial e/ou industrial somente será permitido o emprego de disjuntores a vácuo, SF6 ou com líquidos isolantes não inflamáveis com volume de líquido por polo igual ou inferior a 1(um) litro;
- 7.11.1.3 Os disjuntores de média tensão deverão ter as características elétricas conforme a tabela 9 desta norma;
- 7.11.1.4 Em hipótese alguma será admitido o uso de dispositivo de mínima tensão que permita religamento;
- 7.11.1.5 A critério do projetista poderão ser previstas outras proteções atuando no disjuntor ou mesmo intertravamentos ligados à operação da unidade consumidora. Nesses casos, no entanto, o projeto a ser apresentado à distribuidora deverá conter todas as informações relacionadas a essas atuações, que serão sujeitas a aprovação da distribuidora;
- 7.11.1.6 Em todos os tipos de subestações com o uso de disjuntor de média tensão, deverá ser acionado por relé secundário microprocessado;
- 7.11.1.7 Os eletrodutos contendo a fiação para a proteção secundária deverão ser instalados externamente nas paredes e teto da subestação, não sendo admitida instalação embutida, e deverão ser de aço galvanizado;
- 7.11.1.8 Caberá ao responsável técnico pela execução das instalações da subestação a responsabilidade pelo ajuste do relé que atua na proteção geral. A distribuidora poderá exigir a verificação do ajuste em campo através de fonte de corrente provida de contador de tempo.

**7.11.2 Para-Raios**

- 7.11.2.1 A proteção contra descargas atmosféricas será efetuada por para-raios com as características constantes na tabela 16 desta norma;
- 7.11.2.2 A conexão dos para-raios à malha de terra da subestação deve ser idêntica à dos para-raios da rede. Esses para-raios serão instalados e ligados pelo consumidor e deverão ser de sua propriedade. O condutor de ligação dos para-raios para

Código:	Página: 36/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

a terra deverá ser conectado às demais ligações de aterramento e deverá ser de cobre nu, seção mínima 25 mm<sup>2</sup>, com jumper individual para cada para-raios.

**7.11.3 Chave Fusível**

7.11.3.1 As chaves fusíveis devem ter base C conforme as características constantes na tabela 15 e os elos fusíveis conforme a tabelas 12 e 13.

**7.11.4 Chave Seccionadora Tripolar**

7.11.4.1 As chaves seccionadoras para uso interno deverão ser, de operação manual com ação simultânea nas 3 fases e dotadas de alavanca provida de intertravamento mecânico com indicador mecânico de posição "ABERTA" ou "FECHADA" nos casos de contatos invisíveis e com as características constantes em tabela 15 desta norma.

**7.11.5 Transformadores de Proteção**

7.11.5.1 Os transformadores de potencial (TP) e os transformadores de corrente (TC) necessários aos serviços de proteção deverão possuir as características constantes nas tabelas 10 e 11 desta norma;

**7.11.6 Relé com as funções 50 e 51 fase e neutro**

7.11.6.1 O Relé de Proteção Secundário deverá ser dimensionado de forma a atender à respectiva Especificação Técnica da Distribuidora;

7.11.6.2 Esse relé deverá contemplar, no mínimo, a indicação do evento ocorrido por fase, se sobrecarga, com os valores da magnitude da corrente interrompida;

7.11.6.3 As funções 50 e 51(fase e neutro) devem ser garantidas, na falta de energia, por uma fonte de alimentação reserva, com autonomia mínima de 2 h, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés;

7.11.6.4 O relé deve ser provido de meios que impeçam a alteração de sua parametrização, local ou remota, executada de acordo com o projeto aprovado na distribuidora. São exemplos destes meios: o lacre, chave interna ou senha de bloqueio de alteração remota. Os lacres utilizados pela distribuidora não poderão ser rompidos;

Código:	Página: 37/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 7.11.6.5 São exemplos de parâmetros a serem considerados na decisão: o tempo de operação como consumidor ou autoprodutor/ produtor independente e demanda de injeção ou requerida no sistema da distribuidora;
- 7.11.6.6 Os transformadores de potencial e de corrente conectados aos relés secundários deverão ser instalados do lado da alimentação da distribuidora, antes do disjuntor de proteção geral e após a chave seccionadora;
- 7.11.6.7 Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva, associada a outra fonte de alimentação auxiliar. O relé deve, ainda, ser provido de fonte interna;
- 7.11.6.8 A resolução máxima de ajuste da corrente de fase deve ser de 0,1%.

**7.11.7 No Break**

- 7.11.7.1 O no break deverá ser instalado na mesma caixa com o relé e deverá ter potência mínima de 1000VA.

**7.11.8 Caixas para Medição e Proteção**

- As caixas para instalação do disjuntor geral de baixa tensão, transformadores de corrente e medição (medidor eletrônico e chave de aferição) da Subestação nº 1 devem atender à Especificação Técnica da Distribuidora;
- A caixa para instalação da medição (medidor eletrônico) e chave de aferição deve atender à Especificação Técnica da Distribuidora; dentro dessa caixa deverá ser instalada uma tomada de 3(três) pinos para uso da distribuidora;
- A caixa de medição e transformadores de corrente devem ser providos de no mínimo dois dispositivos para lacres;
- Caixas de transformadores de corrente devem dispor de compensado para fixação deles.

**7.12 Aterramento**

- 7.12.1 Caberá à distribuidora a verificação, durante a vistoria para aprovação da subestação e/ou durante o andamento da obra, do valor da resistência de aterramento apresentada pela malha de terra, que não deve ultrapassar 10 (dez) ohms (medida em qualquer época do ano). Caso a medição efetuada pela distribuidora acuse valor superior ao supracitado, o interessado deverá tomar as medidas técnicas de caráter definitivo para reduzir a resistência a um valor igual ou inferior;

Código:	Página: 38/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 7.12.2 A malha de aterramento da subestação deve ser executada pelo consumidor considerando os critérios seguintes:
- 7.12.2.1 Número mínimo de eletrodos (hastes de aterramento):
- Capacidade de transformação da subestação menor ou igual a 150 kVA: 4 (quatro) eletrodos.
  - Capacidade de transformação da subestação maior que 150 kVA: 8 (oito) eletrodos.
- 7.12.3 A distância entre quaisquer eletrodos deve ser no mínimo igual ao seu comprimento;
- 7.12.4 Os eletrodos devem ser interligados por condutor de cobre nu ou aço cobreado 40% (cooperweld), com conexão feita através de solda exotérmica e onde houver caixa de inspeção, pode ser utilizado conector apropriado. O condutor de interligação deve ter seção mínima de:
- 25 mm<sup>2</sup> para cobre nu ou 2 AWG para aço cobreado 40%, em subestação com transformação até 300kVA;
  - 50 mm<sup>2</sup> para cobre nu ou 1/0 AWG para aço cobreado 40%, em subestação com transformação acima de 300kVA;
- 7.12.5 As partes metálicas da subestação, tais como carcaças de transformadores, para-raios, equipamentos, portas, janelas, painel de tela zincado e suportes metálicos, deverão ser ligados diretamente à malha de aterramento através de condutores de cobre nu, rígido, com bitola mínima de 25 mm<sup>2</sup>;
- 7.12.6 Os eletrodos de aterramento devem ser cravados no solo com sua extremidade superior (incluindo conexão) acessível para inspeção pela distribuidora dentro de uma cava, com o topo de cada haste situada abaixo da linha de acabamento do piso. Cada cava deve ser revestida por argamassa ou tubo de PVC e protegida por tampa de concreto ou ferro fundido, que deve ficar no mesmo nível do acabamento do piso, conforme Desenho 30;
- 7.12.7 Além dos pontos de acesso à malha nos locais onde estão cravados os eletrodos, devem ser previstos "rabichos" de 500 mm em vários pontos para prover o aterramento de carcaças de equipamentos, ferragens, telas e como reserva para eventual necessidade de novos pontos de aterramento;
- 7.12.8 Além do aterramento de todas as partes metálicas, devem ser conectados à malha de aterramento o condutor neutro proveniente da rede da distribuidora, o neutro do(s) transformador(es) e o condutor neutro que será levado à instalação consumidora. Se não houver condição técnica de interligação do neutro da Âmbar Energia com a malha de aterramento, deve ser garantida a resistência máxima de 10 ohms, conforme NBR 14039;

Código:	Página: 39/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

- 7.12.9 A ferragem da parte civil da subestação deve ser interligada à malha de aterramento;
- 7.12.10 Para subestação com capacidade de transformação acima de 300kVA, o responsável do projeto deverá dimensionar o sistema de aterramento deixando claro o número de hastes, condutor de aterramento e configuração da malha de aterramento.

**7.13 Tipos de Subestações****7.13.1 Subestação Nº 1 – Subestação do tipo aérea, com trafo instalado em poste de seção circular ou DT**

- 7.13.1.1 Para fornecimento com único transformador até 300kVA, e cuja tensão secundária do transformador seja de 220/127V;
- 7.13.1.2 Nesse tipo de subestação a medição a três elementos será na baixa tensão, e a proteção (exclusiva na baixa tensão) será através de 1 (um) disjuntor em caixa moldada, dimensionados de acordo com tabela 1 desta norma;
- 7.13.1.3 Alternativamente, poderá ser utilizado disjuntor ajustável.

**7.13.2 Subestação Nº 2 – Cabine de Medição e Proteção Primária com ou sem transformação**

- 7.13.2.1 Construção em alvenaria para fornecimento de qualquer valor de demanda, com proteção e medição a 3 elementos na média tensão, com ou sem transformador instalado na subestação.

**7.13.3 Subestação Nº 3 – Subestação Blindada**

- 7.13.3.1 Subestação metálica, compartimentado, com dispositivos de alívio de pressão e ventilação natural ou forçada, para instalação abrigada ou ao tempo, com proteção e medição a 3 elementos na média tensão;
- 7.13.3.2 O compartimento destinado à instalação da medição (TC, TP, Medidores, Chaves de Aferição), bem como aqueles que possuem cabos, equipamentos ou barramentos com energia não medida e o compartimento destinado à instalação do disjuntor e dos TC e TP de proteção devem possuir dispositivos para colocação de lacre da distribuidora; portanto, o eventual acesso aos mesmos deverá ser acompanhado por funcionário da distribuidora;
- 7.13.3.3 A subestação blindada do tipo "Metal Clad" ou "Metal Enclosed" em instalação abrigada ou ao tempo está desobrigada de atender às características da Subestação nº 2, devendo, entretanto:

Código:	Página: 40/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

7.13.3.3.1 Ser apresentado projeto completo da subestação e ensaios de tipo de Laboratório Oficial. Os ensaios de tipo são os constantes da NBR 62271-200. Será exigido ART de projeto e execução do fabricante na inspeção da instalação;

7.13.3.3.2 Serem apresentadas as ART referentes a projeto e montagem elétrica da subestação;

7.13.3.3.3 Ser provida de dispositivo para selo nos compartimentos com energia não medida e no compartimento de medição, em pelo menos 2 (dois) pontos cada;

7.13.3.3.4 Não poderão ser instalados nos cubículos equipamentos que não sejam para a medição da distribuidora e proteção geral como, por exemplo, para-raios.

7.13.3.4 O cubículo deve ter placa de identificação, contendo os seguintes dados:

- Nome do fabricante;
- Número de série e designação de tipo;
- Tensão nominal: 15kV ou 25kV;
- Correntes nominais para os barramentos;
- Frequência nominal 60Hz;
- Nível de isolamento 95kV (classe 15kV) ou 125kV (classe 25kV).

**7.13.4 Subestação Nº 4 – Medição, Proteção e Transformação**

7.13.4.1 Construção em alvenaria para fornecimento através de um transformador com potência mínima de 75kVA e potência máxima de 300kVA, com proteção através de chave fusível e medição a 3 elementos na média tensão e com proteção geral na baixa tensão através de disjuntor, com transformador instalado na subestação.

**7.13.5 Subestação Nº 5 – Subestação Blindada Instalada em Carreta (Subestação Móvel)**

7.13.5.1 Subestação blindada, com o(s) transformador(es) incorporado (s) no(s) compartimento(s) do cubículo, para demandas de até 500 kVA, e cuja utilização deve ser de acordo com contrato específico a ser firmado entre o consumidor e a distribuidora;

Código:	Página: 41/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

7.13.5.2 No local onde a carreta estiver estacionada para fornecimento de energia elétrica deverá ser construído um sistema de aterramento;

7.13.5.3 Na utilização dessa subestação para ligações provisórias deverá ser instalada a caixa de medição.

**7.14 Barramentos de Média Tensão**

7.14.1 Nas subestações em que se usar barramentos, esses devem ser de cobre nu, de seção transversal de qualquer formato, de seção mínima condutora de acordo com tabela 4 desta norma;

7.14.2 Os afastamentos mínimos e recomendados para os barramentos de média tensão são mostrados em tabela 3 desta norma;

7.14.3 Nas emendas e derivações dos barramentos devem ser usados conectores apropriados ou solda tipo exotérmica, não sendo admitido o uso de outro tipo de solda;

7.14.4 Os barramentos em média tensão, deverão ser pintados nas seguintes cores:

- FASE A: Vermelha
- FASE B: Branca
- FASE C: Marrom
- NEUTRO: Azul

**7.15 Barramentos de Baixa Tensão**

7.15.1 Na subestação nº 1 os barramentos devem ser de cobre nu, de seção transversal de qualquer formato, de seção mínima condutora de acordo com tabela 2 desta norma;

7.15.2 Os barramentos deverão ser isolados (isolamento termo contrátil) preferencialmente nas cores padronizadas conforme abaixo ou todas as fases em preto com fitas coloridas identificando as respectivas fases.

- FASE A: Vermelha
- FASE B: Branca
- FASE C: Marrom
- NEUTRO: Azul

7.15.3 Os barramentos devem ser dimensionados de modo a suportar uma elevação máxima de 40° em relação à temperatura ambiente;

7.15.4 Os barramentos deverão ser instalados com um afastamento mínimo de 70mm, entre si e com relação a outras partes metálicas (exceto nos pontos de fixação por isoladores);

Código:	Página: 42/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

7.15.5 Todos os pontos de contato dos barramentos deverão ser "prateados" para garantir uma melhor conexão.

**8. HISTÓRICO**

**8.1** As anotações das alterações nesta norma devem ser realizadas e acompanhadas pelo Planejamento e Controle - DFP, em conjunto com a Área gestora, seja de conteúdo ou modificação da legislação pertinente, registrando a versão atual do normativo aprovado.

**9. DISPOSIÇÕES GERAIS**

**9.1** As excepcionalidades relacionadas a esta norma devem ser justificadas pela área envolvida e submetida à aprovação do diretor da área solicitante;

**9.2** Toda e qualquer situação ou caso omissos nesta norma deve ser analisado pela área responsável e submetido à aprovação da Diretoria Executiva;

**9.3** As eventuais necessidades de alterações nesta Norma, com o objetivo de otimização dos processos ou sua atualização em face de novas legislações sobre o assunto, devem ser submetidas à Diretoria Executiva, com as devidas justificativas;

**9.4** Esta norma deve ser reavaliada no prazo máximo de 02 (dois) anos, a contar a partir da data de sua aprovação ou quando houver necessidade de revisão pela Área gestora.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**
**10. TABELAS PARA DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA**
**TABELA 1 - DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO Nº 1 (MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NO LADO DE BAIXA TENSÃO)**

TABELA 1A - DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO Nº 1 (MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NO LADO DE BAIXA TENSÃO)

Ta = 30°C; Fa = 1; Método B1;

POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	TIPO DE LIGAÇÃO	TENSÃO SECUNDÁRIA (V)	I <sub>B</sub> (A)	Disjuntor termomagnético I <sub>N</sub> (A)	Cabo de Cobre PVC (70°C) seção (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO DIÂMETRO NOMINAL PVC ou AÇO	Cabo de Cobre EPR ou XLPE (90°C) seção (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO DIÂMETRO NOMINAL PVC ou AÇO	Condutores de aterramento e interligação das hastes seção mínima (mm <sup>2</sup> )	Número mínimo de hastes (UN)	Maior valor admissível para a resistência de aterramento (Ω)
5	Monofásico	240/120	20,83	25	2x6(6)	3/4"	2x6(6)	3/4"	25	4	10
10	Monofásico	240/120	41,67	50	2x16(16)	1"	2x10(10)	1"			
15	Monofásico	240/120	62,5	70	2x35(35)	1.1/4"	2x25(25)	1.1/4"			
25	Monofásico	240/120	104,17	125	2x70(70)	2"	2x50(50)	1.1/2"			
30	Trifásico	220/127	78,73	80	3x50(50)	2"	3x25(25)	1.1/2"	25	4	10
37,5	Trifásico	220/127	98,41	100	3x70(70)	2.1/2"	3x50(50)	2"			
45	Trifásico	220/127	118,09	125	3x95(95)	2.1/2"	3x70(70)	2.1/2"			
75	Trifásico	220/127	196,82	200	3x150(150)	3"	3x95(95)	2.1/2"			
					2x{3x50(50)}	2x 2"	2x{3x35(35)}	2x 1.1/2"			
112,5	Trifásico	220/127	295,24	300	N/A	N/A	3x185(185)	3"			
					2x{3x95(95)}	2x 2.1/2"	2x{3x70(70)}	2x 2.1/2"			
150	Trifásico	220/127	393,65	400	2x{3x150(150)}	2x 3"	2x{3x95(95)}	2x 2.1/2"			
225	Trifásico	220/127	590,47	600	N/A	N/A	2x{3x185(185)}	2x 3"			
					3x{3x150(150)}	3x 3"	3x{3x95(95)}	3x 2.1/2"			
300	Trifásico	220/127	787,30	800	3x{3x240(240)}	3x 4"	3x{3x150(150)}	3x 3"	8		

Alíneas do Item 5.3.4.1 da ABNT NBR 5410:2004:

a)  $I_B \leq I_N \leq I_Z$

b)  $I_Z \leq I_Z$

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

TABELA 1B - DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO Nº 1 (MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NO LADO DE BAIXA TENSÃO)

Ta = 30°C; Fa = 1; Método B1;											
POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	TIPO DE LIGAÇÃO	TENSÃO SECUNDÁRIA (V)	I <sub>B</sub> (A)	Disjuntor termomagnético I <sub>N</sub> (A)	Cabo de Cobre PVC (70°C) seção (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO DIÂMETRO NOMINAL PVC ou AÇO	Cabo de Cobre EPR ou XLPE (90°C) seção (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO DIÂMETRO NOMINAL PVC ou AÇO	Condutores de aterramento e interligação das hastes seção mínima (mm <sup>2</sup> )	Número mínimo de hastes (UN)	Maior valor admissível para a resistência de aterramento (Ω)
5	Monofásico	240/120	20,83	25	2x6(6)	3/4"	2x6(6)	3/4"	25	4	10
10	Monofásico	240/120	41,67	50	2x10(10)	1"	2x6(6)	3/4"			
15	Monofásico	240/120	62,5	70	2x16(16)	1"	2x10(10)	1"			
25	Monofásico	240/120	104,17	125	2x35(35)	1.1/4"	2x25(25)	1.1/4"			
30	Trifásico	220/127	78,73	80	3x25(25)	1.1/2"	3x16(16)	1.1/4"	25	4	10
37,5	Trifásico	220/127	98,41	100	3x35(35)	1.1/2"	3x25(25)	1.1/2"			
45	Trifásico	220/127	118,09	125	3x50(50)	2"	3x35(35)	1.1/2"			
75	Trifásico	220/127	196,82	200	3x95(95)	2.1/2"	3x70(70)	2.1/2"			
					2x{3x35(35)}	2x 1.1/2"	2x{3x25(25)}	2x 1.1/2"			
112,5	Trifásico	220/127	295,24	300	3x185x(185)	3"	3x120(120)	3"			
					2x{3x70(70)}	2x 2.1/2"	2x{3x50(50)}	2x 2"			
150	Trifásico	220/127	393,65	400	N/A	N/A	3x185(185)	3"			
					2x{3x95(95)}	2x 2.1/2"	2x{3x70(70)}	2x 2.1/2"			
225	Trifásico	220/127	590,47	600	2x{3x185(185)}	2x 3"	2x{3x120(120)}	2x 3"			
					3x{3x95(95)}	3x 2.1/2"	3x{3x70(70)}	3x 2.1/2"			
300	Trifásico	220/127	787,30	800	N/A	N/A	2x{3x185(185)}	2x 3"			
					3x{3x150(150)}	3x 3"	3x{3x95(95)}	3x 2.1/2"			

Alíneas do Item 5.3.4.1 da ABNT NBR 5410:2004:

a)  $I_B \leq I_N \leq I_z$

b)  $I_z \leq 1,45 \times I_z$

Obs: Aplicável quando for possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não venha a ser mantida por um tempo superior a 100 h durante 12 meses consecutivos, ou por 500 h ao longo da vida útil do condutor.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

TABELA 1C - DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE ENTRADA AÉREO MULTIPLEXADO

Ta = 30°C						
POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	TIPO DE LIGAÇÃO	TENSÃO SECUNDÁRIA (V)	IB (A)	Disjuntor termomagnético In (A)	Cabo de Alumínio TRIPLEX PE (70°C) seção (mm²)	Cabo de Alumínio TRIPLEX XLPE (90°C) seção (mm²)
5	Monofásico	240/120	20,83	25	2x1x16+16	2x1x16+16
10	Monofásico	240/120	41,67	50	2x1x16+16	2x1x16+16
15	Monofásico	240/120	62,5	70	2x1x25+25	2x1x16+16
25	Monofásico	240/120	104,17	125	2x1x50+50	2x1x35+35

Alíneas do Item 5.3.4.1 da ABNT NBR 5410:2004:

a)  $I_B \leq I_n \leq I_z$

b)  $I_z \leq 1,45 \times I_z$

Obs: Aplicável quando for possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não venha a ser mantida por um tempo superior a 100 h durante 12 meses consecutivos, ou por 500 h ao longo da vida útil do condutor.

**NOTAS:**

- 01- A bitola indicada para os condutores na tabela é o valor mínimo admissível. A maior bitola admitida é de 240mm<sup>2</sup> para as subestações com medição indireta e de 95mm<sup>2</sup> para as com medição direta;
- 02- Para o caso de disjuntor termomagnético ajustável, considerar como ajuste máximo e mínimo os valores indicados na tabela de In e IB respectivamente;
- 03- Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
- 04- O responsável técnico deve observar o item 5.3.4.1 da NBR 5410, para coordenação entre condutores e dispositivos de proteção;
- 05- A tensão padrão dos medidores em tensão secundária da concessionária é de 220/127V.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**
**TABELA 2 - DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE BAIXA TENSÃO**

CORRENTE I (A)	SEÇÃO MÍNIMA DAS BARRAS DE COBRE S (mm <sup>2</sup> )
ATÉ 300	181
DE 301 A 400	211
DE 401 A 450	241
DE 451 A 500	272
DE 501 A 600	302
DE 601 A 675	332
DE 676 A 750	403
DE 751 A 900	483
DE 901 A 1200	665
DE 1201 A 1500	907
DE 1501 A 1800	1109
DE 1801 A 2100	1210
Acima de 2100	S(NOTA 1)

**NOTA:**

- S deve ser tal que  $\frac{I}{S} \leq 2$

**TABELA 3 - AFASTAMENTO DOS BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO**

TENSÃO NOMINAL (kV)	ÁREA							
	ABRIGADA				AO TEMPO			
	FASE - FASE (mm)		FASE - NEUTRO (mm)		FASE - FASE (mm)		FASE - NEUTRO (mm)	
	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO	MÍNIMO	RECOMEN- DADO
13,8	150	200	115	150	170	300	130	200

**NOTA:**

- Para subestações blindadas podem ser adotados outros valores.

**TABELA 4 - DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE COBRE DE MÉDIA TENSÃO**

POTÊNCIA DE TRANSFORMAÇÃO (kVA)	BARRA OU TUBO OCO (mm <sup>2</sup> )	VERGALHÃO Ø (mm)	VERGALHÃO Ø (Pol.)
P ≤ 500	20	6,5	1/4"
500 < P ≤ 1500	30	8,0	5/16"
1500 < P ≤ 2000	40		
2000 < P ≤ 2500	60	9,5	3/8"
2500 < P ≤ 5000	100	15	5/8"

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**
**TABELA 5 - DIMENSIONAMENTO DO TC DE MEDIÇÃO EM 13,8kV**

TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO (A:A)	DEMANDA kVA	
	FT = 1	FT = 1,5
5-5	ATÉ 100	ATÉ 100
10-5	DE 100 A 200	DE 100 A 300
15-5	DE 150 A 300	DE 150 A 400
20-5	DE 200 A 400	DE 200 A 600
25-5	DE 250 A 500	DE 250 A 750
30-5	DE 300 A 600	DE 300 A 900
40-5	DE 400 A 800	DE 400 A 1200
50-5	DE 500 A 1000	DE 500 A 1500
75-5	DE 750 A 1500	DE 750 A 2250
100-5	DE 1000 A 2000	DE 1000 A 3000
150-5	DE 1500 A 3000	DE 1500 A 4500
200-5	DE 2000 A 4000	DE 2000 A 6000
300-5	DE 3000 A 6000	DE 3000 A 9000
400-5	DE 4000 A 8000	DE 4000 A 12000

**TABELA 6 - DIMENSIONAMENTO DO TP DE MEDIÇÃO EM 13,8kV**

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO	MEDIÇÃO
70 : 1	A TRÊS ELEMENTOS

**TABELA 7 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES DO RAMAL DE LIGAÇÃO/ENTRADA - 13,8kV**

CONDUTOR DE ALUMÍNIO ISOLADO EPR/XLPE-8,7/15 kV	
CABO MULTIPLEXADO FORMAÇÃO (3x1xS + S1)	kVA MÁXIMO ADMISSÍVEL A 90° C
3 x 1 x 50 + 3/8P	4.200
3 x 1 x 120 + 3/8P	7.000
3 x 1 x 185 + 3/8P	9.200

**NOTAS:**

- S = seção dos condutores fase      S1 = seção do condutor mensageiro
- Valores de corrente referidos à temperatura ambiente de 30° C

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

CABOS 8,7/15kV CONDUTOR DE COBRE ISOLADO EPR/XLPE	
SEÇÃO NOMINAL (mm <sup>2</sup> )	KVA MÁXIMO ADMISSÍVEL A 90° C
25	3.100
35	3.700
50	4.300
70	5.400
95	6.500
120	7.300
150	8.300
240	10.800

CONDUTOR DE ALUMÍNIO NU (CA)	
BITOLA (AWG)	KVA MÁXIMO ADMISSÍVEL
2	3.600
1/0	4.800
4/0	7.500
336,4	10.200

CONDUTOR DE ALUMÍNIO PROTEGIDO (SPACER) - 8,7/15 kV	
SEÇÃO (mm <sup>2</sup> )	KVA MÁXIMO ADMISSÍVEL A 90° C
50	4972
150	9919

CONDUTOR DE ALUMÍNIO NU (CAA)	
BITOLA AWG ( mm <sup>2</sup> )	kVA MÁXIMO ADMISSÍVEL (30° elevação)
	13,8 kV
4 (21)	1863
2 (33)	2553
1/0 (53)	3381
2/0 (67)	3933
4/0 (107)	5244
336,4 (170)	7038

**NOTAS:**

1. Valores de corrente referidos à temperatura ambiente de 30° C.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**
**TABELA 8 - MUFLAS TERMINAIS – 15 kV**

Para instalação de cabos isolados de média tensão (EPR / XLPE) devem ser utilizados terminais unipolares de média tensão conforme a tabela abaixo:

TERMINAIS UNIPOLARES DE MÉDIA TENSÃO 15 kV	
INSTALAÇÃO EXTERNA	INSTALAÇÃO INTERNA
TERMOCONTRÁTEIS (c/saia)	TERMOCONTRÁTEIS
DE PORCELANA	DE PORCELANA
MODULARES (c/saia)	MODULARES
CONTRÁTEISA FRIO (c/saia)	CONTRÁTEISA FRIO
----	ENFAIXADOS
TERMINAL DESCONECTÁVEL RETO (TDR)	-----

**TABELA 9 - DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO – 13,8kV**

Características elétricas	13,8kV
Uso	interno
Tensão nominal (kV)	15
Frequência nominal(Hz)	60
Corrente nominal mínima (A)	350
Capacidade de interrupção simétrica mínima (kA)	10

**TABELA 10 - TRANSFORMADORES DE POTENCIAL (TP) DE PROTEÇÃO – 13,8kV**

TENSÃO NOMINAL DA SUBESTAÇÃO	13,8kV
Uso	interno
Tensão máxima	15kV
Frequência nominal	60Hz
Nível de isolamento	34/95kV
Exatidão	0,6P150
Potência térmica nominal	600VA
Tensão primária nominal	7,9kV
Relação nominal	70:1
Grupo de ligação	2

**TABELA 11 - TRANSFORMADORES DE CORRENTE (TC) DE PROTEÇÃO – 13,8kV**

TENSÃO NOMINAL DA SUBESTAÇÃO	13,8kV
Uso	interno
Tensão máxima	15kV
Frequência nominal	60Hz
Nível de isolamento	34/95kV
Exatidão	0,6

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

**TABELA 12 - DIMENSIONAMENTO DOS ELOS FUSÍVEIS**

POTÊNCIA NOMINAL DO TRANSFORMADOR (kVA)	CAPACIDADE DO ELO
	13,8 kV
5	0,5H
10	1H
15	1H
25	2H
30	2H
37,5	3H
45	3H
75	5H
112,5	6K
150	8K
200	10K
225	10K
250	12K
300	15K
350	15K
400	20K
450	20K
500	25K
550	25K
600	30K
650	30K
700	40K
750	40K
800	40K

**TABELA 13 - DIMENSIONAMENTO DE FUSÍVEIS HH CLASSE 15kV**

POTÊNCIA NOMINAL DO TRANSFORMADOR (kVA)	FUSÍVEL MÍNIMO E MÁXIMO (A)
30	4
45	4
75	6 - 10
112,5	8 - 16
150	16 - 25
225	20 - 32
300	25 - 40

**TABELA 14 - DIMENSIONAMENTO DE CHAVE FUSÍVEL E CUC - 13,8kV**

POTÊNCIA INSTALADA (P)	13,8kV
$P \leq 800\text{kVA}$	Chave XS de 100A
$P > 800\text{kVA}$	Chave CUC 400A (mín.)

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**
**TABELA 15 - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR – 13,8kV**

TENSÃO NOMINAL DA SUBESTAÇÃO	13,8 kV
Uso	Interno
Tensão nominal	15 kV
Corrente nominal	400 A
Frequência nominal	60 Hz
Capacidade nominal de interrupção em curto-circuito (mínima)	12,5 kA
Valor de crista nominal da corrente suportável (Id)	31,25 kA
Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) a terra e entre polos	36 kV
Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) entre contatos abertos	40 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) à terra e entre polos	95 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) entre contatos abertos	110 kV
Duração nominal da It	3s

**TABELA 16 - PÁRA-RAIOS– 13,8kV**

Características dos para-raios	13,8 kV
Tensão nominal (kV)	12
Corrente nominal (kA)	10
Tensão residual máxima para corrente íngreme (10kA - 1µs de frente) - kV	48
Tensão residual máxima para corrente de descarga Nominal (10kA - 8/20) - kV	43
Invólucro polimérico	Sim
Blocos resistores de ZnO – sem centelhadores	Sim
equipado com desligador automático	Sim

**TABELA 17 - LIMITES MÁXIMOS DE POTÊNCIA DE MOTORES**

TIPO DO MOTOR	TENSÃO NOMINAL DO CIRCUITO	TIPO DE LIGAÇÃO	PARTIDA DIRETA	ROTOR EM GAIOLA - DISPOSITIVOS AUXILIARES DE PARTIDA					ROTOR BOBINADO		
				CHAVE SÉRIE PARALELO	CHAVE ESTRELA TRIÂNGULO	COMPENSADOR DE PARTIDA				RESISTÊNCIA OU REATÂNCIA PRIMÁRIA	
						50 %	65 %	80 %	70 %	85 %	
MOTOR MONOFÁSICO	13,8 / $\sqrt{3}$	FASE-NEUTRO (1)	10 CV	15 CV		15 CV	15 CV	12,5 CV	15 CV	12,5 CV	
MOTOR TRIFÁSICO	13,8	TRIFÁSICA (1)	50 CV	125 CV	100 CV	125 CV	75 CV	60 CV	75 CV	60 CV	60 CV

**NOTAS:**

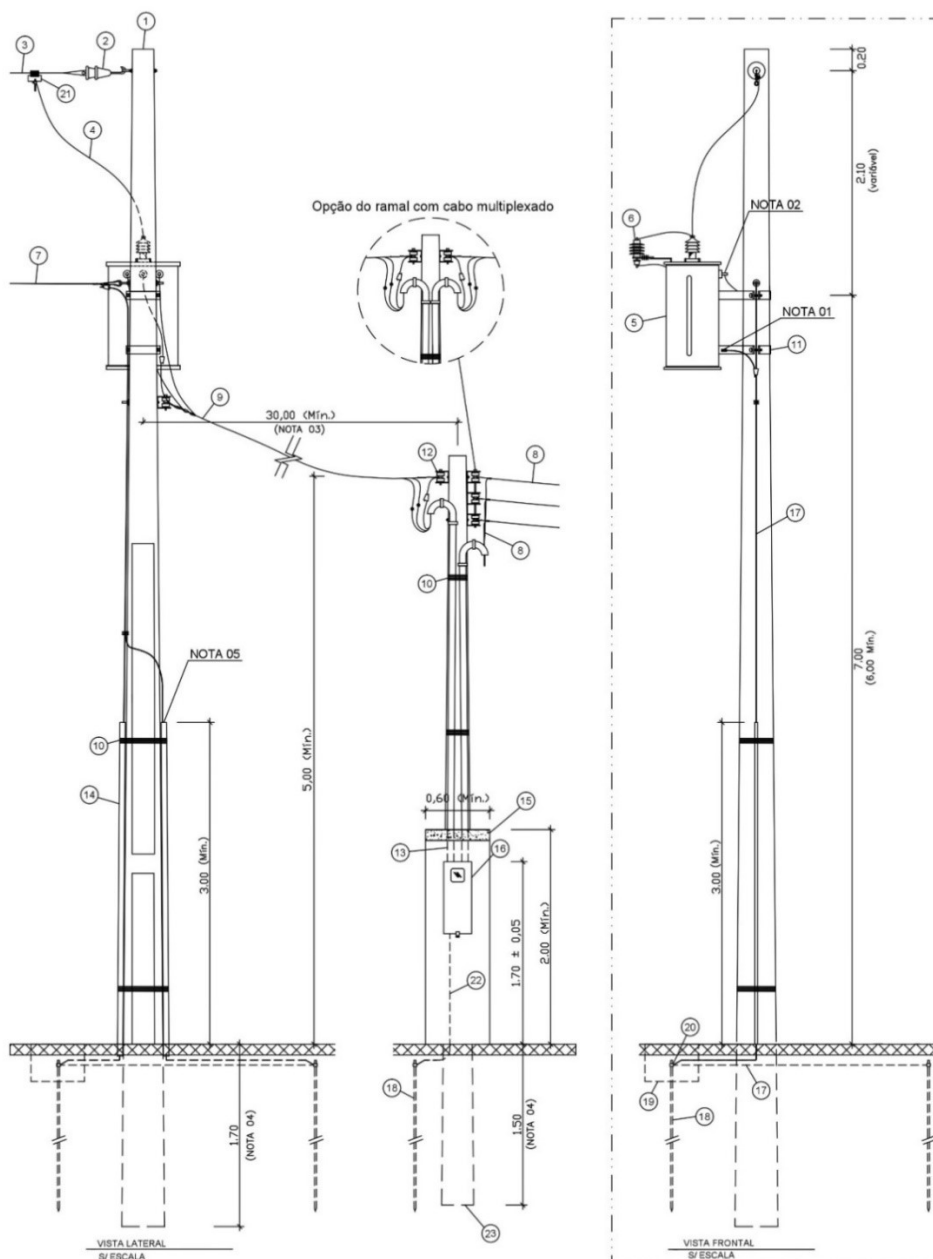
1. Atendimento através de transformador exclusivo.
2. Para motores com potência acima das especificadas nesta tabela deverá ser utilizado chave soft-starter ou inversor de frequência.

Código:	Página: 52/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### 11. DESENHOS

#### DESENHO Nº 1A - SUBESTAÇÃO AÉREA MONOFÁSICA ATÉ 25,0 KVA - 7,967KV – REDE NUA – ESTRUTURA U3 - MEDIÇÃO DIRETA COM CX. METÁLICA EMBUTIDA EM ALVENARIA – OPÇÃO SAÍDA AÉREA APÓS A MEDIÇÃO



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1A
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN
2	Isolador de disco 15kV
3	Cabo de alumínio NU 2 AWG - seção mínima
4	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
5	Transformador monofásico à óleo até 25,0kVA
6	Para-raios polimérico 12kV/10kA
7	Cabo de multiterramento da média tensão (sistema MRT) de alumínio NU de 2 AWG ou CAZ 3x2,25mm <sup>2</sup> (mínimo) da rede monofásica (quando disponível, a sua interligação à subestação fica a critério da distribuidora)
8	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE ou cabo de alumínio multiplexado com seção adequada
9	Cabo de alumínio multiplexado, seção mínima de acordo com a tabela 1C
10	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
11	Suporte para transformador em aço galvanizado
12	Estribo secundário com roldana isoladora de porcelana de baixa tensão
13	Eletroduto de PVC rígido de diâmetro adequado
14	Eletroduto de PVC rígido de 3/4" de diâmetro (mínimo)
15	Mureta em alvenaria c/ pingadeira de concreto armado com inclinação mínima de 2%
16	Caixa metálica de medição de energia ATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior)
17	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
18	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente
19	Caixa de inspeção de aterramento
20	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
21	Conector de derivação com estribo e grampo linha viva
22	Cabo de cobre NU #16mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 4 AWG - 40% (seções mínimas)
23	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de 7m/100daN (mínimo)

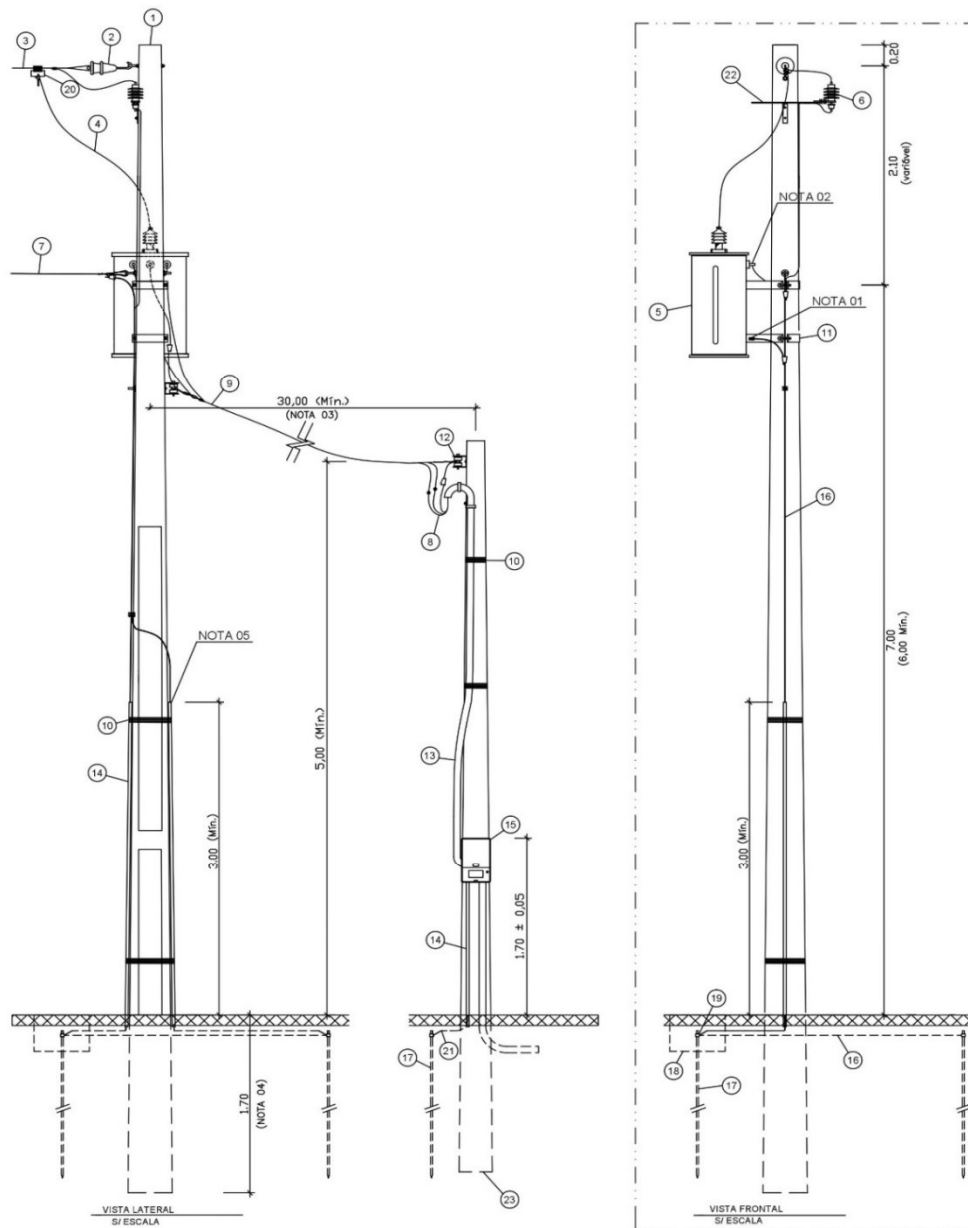
**NOTAS:**

- 01- O tanque (H2T) do transformador deverá ser conectado ao aterramento do poste de transformação (prumada);
- 02- Em hipótese alguma deve-se conectar o terminal X2 do transformador ao tanque (H2T) do mesmo e consequentemente a prumada do aterramento;
- 03- Por questão de segurança, o poste da medição deve situar-se a uma distância de 30,00m (mínima) à 40,00m (máxima) do aterramento do poste do transformador;
- 04- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E \text{ (mín.)} = L/10 + 0,60 \text{ (m)}$ , sendo "L" o comprimento do poste;
- 05- De modo a garantir maior confiabilidade na manutenção da ligação à terra do sistema, o aterramento do poste do transformador deve ser sempre conectado a duas prumadas, protegidas adequadamente até a altura de 3 metros, por eletrodutos de PVC rígido de no mínimo 3/4" de diâmetro;
- 06- A malha de aterramento do poste de transformação deverá ter no mínimo 4 (quatro) hastes;
- 07- A malha de aterramento do poste de medição deverá ter no mínimo 1 (uma) haste;
- 08- Dimensões em metros;
- 09- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 54/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1B - SUBESTAÇÃO AÉREA MONOFÁSICA ATÉ 25,0KVA - 7,967KV – REDE NUA – ESTRUTURA U3 - PARA RAIOS NO SUPORTE T - MEDIÇÃO DIRETA COM CX. POLIMÉRICA DE SOBREPOR - OPÇÃO SAÍDA SUBTERRÂNEA APÓS A MEDIÇÃO



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1B
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN
2	Isolador de disco 15kV
3	Cabo de alumínio NU 2 AWG - seção mínima
4	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
5	Transformador monofásico à óleo até 25,0kVA
6	Para-raios polimérico 12kV/10kA
7	Cabo de multiterramento da média tensão (sistema MRT) de alumínio NU de 2 AWG ou CAZ 3x2,25mm <sup>2</sup> (mínimo) da rede monofásica (quando disponível, a sua interligação à subestação fica a critério da distribuidora)
8	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
9	Cabo de alumínio multiplexado com seção adequada
10	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
11	Suporte para transformador em aço galvanizado
12	Estribo secundário com roldana isoladora de porcelana de baixa tensão
13	Eletroduto de PVC rígido de diâmetro adequado
14	Eletroduto de PVC rígido de 3/4" de diâmetro (mínimo)
15	Caixa polimérica de medição de energia ATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior)
16	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
17	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente
18	Caixa de inspeção de aterramento
19	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
20	Conector de derivação com estribo e grampo linha viva
21	Cabo de cobre NU #16mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 4 AWG - 40% (seções mínimas)
22	Suporte T galvanizado para fixação do para-raios
23	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de 6m/100daN (mínimo)

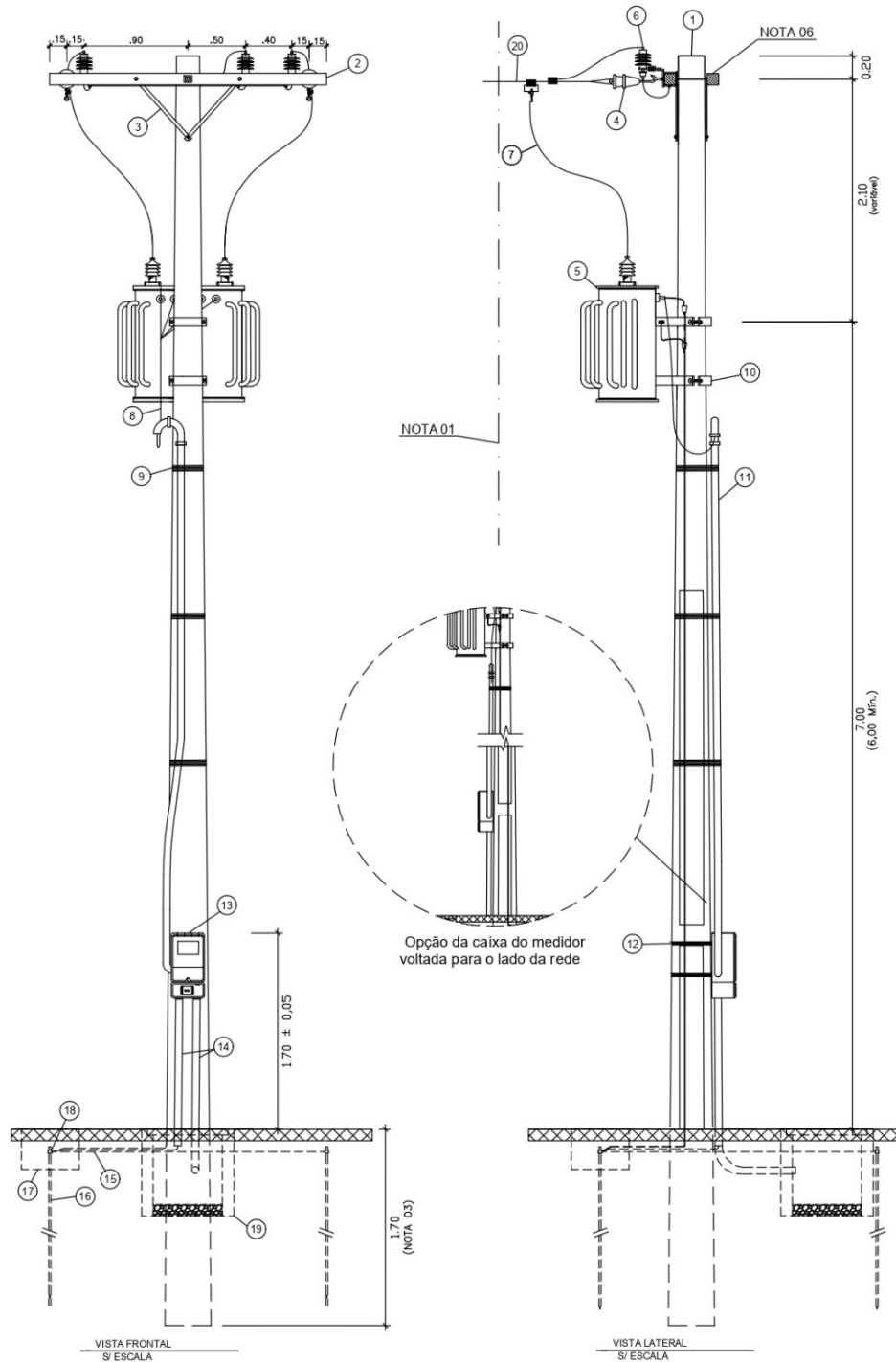
**NOTAS:**

- 01- O tanque do transformador deverá ser conectado ao aterramento do posto de transformação (prumada);
- 02- Em hipótese alguma deve-se conectar o terminal X2 do transformador ao tanque (H2T) do mesmo e conseqüentemente a prumada do aterramento;
- 03- Por questão de segurança, o poste da medição deve situar-se a uma distância de 30,00m (mínima) à 40,00m (máxima) do aterramento do poste do transformador;
- 04- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste: E(mín.)= L/10 + 0,60 (m), sendo "L" o comprimento do poste;
- 05- De modo a garantir maior confiabilidade na manutenção da ligação à terra do sistema, o aterramento do poste do transformador deve ser sempre conectado a duas prumadas, protegidas adequadamente até a altura de 3 metros, por eletrodutos de PVC rígido de no mínimo 3/4" de diâmetro;
- 06- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo 4 (quatro) hastes;
- 07- A malha de aterramento do posto de medição deverá ter no mínimo 1 (uma) haste;  
Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.
- 08- Dimensões em metros;
- 09 Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 56/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1C - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 45KVA - 13,8KV - REDE NUA - ESTRUTURA N3 - MEDIÇÃO DIRETA C/ CX. POLIMÉRICA DE SOBREPOR - SAÍDA SUBTERRÂNEA



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1C
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN
2	Cruzeta de madeira, de fibra ou polimérica, com dimensão de 90 x 110 x 2400 mm
3	Mão francesa para cruzeta
4	Isolador de disco 15kV
5	Transformador trifásico à óleo até 45kVA c/ neutro aterrado
6	Para-raios polimérico 12kV/10kA
7	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
8	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
9	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
10	Suporte para transformador em aço galvanizado
11	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
12	Abraçadeira de aço inox
13	Caixa polimérica tipo sobrepor padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior)
14	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
15	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
16	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
17	Caixa de inspeção de aterramento
18	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
19	Caixa de passagem de baixa tensão (BT)
20	Cabo de alumínio NU 2 AWG - seção mínima

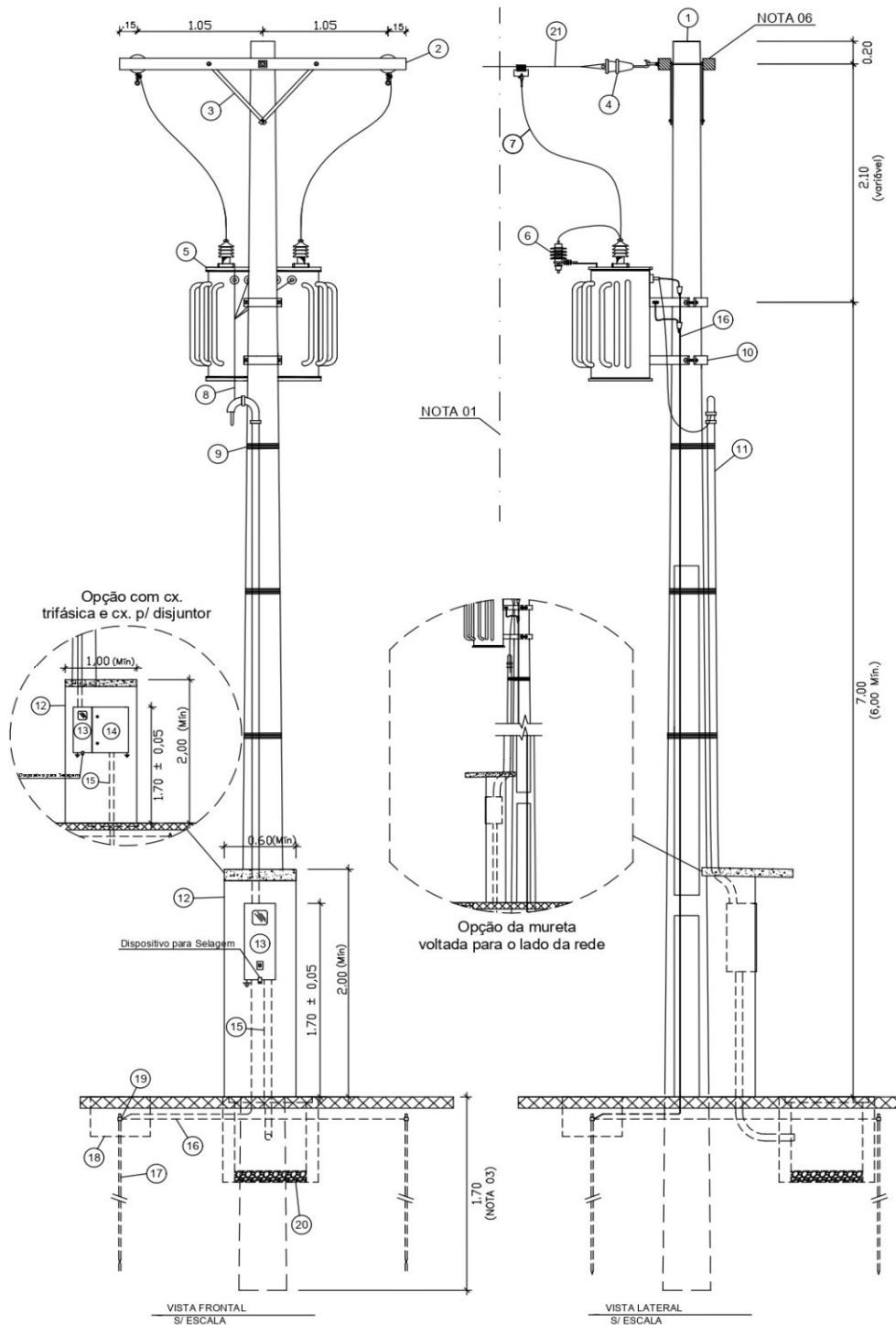
**NOTAS:**

- 01- O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique totalmente dentro da propriedade do consumidor;
- 02- O transformador deve ser instalado sempre na face de maior resistência do poste duplo T;
- 03- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E(\text{mín.}) = L/10 + 0,60$  (m), sendo "L" o comprimento do poste;
- 04- Se o cliente optar por faturamento do grupo "A", a mureta deverá ser construída com caixa para TCs para medição indireta no padrão do DESENHO 05;
- 05- Na medição direta deve-se utilizar apenas um cabo por fase com bitola máxima de 95mm<sup>2</sup>;
- 06- Utilizar estrutura CE3 ou CE3U para o caso de rede protegida na média tensão;
- 07- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo:  
4 (quatro) hastes para subestação até 150kVA;  
8 (oito) hastes para subestação maior que 150kVA e menor ou igual a 300kVA
- 08- Dimensões em metros;
- 09 Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 58/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1D - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 45KVA - 13,8KV - REDE NUA - ESTRUTURA N3 - MEDIÇÃO DIRETA C/ CX METÁLICA EMBUTIDA EM ALVENARIA - SAÍDA SUBTERRÂNEA



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1D
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN
2	Cruzeta de madeira, de fibra ou polimérica, com dimensão de 90 x 110 x 2400 mm
3	Mão francesa para cruzeta
4	Isolador de disco 15kV
5	Transformador trifásico à óleo até 45kVA c/ neutro aterrado
6	Para-raios polimérico 12kV/10kA
7	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
8	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
9	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
10	Suporte para transformador em aço galvanizado
11	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
12	Mureta em alvenaria c/ pingadeira de concreto armado com inclinação mínima de 2%
13	Caixa metálica de medição de energia ATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior)
14	Caixa metálica para disjuntor adequada
15	Eletroduto de PVC rígido ou duto PEAD com diâmetro adequado
16	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
17	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
18	Caixa de inspeção de aterramento
19	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
20	Caixa de passagem de baixa tensão (BT)
21	Cabo de alumínio NU 2 AWG - seção mínima

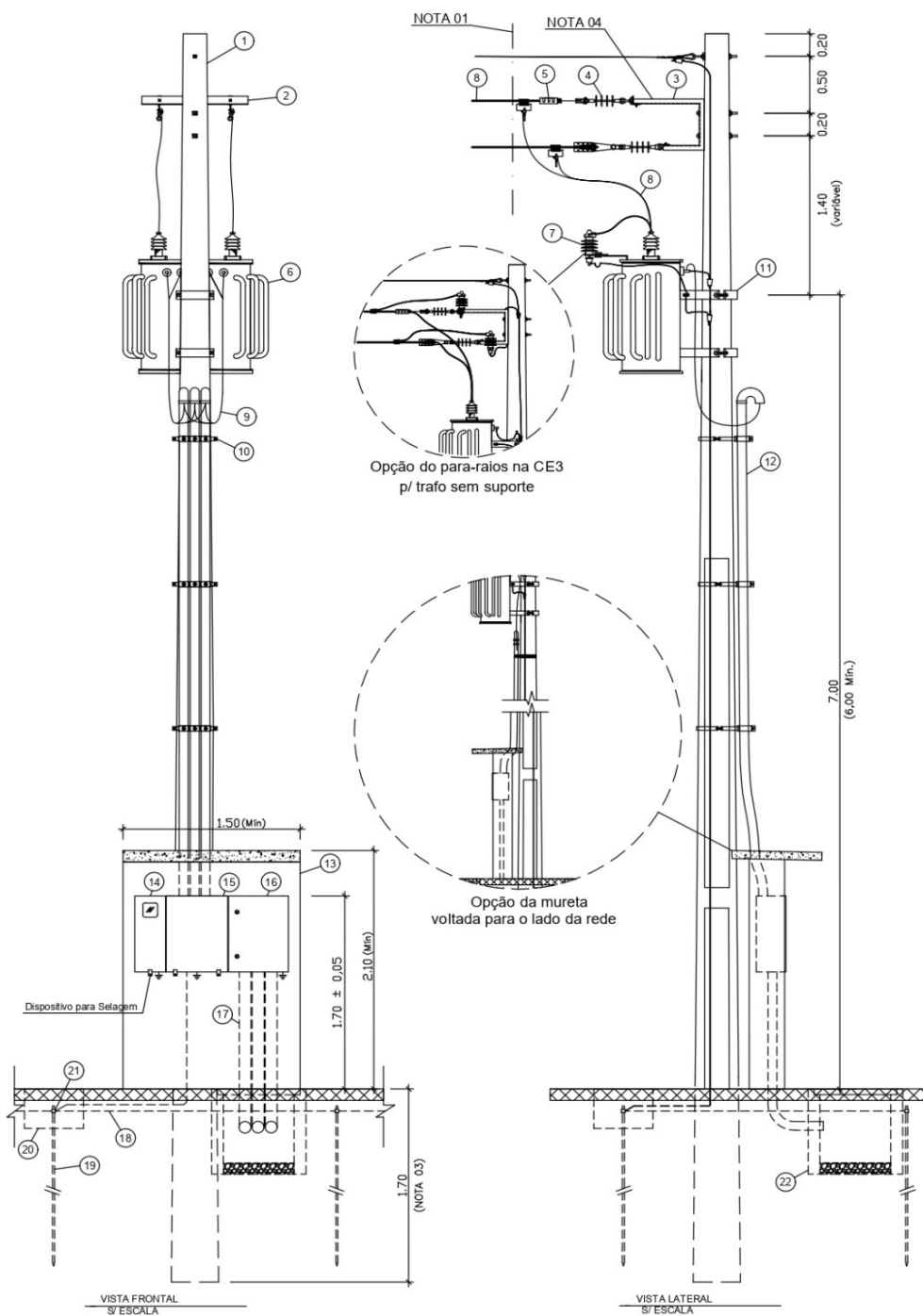
**NOTAS:**

- 01- O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique totalmente dentro da propriedade do consumidor;
- 02- O transformador deve ser instalado sempre na face de maior resistência do poste duplo T;
- 03- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E(\text{mín.}) = L/10 + 0,60$  (m), sendo "L" o comprimento do poste;
- 04- Se o cliente optar por faturamento do grupo "A", a mureta deverá ser construída com caixa para TCs para medição indireta no padrão do **DESENHO 1E**;
- 05- Na medição direta deve-se utilizar apenas um cabo por fase com bitola máxima de 95mm<sup>2</sup>;
- 06- Utilizar estrutura CE3 ou CE3U para o caso de rede protegida na média tensão;
- 07- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo:
  - 4 (quatro) hastes para subestação até 150kVA;
  - 8 (oito) hastes para subestação maior que 150kVA e menor ou igual a 300kVA;
- 08- Dimensões em metros;
- 09- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 60/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1E - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 300KVA - 13,8KV - REDE PROTEGIDA - ESTRUTURA CE3 - MEDIÇÃO INDIRETA C/ CX. METÁLICA EMBUTIDA EM ALVENARIA - SAÍDA SUBTERRÂNEA



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1E
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN para transformadores até 75kVA Mínimo de 11m/600daN para transformadores de 112,5 até 150kVA Mínimo de 11m/800daN para transformadores de 225 até 300kVA
2	Cantoneira auxiliar galvanizada para braço tipo 'C'
3	Braço tipo 'C' galvanizado
4	Isolador bastão polimérico 15kV
5	Grampo de ancoragem 15kV para cabo coberto
6	Transformador trifásico à óleo até 300kVA c/ neutro aterrado
7	Para-raios polimérico 12kV/10kA
8	Cabo de Al protegido XLPE 15kV, 35mm <sup>2</sup> - seção mínima
9	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
10	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
11	Suporte para transformador em aço galvanizado
12	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado (mínimo)
13	Mureta em alvenaria c/ pingadeira de concreto armado com inclinação mínima de 2%
14	Caixa metálica de medição de energia ATIVA/REATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior) e suporte para chave de aferição
15	Caixa metálica para TC c/ no mínimo quatro dispositivos para lacres (2 inferiores e 2 superiores) - padrão da concessionária
16	Caixa metálica para disjuntor adequada
17	Eletroduto de PVC rígido ou duto PEAD com diâmetro adequado
18	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
19	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
20	Caixa de inspeção de aterramento
21	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
22	Caixa de passagem de baixa tensão (BT)

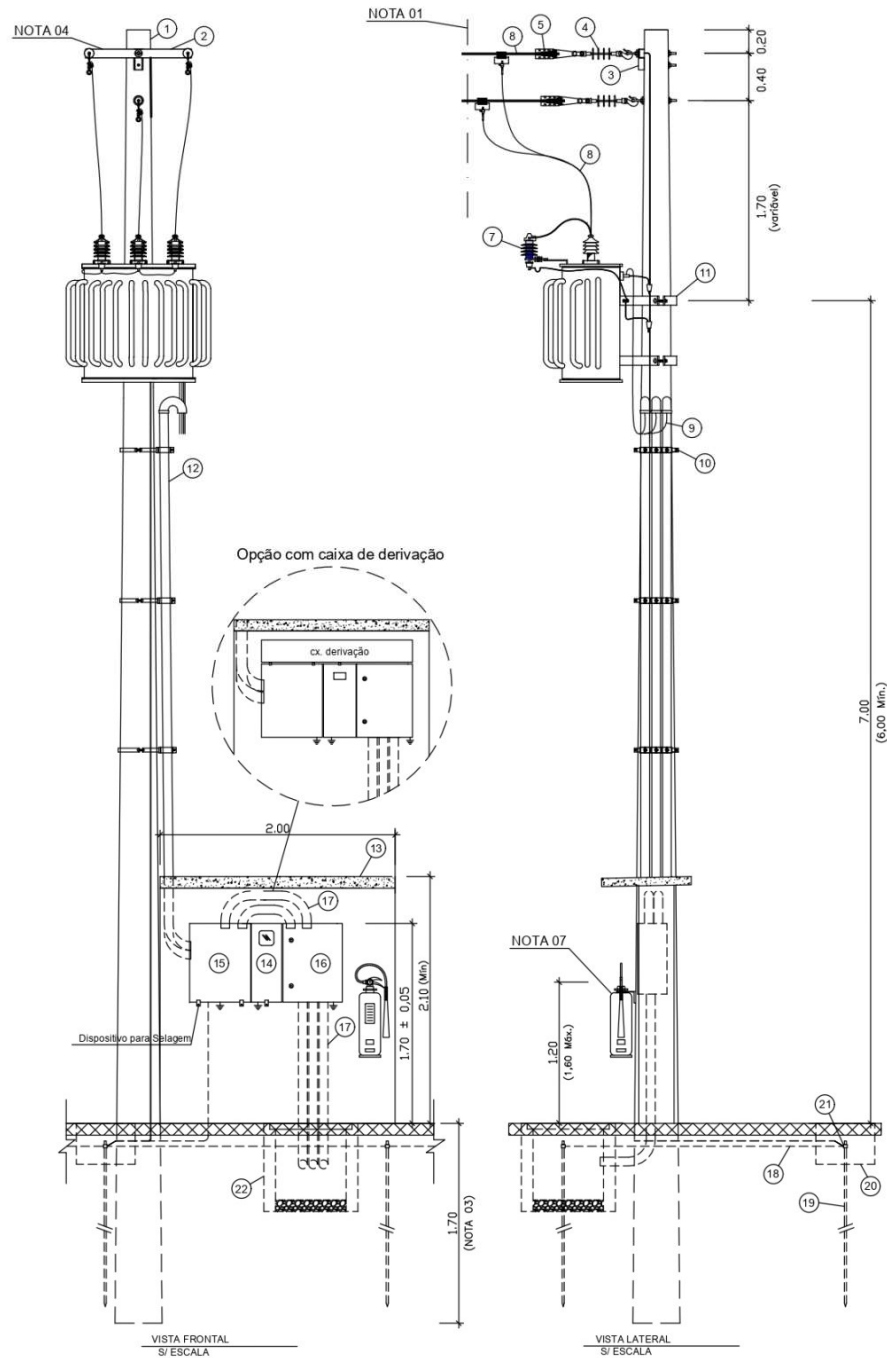
**NOTAS:**

- 01- O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique totalmente dentro da propriedade do consumidor;
- 02- O transformador deve ser instalado sempre na face de maior resistência do poste duplo T;
- 03- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E(\text{mín.}) = L/10 + 0,60$  (m), sendo "L" o comprimento do poste;
- 04- Utilizar estrutura N3 para o caso de rede nua na média tensão;
- 05- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo:  
4 (quatro) hastes para subestação até 150kVA;  
8 (oito) hastes para subestação maior que 150kVA e menor ou igual a 300kVA.
- 06- Em algumas montagens será necessário o uso de bornes superiores especiais no disjuntor para a conexão dos cabos indicados na Tabela 1. Os citados bornes superiores são fornecidos pelos fabricantes de disjuntores e cada um tem o seu. Em hipótese alguma será permitida a conexão de mais de um condutor em cada orifício do borne do disjuntor;
- 08- Dimensões em metros;
- 09- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 62/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1F - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 300KVA - 13,8KV - REDE PROTEGIDA - ESTRUTURA CE3U - MEDIÇÃO INDIRETA C/ CX. METÁLICA EMBUTIDA EM ALVENARIA COM MURETA LATERAL - SAÍDA SUBTERRÂNEA



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1F
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN para transformadores até 75kVA Mínimo de 11m/600daN para transformadores de 112,5 até 150kVA Mínimo de 11m/800daN para transformadores de 225 até 300kVA
2	Perfil U galvanizado
3	Fixador para perfil 'U'
4	Isolador bastão polimérico 15kV
5	Grampo de ancoragem 15kV para cabo coberto
6	Transformador trifásico à óleo até 300kVA c/ neutro aterrado
7	Para-raios polimérico 12kV/10kA
8	Cabo de Al protegido XLPE 15kV, 35mm <sup>2</sup> - seção mínima
9	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
10	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
11	Suporte para transformador em aço galvanizado
12	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
13	Mureta em alvenaria c/ pingadeira de concreto armado com inclinação mínima de 2%
14	Caixa metálica de medição de energia ATIVA/REATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior) e suporte para chave de aferição
15	Caixa metálica para TC c/ no mínimo quatro dispositivos para lacres (2 inferiores e 2 superiores) - padrão da concessionária
16	Caixa metálica para disjuntor adequada
17	Eletroduto de PVC rígido ou duto PEAD com diâmetro adequado
18	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
19	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
20	Caixa de inspeção de aterramento
21	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
22	Caixa de passagem de baixa tensão (BT)

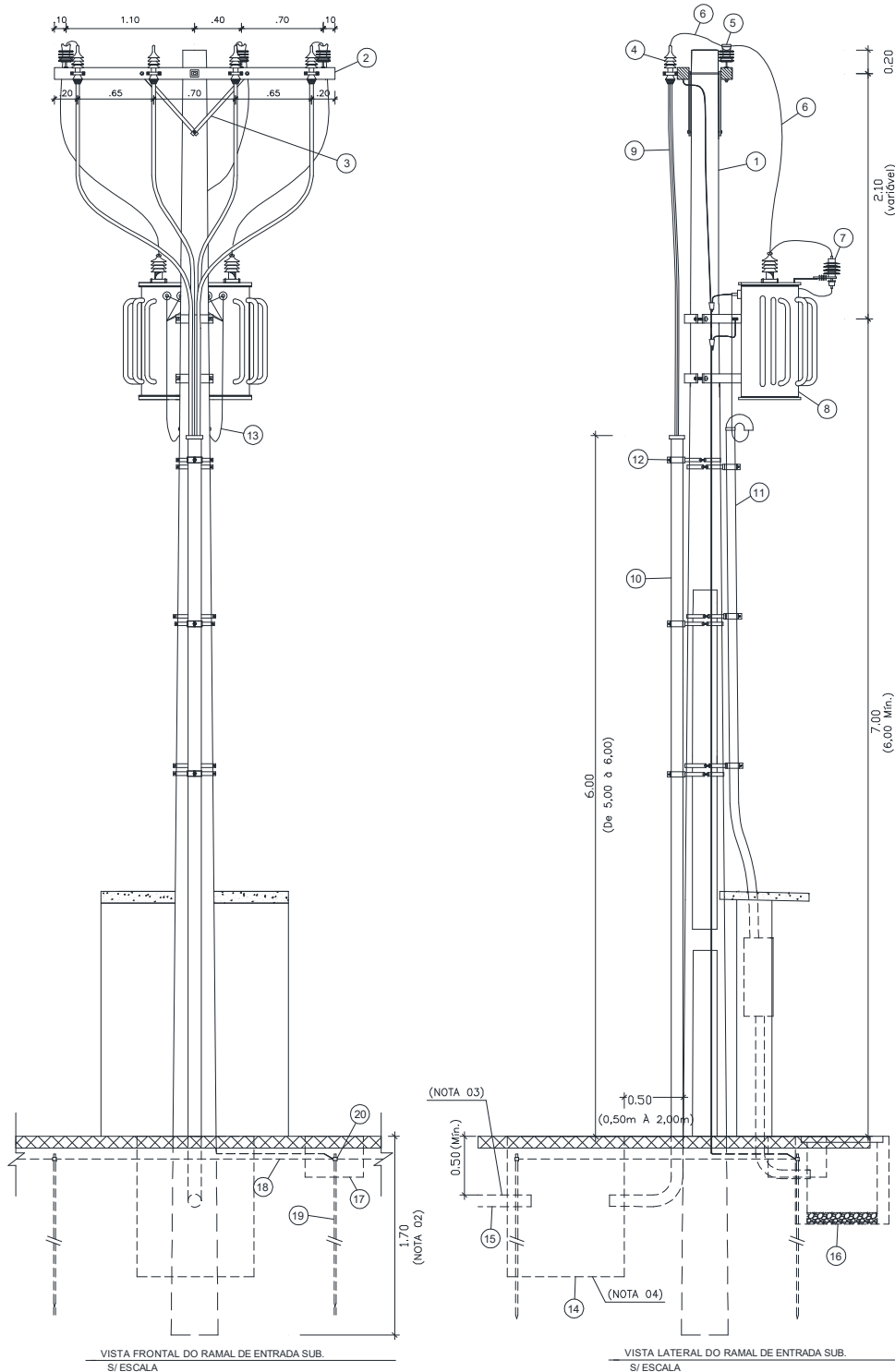
**NOTAS:**

- 01- O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique totalmente dentro da propriedade do consumidor;
- 02- O transformador deve ser instalado sempre na face de maior resistência do poste duplo T;
- 03- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E \text{ (mín.)} = L/10 + 0,60 \text{ (m)}$ , sendo "L" o comprimento do poste;
- 04- Utilizar estrutura N3 para o caso de rede nua na média tensão;
- 05- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo:  
4 (quatro) hastas para subestação até 150kVA;  
8 (oito) hastas para subestação maior que 150kVA e menor ou igual a 300kVA.
- 06- Em algumas montagens será necessário o uso de bornes superiores especiais no disjuntor para a conexão dos cabos indicados na Tabela 1. Os citados bornes superiores são fornecidos pelos fabricantes de disjuntores e cada um tem o seu. Em hipótese alguma será permitida a conexão de mais de um condutor em cada orifício do borne do disjuntor;
- 07- O uso do extintor de incêndio na subestação aérea é opcional;
- 08- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 64/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 1G - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 300KVA - 13,8KV – RAMAL DE ENTRADA EM MÉDIA TENSÃO SUBTERRÂNEO



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 1G
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/300daN para transformadores até 75kVA Mínimo de 11m/600daN para transformadores de 112,5 até 150kVA Mínimo de 11m/800daN para transformadores de 225 até 300kVA
2	Cruzeta de madeira, de fibra ou polimérica, com dimensão de 90 x 110 x 2400 mm
3	Mão francesa para cruzeta
4	Mufla unipolar 15 kV uso externo
5	Isolador de pino polimérico 15kV
6	Cabo de Al protegido XLPE 15kV, 35mm <sup>2</sup> - seção mínima
7	Para-raios polimérico 12kV/10kA
8	Transformador trifásico à óleo até 300kVA c/ neutro aterrado
9	Cabo de cobre unipolar 15kV, 25mm <sup>2</sup> - seção mínima
10	Eletroduto de ferro galvanizado de 4" de diâmetro mínimo
11	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
12	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
13	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
14	Caixa de passagem MT (média tensão) c/ no mínimo dois dispositivos para lacres e dimensões mínimas de 0,80x0,80x1,00 livres internas, conforme padrão da distribuidora
15	Eletroduto de PVC rígido ou duto PEAD de 4" de diâmetro
16	Caixa de passagem de baixa tensão (BT)
17	Caixa de inspeção de aterramento conforme padrão da distribuidora
18	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
19	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
20	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica

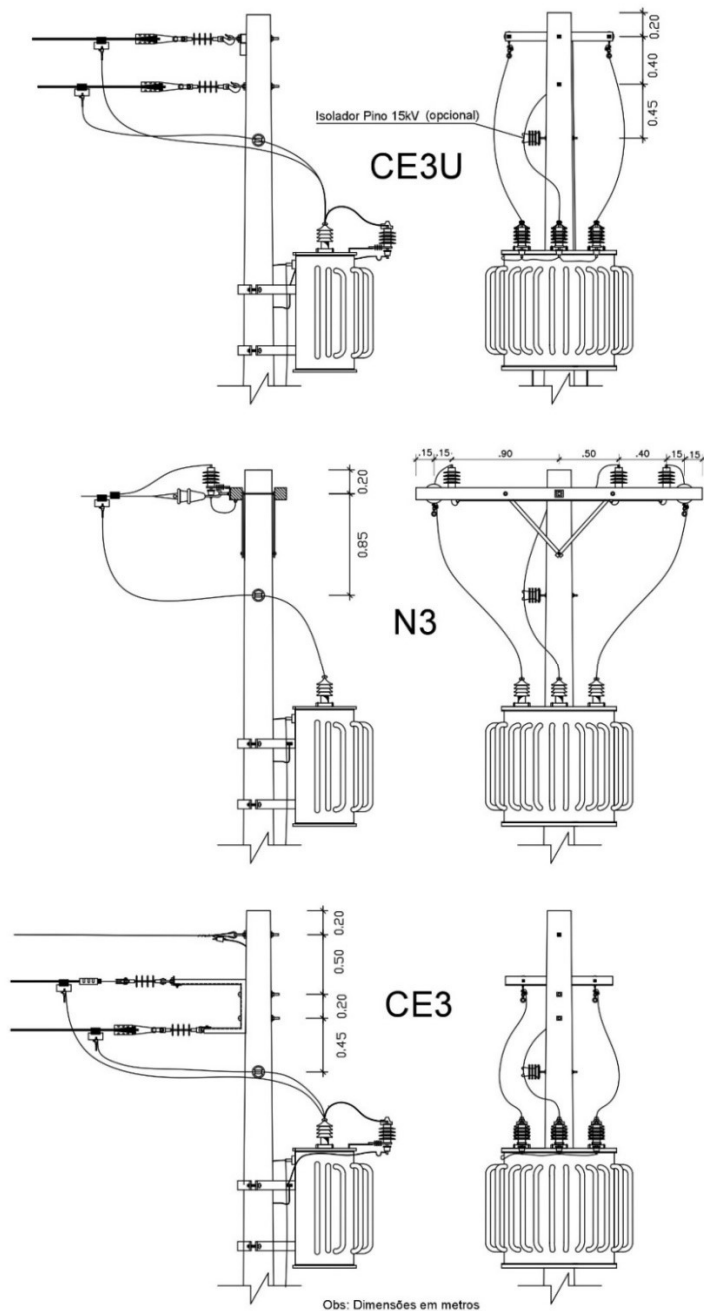
**NOTAS:**

- 01- O transformador deve ser instalado sempre na face de maior resistência do poste duplo T;
- 02- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E \text{ (mín.)} = L/10 + 0,60 \text{ (m)}$ , sendo "L" o comprimento do poste;
- 03- A profundidade mínima do eletroduto deve ser de 50 cm e onde atravessar trechos carroçáveis, deverá ser de PVC rígido ou duto PEAD envelopado com concreto ou de ferro galvanizado;
- 04- Apresentar uma caixa de passagem de MT, com dimensões mínimas internas de 0,80 x 0,80 x 1,00 livres e dispositivo para lacre, no máximo a cada 30m (metros) de ramal ligação subterrâneo;
- 05- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo:  
4 (quatro) hastes para subestação até 150kVA;  
8 (oito) hastes para subestação maior que 150kVA e menor ou igual a 300kVA.
- 06- Em algumas montagens será necessário o uso de bornes superiores especiais no disjuntor para a conexão dos cabos indicados na Tabela 1. Os citados bornes superiores são fornecidos pelos fabricantes de disjuntores e cada um tem o seu. Em hipótese alguma será permitida a conexão de mais de um condutor em cada orifício do borne do disjuntor;
- 07- Dimensões em metros;
- 08- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

Código:	Página: 66/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1H - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 300KVA - 13,8KV - ESTRUTURA CE3, CE3U E N3 COM TRAFÓ OPOSTO À REDE



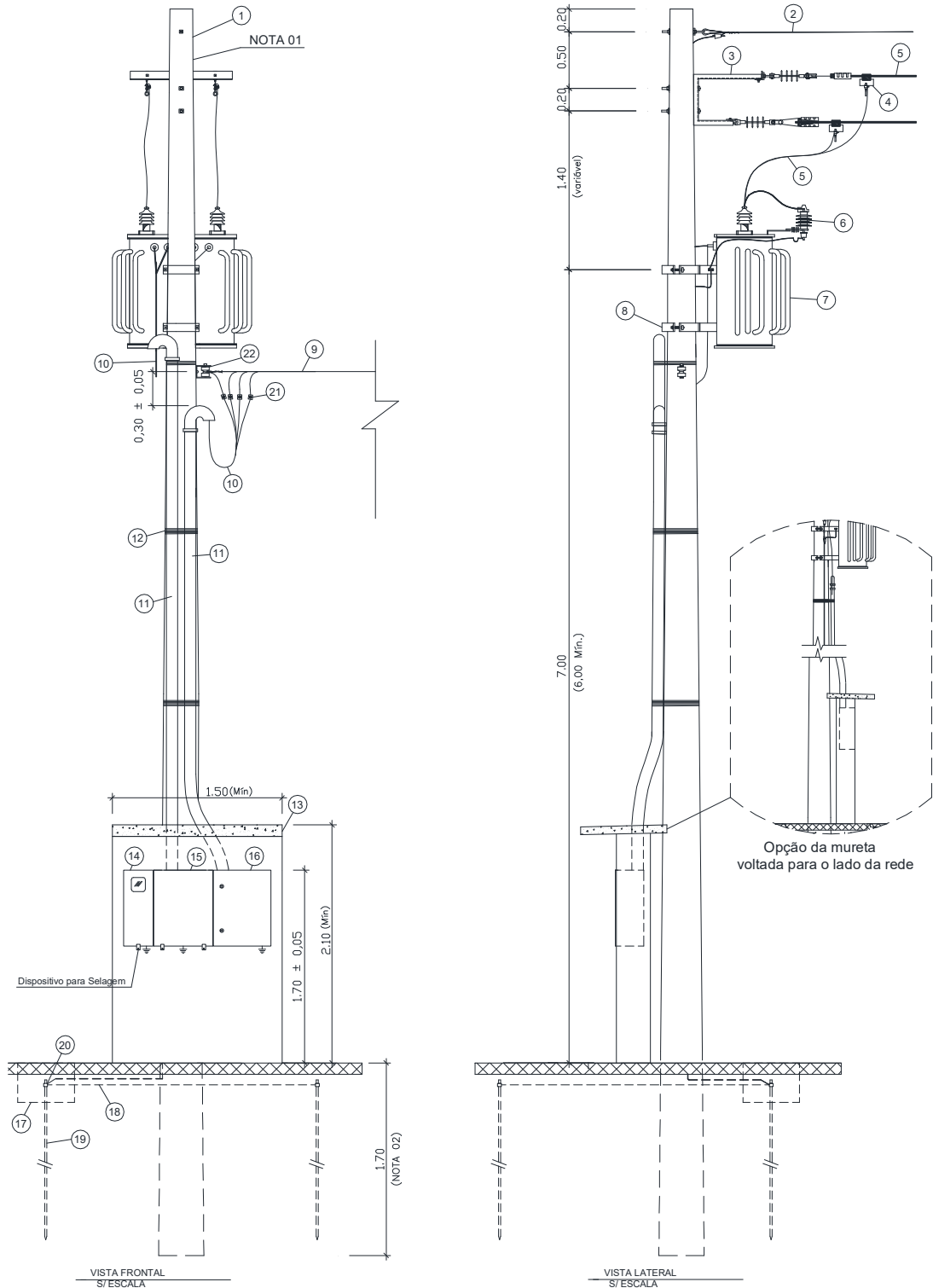
Obs: Dimensões em metros

VISTA FRONTAL E LATERAL  
S/ ESCALA

Código:	Página: 67/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 1I - SUBESTAÇÃO AÉREA TRIFÁSICA ATÉ 112,5KVA - 13,8KV - REDE PROTEGIDA - CE3 - (MEDIÇÃO INDIRETA) C/ CX. METÁLICA EMBUTIDA EM ALVENARIA - SAÍDA AÉREA



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 11
1	Poste de concreto circular, concreto duplo T ou fibra de vidro: Mínimo de 11m/600daN para transformadores até 112,5 kVA
2	Cabo messageiro de aço 9,5mm
3	Braço tipo 'C' galvanizado
4	Conector de derivação com estribo e grampo linha viva
5	Cabo de Al protegido XLPE 15kV, 35mm <sup>2</sup> - seção mínima
6	Para-raios polimérico 12kV/10kA
7	Transformador trifásico à óleo até 75kVA c/ neutro aterrado
8	Suporte para transformador em aço galvanizado
9	Quadruplex de 3x70+70mm <sup>2</sup> XLPE p/ trafo até 45,0kVA com tensão secundária de 220/127V. Quadruplex de 3x120+70mm <sup>2</sup> XLPE p/ trafo de 75,0kVA com tensão secundária de 220/127V.
10	Cabo de cobre isolado PVC, EPR ou XLPE com seção adequada
11	Eletroduto de PVC rígido com diâmetro adequado
12	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
13	Mureta em alvenaria c/ pingadeira de concreto armado com inclinação mínima de 2%
14	Caixa metálica de medição de energia ATIVA/REATIVA padrão da concessionária c/ dispositivo para lacre e suporte para chave de aferição
15	Caixa metálica para TC c/ no mínimo quatro dispositivos para lacres (2 inferiores e 2 superiores) - padrão da concessionária
16	Caixa metálica para disjuntor adequada
17	Caixa de inspeção de aterramento conforme padrão da distribuidora
18	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
19	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
20	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
21	Conector de derivação perfurante adequado
22	Estribo secundário com roldana isoladora de porcelana de baixa tensão ou parafuso olhal (estrutura S13)

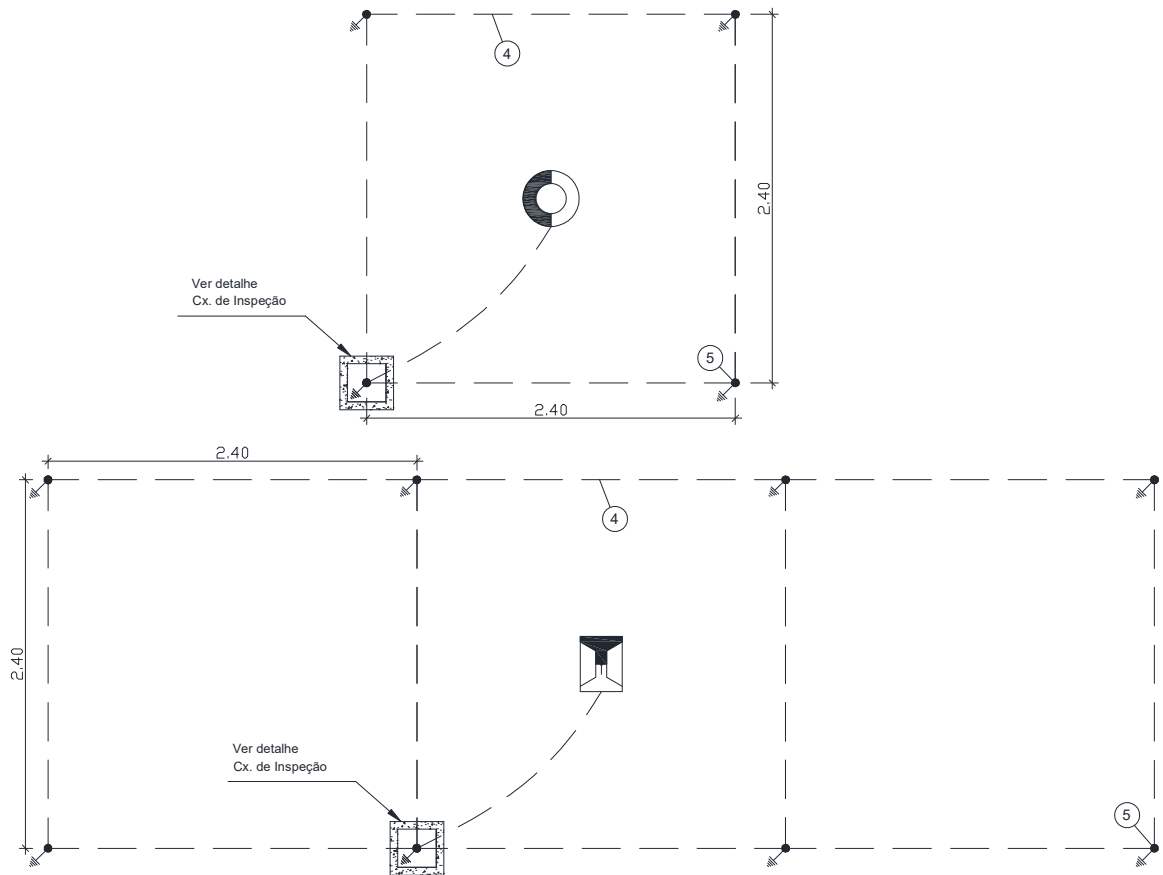
**NOTAS:**

- 01- A resistência mínima do poste foi definida em função da força resultante das tensões de projeto da rede de média e baixa tensão;
- 02- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste: E  
(mín.)= L/10 + 0,60 (m), sendo "L" o comprimento do poste;
- 03- O conjunto do posto de transformador deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique no mínimo do limite da via pública com a propriedade, totalmente dentro da propriedade do consumidor;
- 04- Utilizar estrutura N3 para o caso de rede nua na média tensão;
- 05- A malha de aterramento do posto de transformação deverá ter no mínimo 4 (quatro) hastes para subestação até 75kVA;
- 06- Dimensões em metros;
- 07- Não deve existir construções ou coberturas abaixo do transformador.

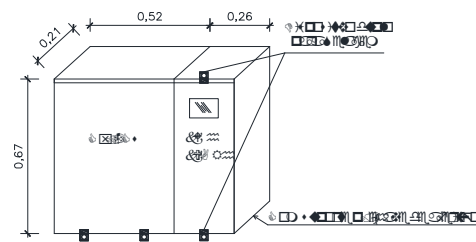
Código:	Página: 69/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

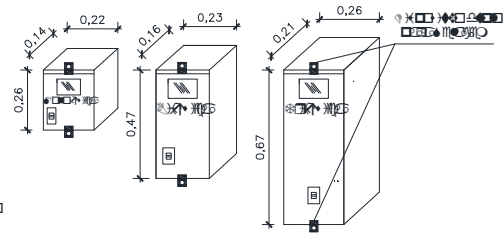
### DESENHO 2 – DETALHES DE CAIXA DE MEDIÇÃO, CAIXA DE INSPEÇÃO E MALHA DE ATERRAMENTO



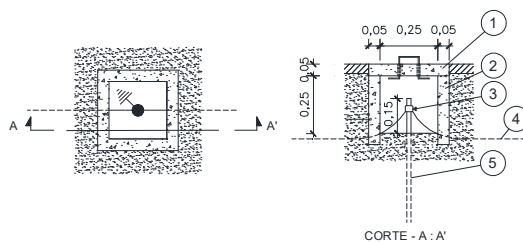
EXEMPLO: PLANTA BAIXA - MALHA DE ATERR. C/ 4 OU 8 HASTES DE 2,40m SEM ESCALA



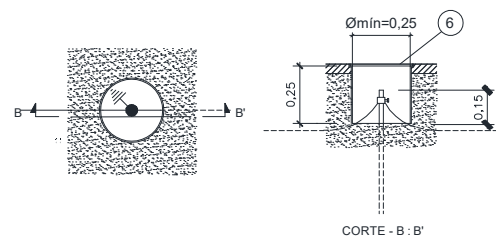
DET CX DE MEDIÇÃO INDIRETA METÁLICA SEM ESCALA



DET CX DE MEDIÇÃO DIRETA METÁLICA SEM ESCALA



DET. CX DE INSP. DE ATERRAMENTO - CONCRETO/ALVENARIA S/ ESCALA



DET. CAIXA DE INSPEÇÃO EM PVC S/ ESCALA

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 2
1	Tampa de concreto normal ou pré-moldado com resistência mínima à compressão de 120kgf/cm <sup>2</sup>
2	Parede lateral de concreto normal, concreto pré-moldado ou tijolo maciço
3	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
4	Condutor de interligação com seção mínima de: - 25 mm <sup>2</sup> para cobre nu ou 2 AWG para aço cobreado 40%, em subestação com transformação até 300kVA - 50 mm <sup>2</sup> para cobre nu ou 1/0 AWG para aço cobreado 40%, em subestação com transformação acima de 300kVA
5	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
6	Tampa de concreto normal ou pré-moldado com resistência mínima à compressão de 120kgf/cm <sup>2</sup> ou tampa em chapa metálica de alta resistência

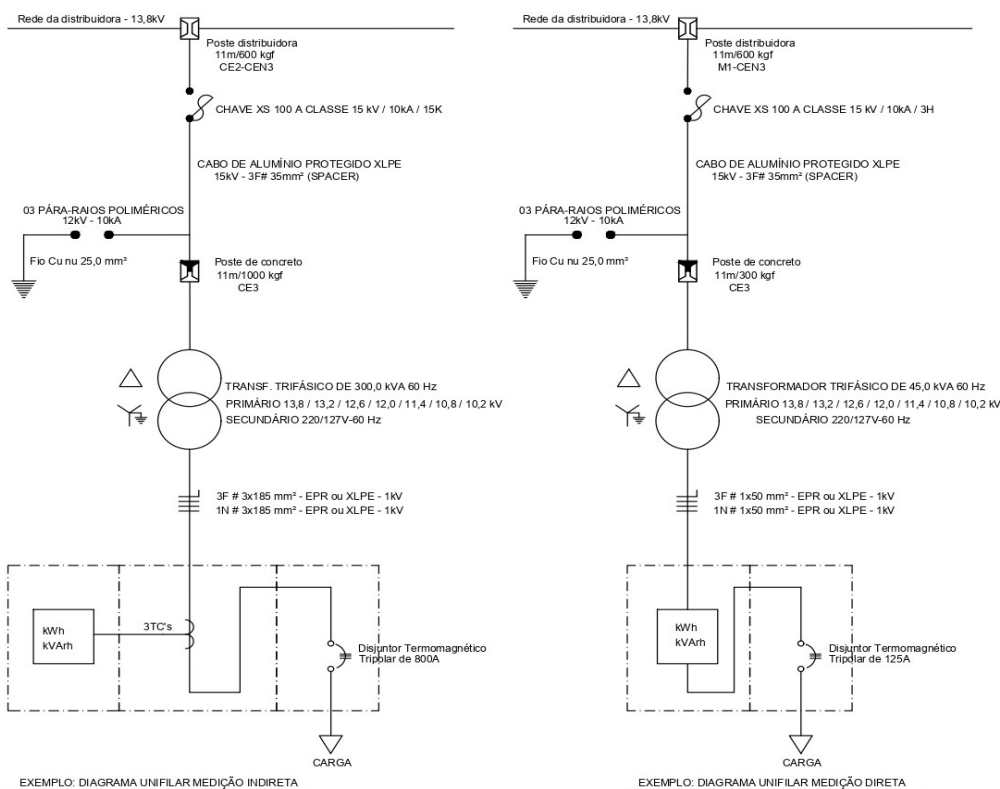
**NOTAS:**

- 01- A malha de aterramento deverá ter no mínimo, uma caixa de inspeção de aterramento;
- 02- Hastes de aterramento verticais devem ser distribuídas no perímetro da estrutura, espaçadas entre si por uma distância não inferior ao seu comprimento;
- 03- Caso seja necessário ampliar-se a malha de aterramento, as novas hastes deverão ser instaladas de forma análoga à mostrada no desenho;
- 04- Dimensões em metros.

Código:	Página: 71/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

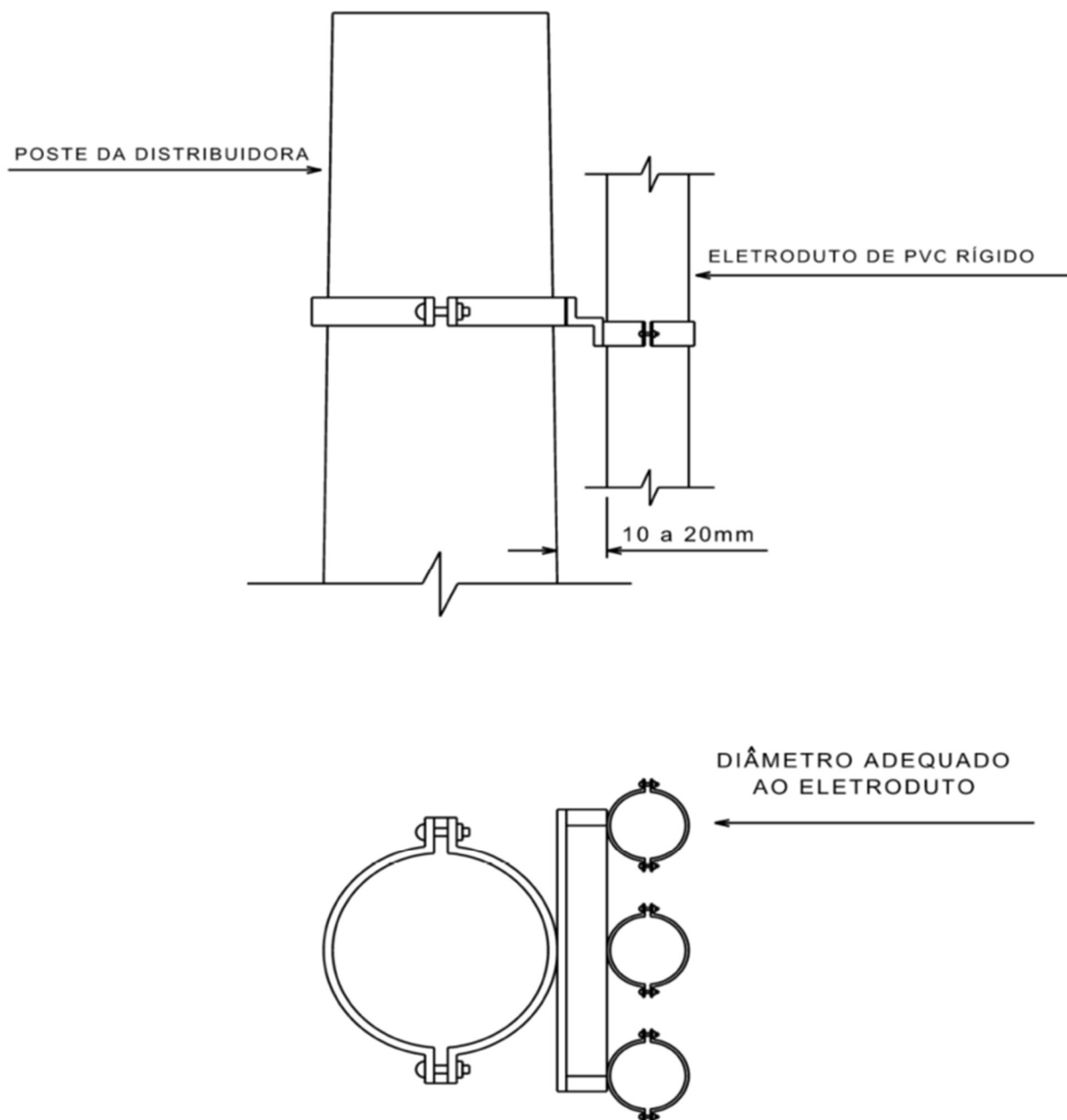
### DESENHO 3 – DIAGRAMA UNIFILAR DE SUBESTAÇÃO TRIFÁSICA AÉREA ATÉ DE 300KVA



Código:	Página: 72/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

**DESENHO 4 - SUPORTE PARA ELETRODUTOS**



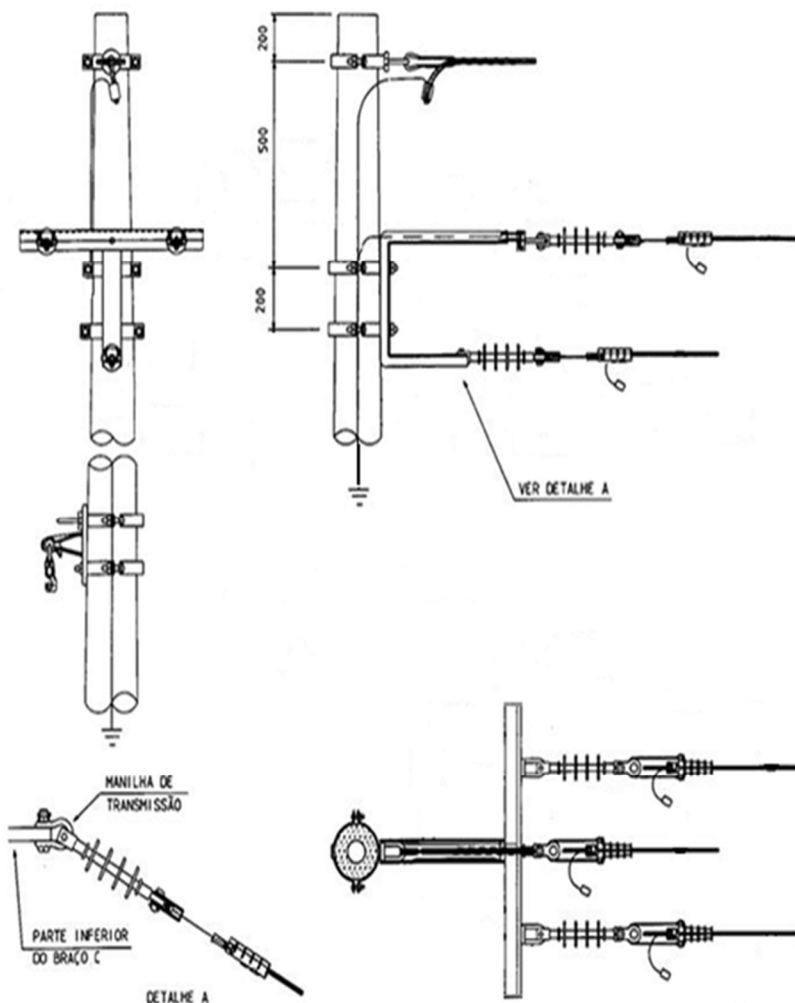
**NOTAS:**

1. Toda ferragem deve ser zincada por imersão a quente.

Código:	Página: 73/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 5 – DETALHE DO POSTE DA SUBESTAÇÃO PARA LIGAÇÃO DE REDE COMPACTA

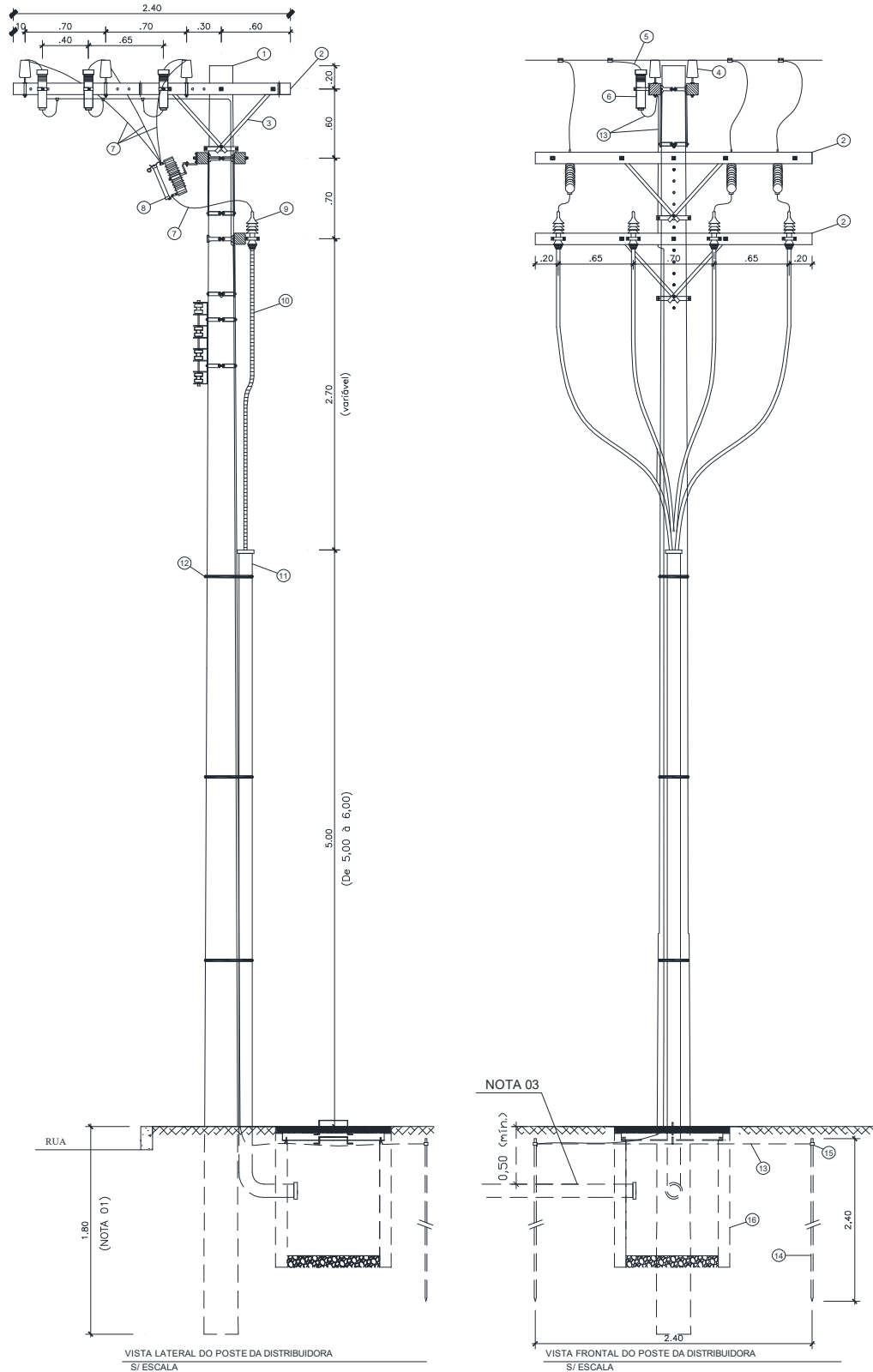


**NOTA:** Quando da utilização de rede compacta, deverão ser utilizados o Estribo e o Grampo de Linha Viva.

Código:	Página: 74/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 6 – DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA DE SERVIÇO EM MÉDIA TENSÃO – 13,8kV



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

ITEM	LEGENDA DESENHO 6
1	Poste de derivação da Distribuidora
2	Cruzeta de madeira, de fibra ou polimérica, com dimensão de 90 x 110 x 2400 mm
3	Mão francesa para cruzeta
4	Isolador tipo pino 15kV
5	Cabo de cobre flexível de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
6	Para-raios 12kV/10kA
7	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
8	Chave fusível tipo XS ou chave CUC conforme padrão da distribuidora
9	Mufla unipolar 15 kV uso externo
10	Cabo de cobre unipolar 15kV - EPR/XLPE, conforme padrão da distribuidora
11	Eletroduto de ferro galvanizado de 4" de diâmetro mínimo
12	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
13	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
14	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
15	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
16	Caixa de passagem de média tensão conforme padrão da distribuidora

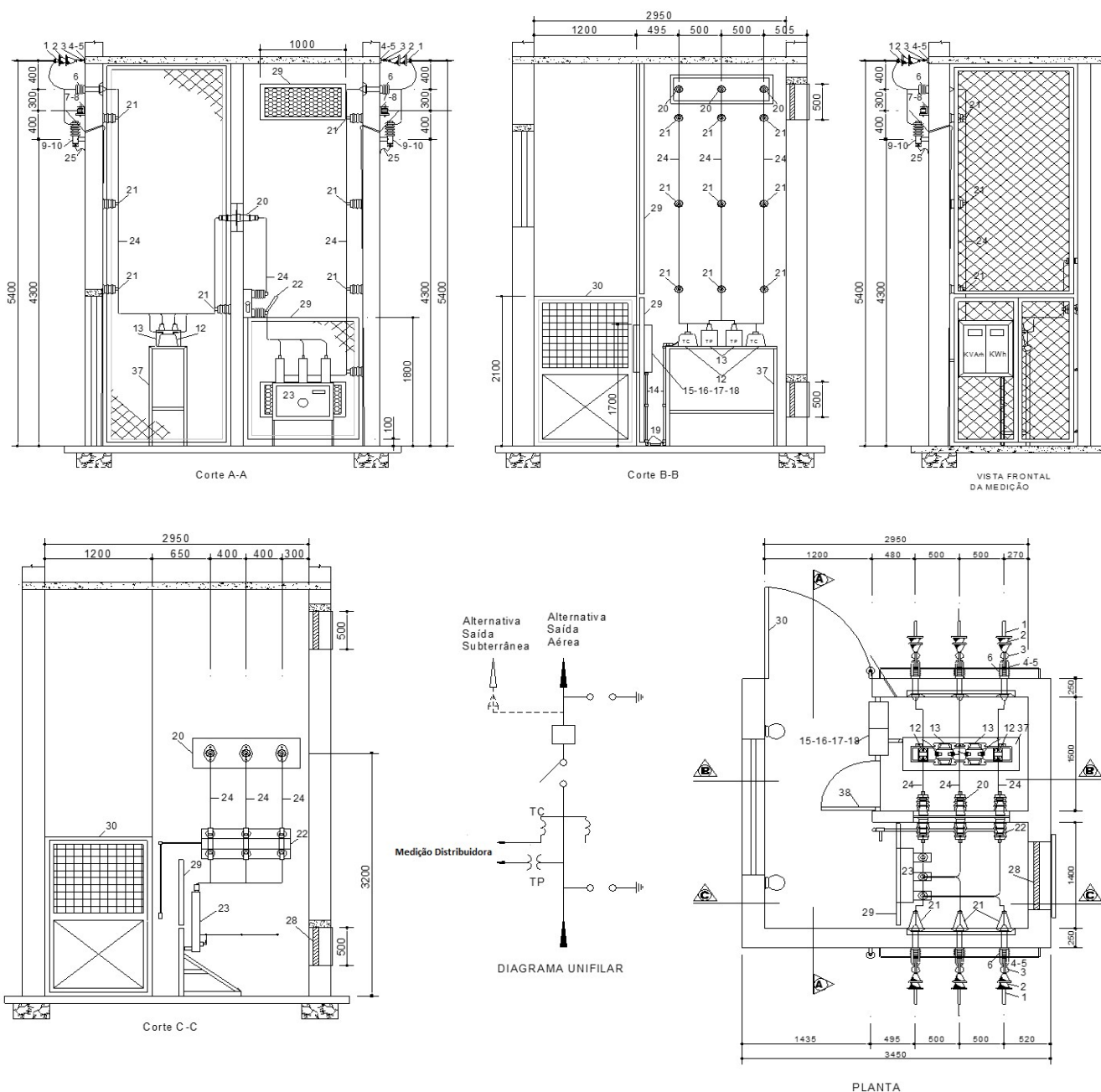
**NOTAS:**

- 01- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E \text{ (mín.)} = L/10 + 0,60 \text{ (m)}$ , sendo "L" o comprimento do poste;
- 02- A utilização desta opção se restringe a situações em que não existe a incidência de travessia de via pública ou terreno de terceiros;
- 03- A profundidade mínima do eletroduto deve ser de 50 cm e onde atravessar trechos carroçáveis, deverá ser de PVC rígido ou duto PEAD envelopado com concreto ou de ferro galvanizado;
- 04- É obrigatório o uso do cabo unipolar reserva que após sua ligação deverá ser verificada a sequência de fases na medição e nos circuitos de baixa tensão;
- 05- Dimensões em metros.

Código:	Página: 76/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 7 – CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO PRIMÁRIA COM RAMAL AÉREO EM 13,8kV



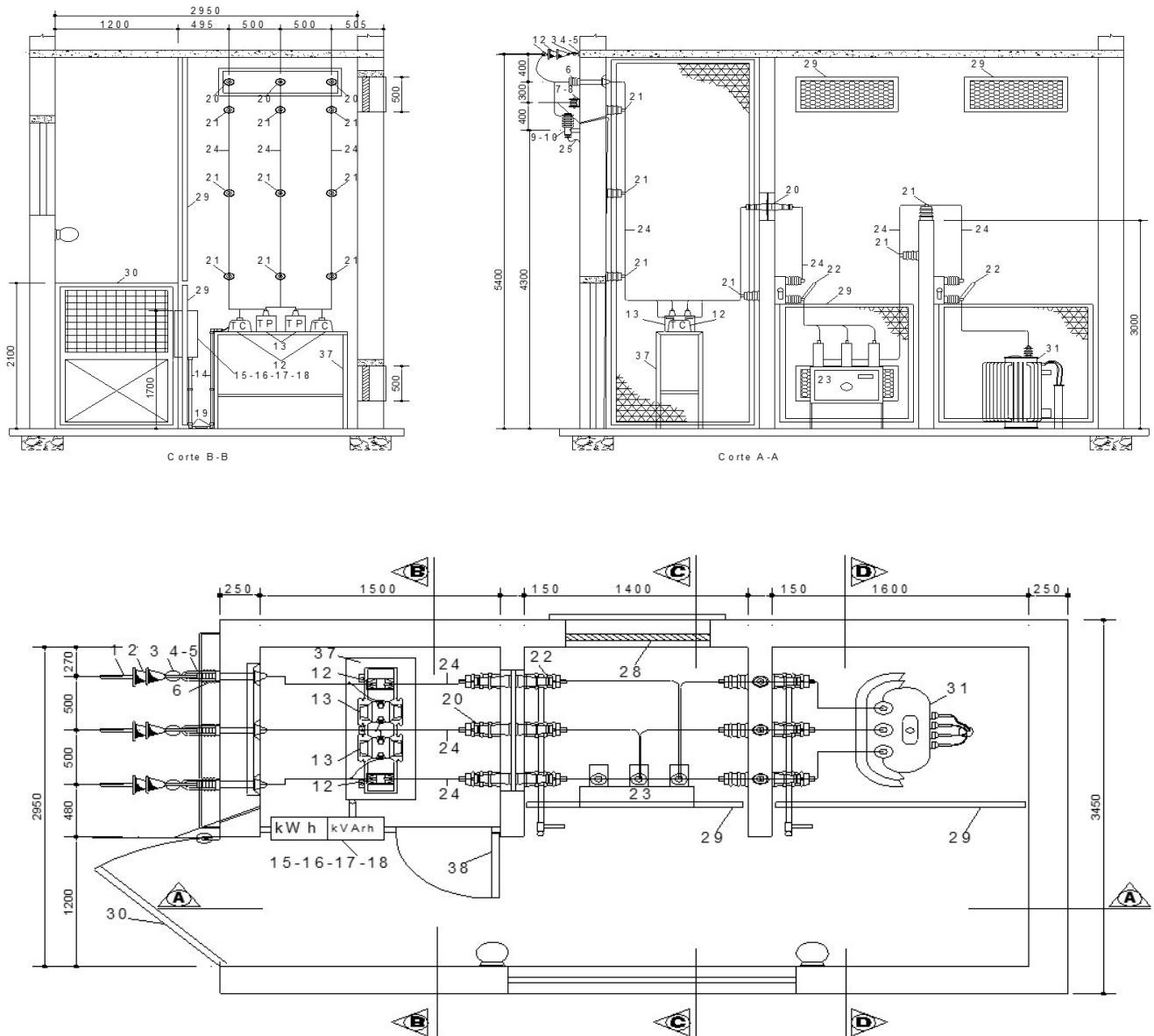
#### NOTAS:

- 01- As buchas de passagem na entrada e saída da subestação poderão ser do tipo de fixação com flanges. Para esta fixação, deverá ser usada chapa de ferro de 1,5 m x 0,5 m e espessura 5 mm.
- 02- Dimensões em milímetros.

Código:	Página: 77/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

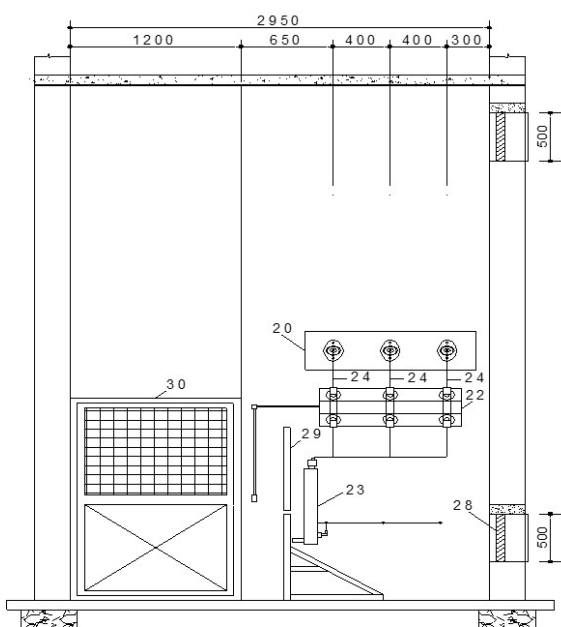
### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 8A – SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM RAMAL AÉREO EM 13,8kV

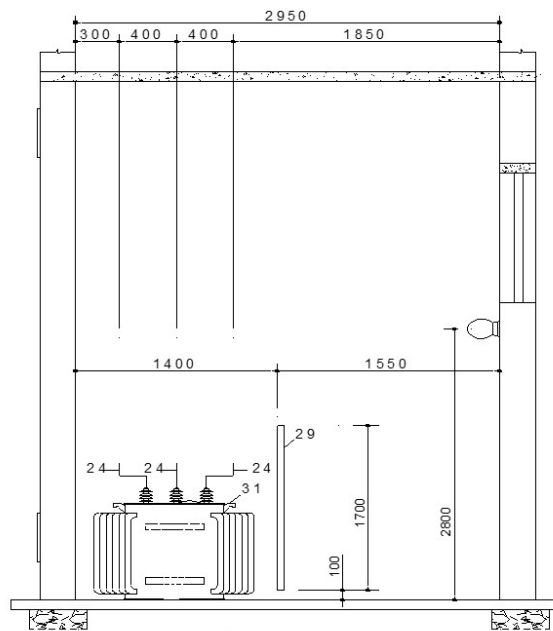


Código:	Página: 78/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)



Corte C - C



Corte D - D

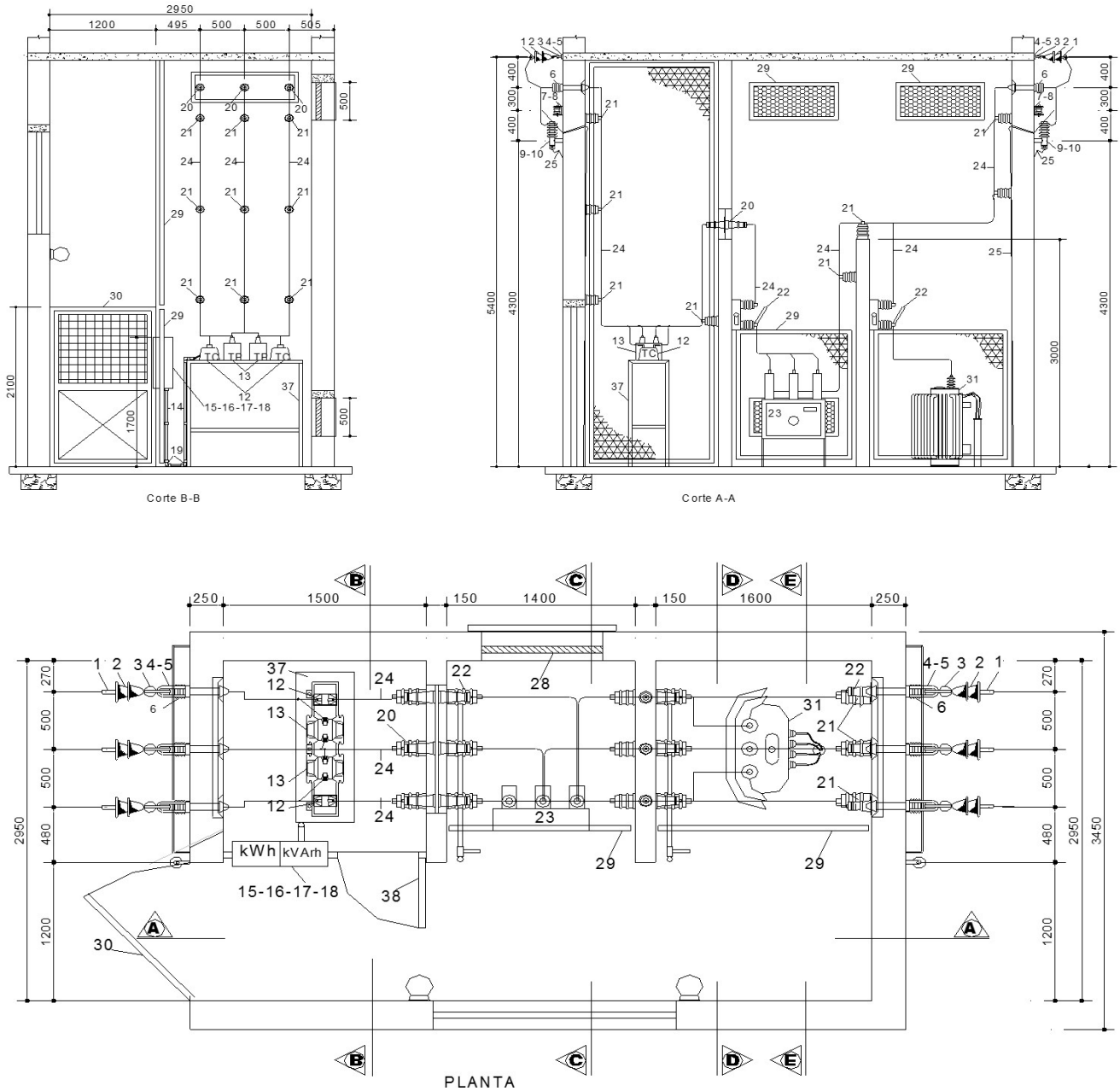
#### NOTAS:

- 01- As buchas de passagem na entrada e saída da subestação poderão ser do tipo de fixação com flanges. Para esta fixação, deverá ser usada chapa de ferro de 1,5 m x 0,5 m e espessura 5 mm.
- 02- Dimensões em milímetros.

Código:	Página: 79/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

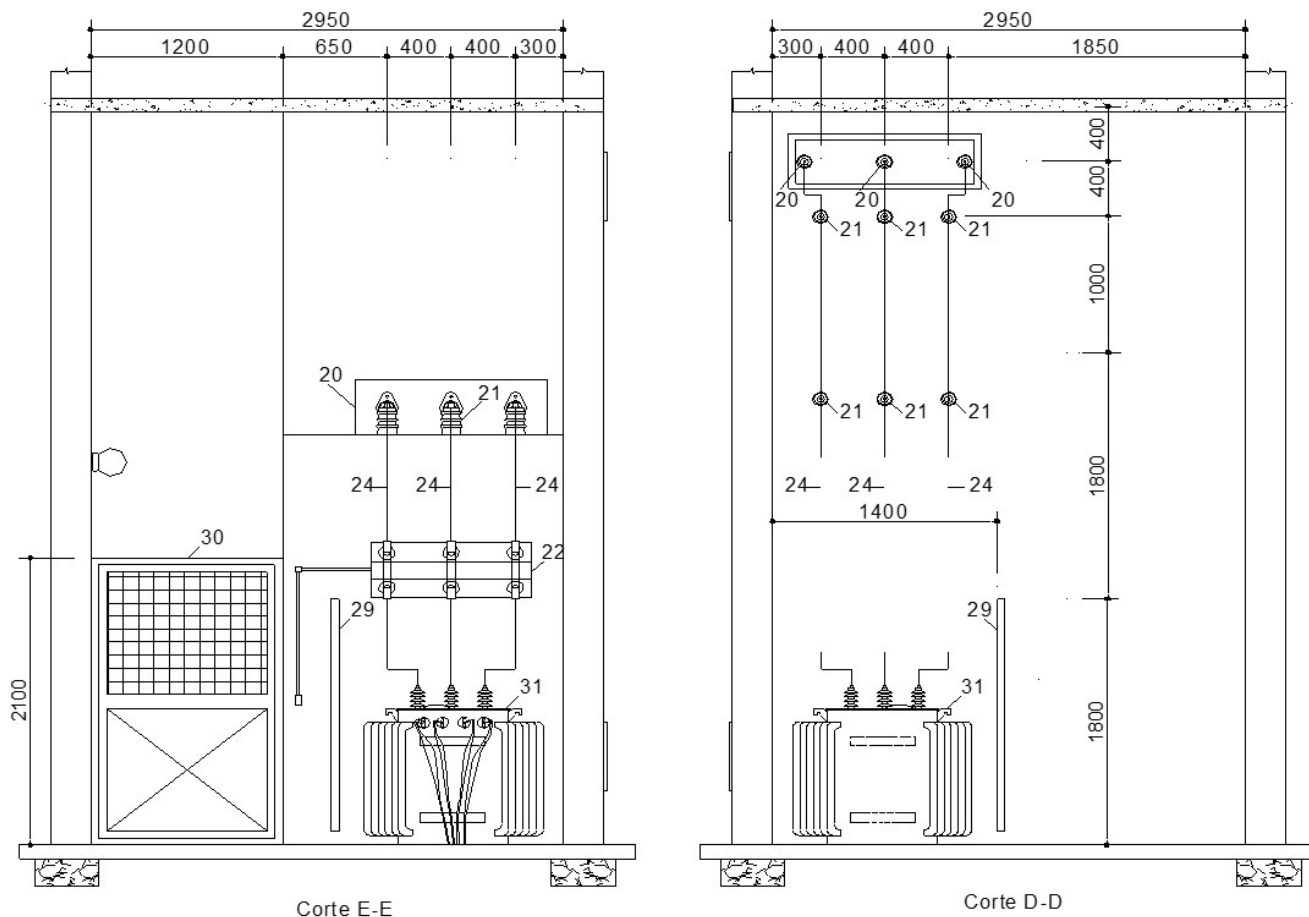
### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 8B - SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM RAMAL AÉREO EM 13,8kV



Código:	Página: 80/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)



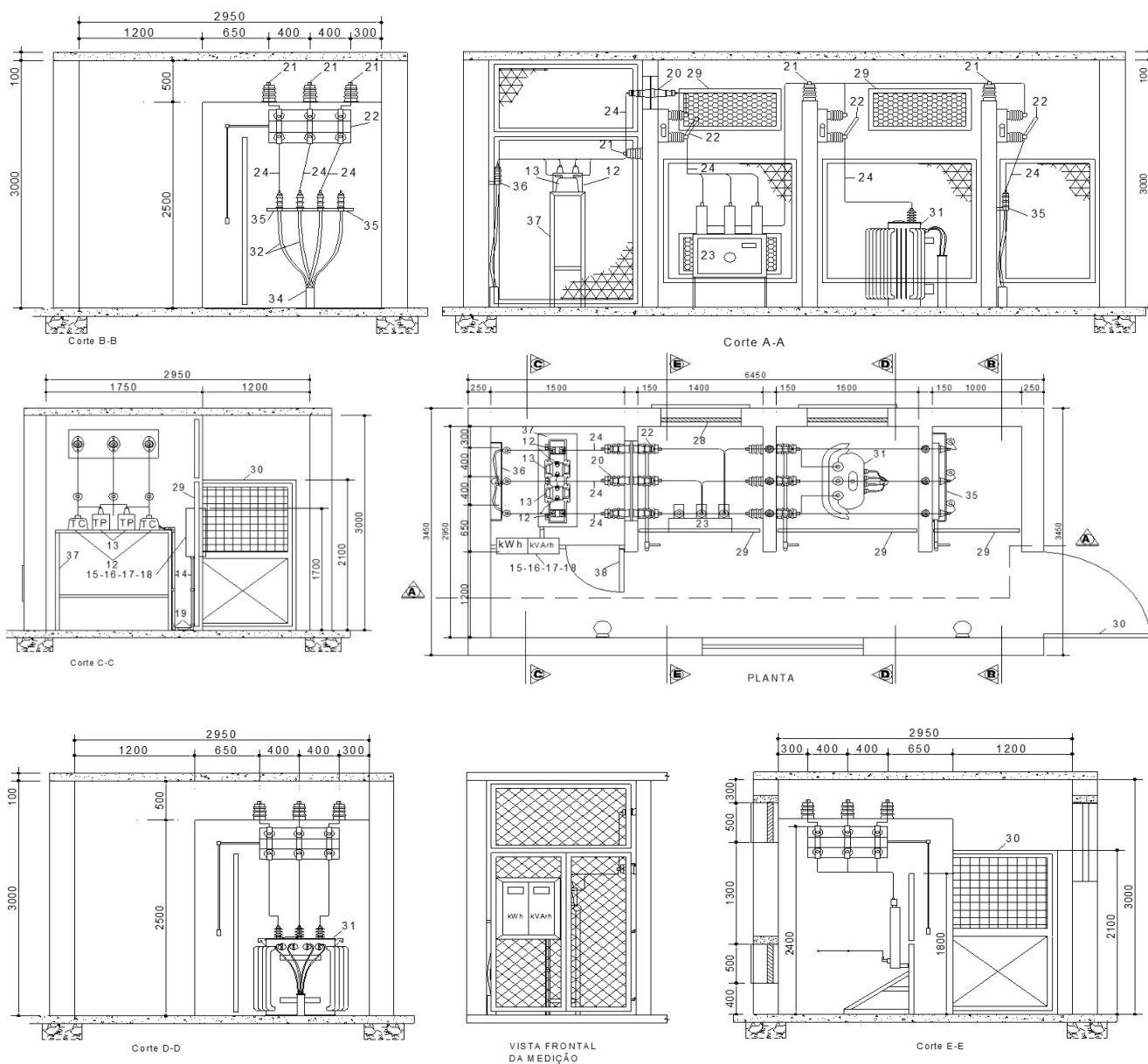
#### NOTAS:

- 01- As buchas de passagem na entrada e saída da subestação poderão ser do tipo de fixação com flanges. Para esta fixação, deverá ser usada chapa de ferro de 1,5 m x 0,5 m e espessura 5 mm.
- 02- Dimensões em milímetros.

Código:	Página: 81/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 9A - SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO E DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA EM 13,8kV



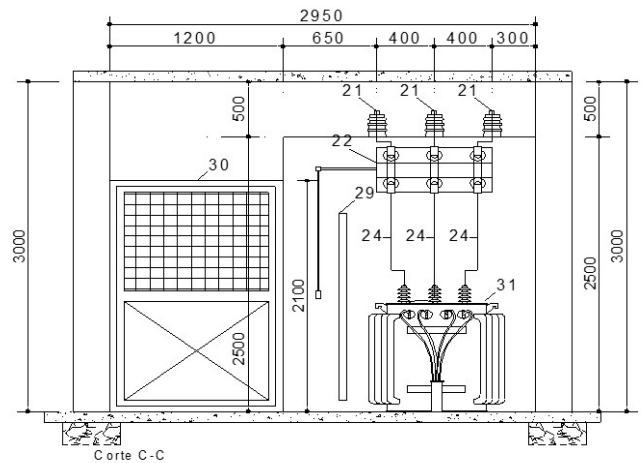
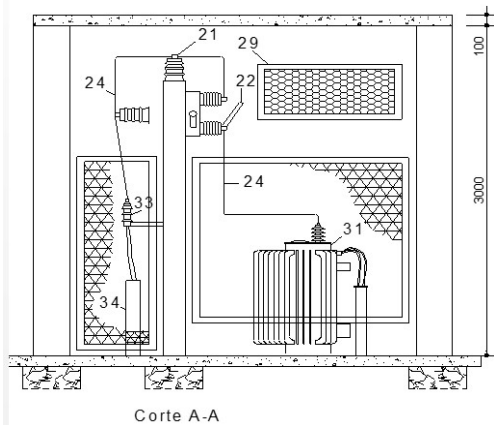
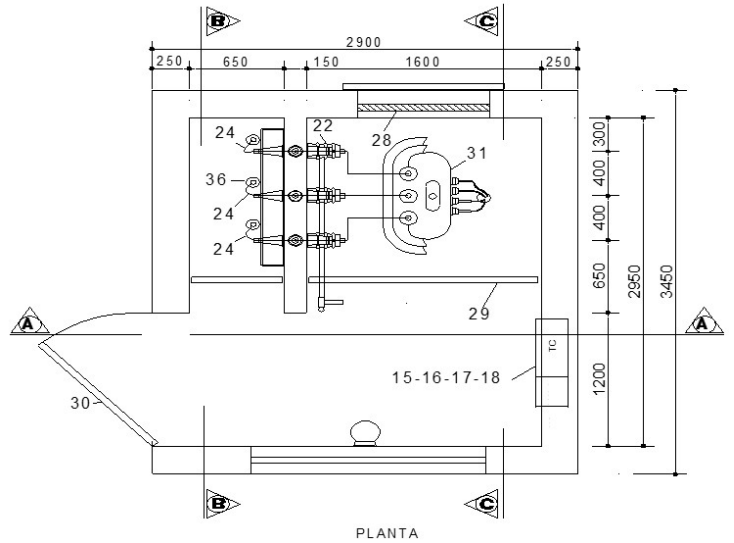
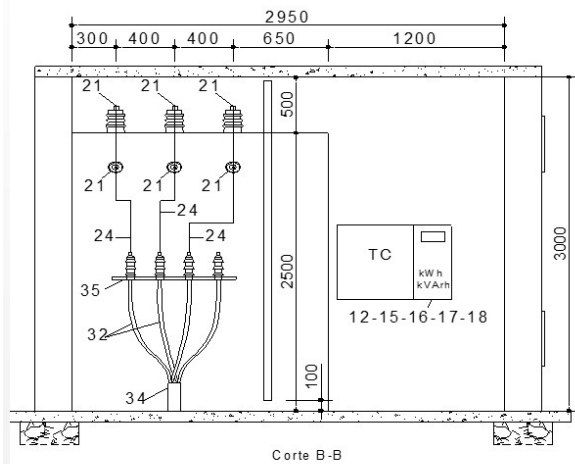
#### NOTAS:

- 01 - É obrigatório o uso do cabo unipolar reserva, que após sua ligação deverá ser verificada a sequência de fases na medição e nos circuitos de baixa tensão;
- 02 - Pé direito mínimo de 3,00m;
- 03 - Em caso especiais e não contemplados por esta norma, submeter o projeto para análise da concessionária;
- 04 - Dimensões em milímetros;

Código:	Página: 82/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 9B - SUBESTAÇÃO ABRIGADA ATÉ 300kVA COM RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO EM 13,8kV E MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NA BAIXA TENSÃO



#### NOTAS:

- 01 - É obrigatório o uso do cabo unipolar reserva, que após sua ligação deverá ser verificada a sequência de fases na medição e nos circuitos de baixa tensão;
- 02 - Pé direito mínimo de 3,00m;
- 03 - Dimensões em milímetros.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

<b>ITEM</b>	<b>LEGENDA DESENHO 7, 8A, 8B, 9A E 9B</b>
1	Grampo de Tensão
2	Isolador de suspensão 15kV
3	Gancho Olhal
4	Isolador tipo pino 15kV
5	Parafuso de máquina de Ø 5/8" x 250 mm
6	Bucha de passagem, uso EXTERNO - INTERNO, isolamento para 15kV, com fixação na parede
7	Armação secundária de 1 estribo com haste de 16 x 150mm
8	Isolador de roldana para baixa tensão
9	Para-raios 12kV/10kA
10	Cantoneira de 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" - Comprimento 200 cm
11	Passagem de parede para condutor neutro
12	Transformador de corrente, isolamento 15kV
13	Transformador de Potencial, isolamento 15kV
14	Eletroduto de ferro galvanizado conforme o detalhe da prateleira de TCs e TPs
15	Bucha para eletroduto galvanizado
16	Arruela para eletroduto galvanizado
17	Niple para eletroduto galvanizado
18	Caixa metálica de medição de energia ATIVA/REATIVA padrão da concessionária c/ no mínimo dois dispositivos para lacres (Inferior e superior) e suporte para chave de aferição
19	Curva eletroduto galvanizado de 90°
20	Bucha de passagem, uso EXTERNO - INTERNO, isolamento para 15kV, com fixação na parede
21	Isolador de pedestal, 15kV, Uso Interno
22	Chave faca tripolar seca, 15kV - 400A (mínima), comando simultâneo, conforme TABELA 16
23	DISJUNTOR AUTOMÁTICO, 350A (mínima), 350 MVA, ISOLAMENTO PARA 15 kV, conforme TABELA 12
24	Barramento de cobre em média tensão conforme TABELA 4
25	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
26	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> (seção mínima)
27	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
28	Sistema de palhetas metálicas tipo chicana
29	Armação de cantoneira 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" com painel de tela de arame galvanizado Nº 12 BWG c/ malha máxima de 13mm x 13mm para proteção do cubículo de medição e das janelas de ventilação e de 30mm x 30mm para os demais cubículos
30	Porta metálica de 1,20m X 2,10m, dimensão mínima
31	Transformador trifásico
32	Cabo de cobre unipolar 15kV - EPR/XLPE, conforme padrão da distribuidora
33	Mufla unipolar para 15kV
34	Duto de PVC ou ferro galvanizado
35	Cantoneira de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" - comprimento de 180 cm
36	Cantoneira de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" - comprimento de 170 cm
37	Prateleira de TCs e TPs de medição de acordo com o DESENHO 16A
38	Porta de acesso ao cubículo de medição conforme o DESENHO 15

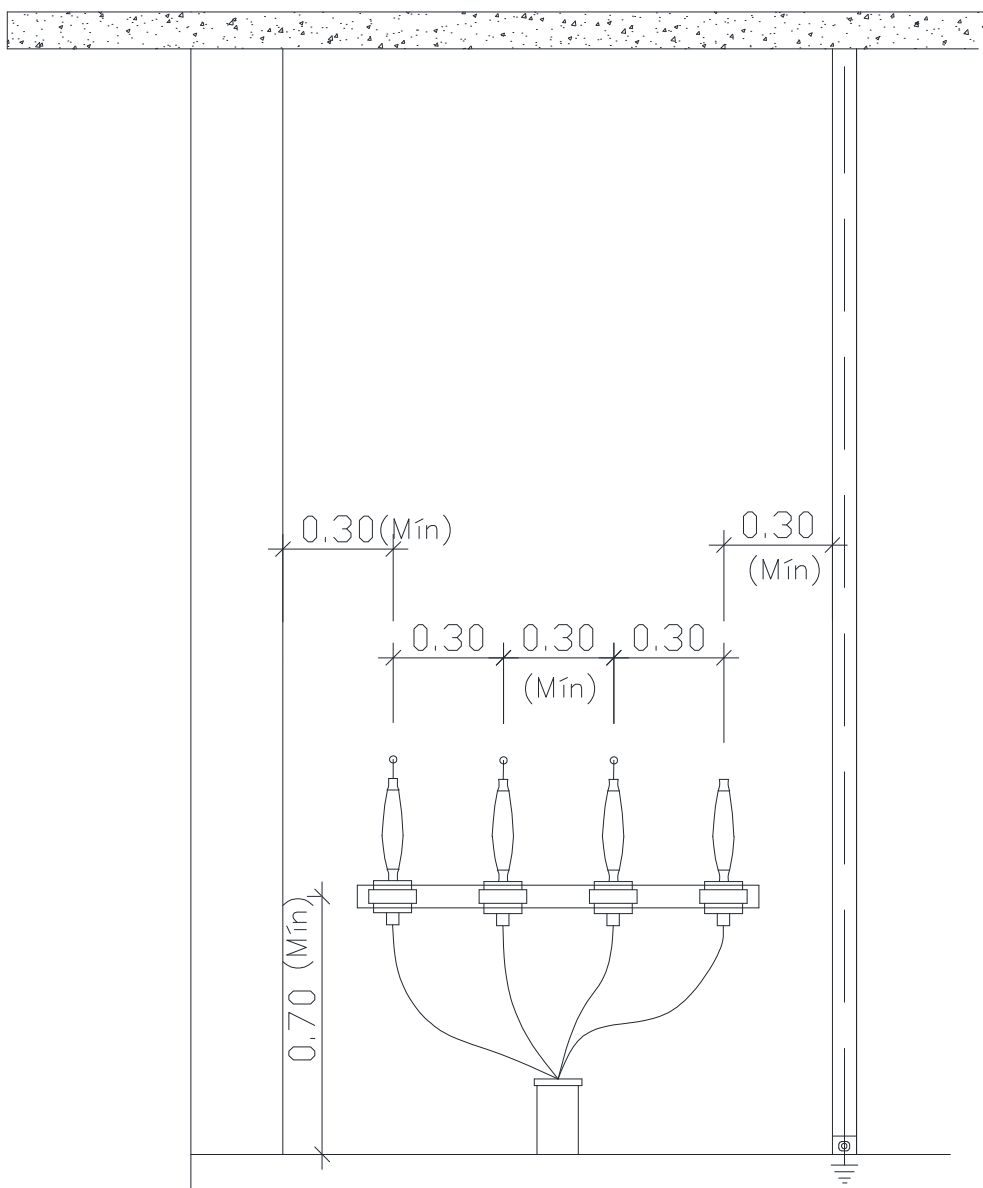
Código:	Página: 84/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### NOTAS:

01- Devem ser instalados tapetes isolantes sob os equipamentos de manobra da SE e luvas isolantes de 15 kV ou 36 kV, de acordo com o nível de tensão do ponto de entrega, para operação dos equipamentos.

#### DESENHO 10 – DETALHAMENTO SUBESTAÇÃO COM RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM 13,8kV



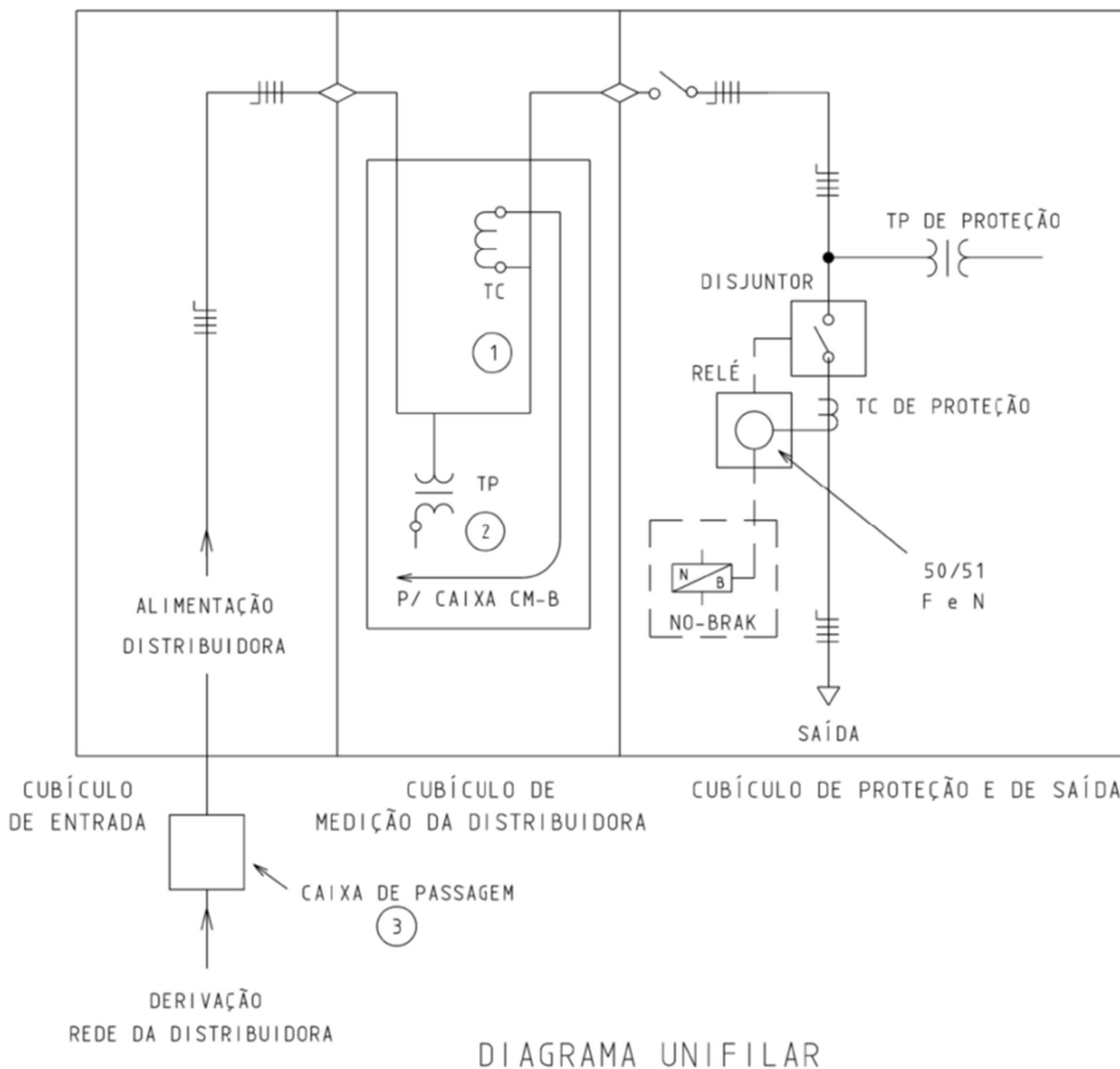
#### NOTA:

1. Dimensões em metros.

Código:	Página: 85/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 11A – SUBESTAÇÃO BLINDADA (SUBESTAÇÃO Nº3) – ALTERNATIVA DE MONTAGEM Nº 1



#### NOTAS:

- Os cubículos de entrada, de medição da Âmbar Energia e de proteção e saída deverão ser providos de, no mínimo, dois dispositivos para lacre da Âmbar Energia em cada cubículo.
- Esse tipo de subestação deverá ter os ensaios de tipo e ser construído conforme a NBR 62271-200.

Código:	Página: 86/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 11B - SUBESTAÇÃO BLINDADA (SUBESTAÇÃO Nº3) – ALTERNATIVA DE MONTAGEM Nº 2

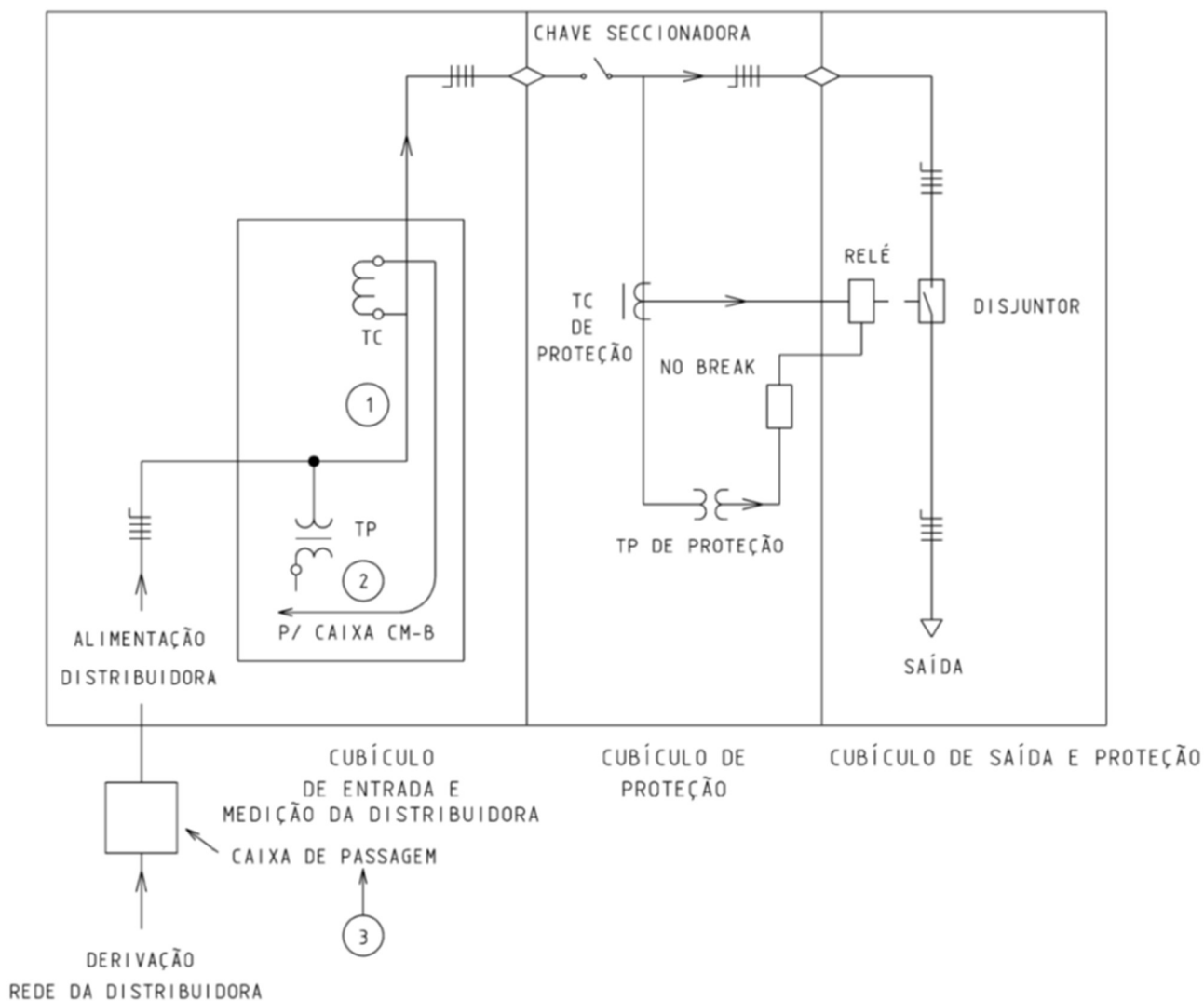


DIAGRAMA UNIFILAR

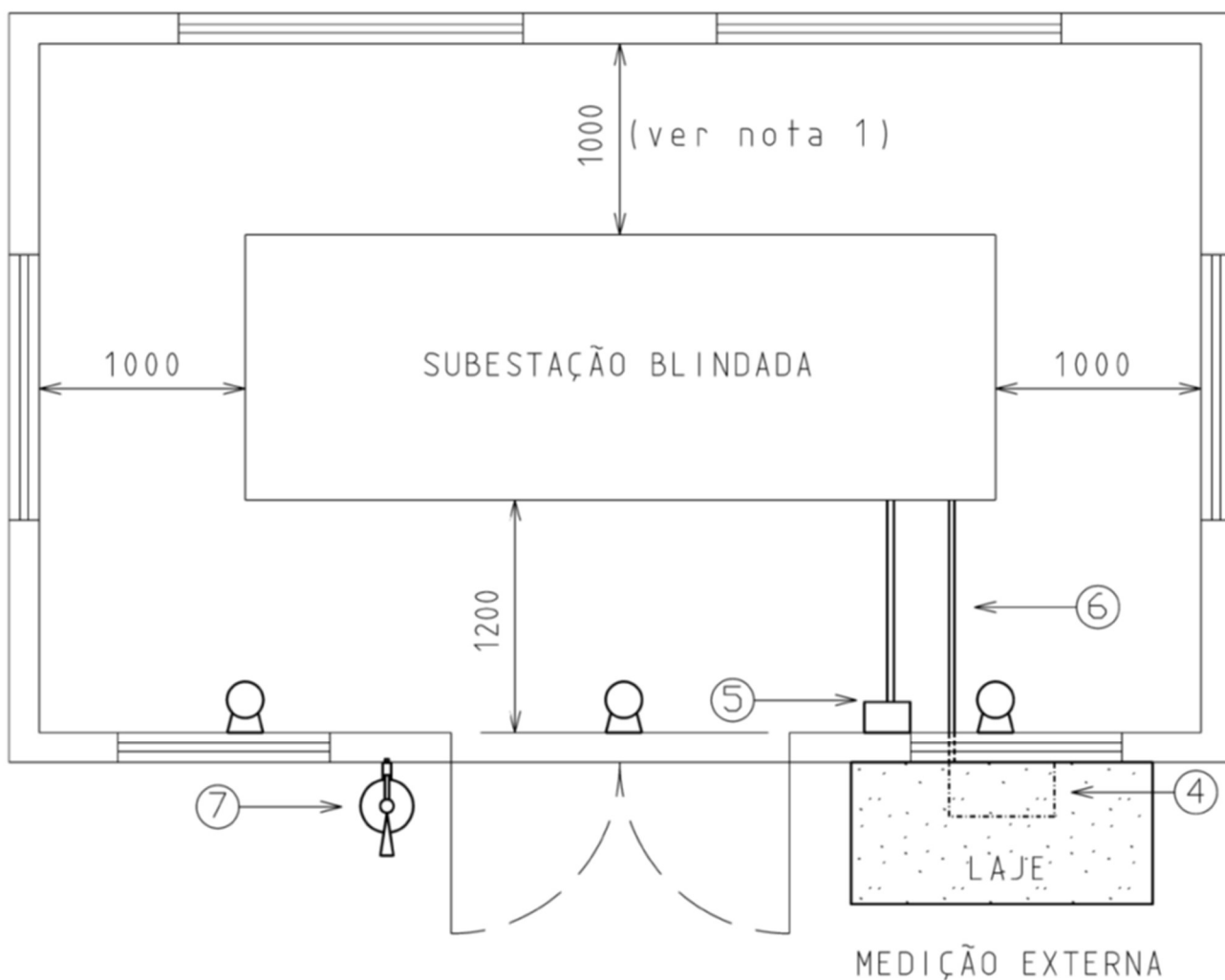
#### NOTAS:

- Os cubículos de entrada, de medição da Âmbar Energia e de proteção e saída deverão ser providos de, no mínimo, dois dispositivos para lacre da Âmbar Energia em cada cubículo.
- Esse tipo de subestação deverá ter os ensaios de tipo e ser construído conforme a NBR 62271-200.

Código:	Página: 87/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### DESENHO 11C - SUBESTAÇÃO BLINDADA (SUBESTAÇÃO Nº3) - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



#### NOTAS:

1. A distância entre a parte posterior da subestação blindada e a parede poderá ser diferente do especificado (1.000mm), desde que a nova distância seja especificada pelo fabricante e inserida no projeto elétrico da subestação de entrada de energia elétrica da unidade consumidora;
2. As dimensões do cômodo da subestação são mínimas;
3. Dimensões em milímetros (mm).

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****LEGENDA – DESENHOS 11A, 11B E 11C**

01	TC de 15 ou 35 kV para medição (propriedade da Âmbar Energia)
02	TP de 15 ou 35 kV para medição (propriedade da Âmbar Energia)
03	Caixa de passagem de média tensão conforme padrão da Distribuidora
04	Caixa para instalação da medição da Âmbar Energia (medidor e chave de aferição)
05	Caixa para a instalação do relé de proteção
06	Eletroduto de ferro galvanizado, diâmetro mínimo de 1.1/4"
07	Extintor de incêndio CO2 – 6kg ou PQS-Pó Químico Seco 4kg

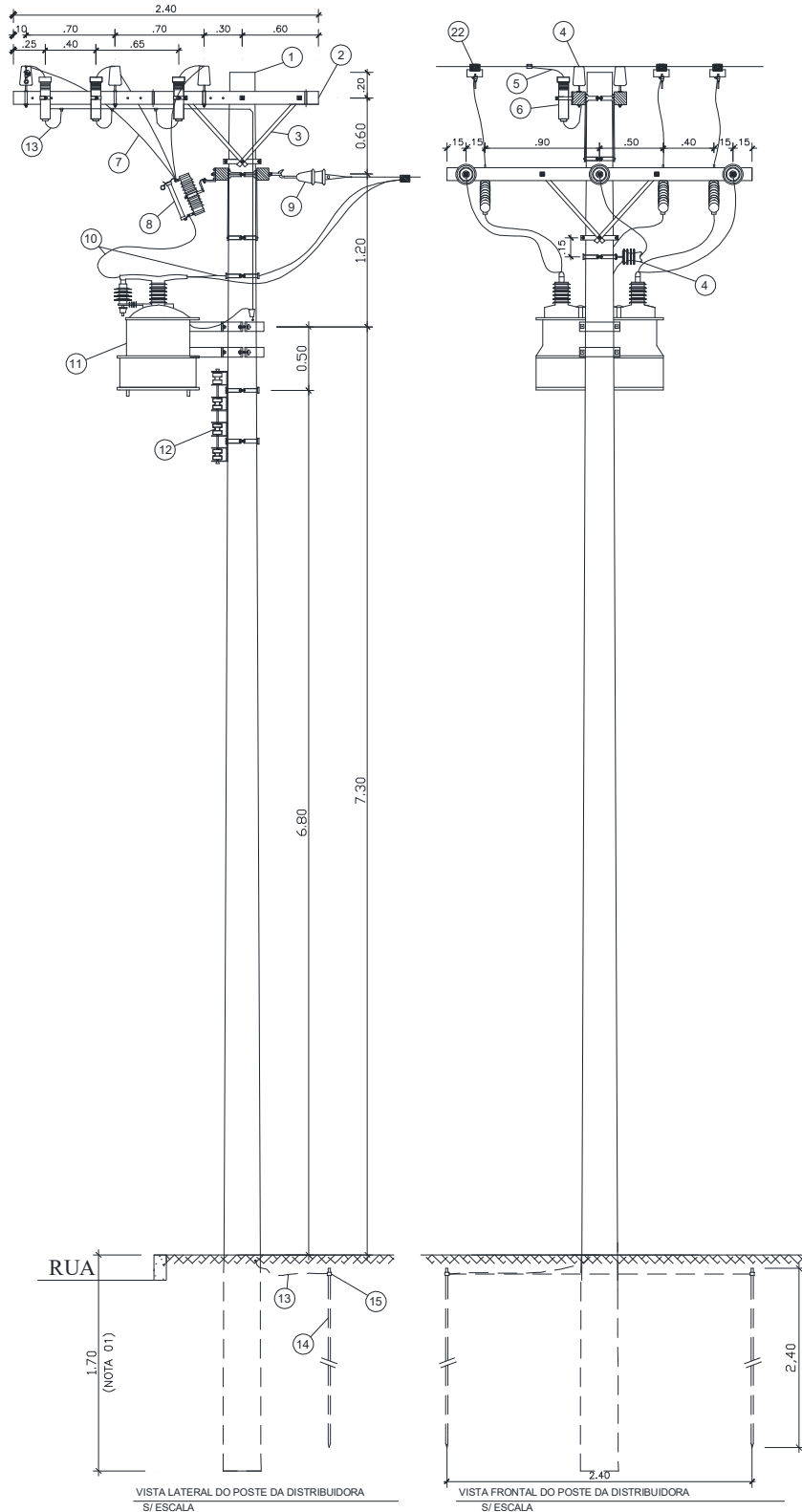
**NOTAS**

1. Todos os compartimentos com energia não medida e o compartimento de medição deverão ser providos de, pelo menos, 2 (dois) pontos para instalação de selo da Âmbar Energia.
2. Todas as partes metálicas da subestação deverão ser solidamente conectadas a malha de aterramento.
3. A malha de aterramento da subestação deve ser conforme o Desenho 13.
4. A subestação deverá ser blindada ou compacta quando a altura do cômodo estiver entre 2,50m e 3,00m;
5. Os projetos elétricos devem ser apresentados com as ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de projeto e de execução. Nos projetos devem constar as plantas e cortes do cubículo elaborados pelo responsável técnico, não sendo permitida a apresentação dos desenhos, memória de cálculo do ajuste do relé microprocessado, diagrama unifilar geral e de ligação do relé microprocessado elaborados pelos fabricantes;
6. A distância entre a parte posterior da subestação blindada e a parede poderá ser diferente do especificado no Desenho 11C, desde que a nova distância seja especificada pelo fabricante e inserida no projeto elétrico da subestação de entrada de energia elétrica da unidade consumidora;
7. A carcaça das muflas, a blindagem do cabo e o para-raios deverão ser interligados ao neutro e aterrados;
8. É obrigatória a instalação de muflas de reserva para cabeamento de entrada;
9. As ferragens deverão ser zincadas por imersão a quente;
10. A capa externa do condutor da região das conexões deve ser reconstituída com fita auto-fusão;
11. Devem ser instalados tapetes isolantes sob os equipamentos de manobra da SE e luvas isolantes de 15 kV ou 36 kV, de acordo com o nível de tensão do ponto de entrega, para operação dos equipamentos.

Código:	Página: 89/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

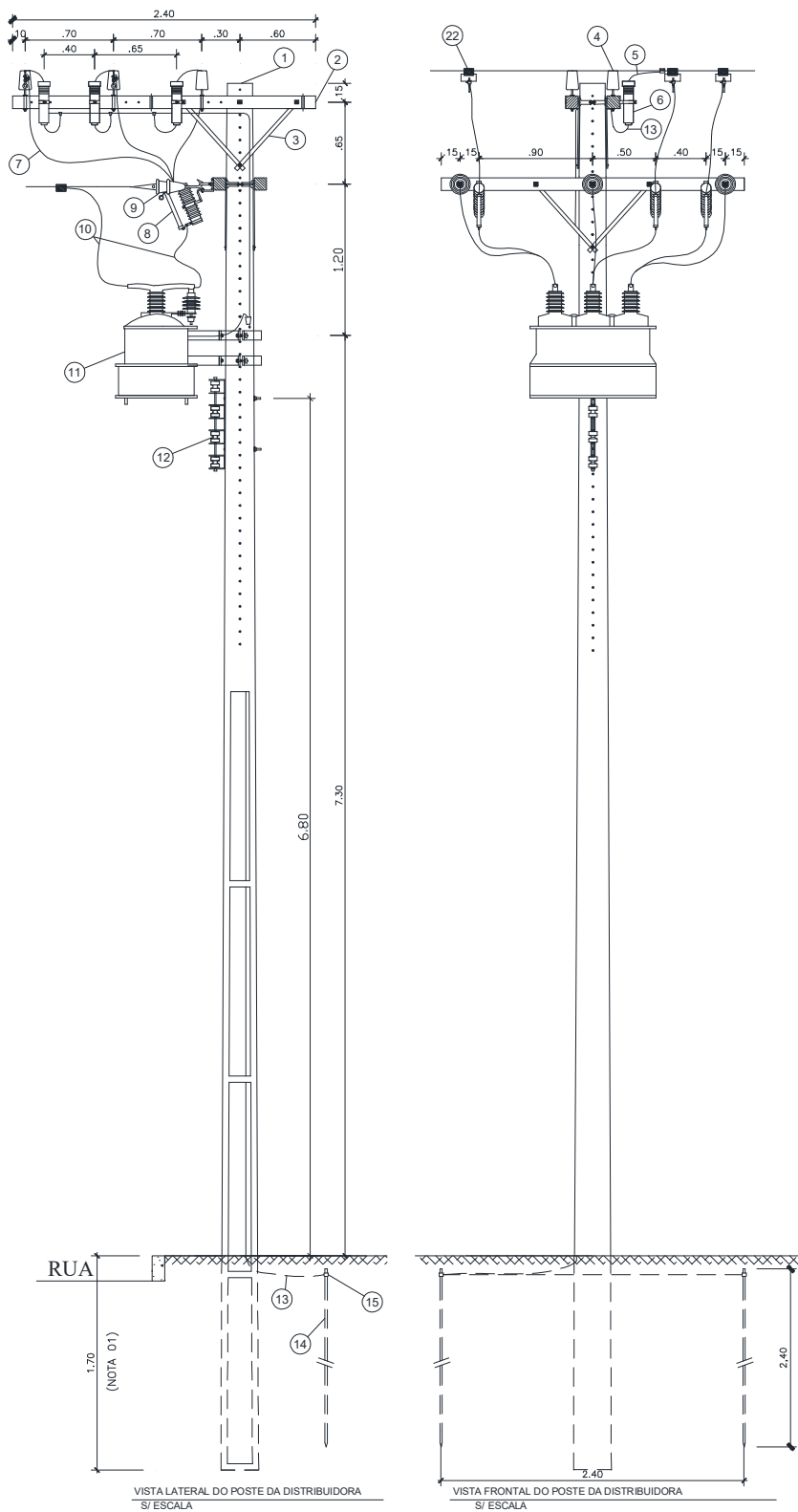
#### DESENHO 12A – POSTE CIRCULAR DE DERIVAÇÃO AÉREA COM REDE NUA EM 13,8kV e MEDIÇÃO ENCAPSULADA EM MT



Código:	Página: 90/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

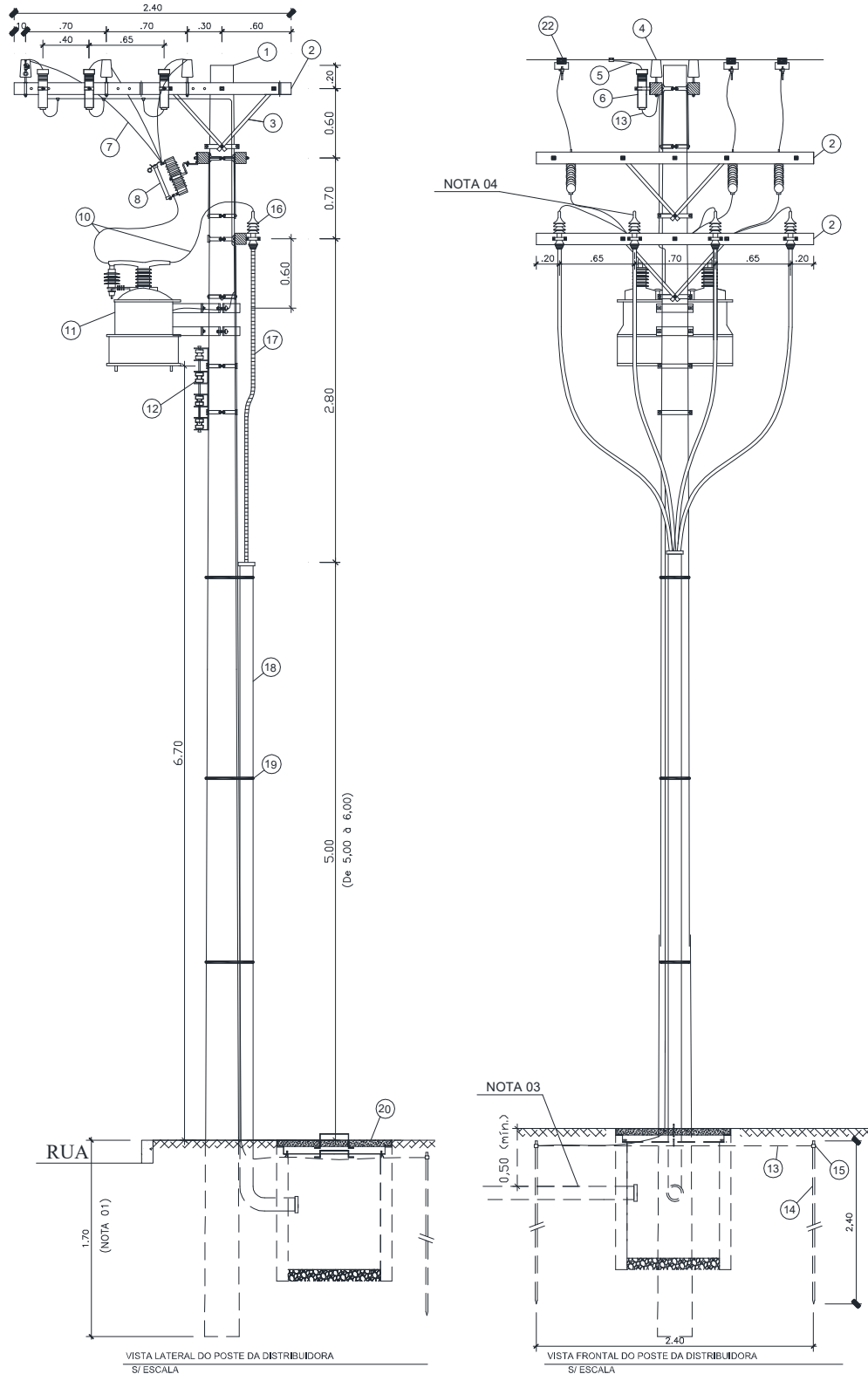
#### DESENHO 12B – POSTE DUPLO T DE DERIVAÇÃO AÉREA COM REDE NUA EM 13,8kV e MEDIÇÃO ENCAPSULADA EM MT



Código:	Página: 91/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

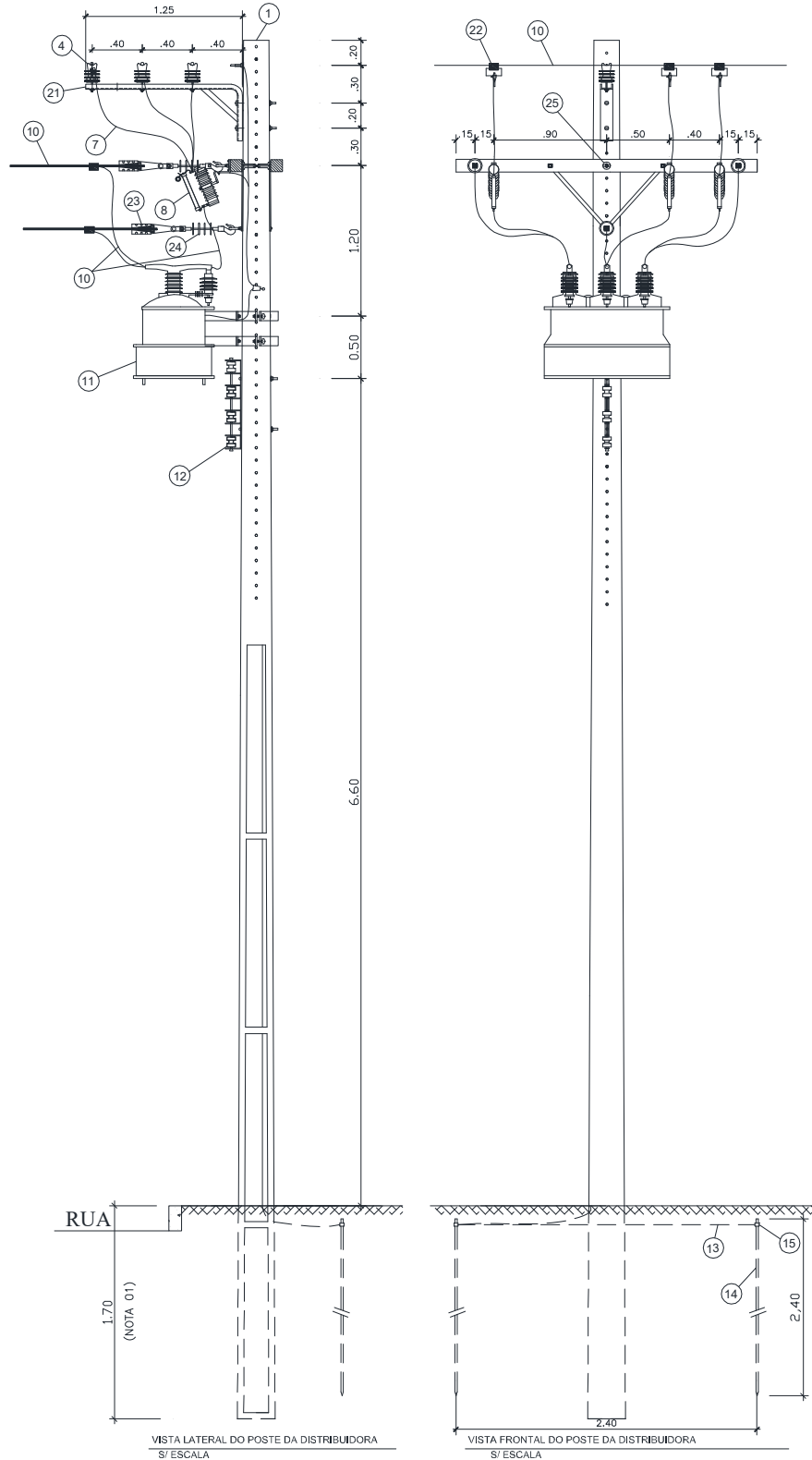
#### DESENHO 12C – POSTE CIRCULAR DE DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA EM 13,8kV e MEDIÇÃO ENCAPSULADA EM MT



Código:	Página: 92/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 12D - POSTE DUPLO T DE DERIVAÇÃO ÁREA COM REDE PROTEGIDA COMPACTA EM 13,8kV e MEDIÇÃO ENCAPSULADA EM MT



**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

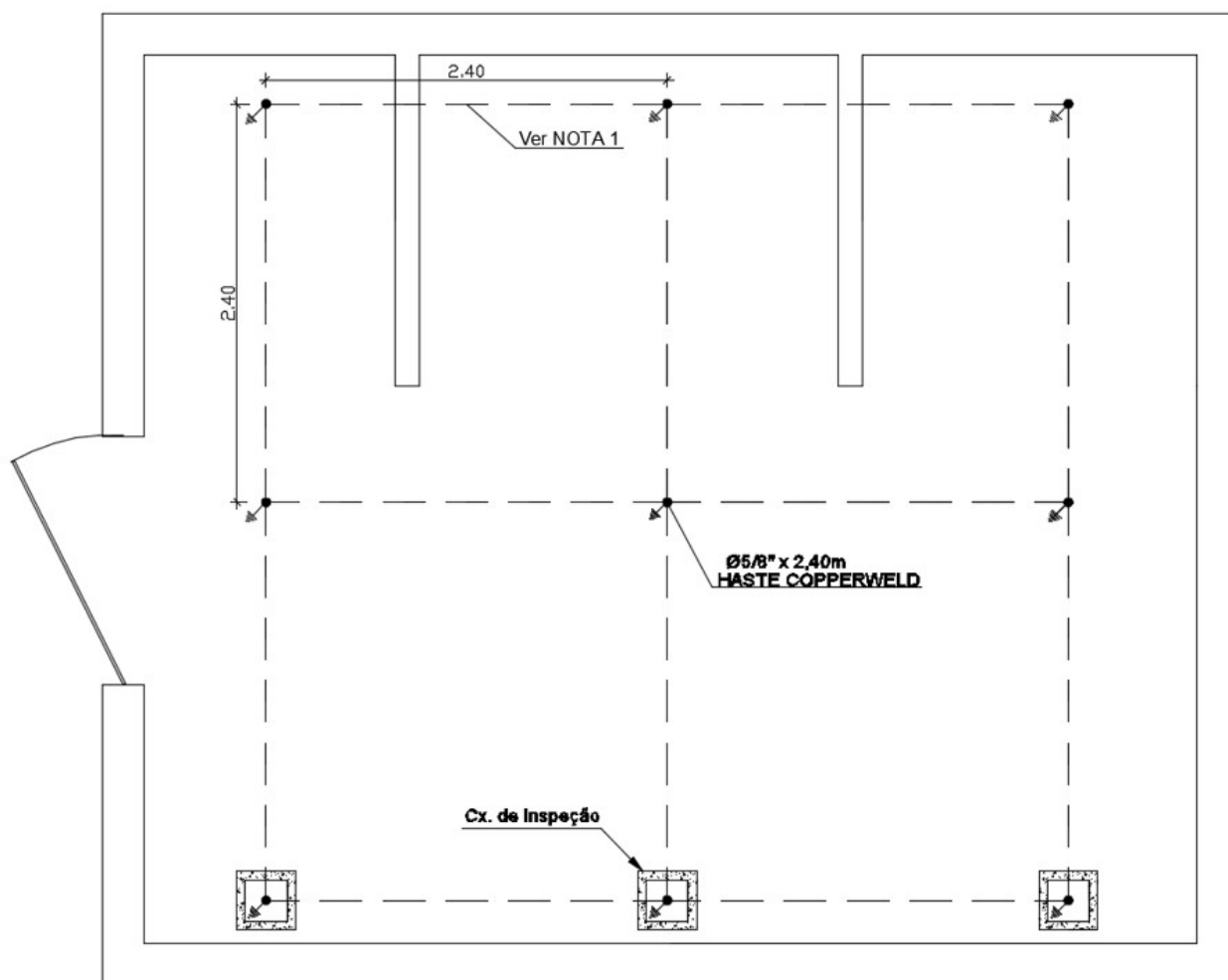
ITEM	LEGENDA DESENHO 12A, 12B, 12C e 12D
1	Poste de derivação da Distribuidora
2	Cruzeta de madeira, de fibra ou polimérica, com dimensão de 90 x 110 x 2400 mm
3	Mão francesa para cruzeta
4	Isolador tipo pino 15kV
5	Cabo de cobre flexível de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
6	Para-raios 12kV/10kA
7	Fio de cobre NU de 16mm <sup>2</sup> - seção mínima
8	Chave fusível tipo XS conforme padrão da distribuidora
9	Disco isolador 15 kV
10	Cabo de Al protegido XLPE 15kV, 35mm <sup>2</sup> - seção mínima
11	Medidor encapsulado em média tensão com instalação a critério da distribuidora
12	Armação secundária 4 estribos
13	Cabo de cobre NU #25mm <sup>2</sup> ou cabo copperweld 2 AWG - 40% (seções mínimas)
14	Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,4m respectivamente
15	Conector para aterramento ou solda exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica
16	Mufla unipolar 15 kV uso externo
17	Cabo de cobre unipolar 15kV - EPR/XLPE, conforme padrão da distribuidora
18	Eletroduto de ferro galvanizado de 4" de diâmetro mínimo
19	Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), cinta de aço inox ou suporte para eletroduto
20	Caixa de passagem de média tensão conforme padrão da distribuidora
21	Suporte afastador horizontal 15kV
22	Conector de derivação com estribo e grampo de linha viva
23	Grampo de ancoragem 15kV para cabo coberto
24	Isolador bastão polimérico 15kV
25	Olhal para ancoragem do cabo mensageiro

**NOTAS:**

- 01- O comprimento do engastamento "E" será, normalmente, para qualquer tipo de poste:  $E \text{ (mín.)} = L/10 + 0,60 \text{ (m)}$ , sendo "L" o comprimento do poste;
- 02- A utilização da opção de ramal de entrada subterrâneo em média tensão, se restringe a situações em que não existe a incidência de travessia de via pública ou terreno de terceiros;
- 03- A profundidade mínima do eletroduto deve ser de 50 cm e onde atravessar trechos carroçáveis, deverá ser de PVC rígido ou duto PEAD envelopado com concreto ou de ferro galvanizado;
- 04- É obrigatório o uso do cabo unipolar reserva que após sua ligação deverá ser verificada a sequência de fases na medição e nos circuitos de baixa tensão;
- 05- A profundidade mínima do eletroduto deve ser de 50 cm e onde atravessar trechos carroçáveis, deverá ser de PVC rígido ou duto PEAD envelopado com concreto ou de ferro galvanizado;
- 06- Dimensões em metros.

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 13 – MALHA DE ATERRAMENTO



PLANTA BAIXA - MALHA DE ATERRAMENTO  
SEM ESCALA

#### NOTAS:

1. Cabo com seção mínima de:

- 25mm<sup>2</sup> para cabo de cobre nu ou 2 AWG para aço cobreado 40%, para subestações até 300kVA;
- 50mm<sup>2</sup> para cabo de cobre nu ou 1/0 AWG para aço cobreado 40%, para subestações acima de 300kVA;

2. É obrigatório pelo menos uma caixa de inspeção na malha de aterramento;

3. Caso seja necessário ampliar-se a malha de terra, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à mostrada no desenho.

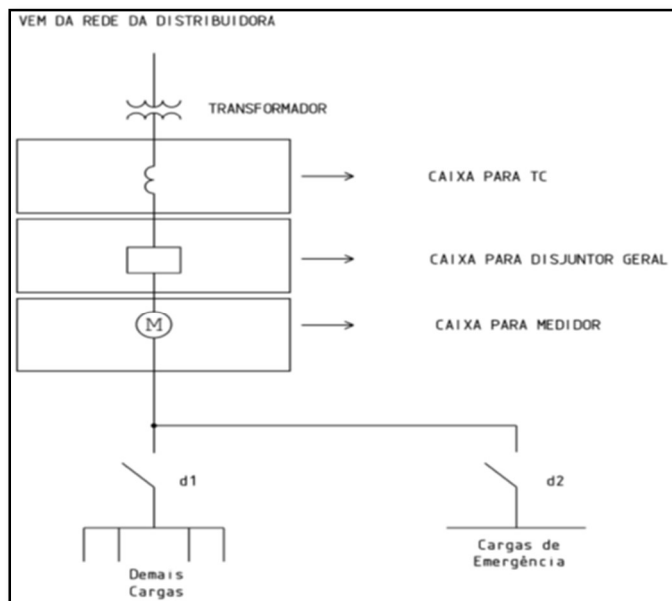
Código:	Página: 95/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

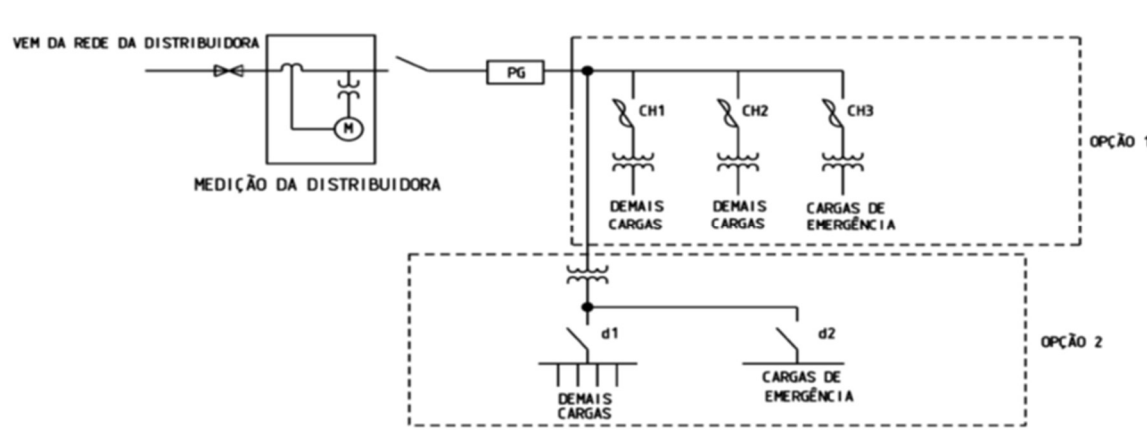
#### DESENHO 14 - OPÇÕES PARA SISTEMAS DE EMERGÊNCIA

1 - Torre com caixa d'água (utilização de água por gravidade – sem uso da energia elétrica)

2 - Subestação nº 1



3 - Demais subestações



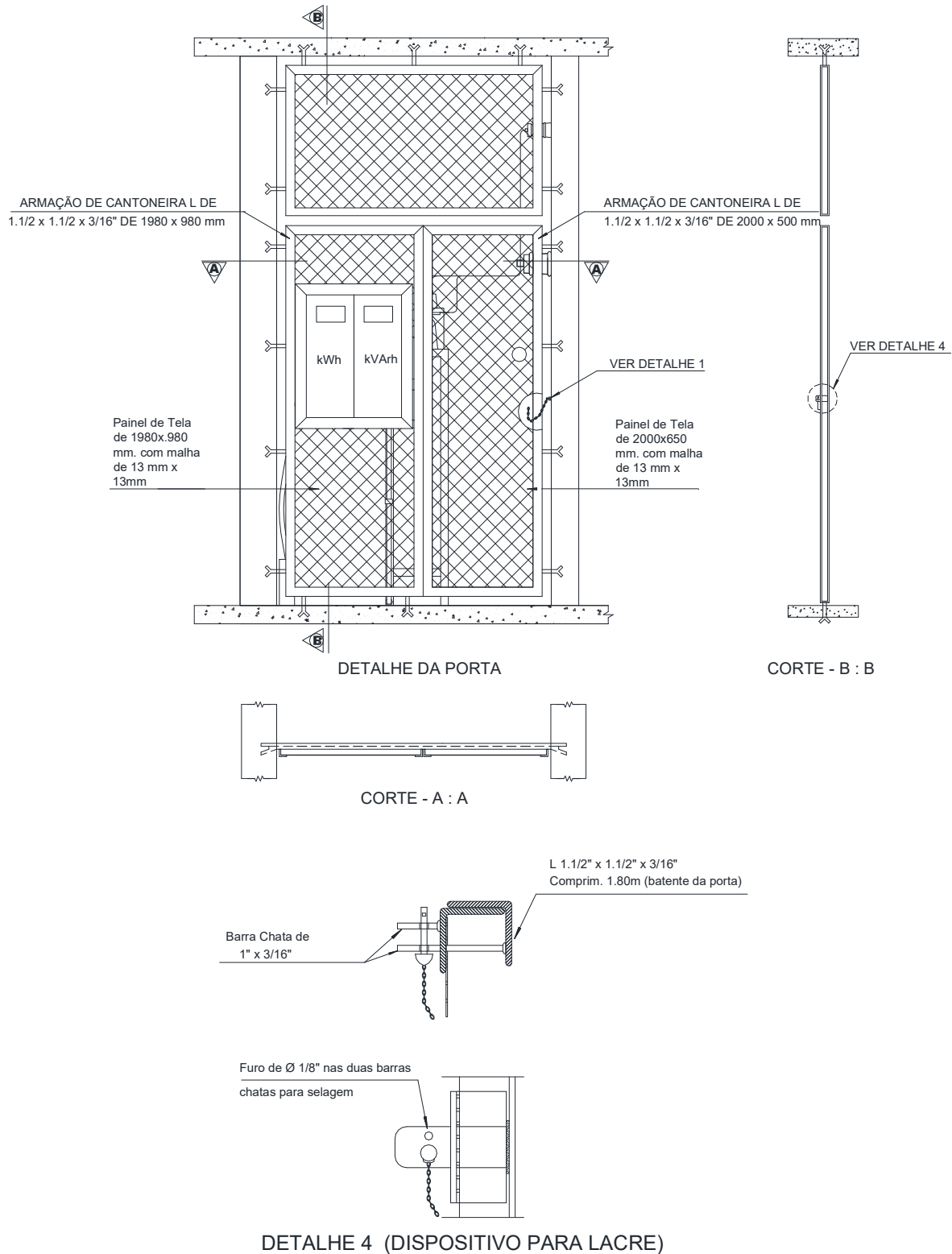
#### NOTA:

1. Para a Subestação nº 1, recomendamos que os disjuntores d1(demais cargas) e d2 (cargas de emergência) sejam instalados numa caixa localizada na mesma mureta onde estarão as caixas de medição da Âmbar Energia e de proteção geral.
2. Para as demais subestações, recomendamos que as chaves 1, 2 e 3 e os disjuntores d1 e d2 sejam instalados no mesmo local.
3. O disjuntor ou a chave das cargas de emergência deverá ser provido de placa com os dizeres: "Essa proteção deverá ser operada em caso de emergência".

Código:	Página: 96/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 15 – TELA DE PROTEÇÃO DO CUBÍCULO DE MEDIÇÃO



Código:	Página: 97/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação: RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)**

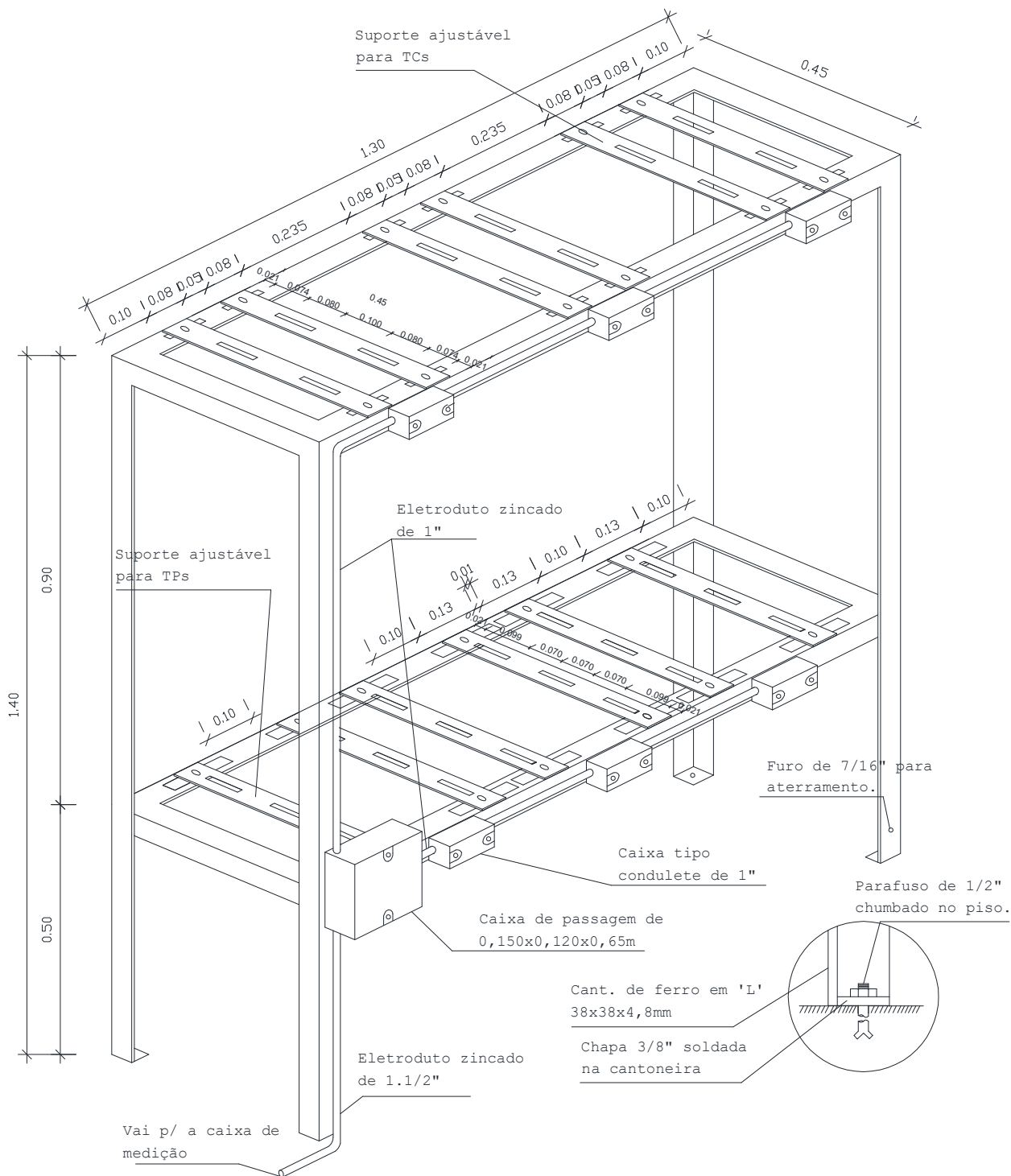
**NOTAS:**

1. Armação de cantoneira de ferro galvanizado;
2. Painel de tela de arame zincado nº 12 BWG, com malha de 13x13mm;
3. Os painéis de tela dos cubículos de medição deverão ter dispositivo para lacre e abertura para a área de circulação da subestação;
4. No painel de tela do cubículo de medição deverá ser prevista uma porta de acesso, com dimensões mínimas de 600x2000mm, com dispositivo para lacre;
5. As dobradiças das portas dos painéis de tela deverão ser do tipo que não permite a abertura das portas sem romper o lacre da Âmbar Energia;
6. A grade de proteção deverá ter pintura de acabamento, preferencialmente tipo eletrostática.

Código:	Página: 98/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 16A - SUPORTE PARA TP E TC DE MEDIÇÃO EM 13,8kV




 DETALHE PRATELEIRA PARA TC E TP EM 13,8kV  
 SEM ESCALA

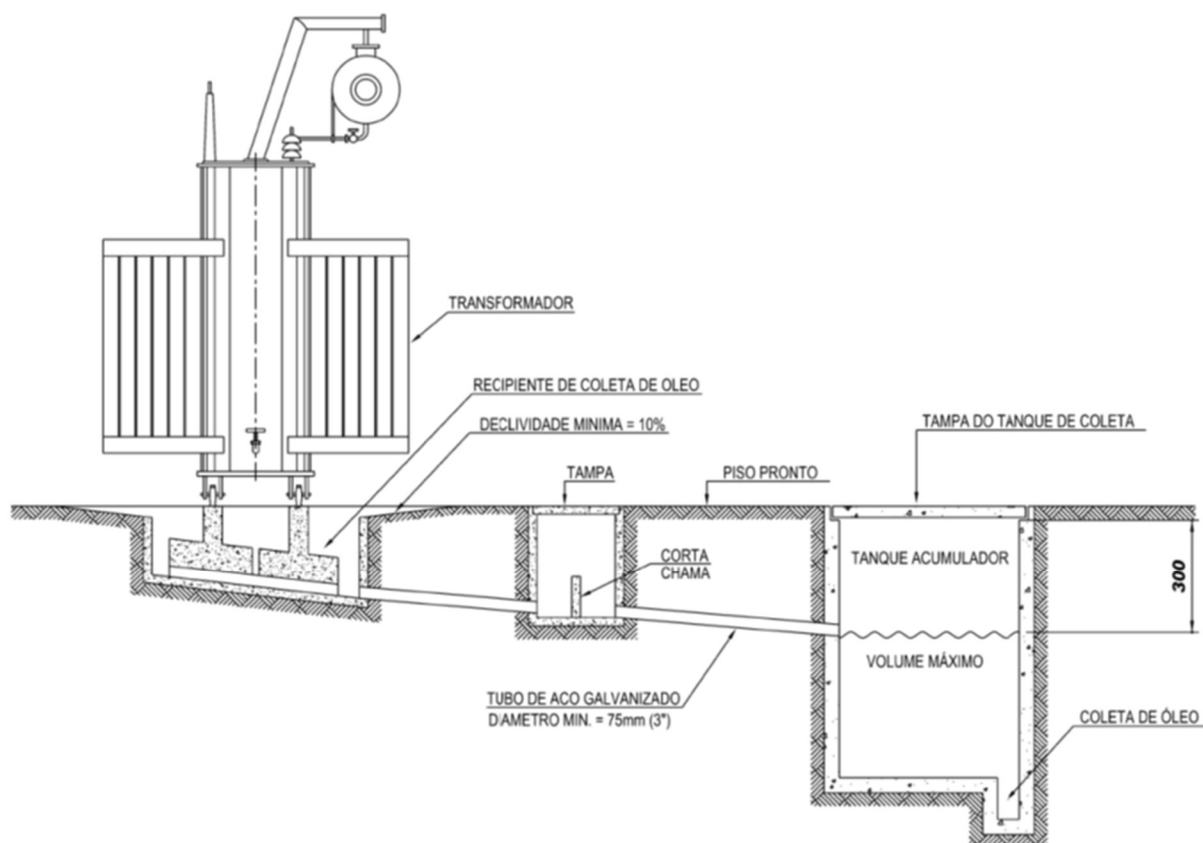
Código:	Página: 99/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação: RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****NOTAS:**

1. Todos os ferros em "L" deverão ser de 38x38x4,8 (11/2"x11/2"x3/16") soldados entre si;
2. Todas as travessas deverão ser de chapa de ferro 38x4,8 (11/2" x 3/16");
3. Os parafusos para fixação das travessas deverão ser de cabeça sextavada de  $\phi$  9,5x25 (3/8"x1");
4. Este eletroduto com diâmetro mínimo de 1.1/4" deverá ser instalado de forma aparente acima do piso e externamente nas paredes da subestação até a caixa de medição da Âmbar Energia;
5. O suporte deverá ser devidamente aterrado utilizando-se parafuso de cabeça sextavada de 9,5x25(3/8"x1") e respectiva porca;
6. O conjunto de eletrodutos e caixas de passagem deverá ficar sempre do lado da fonte de energia;
7. As tolerâncias das cotas deverão ser de  $\pm$  5%;
8. Dimensões em metros.

Código:	Página: 100/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

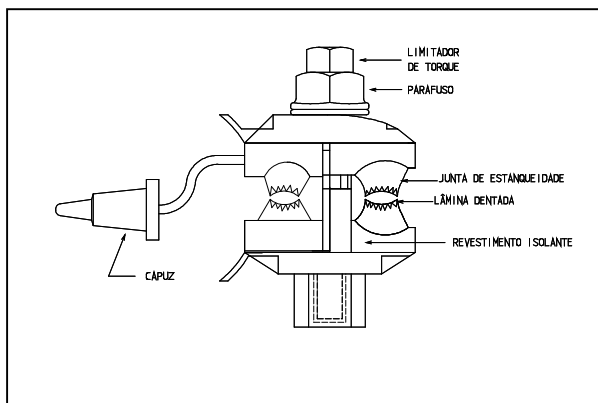


#### NOTAS:

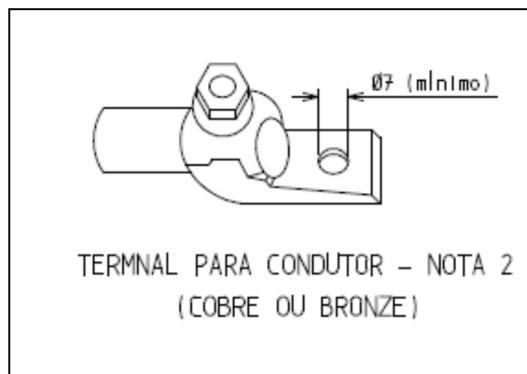
1. A capacidade útil mínima do tanque deverá ser de 0,8m<sup>3</sup> de óleo;
2. O tanque acumulador de óleo deve ser construído fora da área da malha de aterramento;
3. \* As tampas devem ficar no mesmo nível do piso acabado;
4. Desenho sem escala.

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 18 – CONECTORES

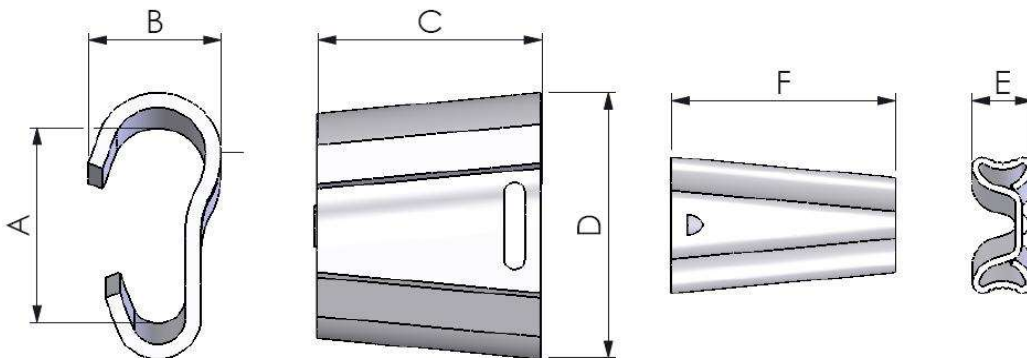


CONECTOR DE PERFURAÇÃO



TERMINAL DE COBRE OU BRONZE  
PARA CONDUTOR (NOTA 2)

#### CONECTORES PARA ATERRAMENTO



#### TABELA DE DIMENSÕES (mm). Tolerância: ±1 mm

ØHASTE	CABO		A	B	C	D	E	F
	mm <sup>2</sup>	AWG						
Ø1/2" Ø13mm	35	2	31,5	18,5	32	39,5	7,5	32
	25	4						
Ø5/8" Ø16mm	35	2	33	34,6	32	41	8,5	32
	25	4						
Ø1/2" Ø13mm	16	6	31,5	18,5	32	39,5	6,5	32
	10	-						
Ø5/8" Ø16mm	16	6	33	34,6	32	39,5	6,5	32
	10	-						

Código:	Página: 102/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

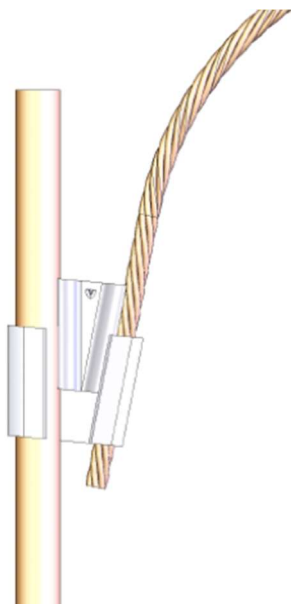
#### NOTAS:

Material: Componente "C" – Latão

Material: Componente Cunha – Latão

Componentes "C" e Cunha deverão ser fornecidas:

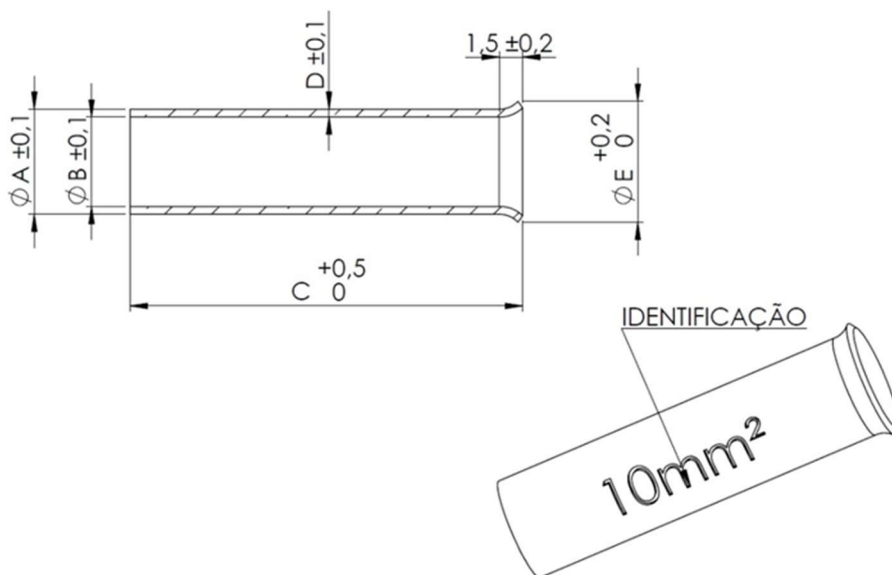
- Com identificação de forma legível e indelével;
- Tipo do Conector/Marca;
- Bitola e tipo dos condutores aplicáveis em mm<sup>2</sup>



### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 19 – TERMINAIS PARA CONDUTORES

#### CONECTOR TERMINAL TUBULAR



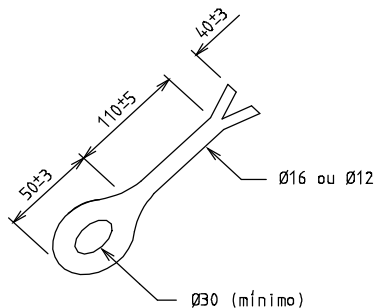
Terminal	Dimensões (mm)					Código
	A	B	C	D	E	
6mm <sup>2</sup>	5,0	4,0	25,0	0,5	5,8	319304
10mm <sup>2</sup>	6,0	5,0	25,0	0,5	6,8	319305
16mm <sup>2</sup>	7,0	6,0	25,0	0,5	7,8	319307

#### NOTAS:

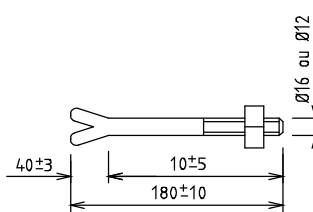
1. Material: Liga de cobre, com condutividade elétrica mínima de 20% IACS a 20°C;
2. Identificação: Gravado de forma legível e indelével;
3. Utilização: Terminações de condutores flexíveis ou rígidos de cobre ou alumínio;
4. Características: Pino tubular que possui área de entrada em forma de sino para facilitar a entrada do condutor flexível, e área de contato em forma circular. O condutor é introduzido ao longo do terminal;
5. O contato é feito através dos parafusos dos bornes do medidor, o próprio aperto do parafuso provocar a deformação necessária para garantir uma boa conexão;
6. Acabamento: Estanhado;
7. Refere-se ao diâmetro do condutor sem isolamento e esta nota é aplicável também ao terminal de encapsulamento;
8. Essa dimensão poderá ser diferente em função da profundidade do borne do disjuntor.
9. As dimensões variáveis indicadas nos desenhos acima referem-se aos condutores com seção de 35 a 240mm<sup>2</sup>;
10. Os terminais acima deverão ser utilizados na ponta dos condutores flexíveis que serão ligados aos bornes do disjuntor e deverão ser de cobre;
11. O terminal de encapsulamento poderá ser do tipo tubular que tem as duas extremidades abertas e poderão ter comprimento de 23mm.

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

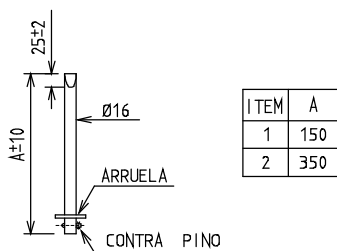
#### DESENHO 20 – FERRAGENS PARA RAMAL AÉREO



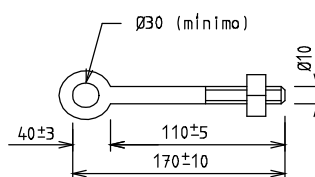
CHUMBADOR - OLHAL



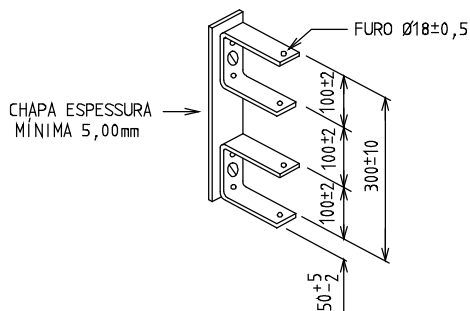
PARAFUSO - CHUMBADOR



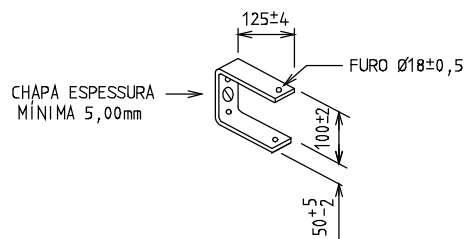
HASTE PARA ARMAÇÃO SECUNDÁRIA



PARAFUSO - OLHAL



ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 2 ESTRIBOS



ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 1 ESTRIBO

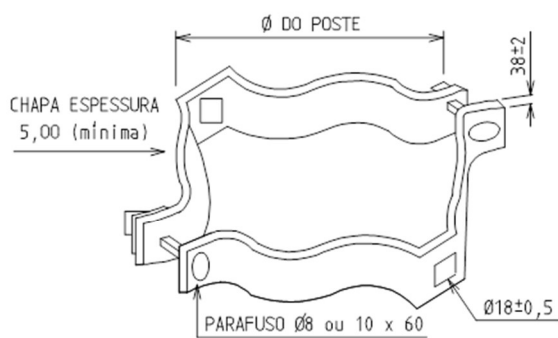
#### NOTAS:

1. Todo material deve ser em aço carbono, zincado por imersão a quente.
2. Dimensões em milímetros.

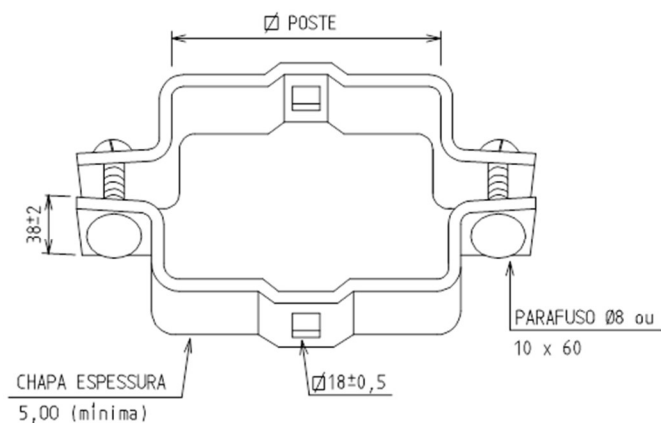
Código:	Página: 105/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão: 03	Vigência: 15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 21 – CINTAS PARA POSTES



CINTA PARA POSTE CIRCULAR



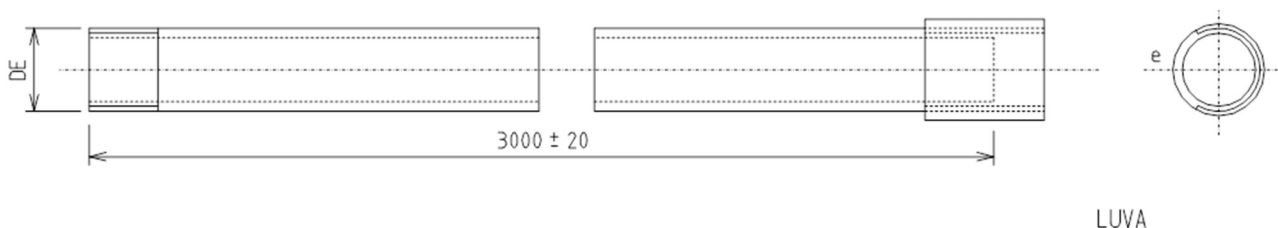
CINTA PARA POSTE DT OU QUADRADO

#### OTAS:

1. Cintas, parafusos e porcas :aço carbono, zincado por imersão a quente;
2. Dimensões em milímetros.

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 22 – ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO



I T E M	DIÂMETRO			ESPESSURA NOMINAL DA PAREDE - e
	NOMINAL- DN		EXTERNO- DE	
	mm	POL		
1	25	3/4	25,9	2,3
2	32	1	33,0	2,7
3	40	1 1/4	42,0	2,9
4	50	1 1/2	47,4	3,0
5	60	2	59,0	3,1
6	75	2 1/2	74,7	3,8
7	85	3	87,6	4,0
8	110	4	113,1	5,0

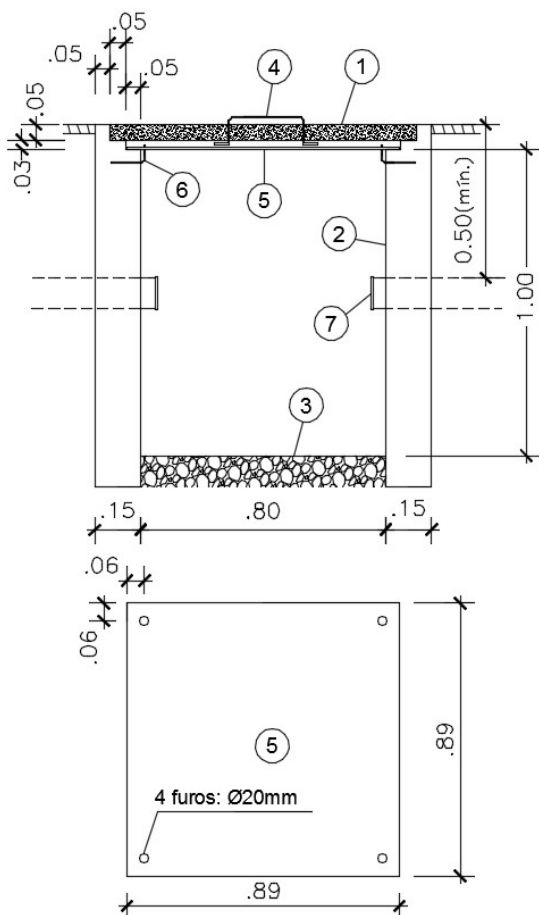
#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Material: PVC rígido;
- Tipo: rosqueável, classe B, conforme NBR 15465;
- Acabamento: superfícies internas e externas do eletroduto e luva isenta de rebarbas e quinas vivas;
- Identificação: marcação no eletroduto de forma legível e indelével contendo:
  - Nome ou marca de identificação do fabricante
  - Diâmetro nominal
  - O termo "eletroduto"
  - O termo "NBR 15465"
  - O termo "Eletroduto PVC rígido"
- Partes componentes: fornecer eletroduto com uma luva;
- Dimensões em mm (milímetros).

Código:	Página: 107/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

#### DESENHO 23 – CAIXA DE PASSAGEM - MÉDIA TENSÃO



- ① TAMPA DE CONCRETO ARMADO
- ② ALVENARIA 1 VEZ
- ③ PEDRA BRITA Nº02
- ④ ALÇA DE FERRO REDONDO DE Ø 1/2"
- ⑤ SUB-TAMPA EM CHAPA DE FERRO GALVANIZADO 1/8"
- ⑥ CHUMBADOR DE Ø 12,7mm (1/2")  
c/ furo de Ø 3mm para lacre
- ⑦ ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO, DUTO PEAD OU FERRO GALVANIZADO DE Ø 4" (mínimo)

DET CX DE CAB. DE MÉDIA TENSÃO  
S/ ESCALA

#### NOTAS:

1. Paredes em tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6;
2. Poderá ser reduzida a espessura das paredes quando as caixas forem fabricadas em concreto, conservando-se as dimensões internas;
3. Tampa em concreto armado, com resistência mínima a compressão de 180kgf/cm<sup>2</sup> em 28 dias;
4. Revestimento interno (chapisco e emboço) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura de 10mm, acabamento áspero a desempenadeira;
5. Para drenagem, no fundo deverá ser depositada uma camada de brita nº 2;
6. A sub tampa e os chumbadores deverão ser galvanizados para proteção contra oxidação;
7. Pode ser utilizado outro modelo de caixa de passagem, respeitando as dimensões mínimas internas de 0,80 x 0,80 x 1,00m livres;
8. A sub tampa metálica com dispositivo para lacre é obrigatória somente para as caixas de passagem para energia não medida;

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****DESENHO 24A - PLACA PARA SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA A TERCEIROS****NOTAS:**

1. Desenho sem escala. Dimensões em milímetros.
2. Material: chapa de aço galvanizado. Espessura: 1mm.
3. Fundo: pintura branca padrão Munsell N9.5.
4. Textos: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor preto Munsell N1.
5. Pictograma: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, cor fundo amarelo Munsell 5Y-8/12, caracteres/margem – preto Munsell N1.
6. Perigo: Com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor: fundo – vermelho Mansell 5R 4/14, margem – preto Munsell N1, texto branco padrão Munsell N9.5.
7. Placa (ou foto da placa do Transformador) com os dados do(s) transformador(es) deve ser instalada na tela do(s) cubículo(s) de transformação.

**Observação:**

Poderão ser adotados, alternativamente às chapas de aço galvanizada, outros tipos de materiais, tais como alumínio e copoliéster (PET – 1,7mm), desde que devidamente submetidos a qualificação técnica pela Âmbar Energia.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****DESENHO 24B - PLACA PARA SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA A TERCEIROS****NOTAS:**

1. Desenho sem escala. Dimensões em milímetros.
2. Material: chapa de aço galvanizada. Espessura: 1mm.
3. Fundo: pintura branca padrão Munsell N9.5.
4. Textos: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor preto Munsell N1.
5. Pictograma: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, cor fundo amarelo Munsell 5Y-8/12, caracteres/margem – preto Munsell N1.
6. Perigo: Com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor: fundo – vermelho Mansell 5R 4/14, margem – preto Munsell N1, texto branco padrão Munsell N9.5.
7. Placa (ou foto da placa do Transformador) com os dados do(s) transformador(es) deve ser instalada na tela do(s) cubículo(s) de transformação.

**Observação:**

Poderão ser adotados, alternativamente às chapas de aço galvanizada, outros tipos de materiais, tais como alumínio e copoliéster (PET – 1,7mm), desde que devidamente submetidos a qualificação técnica pela Âmbar Energia.

**Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)****DESENHO 24C - PLACA PARA SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA A TERCEIROS****NOTAS:**

1. Desenho sem escala. Dimensões em milímetros.
2. Material: chapa de aço galvanizada. Espessura: 1mm.
3. Fundo: pintura branca padrão Munsell N9.5.
4. Textos: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor preto Munsell N1.
5. Pictograma: com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, cor fundo amarelo Munsell 5Y-8/12, caracteres/margem – preto Munsell N1.
6. Perigo: Com aplicação de Vinil Adesivo Plotado, tamanho mínimo de 30mm, cor: fundo – vermelho Mansell 5R 4/14, margem – preto Munsell N1, texto branco padrão Munsell N9.5.
7. Placa (ou foto da placa do Transformador) com os dados do(s) transformador(es) deve ser instalada na tela do(s) cubículo(s) de transformação.

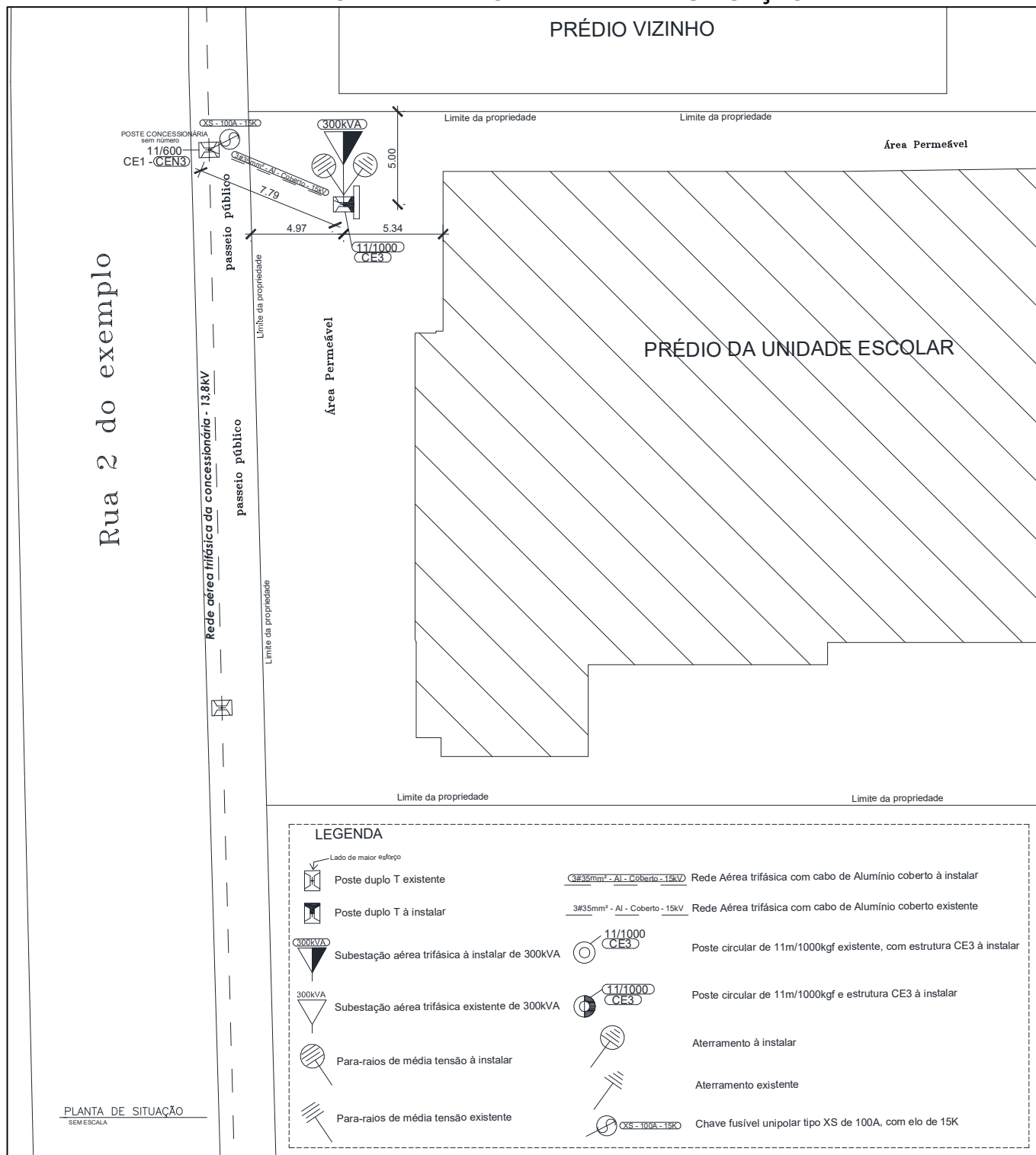
**Observação:**

Poderão ser adotados, alternativamente às chapas de aço galvanizada, outros tipos de materiais, tais como alumínio e copoliéster (PET – 1,7mm), desde que devidamente submetidos a qualificação técnica pela Âmbar Energia.

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1 – EXEMPLO DE PLANTA DE SITUAÇÃO



Código:	Página: 112/112
MPN-DC-01/NDEE-01	
Versão:	Vigência:
03	15/12/2024
Doc. de Aprovação:	
RES nº. 181/2022 de 15/12/2022	

### Título: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO (13,8 kV)

### ANEXO 2 – EXEMPLO DE DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO E MEDIÇÃO E PROTEÇÃO EM 13,8kV

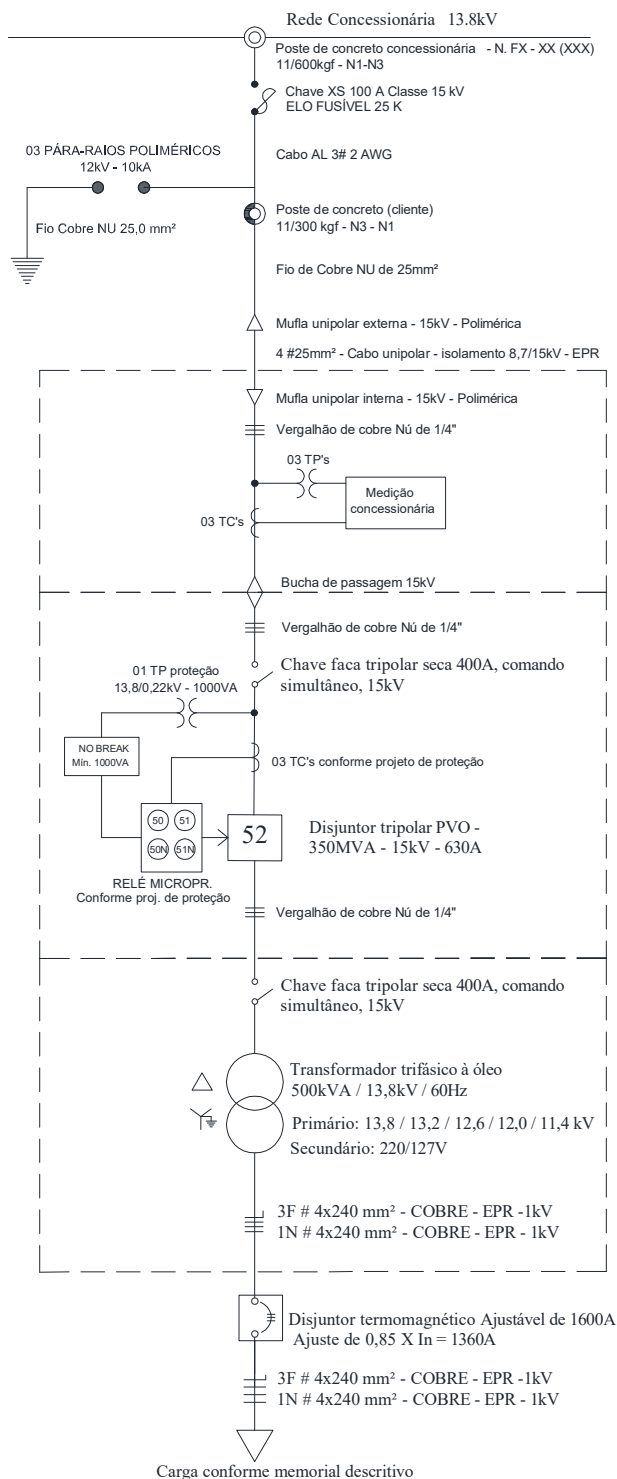


DIAGRAMA UNIFILAR  
SEM ESCALA