



**NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE
ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO
(EDIFICAÇÕES COLETIVAS) DA
AMAZONAS ENERGIA S.A.**

Versão 01

Aprovada por meio da RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

**TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO
(EDIFICAÇÕES COLETIVAS)**

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. OBJETIVO | 4 |
| 2. ABRANGÊNCIA | 4 |
| 3. REFERÊNCIAS..... | 4 |
| 4. CONCEITOS | 5 |
| 5. DIRETRIZES | 10 |
| 5.1 Condições Gerais da Norma | 10 |
| 5.2 Condições Gerais De Fornecimento | 10 |
| 6. ATENDIMENTO AO CLIENTE..... | 15 |
| 6.1 Generalidades | 15 |
| 6.2 Generalidades sobre Solicitação de Conexão e Projeto Elétrico | 16 |
| 6.3 Conexão temporária | 17 |
| 6.4 Conexão Permanente..... | 18 |
| 6.5 Critérios para apresentação de Projeto Elétrico | 18 |
| 6.6 Projeto elétrico – Documentação | 19 |
| 6.7 Análise e aprovação do projeto | 21 |
| 6.8 A Execução do projeto | 22 |
| 6.9 Solicitação de vistoria e conexão das edificações de múltiplas unidades consumidoras | 23 |
| 6.10 Aumento de carga nas edificações de múltiplas unidades consumidoras..... | 23 |
| 6.11 Desmembramento de Medições | 24 |
| 6.12 Geração Própria e Sistemas de Emergência; | 25 |
| 6.13 Sistema de Prevenção e combate a incêndio | 25 |
| 6.14 Condições Não Permitidas | 26 |
| 6.15 Conexão com Necessidade de Estudos..... | 27 |
| 6.16 Suspensão do Fornecimento de Energia Elétrica | 27 |
| 6.17 Conexão em Vias e Praças Públicas | 28 |
| 6.18 Irrigação e Aquicultura | 28 |
| 7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA AMAZONAS ENERGIA | 28 |
| 7.1 Ramal de Conexão Aéreo em Baixa Tensão | 28 |
| 7.2 Condutores e Acessórios do ramal de conexão aéreo multiplexado | 30 |
| 7.3 Condutores e Acessórios do ramal de conexão aéreo com cabo concêntrico | 32 |
| 7.4 Medição..... | 33 |
| 7.5 Medição Totalizadora | 33 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

| | |
|--|------------|
| 8. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR | 34 |
| 8.1 Aquisições de Materiais e Equipamentos | 34 |
| 8.2 Escolha do Padrão de Entrada | 34 |
| 8.3 Localização da medição em EMUCs situadas na via pública | 35 |
| 8.4 Localização da medição em EMUCs situadas em condomínios com rede incorporada ... | 38 |
| 8.5 Localização da medição – generalidades | 38 |
| 8.6 Construção do Padrão de Entrada | 38 |
| 8.7 Ramal de Entrada das unidades consumidoras..... | 39 |
| 8.8 Requisitos para os Eletrodutos | 39 |
| 8.9 Ramal de Entrada Subterrâneo em BT, caixas de inspeção, condutores e eletrodutos . | 40 |
| 8.10 Poste e Pontalete do Padrão de Entrada | 43 |
| 8.11 Caixa para Medição e Proteção | 44 |
| 8.12 Proteção contra sobrecorrentes e sobretensões das unidades consumidoras | 45 |
| 8.13 Proteção e Partida de Motores | 47 |
| 8.14 Sistema de aterramento do padrão de entrada - Generalidades..... | 47 |
| 8.15 Conductor de Proteção (PE) | 48 |
| 8.16 Centro de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Grupo de Medição (GM) | 48 |
| 8.17 Ramal de saída da Unidade Consumidora | 52 |
| 8.18 Alteração de Carga | 52 |
| 8.19 Conservação do Padrão de Entrada | 52 |
| 9. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA | 53 |
| 9.1 Determinação da Carga Instalada | 53 |
| 9.2 Critério de Cálculo da Demanda Geral da Edificação de Múltiplas UC | 54 |
| 9.3 Cálculo de Demanda para Cada Unidade Consumidora de Uso Individual | 54 |
| 10. HISTÓRICO | 56 |
| 11. DISPOSIÇÕES GERAIS | 56 |
| 12. TABELAS..... | 58 |
| 13. DESENHOS..... | 83 |
| 14. ANEXOS..... | 133 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

1. OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária às unidades consumidoras constituídas por edificações de uso coletivo ou por agrupamentos de unidades consumidoras, urbanas ou rurais, a partir das redes de distribuição aérea secundária, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviço destas instalações consumidoras.

2. ABRANGÊNCIA

Esta norma se aplica a todas as áreas técnicas e demais públicos interessados (interno e externo), ao fornecimento de energia elétrica nas áreas de Comercialização, Distribuição e Serviços, em tensão secundária nos casos de edificações de uso coletivo, ou agrupamento de unidades residenciais e/ou comerciais com qualquer número de unidades consumidoras, com carga demandada igual ou inferior a 75 kW.

3. REFERÊNCIAS

- 3.1 Norma Técnica - NR-10 – Norma Regulamentadora sobre Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- 3.2 Norma Técnica - NR-18 – Norma Regulamentadora sobre Condições de Segurança e Saúde no trabalho na Indústria da Construção;
- 3.3 Norma Técnica – NBRNM 247-3- Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750V, sem Cobertura - Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT;
- 3.4 Norma Técnica - NBRNM 280 - Condutores de Cobre Mole Para Fios e Cabos Isolados – Características, de abril de 2002 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.5 Norma Técnica - NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, de setembro de 2004 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.6 Norma Técnica - NBR 5460 - Sistemas Elétricos de Potência, de abril de 1992 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.7 Norma Técnica - NBR 5598 - Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP – Requisitos, de janeiro de 2009 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.8 Norma Técnica - NBR 5624 - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca NBR 8133, dezembro de 1993 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.9 Norma Técnica - NBR 6323 – Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido especificação, de novembro de 2007 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.10 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;
- 3.11 Norma Técnica - NBR 7288 – Cabos de Potência Com Isolação 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;
- 3.12 Norma Técnica - NBR 8451 - Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica - Especificação, de fevereiro de 1998 - Associação Brasileira de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

Normas Técnicas – ABNT;

- 3.13 Norma Técnica - NBR 10.676 - Fornecimento de Energia a Edificações Individuais em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea, de maio de 1989 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.14 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;
- 3.15 Norma Técnica - NBR 15688 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus, de março de 2009 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.16 Norma Técnica – NBRIEC 60050(826)- Instalação Elétrica Predial, de novembro de 1987 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.17 Resolução 281, de 01/10/1999 (estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a ligação, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica) - Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- 3.18 Resolução Normativa ANEEL Nº 1000, de 07/12/2021 - Resolução que dispõe sobre as condições gerais de fornecimento a serem observadas na prestação e utilização do serviço de energia elétrica - Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- 3.19 Lei Nº 1.628, de 30 de dezembro de 2011 que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, e dá outras providências.

4. CONCEITOS

- 4.1 **Agrupamento de Unidades Consumidoras:** Conjunto de duas ou mais unidades consumidoras localizadas em um mesmo terreno e que não possui área de uso comum (condomínio) com instalação elétrica exclusiva;
- 4.2 **Alimentador Principal ou Prumada:** Continuação ou desmembramento do ramal da entrada, constituído pelos condutores, eletrodutos e acessórios, instalados a partir da proteção geral ou do quadro de distribuição geral (QDG) até as caixas de medição ou de derivação;
- 4.3 **Alimentador Secundário:** Ramificação do alimentador principal, constituído pelos condutores, eletrodutos e acessórios, instalados a partir das caixas de derivação até as caixas de medição;
- 4.4 **Área de Comum Circulação:** Área onde todos os consumidores têm acesso físico e irrestrito como, por exemplo, garagem, hall de entrada, etc. Nessa área deverá ficar as medições da Amazonas Energia;
- 4.5 **Cabo de comunicação:** Conductor destinado à transmissão dos dados de comunicação;
- 4.6 **Cabo Concêntrico:** Cabo multipolar constituído por um conductor central isolado e uma ou mais camadas isoladas entre si de condutores dispostos helicoidalmente;
- 4.7 **Cabo Multiplexado:** Cabo de cobre ou alumínio, formado pela reunião de um, dois ou três condutores fase em torno do conductor neutro e sustentação, com isolamento constituída por composto extrudado à base de Polietileno Termoplástico(PE) ou Polietileno Reticulado (XLPE);

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 4.8 **Caixa de Inspeção:** Compartimento enterrado, com dimensões insuficientes para pessoas trabalharem em seu interior, intercalada em uma ou mais linhas de dutos convergentes, destinado a facilitar a passagem dos condutores e execução de emendas;
- 4.9 **Caixas de Medição indireta** caixas poliméricas destinadas à instalação do medidor de energia, do disjuntor e dos transformadores de corrente (TC) da medição da Amazonas Energia;
- 4.10 **Caixas de Medição direta** caixas em policarbonato destinadas à instalação do medidor de energia elétrica da Amazonas Energia;
- 4.11 **Caixa para leitura local:** Caixa destinada a alojar o conector de leitura óptico e dispositivo de comunicação remota;
- 4.12 **Carga Instalada:** Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW);
- 4.13 **Carga Especial:** Equipamento que, pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores;
- 4.14 **Centro de Medição (CM):** Local reservado à instalação das caixas de medição de energia elétrica e proteção, proteção geral e caixas de derivação com ou sem barramentos;
- 4.15 **Centro de Proteção Geral (CPG):** Local onde estão instalados os equipamentos de proteção geral do ramal de entrada e dos centros de medição. Normalmente este centro de proteção geral é instalado junto do(s) centro(s) de medição;
- 4.16 **Chave de Aferição:** Dispositivo que possibilita a retirada do medidor do circuito sem interromper o fornecimento, que ao mesmo tempo que coloca em curto circuito o secundário dos transformadores de corrente, abre o secundário dos transformadores de potencial;
- 4.17 **Condomínios:** toda área privada composta de edificações (casas ou edifícios) pertencentes aos condomínios. De forma geral, os condomínios são divididos em residenciais, comerciais e mistos, de acordo com a natureza da sua utilização; e em verticais e horizontais, conforme o modelo de construção;
- 4.18 **Condutor de proteção:** Condutor que desviará a corrente de fuga para a terra que surge quando acontece falhas de funcionamento nos equipamentos elétricos energizando a carcaça metálica desses equipamentos, evitando acidentes;
- 4.19 **Consumidor:** Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar a Amazonas Energia o fornecimento de energia elétrica e assumir expressamente a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas pelas normas e regulamentos da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso, de ligação ou de adesão, conforme cada caso;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 4.20 **Demanda:** Média das potências ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo específico;
- 4.21 **Demanda Máxima:** Máxima potência elétrica, expressa em kW, solicitada por uma unidade consumidora durante um período de tempo especificado;
- 4.22 **Disjuntor Termomagnético:** Dispositivo de manobra e proteção, capaz de conduzir correntes em condições normais e interrompê-las automaticamente em condições anormais;
- 4.23 **Edificação de Uso Coletivo:** Edificação com mais de uma unidade consumidora e que possui área de uso comum (condomínio) com instalação elétrica exclusiva;
- 4.24 **Empreendimento ou Edificação de Múltiplas Unidades Consumidoras – EMUC:** Edificação, estabelecidos na forma de legislação em vigor, com mais de uma unidade consumidora e que possui área de uso comum (condomínio) com instalação elétrica exclusiva;
- 4.25 **Entrada de Serviço:** Conjunto constituído pelos condutores, equipamentos e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede secundária da Amazonas Energia e a medição, inclusive. A entrada de serviço abrange, portanto, o ramal de conexão e o ramal de entrada;
- 4.26 **Faixa de Servidão:** Área de terreno com restrição imposta à faculdade de uso gozo do proprietário, cujo domínio e uso é atribuído a Amazonas Energia, para permitir a implantação, operação e manutenção do seu sistema elétrico;
- 4.27 **Fornecimento Provisório:** Atendimento em caráter provisório a eventos temporários que cessa com o encerramento da atividade;
- 4.28 **Interligação ou Conexão Clandestina:** Extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora a outra ou da rede, à revelia da Amazonas Energia;
- 4.29 **Lacre:** Dispositivo de segurança destinado a impedir o acesso ao espaço protegido da caixa de medição;
- 4.30 **Leitor óptico:** Dispositivo destinado a transmitir dados de leitura para o equipamento coletor de dados do leiturista por meio de aproximação;
- 4.31 **Limite de Propriedade:** Demarcações ou delimitações evidentes que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos;
- 4.32 **Manutenção:** conjunto de ações necessárias para que um equipamento ou instalação seja conservado ou restaurado, de modo a permanecer de acordo com uma condição específica. Qualquer desligamento programado para manutenção que envolver a desenergização dos equipamentos de medição é executado pela DISTRIBUIDORA;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 4.33 **Medição centralizada:** Sistema de medição onde o medidor de energia da Amazonas Energia está interligado a um sistema de comunicação que concentra as leituras das diversas unidades consumidoras para leitura remota e devidamente homologada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO;
- 4.34 **Medição Direta:** Medição de energia efetuada através de medidores conectados diretamente aos condutores do ramal de entrada;
- 4.35 **Medição Externa:** Medição onde os equipamentos são instalados em postes ou outras estruturas de propriedade da distribuidora, situados em vias ou logradouros públicos;
- 4.36 **Medição Indireta:** Medição de energia efetuada com auxílio de transformadores de corrente.
- 4.37 **Medição totalizadora:** Medição destinada a apurar a totalização do faturamento entre o ponto de conexão e a entrada do barramento geral, em empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras;
- 4.38 **Padrão de Entrada:** Instalação padronizada pela DISTRIBUIDORA composta pelo ramal de entrada, equipamentos, eletrodutos, dispositivos de proteção, aterramento, ferragens, caixas e acessórios, montados de forma padronizada para instalação da medição, cuja responsabilidade quanto à aquisição e construção é do consumidor;
- 4.39 **Pontaleta:** Suporte instalado na edificação do consumidor com a finalidade de fixar e elevar a altura de fixação do ramal de conexão;
- 4.40 **Ponto de Conexão:** Ponto até o qual a Amazonas Energia se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, bem como, responsabilizando-se pela execução dos serviços de operação e de manutenção do sistema, não sendo necessariamente o ponto de medição. Portanto é o ponto de conexão do sistema elétrico da Amazonas Energia com as instalações elétricas da unidade consumidora;
- 4.41 **Ponto de Medição:** Local de instalação do(s) equipamento(s) de medição de energia elétrica da Amazonas Energia;
- 4.42 **Poste Particular:** Poste situado na propriedade do consumidor, com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de conexão, permitindo também a instalação do ramal de entrada e a medição;
- 4.43 **Pré-fabricado:** Conceito aplicável aos padrões de entrada e agrupamentos de medição que são fornecidos montados pelos fabricantes com todos os acessórios (disjuntor, condutor, ferragens, caixa de medição e proteção, etc.);
- 4.44 **Quadro de Distribuição Geral (QDG):** Quadro, painel ou caixa modular, dotado de barramentos, destinados à instalação da proteção geral e dos demais dispositivos de proteção dos circuitos projetados (alimentadores);

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 4.45 **Radiação ultravioleta (UV):** Radiação eletromagnética que se situa no espectro eletromagnético logo a seguir ao violeta e imediatamente antes dos raios X;
- 4.46 **Ramal de Derivação:** Conjunto de condutores e acessórios instalados a partir do alimentador secundário até a medição de cada unidade consumidora;
- 4.47 **Ramal de Entrada:** Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou proteção de suas instalações;
- 4.48 **Ramal Interno da Unidade Consumidora:** Conjunto de condutores e acessórios instalados internamente nas unidades consumidoras, a partir da medição ou proteção do padrão de entrada;
- 4.49 **Ramal de conexão:** Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de conexão;
- 4.50 **Rede de Distribuição Aérea (RDA):** Rede da Amazonas Energia onde os equipamentos e condutores são instalados de forma aérea a partir das subestações;
- 4.51 **Rede de Distribuição de Energia Elétrica em Tensão Secundária:** instalação elétrica em tensão secundária de distribuição igual ou inferior a 13,8 kV destinada ao serviço de distribuição de energia elétrica;
- 4.52 **Rede de Distribuição de Energia Elétrica em Tensão Primária:** instalação elétrica em tensão primária de distribuição superior a 13,8 KV, destinada ao serviço de distribuição de energia elétrica;
- 4.53 **Rede de BT Multiplexada:** Rede aérea de distribuição de energia em baixa tensão constituída com cabo composto por um, dois, ou três condutores isolados, utilizados como condutores fase, envoltos em um condutor neutro nu que serve como sustentação para os condutores fase. Os condutores fase são de alumínio isolado em XLPE ou PE para 0,6/1kV, e o neutro nu em liga de alumínio;
- 4.54 **Rede de BT Nua:** Rede aérea de distribuição de energia em baixa tensão constituída de cabos de alumínio sem isolamento (nu), também denominada de rede convencional;
- 4.55 **Unidade Consumidora:** Instalações de um único consumidor, caracterizadas pela entrega de energia elétrica em um só ponto, com um nível de tensão e com medição individualizada;
- 4.56 **Via Pública:** toda parte da superfície destinada ao trânsito público reconhecida e designada por um nome ou número. Nas áreas urbanas compreende a calçada ou passeio e a parte destinada a circulação de veículos. Nas áreas rurais compreende as rodovias, estradas e caminhos.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

5. DIRETRIZES

5.1 Condições Gerais da Norma

- 5.1.1 Esta Norma está em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e com as Resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
- 5.1.2 Esta Norma poderá, em qualquer tempo e sem prévio aviso, sofrer alterações, no todo ou em parte, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a Amazonas Energia quanto à sua aplicabilidade;
- 5.1.3 Esta Norma, bem como suas alterações, poderão ser acessadas através das Agências e Postos de Atendimento e nos sites da Amazonas Energia;
- 5.1.4 O não atendimento às recomendações contidas nesta norma, não implica em qualquer responsabilidade da Amazonas Energia 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 Aspectos Gerais

- 5.2.1.1 A entrada de serviço compreende o ramal de conexão e o ramal de entrada. A figura 1 a seguir mostra os principais pontos do sistema de conexão com a rede da distribuidora em tensão secundária;

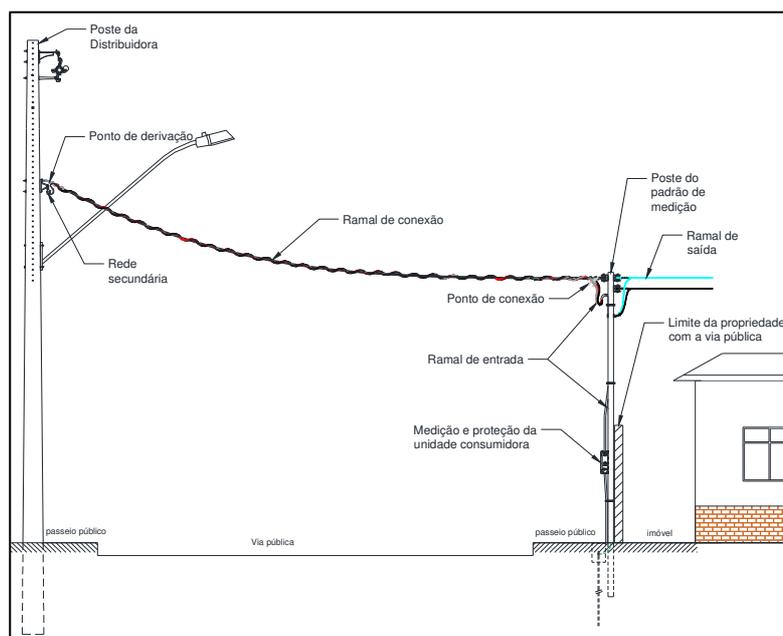


Figura 1

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 5.2.1.2 As unidades consumidoras somente serão ligadas após vistoria e aprovação do padrão de entrada pela Amazonas Energia, de acordo com as condições estabelecidas nesta norma;
- 5.2.1.3 O atendimento ao pedido de conexão não transfere a responsabilidade técnica à Amazonas Energia, quanto a segurança e integridade das instalações elétricas internas da unidade consumidora;
- 5.2.1.4 É de responsabilidade do consumidor, após o ponto de conexão, manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora. As instalações de utilização de energia elétrica das unidades consumidoras que estiverem em desacordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou com esta Norma e que ofereçam riscos à segurança, devem ser reformadas ou substituídas dentro do prazo que for estabelecido pela Amazonas Energia, sob pena de suspensão do fornecimento;
- 5.2.1.5 Será necessário a apresentação de licença ou declaração emitida por órgão competente e gestor da unidade de atendimento para a(s) interligação(ões) da(s) unidade(s) consumidora(s) e/ou padrão(ões) de entrada de energia elétrica situado(s) em Área(s) protegida(s) por legislação, tais como unidade de conservação, áreas de Preservação Permanente – APP, imóveis tombados e outros;
- 5.2.1.6 As instalações elétricas das unidades consumidoras devem estar em conformidade com as normas ABNT NBR 14039 e ABNT NBR 5410;
- 5.2.1.7 Os trabalhos nas instalações elétricas devem ser realizados de acordo com os requisitos e condições estabelecidos na Norma Regulamentadora nº 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Ministério do Trabalho e Emprego;
- 5.2.1.8 As instalações para atendimento das áreas de uso comum, quando houver, constituem uma unidade consumidora, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do edifício ou conjunto;
- 5.2.1.9 A aprovação do projeto pela Amazonas Energia para a execução, bem como o atendimento ao pedido de conexão e as vistorias efetuadas na entrada de serviço, não transferem a responsabilidade técnica a Distribuidora quanto ao projeto e execução das mesmas. Esta responsabilidade é do(s) profissional(is) pelo projeto e execução;
- 5.2.1.10 O consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, medição, proteção e do(s) equipamento(s) mantido(s) sob lacre, sendo que o acesso a este(s) somente é permitido à Amazonas Energia. Quando da necessidade de manutenção da entrada, em locais lacrados, o interessado deve contatar previamente a Amazonas Energia para receber as devidas orientações a serem observadas nessas condições;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 5.2.1.11 O consumidor e demais usuários devem permitir a qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da Amazonas Energia, devidamente credenciados, ao sistema de medição de sua propriedade, bem como fornecer os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento das cargas e da instalação;
- 5.2.1.12 Qualquer conexão à rede da CONCESSIONÁRIA só poderá ser efetuada por seus colaboradores diretos ou terceirizados devidamente autorizados e depois de observadas todas as exigências regulamentares estabelecidas nesta norma;
- 5.2.1.13 Os casos omissos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise prévia e decisão por parte da CONCESSIONÁRIA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pela mesma. Os casos omissos ou excepcionais deverão ser analisados conjuntamente pelas áreas técnicas da Concessionária e de relacionamento com cliente;
- 5.2.1.14 Os padrões de entrada estabelecidos pela CONCESSIONÁRIA para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, estão relacionados nos desenhos desta norma;
- 5.2.1.15 A Amazonas Energia não é responsável por danos a bens ou a pessoas decorrentes de deficiências técnicas, má utilização e conservação do padrão de entrada e das instalações internas ou uso inadequado da energia elétrica, conforme dispõe a legislação vigente. Deve ser obrigatória à observância às Normas Brasileiras que regulamentam as instalações elétricas em baixa tensão, a NBR 5410;

5.2.2 Ponto de conexão

- 5.2.2.1 A Amazonas Energia é responsável por executar as obras necessárias ao fornecimento de energia até o ponto de conexão, participando financeiramente nos termos da legislação respectiva, bem como operar e manter o sistema;
- 5.2.2.2 O ponto de conexão localiza-se no limite da via pública com o imóvel onde estejam localizadas as instalações da unidade consumidora, exceto se tratar de:
- I. Situação em que exista imóvel de terceiros, em área urbana, entre a via pública e o imóvel em que esteja localizada a unidade consumidora, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via pública com o primeiro imóvel;
 - II. Unidade consumidora em área rural, caso em que o ponto de conexão se situará no local de consumo, respeitando as normas técnicas e de segurança, bem como os padrões da distribuidora;
 - III. Condomínio horizontal e/ou vertical onde a rede elétrica interna

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

não seja da distribuidora, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via pública com o condomínio horizontal e/ou vertical;

IV. Condomínio horizontal e/ou vertical onde a rede elétrica interna seja da distribuidora (rede incorporada), caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via interna com o imóvel em que estejam localizadas as unidades consumidoras;

5.2.2.3 No caso em que ocorra reforma no imóvel do consumidor que venha a exigir modificações na entrada de serviço, o novo ponto de conexão deve obedecer aos critérios estabelecidos nesta norma;

5.2.2.4 O ponto de conexão, que corresponde à conexão do ramal de entrada do consumidor à rede de distribuição aérea secundária da Amazonas Energia, é identificado de acordo com as seguintes situações:

- I. Ramal de conexão aéreo em baixa tensão - O ponto de conexão está situado junto à estrutura de recebimento do ramal aéreo, sendo representado pela conexão entre os condutores do ramal de entrada e de conexão;
- II. Ramal de entrada subterrâneo em baixa tensão - O ponto de conexão está situado junto ao poste da Distribuidora, sendo representado pela conexão entre os condutores do ramal de entrada subterrâneo com a rede aérea secundária;

5.2.2.5 Para as edificações de uso coletivo ou agrupamento de unidades consumidoras atendidas em média tensão, o ponto de conexão é definido na norma MPN-DC-01/NDEE01 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO, disponível no site da Distribuidora.

5.2.3 Limites de fornecimento às Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras

5.2.3.1 Os critérios de atendimento às edificações de uso coletivo ou agrupamentos de unidades consumidoras são definidos em função da demanda total da edificação, considerando todas as unidades consumidoras da edificação;

5.2.3.2 Os limites para atendimento em tensão secundária das Edificações de Uso Coletivo ou Agrupamentos de Unidades Consumidoras, são apresentados a seguir:

- a) Edificações com demanda total igual ou inferior a 75 kVA, localizadas na via pública, devem ser atendidas pela rede aérea secundária da Distribuidora, através de ramal de conexão aéreo de baixa tensão, com ponto de conexão situado no poste particular ou na armação secundária fixada na parede da

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

edificação;

- b) Edificações com demanda total superior à 75 kVA localizadas na via pública, devem ser atendidas em média tensão, de acordo com as prescrições contidas na norma MPN-DC-01/NDEE01 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO, disponível no site da Distribuidora;
- c) Edificações com demanda total igual ou inferior a 75kVA, localizadas em condomínio vertical, com rede interna da distribuidora (rede incorporada), devem ser atendidas através de ramal de conexão aéreo ou subterrâneo de baixa tensão, com ponto de conexão de acordo com o item 5.2.2.4;
- d) Edificações com demanda total maior que 75kVA e menor ou igual à 225kVA, localizadas em condomínio vertical, com rede interna da distribuidora (rede incorporada), devem ser atendidas através de ramal de entrada subterrâneo, derivando diretamente do borne ou bucha de baixa tensão do transformador de distribuição. Esta rede deverá ser projetada de acordo com a norma MPN-DP-01/MN-001 – MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO, disponível no site da distribuidora;
- e) Edificações com demanda total maior que 225kVA, localizadas em condomínio vertical, com rede interna da distribuidora (rede incorporada), devem ser atendidas em média tensão, de acordo com a norma NDEE01, disponível no site da Distribuidora.

5.2.4 Tensões de Fornecimento

5.2.4.1 O fornecimento de energia é efetuado na tensão secundária de baixa tensão de 220/127V para o sistema trifásico e de 240/120V para o sistema monofásico, ambos na frequência de 60 Hz, não sendo permitida interligação de unidade consumidora em tensão diferente da padronizada.

5.2.5 Classificação dos Tipos de Fornecimento às Unidades Consumidoras

5.2.5.1 Os tipos de fornecimento são definidos em função da carga instalada, demanda máxima, existência de cargas especiais, do tipo de rede, e local onde estiver situada a unidade consumidora;

5.2.5.2 Tipo M: Fornecimento de energia a 2 fios (Fase - Neutro)

- a) Abrange as unidades consumidoras urbanas ou rurais atendidas por redes de distribuição secundárias trifásicas (220/127V), com carga instalada até 7,5kW e com os limites de motores constantes da Tabela 14.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 5.2.5.3 Tipo B: Fornecimento de energia a 3 fios (2 Condutores Fases - Neutro)
- a) Abrange as unidades consumidoras urbanas ou rurais atendidas por redes de distribuição secundárias trifásicas (220/127V), com carga instalada entre 7,5 e 15kW e com os limites de motores constantes da Tabela 14.
- 5.2.5.4 Tipo T: Fornecimento de Energia a 4 Fios (3 Fases- Neutro)
- a) Abrange as unidades consumidoras urbanas ou rurais atendidas por redes de distribuição secundárias trifásicas (220/127V), com carga instalada entre 15 e 75kVA e com os limites de motores constantes da Tabela 15.
- 5.2.5.5 A conexão de cargas especiais tais como máquinas de solda a transformador ou tipo motor-gerador, bem como de motores elétricos monofásicos e trifásicos, deve atender às limitações definidas para cada tipo de fornecimento;
- 5.2.5.6 As unidades consumidoras com cargas acionadas por motores com partidas frequentes (ou simultâneas) ou especiais (aparelhos de raios-X, máquinas de solda) cuja operação venha a introduzir perturbações indesejáveis na rede tais como flutuações de tensão, rádio-interferência, harmônicos, etc., prejudicando a qualidade do fornecimento a outras unidades serão notificadas pela Amazonas Energia quanto:
- a) Às condições em que tais cargas podem operar;
- b) Às alterações no padrão de entrada visando adequá-lo ao tipo de fornecimento compatível com o funcionamento e as características elétricas destas cargas.
- 5.2.5.7 A verificação das condições operativas destas cargas deve ser feita pela Amazonas Energia;
- 5.2.5.8 As unidades consumidoras não enquadradas nos tipos de fornecimento classificados devem ser objeto de estudo específico pela Amazonas Energia, visando o dimensionamento de todos os componentes da entrada de serviço.

6. ATENDIMENTO AO CLIENTE

6.1 Generalidades

- 6.1.1 Para as solicitações relacionadas ao fornecimento de energia elétrica em baixa tensão às edificações com múltiplas unidades consumidoras, o cliente deve dirigir-se às lojas de atendimento da DISTRIBUIDORA, ou estabelecer

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

contato por meio do telefone **0800-701-3001** e nos canais de atendimento, conforme tabela abaixo:

| TIPO | CANAL DE ATENDIMENTO |
|------------------------------------|--|
| | E-mail |
| Capital e interior – Pessoa Física | atendimento@amazonasenergia.com |
| Capital – Pessoa Jurídica | grandesclientes@amazonasenergia.com |
| Interior – Pessoa Jurídica | grandesclientesinterior@amazonasenergia.com |
| Capital e interior - Poder Público | poderpublico@amazonasenergia.com |

Tabela 01 – Canais de Comunicação da Distribuidora

- 6.1.2 A Concessionária disponibiliza aos interessados, em seu site, atendimento digital através da Agência Virtual, no endereço www.amazonasenergia.com;
- 6.1.3 A Concessionária disponibiliza aos interessados, em seu site, as normas e especificações técnicas vigentes de padrões, materiais e equipamentos, e orienta quanto ao cumprimento das exigências obrigatórias, informando os requisitos de segurança e proteção, que serão verificados na fiscalização da obra antes da interligação da mesma;
- 6.1.4 Com relação a responsabilidade e participação financeira da CONCESSIONÁRIA e do interessado, ver os critérios estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL Nº 1000, nas Seções XVI e XVII e demais artigos aplicáveis;
- 6.1.5 O consumidor deverá manter os dados cadastrais e de atividade exercida atualizados junto à DISTRIBUIDORA e solicitar as alterações quando necessário, em especial os dados de contato como telefone e endereço eletrônico.

6.2 Generalidades sobre Solicitação de Conexão e Projeto Elétrico

- 6.2.1 As Agências de Atendimento da Amazonas Energia devem solicitar aos consumidores a formalização da solicitação de conexão conforme a Resolução Normativa Nº. 1000/2021 da ANEEL, através dos canais de atendimento da Amazonas Energia;
- 6.2.2 A Amazonas Energia somente efetuará a conexão de empreendimento, na modalidade permanente ou temporária, se as instalações elétricas do padrão de entrada do consumidor e demais usuários satisfaçam às condições técnicas de segurança, proteção e operação e demais condições estabelecidas nas normas da Amazonas Energia e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- 6.2.3 As instalações elétricas internas de baixa tensão da unidade consumidora devem ser especificadas, projetadas e construídas de acordo com as prescrições das NBR-5410 e 5419, quanto aos seus aspectos técnicos e de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

segurança. Os detalhes destas instalações internas não deverão constar no projeto apresentado à Amazonas Energia;

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

6.3 Conexão temporária

- 6.3.1 Os fornecimentos temporários em tensão secundária destinam-se à conexão com carga instalada até 75kVA e caracterizam-se por serem efetuadas com ou sem medição (ficando a critério da Amazonas Energia), por um prazo máximo de 3 (três) meses;

- 6.3.2 Para esse tipo de fornecimento a Amazonas Energia exige que o interessado apresente a autorização de funcionamento emitida pela Prefeitura. Deverá ser apresentada ART para o pedido de conexão temporária;

- 6.3.3 O consumidor deve apresentar a relação de cargas a serem utilizadas durante a conexão temporária para a definição do tipo de fornecimento aplicável;

- 6.3.4 Todas as despesas com instalação e retirada de rede e ramais de caráter provisório correm por conta do interessado, bem como as relativas aos respectivos serviços de conexão e desligamento. Em caso de necessidade de aumento da capacidade da rede de distribuição para atendimento a carga provisórias, que todos os custos serão de responsabilidade do interessado;

- 6.3.5 Pode a Amazonas Energia, a título de garantia, exigir o pagamento antecipado desses serviços e do consumo de energia elétrica prevista, em até 3 (três) meses;

- 6.3.6 Os seguintes requisitos técnicos devem ser observados pelo interessado quando da execução de rede e/ou ramal de conexão provisório:

- a) A cobertura isolante dos condutores deve estar em perfeito estado e todas as conexões devem estar devidamente isoladas;
- b) O aterramento da massa (partes metálicas) é obrigatório quando o fornecimento se destinar a barracas, stands, equipamentos elétricos (geladeiras, freezers, etc.) palcos, arquibancadas, parques de diversões, etc. construídos em chapas e/ou estruturas metálicas;
- c) Prover a proteção adequada ao circuito conforme tabelas 14, 15 e 16, instalada em caixa de proteção conforme a NBR5410;

- 6.3.7 Se a conexão temporária for com medição, deverá ser utilizado padrão de entrada conforme os modelos apresentados nesta norma;

- 6.3.8 Em se tratando de conexão para fins de obras de construção civil, o cliente deverá cumprir com as diretrizes contidas no item 18.6 da Norma Regulamentadora nº 18 referente às instalações elétricas, entretanto, a

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

verificação de cumprimento das referidas diretrizes não será de responsabilidade da Amazonas Energia.

6.4 Conexão Permanente

- 6.4.1 As ligações definitivas correspondem às ligações das unidades consumidoras com medição e em caráter definitivo de acordo com um dos padrões de entrada indicados nesta norma;
- 6.4.2 A Amazonas Energia efetuará o desligamento da conexão de obras por ocasião da execução da conexão definitiva;
- 6.4.3 O padrão de entrada utilizado na conexão de obras pode ser mantido na unidade consumidora para a conexão definitiva, desde que a carga instalada declarada pelo consumidor seja compatível com as especificações do padrão já existente;
- 6.4.4 O consumidor pode solicitar a mudança do local do padrão existente para a conexão definitiva, se for o caso.

6.5 Critérios para apresentação de Projeto Elétrico

- 6.5.1 Edificações com o agrupamento de até 4 (quatro) unidades consumidoras devem apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART ou TRT) de projeto e execução do padrão de medição, ficando dispensadas da apresentação de projeto elétrico no processo de solicitação de conexão, desde que atendam o requisito a seguir:
 - a) O agrupamento seja composto de medições monofásicas e/ou bifásicas ou ter no máximo uma trifásica, caso contrário, não caberá a dispensa.
- 6.5.2 Deverá ser apresentado projeto elétrico e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART ou TRT) pelo projeto e execução do padrão de medição para atendimento às edificações com múltiplas unidades consumidoras, nos casos de agrupamento de 5 ou mais unidades consumidoras, de acordo com os critérios a seguir:
 - a) Edificações com o agrupamento de 5 (cinco) até 16 (dezesesseis) unidades consumidoras, deverão apresentar projeto elétrico e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART ou TRT) de projeto e execução, referente ao padrão de medição, no processo de solicitação de conexão, não necessitando apresentá-los para o processo análise e aprovação da Distribuidora;
 - b) Edificações com o agrupamento de mais de 16 (dezesesseis) unidades consumidoras, deverão submeter o projeto elétrico e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART ou TRT) de projeto do padrão de medição, para análise e aprovação da Distribuidora. Após aprovação do projeto e execução das obras, o responsável pelo empreendimento deve formalizar a solicitação de vistoria e conexão junto à Concessionária, apresentando ART que cubra a responsabilidade pela execução das instalações do padrão de medição;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

6.5.3 Edificações com múltiplas unidades consumidoras localizadas em condomínio vertical e/ou horizontal, com rede interna incorporada, devem apresentar o projeto elétrico dos novos agrupamentos de medições, juntamente com o projeto elétrico da extensão da rede de distribuição interna, de acordo com as normas MPN-DP-01-MN-001-Manual de Projeto de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas, MPN-DP-01-MN-002- Manual Instalações básicas de Redes de Distribuição Protegidas e MPN-DP-01-MN-003- Manual de Instalações Básicas de Redes de Distribuição em Baixa Tensão Isoladas, disponíveis no site da Distribuidora. O responsável técnico deverá solicitar viabilidade técnica para os casos de ampliação de potência em transformadores na rede de distribuição de energia do condomínio;

6.5.4 Qualquer necessidade de ampliação do padrão do agrupamento, faz-se necessário o procedimento de acordo com o estes critérios, apresentando como um novo projeto elétrico.

6.6 Projeto elétrico – Documentação

6.6.1 O interessado deve apresentar de forma eletrônica em arquivo PDF os seguintes documentos no projeto elétrico do padrão de medição:

- a) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou TRT, do profissional responsável pelo projeto e execução;
- b) Memorial descritivo em formato A4, contendo no mínimo:
 - ✓ Nome do proprietário ou responsável pelo empreendimento;
 - ✓ Endereço do empreendimento;
 - ✓ Descrição resumida da obra (Nº de pavimentos, Nº de apartamentos, área dos apartamentos, lojas, etc...);
 - ✓ Finalidade (residencial, comercial, industrial, agrícola, atividade rural predominante, irrigação predominante, atividade econômica predominante, etc.);
 - ✓ Lista dos materiais, equipamentos e dispositivos a serem utilizados no padrão de entrada, contendo, no mínimo, as seguintes informações:
 - Tipo;
 - Principais características elétricas;
 - Principais características mecânicas;
 - ✓ Dimensionamento dos condutores e das proteções por centro de medição, da proteção geral, do ramal de conexão e do ramal de entrada das unidades consumidoras;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- ✓ Especificação da malha de aterramento;
- ✓ Memória de cálculo da demanda provável total em kW e kVA do empreendimento e de cada centro de medição, considerando no mínimo o fator de potência de 0,92, de acordo com o método apresentado na norma, respeitando os limites de fornecimento às Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras de acordo com o item 5.2.3. Esse cálculo, é de responsabilidade exclusiva do Responsável Técnico RT (responsável técnico) pelo projeto bem como o fator de demanda deve contemplar todas as cargas em seu regime mais severo de funcionamento contínuo;
- ✓ Potência instalada de cada unidade consumidora em kW e kVA, considerando no mínimo o fator de potência de 0,92;
- c) Diagrama unifilar detalhado com os componentes aplicáveis às múltiplas unidades consumidoras, incluindo:
 - ✓ A proteção, cabeamento de conexão, de entrada e barramento geral;
 - ✓ Medição totalizadora, quando aplicável;
 - ✓ Dispositivo de proteção, cabeamento de conexão e entrada de cada unidade consumidora;
 - ✓ Dispositivo de proteção e cabeamento da geração própria e/ou do sistema de emergência, bem como o dispositivo de chaveamento elétrico com intertravamento mecânico, se for o caso;
 - ✓ Cabeamento do sistema de aterramento de acordo com a NBR5410;
 - ✓ Indicar a potência instalada/demandada de cada unidade consumidora;
 - ✓ Indicar nomenclatura de cada unidade consumidora, que também deverá ser indicada na vista frontal do padrão de medição, exemplo: UC1, UC2, ...etc;
 - ✓ Indicar nomenclatura dos centros de medição, quando aplicável.
- d) Desenhos técnicos apresentando no mínimo:
 - ✓ Vista frontal e superior do padrão de medição com todas as medições e centros de medição, com as cotas de montagem e indicação dos principais materiais utilizados na construção dos padrões;
 - ✓ Planta baixa com a indicação da posição dos centros ou agrupamentos de medições do empreendimento, mostrando o encaminhamento e cotas de montagem do ramal de conexão e de entrada;
 - ✓ A posição das caixas de passagem, para o caso de ramal de entrada

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

subterrâneo quando aplicável;

- ✓ Detalhe construtivo das caixas de medição com suas dimensões e características construtivas;
- ✓ Planta de aterramento com todas as características: caixas, condutor, hastes, etc;
- ✓ Planta baixa da área do imóvel com a disposição das UCS, mostrando a independência física entre elas, na quantidade específica ao agrupamento;
- ✓ Planta de localização (endereço, planta de situação da edificação e do lote em relação ao quarteirão e às ruas adjacentes) e endereço do vizinho mais próximo, no caso de unidades consumidoras urbanas, ou planta de situação com indicação do padrão de entrada, amarrada topograficamente a pontos notáveis como rodovias, ramais, etc., no caso de unidades consumidoras situadas fora de áreas urbanas.

6.7 Análise e aprovação do projeto

- 6.7.1 As edificações com o agrupamento de mais de 16 (dezesesseis) unidades consumidoras devem submeter a documentação do projeto elétrico, conforme item 6.6, para a análise e aprovação da distribuidora;
- 6.7.2 O responsável deve apresentar a documentação do projeto elétrico de forma eletrônica em arquivo PDF, para a análise e aprovação da distribuidora, através dos canais de atendimento disponíveis no site da distribuidora;
- 6.7.3 Para serem analisados pela Amazonas Energia, os projetos elétricos deverão ser apresentados juntamente com o recolhimento da(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica (ART) ao CREA, que cubra(m) a Responsabilidade Técnica sobre o projeto. No entanto, a conexão do padrão de entrada fica condicionada à apresentação da ART que cubra a responsabilidade pela execução das instalações elétricas;
- 6.7.4 Para a aprovação da Distribuidora o projeto deve, obrigatoriamente, estar de acordo com suas normas e padrões, com as normas da ABNT, com as normas expedidas pelos Órgãos oficiais competentes e casos omissos serão avaliados pela distribuidora;
- 6.7.5 No caso de reprovação do projeto elétrico do padrão de entrada, a Distribuidora informará todos os itens de reprovação na carta de correção, essa carta será disponibilizada ao responsável técnico. Caso o projeto seja aprovado, será disponibilizada a carta de aprovação ao responsável técnico, através dos canais de atendimento da Distribuidora;
- 6.7.6 Outras Informações para Análise e aprovação do Projeto Elétrico:
- a) Não deve ser apresentado o projeto elétrico de detalhes das instalações internas das unidades consumidoras (a partir das saídas das caixas de medição e proteção), pois não será objeto de análise;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- b) No caso de necessidade de alterações do projeto elétrico já aprovado pela concessionária, dentro do seu período de validade e não comissionado (por reprovação de vistoria ou necessidade de alteração pelo cliente), é obrigatório encaminhar o novo projeto completo como Troca de Prancha, para a análise da Amazonas Energia;
- c) No caso de não execução do projeto já aprovado pela Amazonas Energia, no prazo de sua vigência, o projeto perderá sua validade, conseqüentemente, o responsável técnico deverá revisá-lo conforme os critérios e padrões estabelecidos na revisão vigente desta norma e deverá encaminhá-lo para nova apreciação da Amazonas Energia;
- d) A Amazonas Energia terá um prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data do protocolo de entrada do projeto, para análise do mesmo;
- e) As partes do projeto sujeitas ou não à análise da CONCESSIONÁRIA são de inteira responsabilidade do projetista, devendo atender às recomendações das Normas Técnicas Brasileiras.

6.8 A Execução do projeto

- 6.8.1 Antes de construir ou adquirir os materiais para a execução do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar a Amazonas Energia através de seu tele atendimento, endereço da internet, agência de atendimento ou postos de atendimento para obter orientações a respeito das condições de fornecimento de energia à sua unidade consumidora, tais como:
 - a) Verificação da posição da rede de distribuição em relação ao imóvel;
 - b) Definição do tipo de fornecimento;
 - c) Localização e escolha do tipo de padrão.
- 6.8.2 A aquisição de materiais e a execução da instalação elétrica do padrão de medição, somente devem ser iniciadas após a aprovação formal do projeto elétrico pela CONCESSIONÁRIA, para os casos em que é exigida análise e aprovação do projeto. Caso a aquisição e a execução da instalação se antecipem à aprovação do projeto elétrico, são de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de equipamentos;
- 6.8.3 Se durante a execução das obras houver necessidade de modificações no projeto já aprovado pela CONCESSIONÁRIA, o responsável técnico deve apresentar projeto elétrico completo como TROCA DE PRANCHA, encaminhando eletronicamente à CONCESSIONÁRIA para análise e aprovação, aguardando o parecer (favorável ou não as modificações) da CONCESSIONÁRIA para poder dar continuidade às obras;
- 6.8.4 Para os casos em que não é exigida a análise e a aprovação do projeto elétrico pela Distribuidora, a aquisição de materiais e execução da instalação elétrica deverá estar conforme o projeto elétrico do padrão de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

medição, elaborado por profissional responsável pelo projeto e execução, e de acordo com as normas e padrões vigentes da Distribuidora e ABNT;

6.9 Solicitação de vistoria e conexão das edificações de múltiplas unidades consumidoras

6.9.1 A solicitação de vistoria e conexão deve ser feita por meio eletrônico através dos canais do atendimento da Distribuidora, apresentando:

a) Os documentos do projeto elétrico do padrão de medição em arquivo PDF, de acordo com os itens 6.5 e 6.6.

6.9.2 A Amazonas Energia reserva-se o direito de não efetuar conexão de unidade consumidora localizada em edificação que, quando da realização da vistoria, comprovadamente estiver situada dentro de faixa de servidão de seu sistema elétrico ou quando detectada a existência de paredes, janelas ou sacadas construídas sem obedecer aos afastamentos mínimos de segurança, em relação à rede de distribuição;

6.9.3 A Distribuidora se reserva ao direito de recusar-se a proceder à conexão da unidade consumidora caso haja discordância entre a execução das instalações elétricas e o projeto elétrico ou quando houver discordâncias entre os padrões apresentados pela norma e a execução das instalações elétricas do padrão de medição;

6.9.4 Ocorrendo a reprovação das instalações elétricas do padrão de medição na vistoria, a distribuidora disponibilizará ao consumidor e demais usuários, o relatório de vistoria, com os motivos e providências corretivas necessárias;

6.9.5 Após resolvidas as pendências detectadas no relatório de vistoria, o consumidor e demais usuários devem formalizar nova solicitação de vistoria à Distribuidora, através dos canais de atendimento da Distribuidora.

6.10 Aumento de carga nas edificações de múltiplas unidades consumidoras

6.10.1 É permitido o aumento de carga de cada unidade consumidora da edificação, até o limite correspondente à de fornecimento, representado pela capacidade do disjuntor termomagnético instalado em sua caixa de medição. Aumentos de carga superiores a esse limite devem ser solicitados à Amazonas Energia para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede e no padrão de entrada e não devem ultrapassar o limite de carga total da edificação de múltiplas unidades consumidoras, de acordo com o item 5.2.3. A demanda total da edificação, deverar ser calculada, considerando todas as unidades consumidoras da edificação;

6.10.2 No caso de haver previsão futura de aumento de carga, permite-se ao consumidor, dimensionar eletrodutos, condutores e poste/pontaleta em função da carga futura. O número de condutores fases e o disjuntor devem ser compatíveis com o tipo de conexão do padrão de entrada;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 6.10.3 Na ocasião do pedido de aumento de carga, o consumidor deverá respeitar os critérios para apresentação de projeto elétrico, de acordo com o item 6.5;
- 6.10.4 É vedado ao consumidor, fazer qualquer aumento de carga, além do limite correspondente à sua categoria de atendimento, sem prévio comunicado a Distribuidora, a qual estabelecerá as exigências técnicas necessárias para atender ao acréscimo do fornecimento;
- 6.10.5 O aumento de carga ou presença de geração que prejudique o atendimento a outras unidades consumidoras está sujeita a suspensão do fornecimento.

6.11 Desmembramento de Medições

- 6.11.1 O desmembramento da medição ocorre quando a unidade consumidora é desdobrada em duas ou mais unidades em uma mesma edificação. Neste caso, o consumo de cada uma destas novas unidades deve ser medido individualmente;
- 6.11.2 No caso da existência de unidade consumidora na faixa T8 (tabela 15), não será permitido o acréscimo de unidades consumidoras no padrão de medição da edificação atendida em tensão secundária, pois a medição será única. Na necessidade de acréscimo de unidades consumidoras, a edificação deverá ser atendida em média tensão de acordo com a norma de Fornecimento de Energia-NDEE 01;
- 6.11.3 A edificação individual que, a qualquer tempo, venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo ou em agrupamento com mais de uma unidade consumidora, deve ter seu padrão de entrada modificado de acordo com as prescrições da Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Edificações Coletivas - NDEE-03 e padrões vigentes;
- 6.11.4 As instalações elétricas internas das unidades consumidoras que resultarem da subdivisão de qualquer propriedade, devem ser alteradas visando adequá-las à medição e proteção individualizadas, observadas as condições não permitidas, indicadas no item 6.14;
- 6.11.5 A nova unidade consumidora deve apresentar instalação elétrica independente, sem qualquer interligação com a instalação elétrica existente na unidade consumidora antiga;
- 6.11.6 A nova unidade consumidora não pode possuir passagem ou interligação física interna com a antiga, que permita a circulação internamente entre as unidades consumidoras;
- 6.11.7 As unidades consumidoras situadas em áreas periféricas de centros urbanos tais como sítios e chácaras, contendo várias benfeitorias que utilizam energia elétrica, devem ser atendidas através de uma única entrada de serviço, em princípio com medição única. No caso destas benfeitorias serem cedidas a terceiros, é permitido aos consumidores

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

modificar o padrão de entrada para a instalação de medições individualizadas, desde que sejam atendidos conforme os padrões desta norma;

6.11.8 Não é permitida instalação adicional de padrão de entrada em garagem, terraço, sala ou quarto de edificação já ligada que não atenda aos requisitos acima;

6.11.9 A demanda total da edificação de múltiplas unidades consumidoras não deve ultrapassar o limite de carga total da edificação indicado no item 5.2.3.

6.12 Geração Própria e Sistemas de Emergência;

6.12.1 É permitida a instalação de geradores particulares, desde que seja instalada uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico, com intertravamento mecânico ou eletromecânico visível, que garanta o não paralelismo entre os sistemas da Amazonas Energia e dos geradores particulares, de modo a reverter o fornecimento. A reversão é de inteira responsabilidade do projetista;

6.12.2 A chave de transferência com intertravamento elétrico e mecânico deve ser instalada somente após a medição e proteção da unidade consumidora;

6.12.3 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;

6.12.4 As unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde, clínicas e outros, devem repetir o disposto na NBR 13534, sobre a disponibilidade de geração própria de energia para alimentação de segurança de suas instalações;

6.12.5 Os circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela Amazonas Energia até a chave reversível;

6.12.6 Os geradores particulares devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela Amazonas Energia. O quadro de manobras, a critério da Amazonas Energia, pode ser lacrado, ficando disponível para o cliente somente o acesso ao comando da chave reversível;

6.13 Sistema de Prevenção e combate a incêndio

6.13.1 Nas instalações de prevenção e combate a incêndios, os conjuntos motobombas de recalque devem ser alimentados por circuitos elétricos independentes, de forma a permitir o desligamento de todas as instalações elétricas, sem prejuízo do funcionamento dos conjuntos de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

motobombas;

6.13.2 A Amazonas Energia estabelece as seguintes prescrições para a conexão das cargas que contenham sistema hidráulico de combate a incêndio (sprinklers e hidrantes internos dotados de mangueira e esguicho):

- a) A derivação para os circuitos dos conjuntos de motobombas deverá ser feita após a medição da Amazonas Energia conforme o Desenho 7B;
- b) Junto à proteção do sistema de prevenção e combate a incêndio deve ser colocada plaqueta indicativa com instruções para desligamento da devida proteção, em caso de emergência/incêndio.

6.14 Condições Não Permitidas

6.14.1 As seguintes situações não são permitidas, sob pena de suspensão do fornecimento de energia elétrica:

- a) Interligação entre instalações elétricas de unidades consumidoras, mesmo que o fornecimento seja gratuito;
- b) Interferência de pessoas não credenciadas pela Amazonas Energia aos seus equipamentos de medição, inclusive violação de lacres;
- c) Instalação de condutores conduzindo energia não medida na mesma tubulação ou caixa de passagem, contendo condutores conduzindo energia já medida;
- d) Medição única a mais de uma unidade consumidora ou mais de uma medição em uma única unidade consumidora;
- e) Conexão de cargas com potência nominal acima dos limites estabelecidos para o tipo de fornecimento existente na unidade consumidora;
- f) Conexão de cargas que não constem da relação apresentada e que venha a introduzir perturbações indesejáveis na rede da Amazonas Energia, tais como flutuações de tensão, rádio interferência (aparelhos de raios-X, equipamentos de eletro galvanização, etc.) e harmônicos. Neste caso a Amazonas Energia notificará o consumidor que as alterações necessárias em seu sistema elétrico para o atendimento de tais cargas, serão executadas às expensas do consumidor;
- g) Deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora que ofereça risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da Amazonas Energia;
- h) Não poderá ter condutor sobrando (desenergizado) dentro do eletroduto utilizado para ramal de entrada (energia não medida) e de saída (energia medida);

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- i) Disjuntor incompatível com o tipo de fornecimento;
- j) Instalação de barras de proteção, grades ou qualquer outro material que impeça o acesso à medição pela

6.15 Conexão com Necessidade de Estudos

6.15.1 São elaborados estudos para verificar a necessidade de reforço de rede e evitar possíveis perturbações nos seguintes casos:

- a) Ligações com cargas especiais, tipo raios X de qualquer potência, máquinas de solda a transformador de qualquer potência em ligações monofásicas ou máquinas de solda a transformador com potência superior a 5 kVA em ligações trifásicas;
- b) Fornecimentos trifásicos.

6.15.2 A conexão de motores trifásicos está condicionada à aplicação de dispositivos de limitação da corrente de partida, conforme Tabela 21.

6.16 Suspensão do Fornecimento de Energia Elétrica

6.16.1 A Amazonas Energia pode suspender o fornecimento de energia elétrica de imediato quando verificar a ocorrência das seguintes situações:

- a) Ocorrência de qualquer procedimento cuja responsabilidade não lhe seja atribuída e que tenha provocado faturamento inferior ao correto, ou no caso de não haver faturamento;
- b) Revenda ou fornecimento de energia elétrica a terceiros sem a devida autorização federal;
- c) Conexão clandestina, reconexão à revelia, e deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora, que ofereça risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da Amazonas Energia; ou
- d) Em eventual emergência que surgir em seu sistema.

6.16.2 A Amazonas Energia também deve suspender o fornecimento de energia elétrica após prévia comunicação formal ao consumidor, nas seguintes situações:

- a) Por atraso do consumidor no pagamento da fatura relativa à prestação de serviço público de energia elétrica;
- b) Por atraso do consumidor no pagamento de despesas provenientes de serviços prestados pela Amazonas Energia;
- c) Por existência de equipamento que ocasione perturbações ao sistema elétrico de distribuição;
- d) Por aumento de carga não autorizado pela Amazonas Energia;
- e) Quando encerrado o prazo acordado com o consumidor para o fornecimento provisório, e o mesmo não tiver atendido às exigências

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- para a conexão definitiva;
- f) Por travessia do ramal de conexão sobre terrenos de terceiros;
- g) Por dano ocasional em equipamento de medição pertencente à Amazonas Energia;
- h) Por qualquer modificação no dimensionamento geral da proteção, sem autorização da Amazonas Energia; ou
- i) Se for vedada a fiscalização da medição.

6.17 Conexão em Vias e Praças Públicas

6.17.1 Eventualmente, a critério da Amazonas Energia, a efetivação da conexão de unidades consumidoras localizadas em vias e praças públicas, pode ser condicionada à apresentação, pelo interessado, de licença da Prefeitura e/ou alvará de funcionamento.

6.18 Irrigação e Aquicultura

6.18.1 As unidades consumidoras classificadas como rurais, inclusive Cooperativas de Eletrificação Rural, fazem jus ao desconto especial na tarifa de fornecimento relativo ao consumo de energia elétrica que incide exclusivamente nas atividades de irrigação e aquicultura, conforme estabelece a Resolução Normativa nº 207, de 9 de janeiro de 2006 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;

6.18.2 A unidade consumidora atendida em baixa tensão, que solicitar o benefício tarifário, deve providenciar uma nova medição exclusiva para a atividade de irrigação e/ou aquicultura, condicionando-se o atendimento à adequação de sua instalação, conforme abaixo:

- a) Ambas as medições devem ser instaladas em um único ponto, sendo o ponto de entrega comum para ambas às ligações com ramais de conexão independentes;
- b) É possível o atendimento da medição exclusiva para a atividade de irrigação e/ou aquicultura através de um segundo ponto de entrega, quando à distância entre os pontos de suprimento for superior a 200 m, e existir rede de distribuição de baixa tensão da Amazonas Energia nas proximidades do local onde é realizada a atividade de irrigação e/ou aquicultura.

7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA AMAZONAS ENERGIA

7.1 Ramal de Conexão Aéreo em Baixa Tensão

7.1.1 A instalação dos ramais aéreos de conexão é feita exclusivamente pela Amazonas Energia, a partir da estrutura da rede de tensão secundária por ela designada, de acordo com as prescrições estabelecidas para cada tipo de ramal;

7.1.2 Cada unidade consumidora da edificação com múltiplas unidades consumidoras, quando localizada na via pública, deve ser suprida por

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

ramal de conexão aéreo exclusivo, derivando da rede aérea secundária da Distribuidora de forma independente. A demanda total da edificação deverá ser menor ou igual a 75kVA, considerando todas as unidades consumidoras da edificação;

- 7.1.3 O ramal de conexão aéreo em baixa tensão deverá entrar pela frente do terreno ou pela lateral no caso de edifício em esquina, desde que não corte terreno de terceiros, fique livre de qualquer obstáculo e que seja de fácil acesso para as equipes de construção, manutenção e operação da Amazonas Energia. Se o terreno tiver acesso por duas ruas, é permitida a entrada do ramal por qualquer uma destas, dando-se preferência àquele em que estiver a entrada principal da edificação;
- 7.1.4 Os condutores do ramal de conexão aéreo em baixa tensão devem ser instalados de forma a se obter as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical entre o ponto de maior flecha e o solo, de acordo com a tabela I abaixo:

| NATUREZA DO LOGRADOURO | TENSÃO U ≤ 1KV |
|--|---|
| | DISTÂNCIA MÍNIMA EM RELAÇÃO AO SOLO (M) |
| Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais | 4,50 |
| Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas | 3,50 |
| Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais | 4,50 |
| Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais | 6,50 |
| Ruas e avenidas em áreas urbanas | 5,50 |
| Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos | 4,50 |
| Rodovias federais | 7,00 |
| Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis | 6,00 |

Tabela I

Observações:

- a) Em rodovias estaduais, a distância mínima do condutor ao solo deve obedecer à legislação específica do órgão estadual. Na falta de regulamentação estadual, obedecer aos valores citados acima.
- 7.1.5 O ramal de conexão aéreo não deverá ultrapassar 25 metros de comprimento entre a derivação da rede da Amazonas Energia até o ponto de conexão, independente se a unidade consumidora estiver do mesmo lado ou não da rede de distribuição;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

7.1.6 Caso a distância entre o ponto de conexão e o poste da Amazonas Energia mais próximo da unidade consumidora seja superior a 25 metros ou não atenda às restrições contidas na tabela I, faz-se necessário ampliar a rede de distribuição da Amazonas Energia;

7.1.7 Na instalação do ramal de conexão aéreo é exigido que seus condutores:

- a) Não cortem terrenos de terceiros;
- b) Não passem sobre áreas construídas;
- c) Devem ficar fora do alcance de janelas, sacadas, telhados, terraços, muros, escadas, saídas de incêndio ou locais análogos e devem atender a uma das condições seguintes:
 - Estejam a uma distância horizontal igual ou superior a 1,20 metros;
 - Estejam a uma distância vertical igual ou superior a 3,50 metros acima do piso; de sacadas, terraços ou varandas;
 - Estejam a uma distância vertical igual ou superior a 0,50 metro abaixo do piso de sacadas, terraços ou varandas;
 - Mantenham afastamento de fios e cabos de telefonia não inferior a 0,50m.

7.2 Condutores e Acessórios do ramal de conexão aéreo multiplexado

7.2.1 Os cabos do ramal de conexão aéreo são do tipo multiplex, constituídos por um, dois ou três condutor(es) de alumínio isolado(s), com isolamento XLPE para 0,6/1kV, com função de condutor(es), fase torcido(s) em torno de um condutor de alumínio nu, com funções de condutor neutro e de elemento de sustentação dos demais;

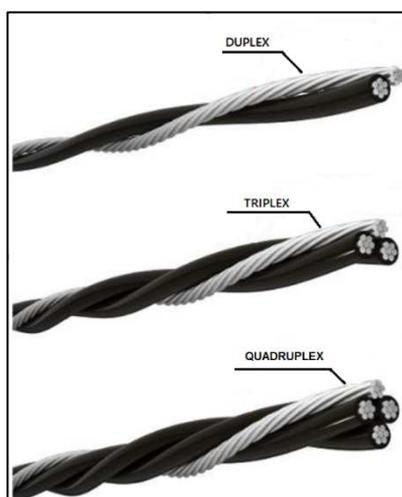


Figura 2 – Cabo de alumínio multiplexado

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 7.2.2 O dimensionamento dos cabos multiplex para os diversos tipos de fornecimento deve ser feito de acordo com a tabela 18;
- 7.2.3 Para fixação do cabo multiplex na parede da edificação ou no poste/pontalete do consumidor, deve ser utilizado o sistema de armação secundária de um, dois, três ou quatro estribos de aço, zincada por imersão a quente, com isolador tipo roldana para instalações em poste, pontalete ou parede;
- 7.2.4 O encabeçamento do condutor neutro do cabo multiplex no poste da Amazonas Energia e no padrão de entrada do consumidor, deve ser feita através de alças preformadas conforme a Tabela 22. Pode-se fazer no máximo 4 (quatro) encabeçamentos de neutro por roldana no ponto de conexão;
- 7.2.5 As conexões do ramal de conexão aéreo à rede secundária isolada da Amazonas Energia devem ser executadas através de conectores tipo perfuração para as fases, e conector tipo perfurante, paralelo ou cunha para o neutro;
- 7.2.6 As conexões do ramal de Conexão à rede secundária do tipo nua devem ser executadas através de conectores tipo cunha ou paralelo;
- 7.2.7 As conexões do ramal de conexão ao ramal de entrada devem ser feitas através de conectores de derivação Perfurante para as fases, e para o neutro pode ser feita através de conectores de derivação tipo Perfurante, Paralelo ou Cunha Bimetálico, conforme mostra as figuras 3 e 4 a seguir;

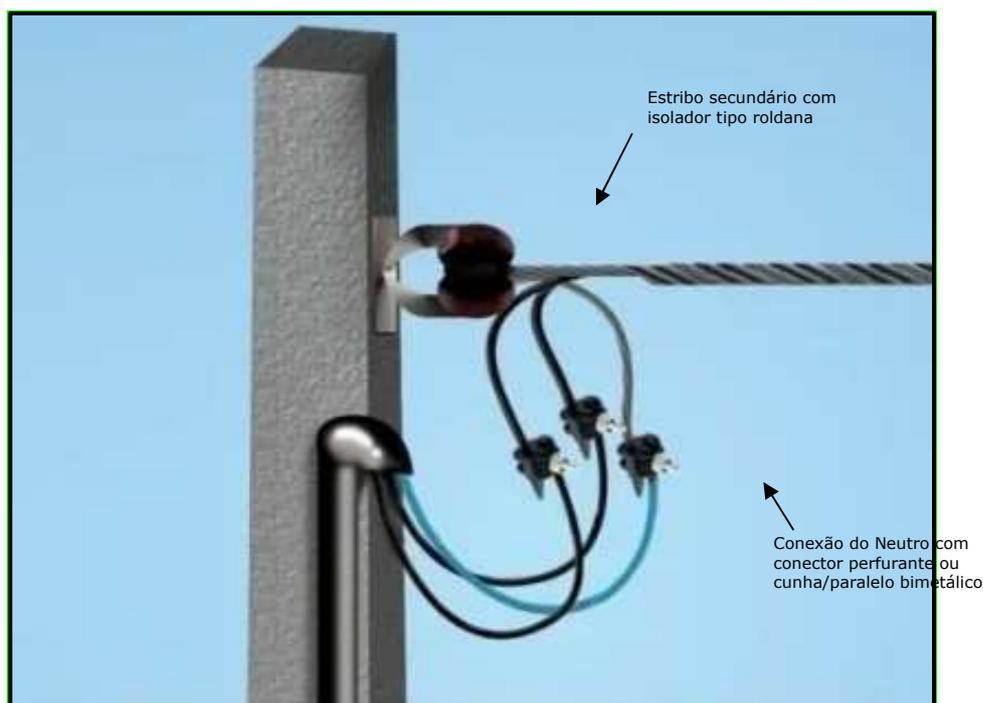


Figura 3 – Ponto de conexão no padrão de entrada

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)



Figura 4 – Conectores de derivação

7.3 Condutores e Acessórios do ramal de conexão aéreo com cabo concêntrico

7.2.1 O ramal de conexão e entrada das unidades consumidoras na edificação com múltiplas unidades consumidoras localizadas em via pública, pode ser com a utilização de cabo de alumínio concêntrico com isolamento XLPE 90°C para 0,6/1KV. No entanto, sua utilização fica a critério da distribuidora;

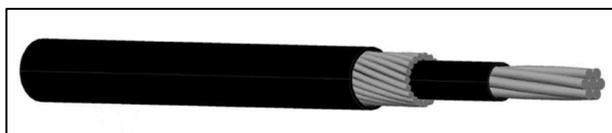


Figura 5 – Cabo concêntrico de alumínio

- 7.2.2 O Ramal de conexão e entrada deve ser exclusivo para cada unidade consumidora da EMUC;
- 7.2.3 As conexões do ramal de conexão aéreo à rede secundária isolada da Amazonas Energia devem ser executadas através de conectores tipo perfuração para as fases, e conector tipo perfurante, paralelo ou cunha para o neutro;
- 7.2.4 O encabeçamento do cabo concêntrico no poste da Amazonas Energia e no padrão de entrada do consumidor, deve ser feita através de alças preformadas apropriadas para cabo concêntrico. Pode-se fazer no máximo 4 (quatro) encabeçamentos por isolador roldana secundário no ponto de conexão;
- 7.2.5 É expressamente proibido o uso de condutores de alumínio nas instalações de unidades consumidoras residenciais, conforme recomendação da NBR 5410, ficando o uso dos condutores de alumínio restrito ao ramal de conexão e ramal de entrada com uso de terminais de conexão bimetalícos;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 7.2.6 Antes da medição os condutores do ramal de entrada devem ser instalados em eletrodutos aparentes, não podendo ser embutidos. Podem ser instalados sobre a fachada da unidade consumidora, em poste auxiliar externo ou no muro, sempre externamente visível;
- 7.2.7 O ramal em cabo concêntrico pode ser fixado diretamente em parede sem uso de eletroduto não podendo ter emenda desde o ponto de derivação até o medidor;

7.4 Medição

- 7.4.1 Os equipamentos de medição, tais como, medidores de energia e transformadores de corrente da Amazonas Energia, somente são instalados e ligados após vistoria e aprovação do padrão de entrada;
- 7.4.2 Na Tabela 17, são apresentadas para cada faixa de fornecimento, as relações de "corrente nominal/corrente máxima" dos medidores de kWh e de transformação para os TC;
- 7.4.3 A medição é única e individual por unidade consumidora, instalada na caixa de medição no padrão de entrada da EMUC, ficando a critério da distribuidora a opção pela medição externa;
- 7.4.4 Os equipamentos de medição serão fornecidos e instalados pela Amazonas Energia;
- 7.4.5 O consumidor é responsável pela instalação e manutenção do padrão de entrada bem como pela caixa do medidor e dos equipamentos de seccionamento e proteção;
- 7.4.6 O consumidor é responsável pela guarda do medidor de energia elétrica e dos equipamentos auxiliares mantidos sobre lacre no padrão de medição. Não é permitida a instalação de qualquer outro equipamento dentro da caixa de medição;
- 7.4.7 O consumidor é responsabilizado por danos causados a equipamentos de medição ou a rede de distribuição, decorrentes de aumento de carga ou alterações de suas características à revelia da CONCESSIONÁRIA;
- 7.4.8 A medição trifásica em baixa tensão de unidades consumidoras para correntes até 200A é do tipo direta (sem a utilização de transformadores de corrente - TCs);
- 7.4.9 A medição trifásica em baixa tensão de unidades consumidoras para correntes acima de 200A até 600A é do tipo indireta (com a utilização de TCs);

7.5 Medição Totalizadora

- 7.5.1 Para os centros de medição (CM) com ramal de serviço único, barramento e disjuntor geral, deverá ser projetada uma medição

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

totalizadora em baixa tensão, destinada a apurar a totalização do faturamento entre o ponto de conexão e a entrada do barramento geral. As caixas para a instalação da medição totalizadora devem estar dimensionadas de acordo os padrões construtivos apresentados nesta norma;

- 7.5.2 A instalação do medidor e demais equipamentos da medição totalizadora, nas caixas previstas no projeto, fica a critério da distribuidora;
- 7.5.3 A medição totalizadora em baixa tensão deverá ser de forma direta para os centros de medição com corrente total até 200A e cabeamento isolado de cobre com bitola máxima de 95mm², e de forma indireta, através de TCs de medição, para os centros de medição com corrente total acima de 200A;

8. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR

8.1 Aquisições de Materiais e Equipamentos

- 8.1.1 Os materiais e equipamentos constituintes do padrão de entrada (ferragens, isoladores tipo roldana, condutores e eletrodutos do ramal de entrada, caixas para medição e de inspeção, disjuntores, e hastes e condutores de aterramento, etc.) devem ser adquiridos pelo consumidor. Esta aquisição deve ser iniciada somente após a aprovação formal do projeto elétrico pela Distribuidora, para os casos em que é exigida a análise do projeto e devem atender as especificações mínimas indicadas nesta norma, sendo passíveis de fiscalização e recusa pela Amazonas Energia;
- 8.1.2 Nestes materiais estão incluídos os sistemas de ancoragem do ramal de conexão.

8.2 Escolha do Padrão de Entrada

- 8.2.1 Na definição do tipo do padrão mais apropriado para as unidades consumidoras enquadradas nestes fornecimentos, devem ser considerados os seguintes parâmetros:
- Número de fios da conexão;
 - Localização da unidade consumidora em relação à rede da Amazonas Energia;
 - Distância dos limites da propriedade do consumidor, à posteação da Amazonas Energia;
 - Afastamento da edificação, em relação a divisa da propriedade com o passeio público;
 - Altura (pé-direito) da edificação, em relação ao passeio público.
- 8.2.2 Inicialmente, o consumidor deve verificar nas ilustrações apresentadas nos Desenhos desta norma, qual a situação que melhor representa a sua unidade consumidora.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

8.3 Localização da medição em EMUCs situadas na via pública

8.3.1 O padrão de medição das EMUCs deve ser instalado em áreas de uso comum, de livre acesso as pessoas credenciadas pela distribuidora, devendo sempre que possível, ter acesso direto para a via pública, conforme mostra as figuras 6A, 6B, 6C, 6D e 6E a seguir:

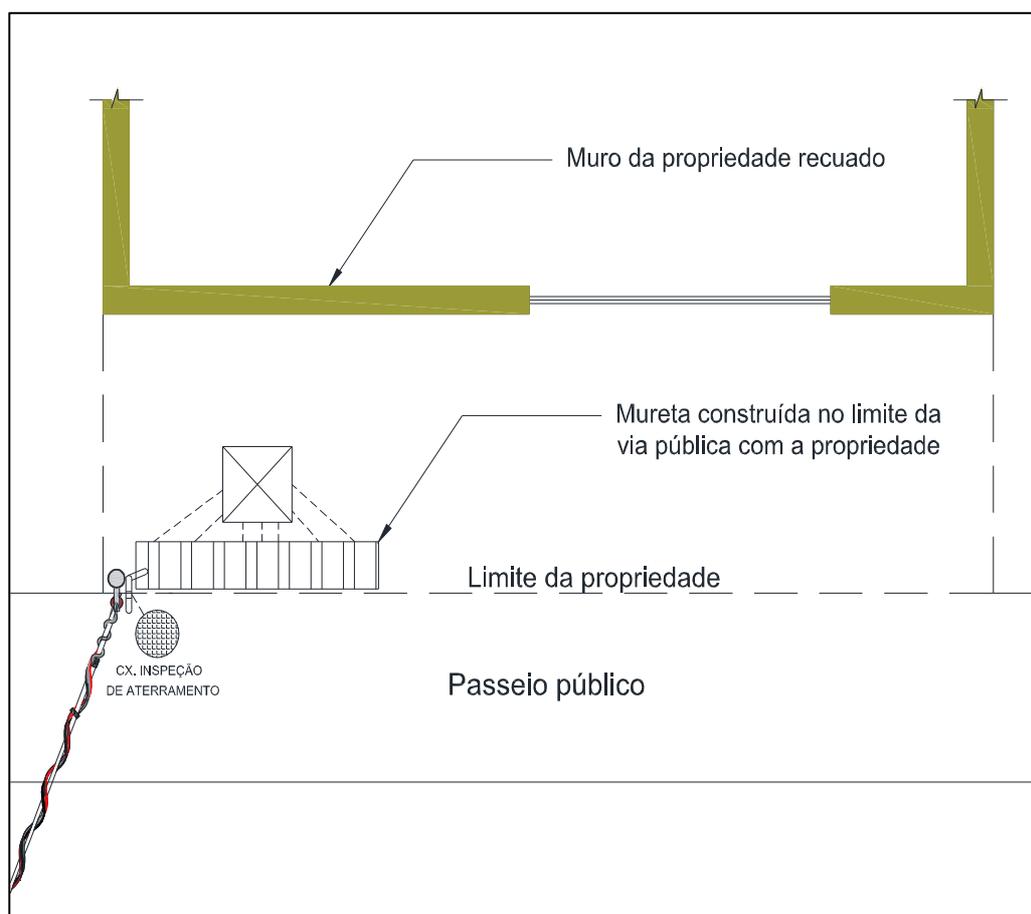


Figura 6A – Padrão com mureta no limite da propriedade

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

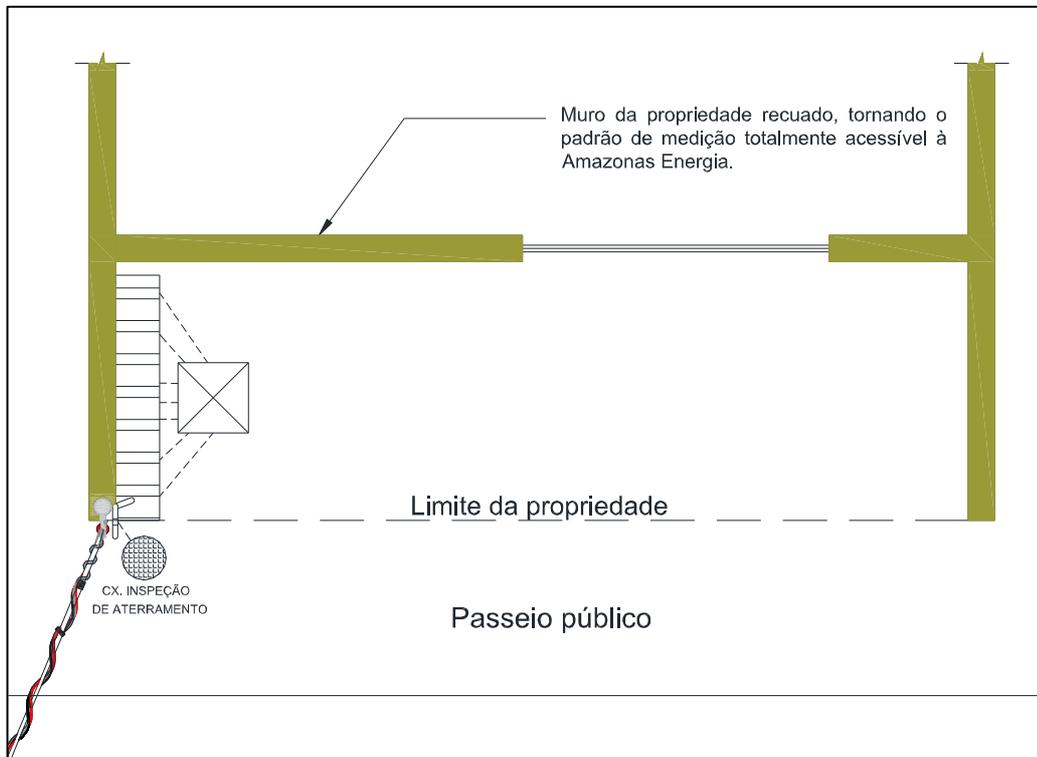


Figura 6B – Padrão de medição em muro lateral com caixas de sobrepor

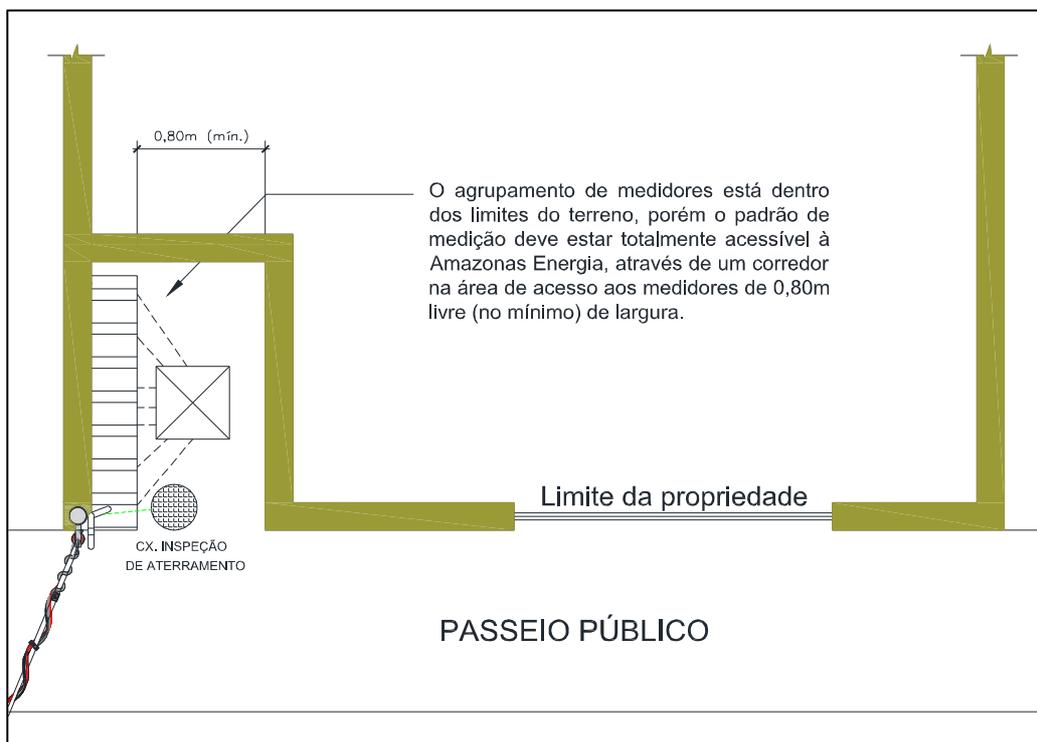


Figura 6C – Padrão de medição em muro lateral com caixas de sobrepor, com corredor de acesso

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

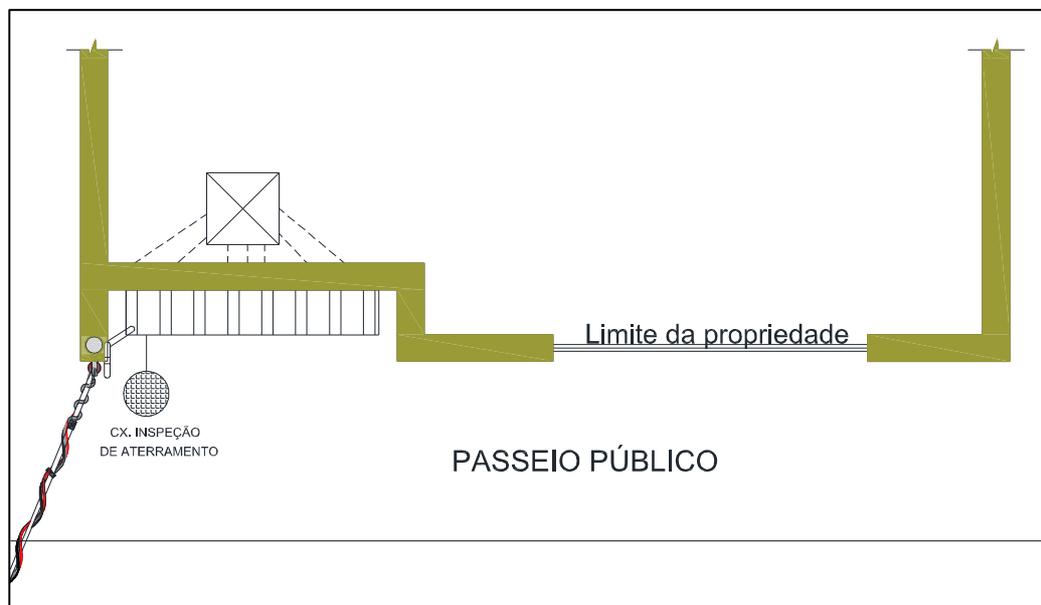


Figura 6D – Padrão de medição com recuo para as caixas de sobrepor

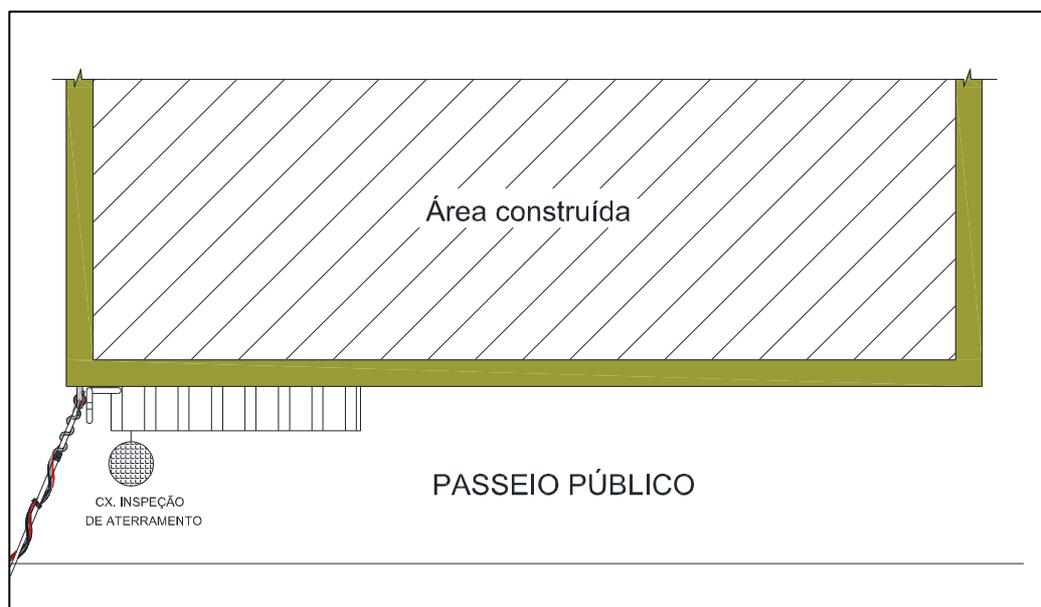


Figura 6E – Padrão de medição com caixas de sobrepor na parede da propriedade no limite com a via pública

- 8.3.2 Em frente ao padrão de medição deve existir o espaço livre de no mínimo 0,80 metros para permitir as atividades de leitura e instalação dos medidores, vedada a utilização como estacionamento ou circulação de veículos ou utilização como depósito.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

8.4 Localização da medição em EMUCs situadas em condomínios com rede incorporada

- 8.4.1 Em EMUCs localizadas em condomínios com rede incorporada pela distribuidora e atendidos pela rede secundária, todos os centros de medição devem ser instalados no pavimento ao nível da via interna, em áreas de uso comum, de livre e fácil acesso às pessoas credenciadas pela Amazonas Energia, devendo sempre que possível, ter acesso direto para via interna;
- 8.4.2 O projeto do ramal de entrada subterrâneo e do centro de medição de atendimento da EMUC, deve ser apresentado para análise da Distribuidora em conjunto com o projeto de rede a ser incorporada, e deverá respeitar as normas técnicas da distribuidora;
- 8.4.3 Em frente ao centro de proteção geral e ao centro de medição deve existir o espaço livre de no mínimo 1,00 metros para permitir as atividades de leitura e instalação dos medidores, vedada a utilização como estacionamento ou circulação de veículos ou utilização como depósito;

8.5 Localização da medição – generalidades

- 8.5.1 A CONCESSIONÁRIA reserva-se ao direito de, em qualquer caso, indicar o local mais adequado para instalação da medição;
- 8.5.2 Não é permitida a instalação da medição em locais sem iluminação, sem condições de segurança e de difícil acesso, tais como:
- a) Escadas e rampas;
 - b) Interiores de vitrines;
 - c) Áreas entre prateleiras;
 - d) Pavimentos superiores;
 - e) Locais sujeitos a gases corrosivos, inundações e trepidações excessivas;
 - f) Proximidades de máquinas, bombas, reservatórios, fogões e caldeiras.
- 8.5.3 Ocorrendo modificações na edificação que tornem o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar novo local para a instalação dos equipamentos de medição da Amazonas Energia;

8.6 Construção do Padrão de Entrada

- 8.6.1 A instalação dos materiais que compõem o padrão de entrada, bem como as obras civis necessárias a sua construção, devem ser executadas pelo consumidor, de acordo com os requisitos estabelecidos para cada tipo de padrão;
- 8.6.2 Somente serão aceitas caixas de medição e proteção, caixas de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

passagem, caixas de barramento e outros, em material polimérico no padrão de medição;

8.6.3 Os padrões de entrada de edificações de múltiplas unidades consumidoras localizadas em vias públicas, deverão ser construídos de forma aparente;

8.6.4 As conexões dentro das caixas de medição deverão ser isoladas através da aplicação de fitas auto fusão e isolante.

8.7 Ramal de Entrada das unidades consumidoras

8.7.1 Os condutores fase e neutro do ramal de entrada deverão ser cabos isolados de cobre, PVC-70°C para 450/750V, PVC-70°C para 0,6/1kV, EPR-90°C ou XLPE-90°C para 0,6/1KV;

8.7.2 Os condutores do ramal de entrada devem ser identificados nas cores padrão: fase A (preta), fase B (cinza), fase C (vermelha) e neutro (azul clara). Essa identificação pode ser pela coloração da isolação ou através de fitas coloridas aplicadas em todas as extremidades dos cabos, desde o ponto de entrega até os barramentos do centro de medição;

8.7.3 As seções mínimas, recomendadas para cada faixa de fornecimento, estão indicadas na Tabela 14, 15 e Tabela 16;

8.7.4 Os condutores devem ser contínuos, isentos de emendas. No condutor neutro é vetado o uso de qualquer dispositivo de interrupção;

8.7.5 Os condutores do ramal de entrada devem ter comprimentos suficientes para permitir conexões com os condutores do ramal de conexão e com os equipamentos de medição e proteção;

8.7.6 O condutor de proteção deve ser perfeitamente identificado, através da cor verde ou verde/amarelo de sua isolação. Este condutor deverá ser levado juntamente com os condutores fases e neutro (energia medida) até o quadro de distribuição interna dos circuitos elétricos da unidade consumidora ou até à caixa de passagem, se houver, localizada junto das caixas de medição e proteção;

8.7.7 Nas extremidades dos condutores flexíveis devem ser utilizados terminais tubulares ou terminais de encapsulamento ou terminais de compressão maciço de cobre, visando proporcionar melhor conexão. Nos casos de conexão entre cobre e alumínio os conectores devem ser bimetálicos.

8.8 Requisitos para os Eletrodutos

8.8.1 Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de PVC rígido, com as características técnicas indicadas no Desenho 17;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

8.8.2 Os diâmetros nominais recomendados para cada faixa de fornecimento estão indicados na Tabela 14, 15 e 16;

8.8.3 Nas junções entre eletrodutos utilizar luvas e aplicar fita veda rosca.

8.9 Ramal de Entrada Subterrâneo em BT, caixas de inspeção, condutores e eletrodutos

8.9.1 Critérios para ramal de entrada subterrâneo de edificações de uso coletivo localizados na via pública:

- a) Em área servida por rede secundária aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea no poste da distribuidora. Neste caso, a derivação se dará a partir do poste mais próximo que esteja em frente à propriedade e do mesmo lado da via. Caso o poste mais próximo, do mesmo lado da via, esteja em frente à propriedade de terceiros, não será permitido ramal de entrada subterrâneo;
- b) O ramal de entrada subterrâneo deve ser instalado somente no passeio público, não sendo permitida a travessia sob ruas, avenidas, etc;
- c) O cliente deve apresentar documento de autorização da Prefeitura Municipal com a devida liberação para a instalação do ramal subterrâneo no passeio público;
- d) A construção, operação e manutenção do ramal de ligação subterrâneo são de responsabilidade do consumidor, e a sua conexão à rede aérea é executada pela Amazonas Energia;
- e) Cada unidade consumidora da edificação de múltiplas unidades consumidoras deverá ser atendida de forma individualizada, e a demanda total da edificação deverá ser de no máximo 75kVA.

8.9.2 Critérios para ramal de entrada subterrâneo de edificações de uso coletivo localizados em condomínios com rede incorporada:

- a) O ramal de entrada poderá ser subterrâneo para o atendimento às edificações localizadas em condomínios com rede incorporada. Esse ramal é instalado a partir do poste da Distribuidora, com a utilização de caixa de inspeção instalada pelo consumidor no passeio público interno ao condomínio, junto ao poste de derivação e ao disjuntor geral do(s) agrupamento(s) de medição(ões);
- b) O ramal de entrada subterrâneo deve ser instalado preferencialmente no passeio interno do condomínio. Em casos excepcionais, pode-se atravessar as ruas internas;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- c) O ramal de entrada subterrânea deve possuir comprimento máximo de 40 metros, considerando a soma de todos os trechos, contados a partir da base do poste de derivação subterrânea até a base do último centro de medição (CM), conforme a figura 7 a seguir;
- d) A máxima queda de tensão admissível no trecho subterrâneo, entre o poste de derivação e o centro de medição, considerando carga demandada, é de 2% para edifícios comerciais e residenciais ou mistos.
- 8.9.3 Os serviços de instalação do ramal de entrada subterrâneo devem ser executados pelo consumidor, repetindo as legislações municipais;
- 8.9.4 A construção, operação e manutenção do ramal de ligação subterrâneo são de responsabilidade do consumidor, e a sua conexão à rede aérea é executada pela Amazonas Energia;
- 8.9.5 O eletroduto externo de descida junto ao poste de derivação deve ser PVC rígido ou de aço-carbono zincado pelo processo de imersão a quente, com altura mínima de 5 metros acima do solo e ser fixado ao poste de forma adequada com cintas, abraçadeiras metálicas ou arame de aço galvanizado 12 BWG. A extremidade superior deve ficar abaixo da armação secundária;
- 8.9.6 O trecho subterrâneo que interliga as caixas de passagem deve ser instalado em duto de polietileno de alta densidade (PEAD) ou de PVC rígido, envelopado em concreto, a uma profundidade mínima de 0,40m para instalação em passeios ou 0,60m para travessia ruas internas de condomínios, conforme desenho 8;
- 8.9.7 Os condutores fase e neutro do ramal de entrada subterrâneo deverão ser cabos unipolares de cobre, isolados com PVC-70°C para 0,6/1kV, dotados de cobertura externa de PVC ou Neoprene (condutores isolados com camada dupla) ou EPR-90°C ou XLPE-90°C, para tensões de 0,6/1KV;
- 8.9.8 Os condutores do ramal de entrada devem ser identificados nas cores padrão: fase A (preta), fase B (cinza), fase C (vermelha) e neutro (azul clara). Essa identificação pode ser pela coloração da isolação ou através de fitas coloridas aplicadas em todas as extremidades dos cabos, desde o ponto de entrega até os barramentos do centro de medição;
- 8.9.9 O condutor de proteção deve ser perfeitamente identificado, através da cor verde ou verde/amarelo (de fábrica) de sua isolação;
- 8.9.10 Os condutores do ramal de entrada subterrâneo devem ter comprimento suficiente para permitir suas conexões no ponto de derivação à rede secundária da Amazonas Energia;
- 8.9.11 As seções mínimas dos condutores e os diâmetros nominais dos eletrodutos do ramal de entrada subterrâneo para centros de medições localizados em condomínios com rede incorporada, devem respeitar as

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

indicadas na Tabela 19;

8.9.12 Na instalação do ramal de entrada subterrâneo, não é permitida qualquer emenda nos condutores até à proteção geral do(s) centro(s) de medição(ões);

8.9.13 A distância horizontal dos dutos do ramal de entrada subterrâneo com dutos de outros serviços de infraestrutura (água, telefone, comunicação, etc.) deve ser de, no mínimo, 0,30 m. Essa distância é válida também para os casos de cruzamentos. No caso de dutos para materiais inflamáveis (gás, combustíveis, etc.) devem ser obedecidas as distâncias mínimas estabelecidas pelas empresas responsáveis pelo material.

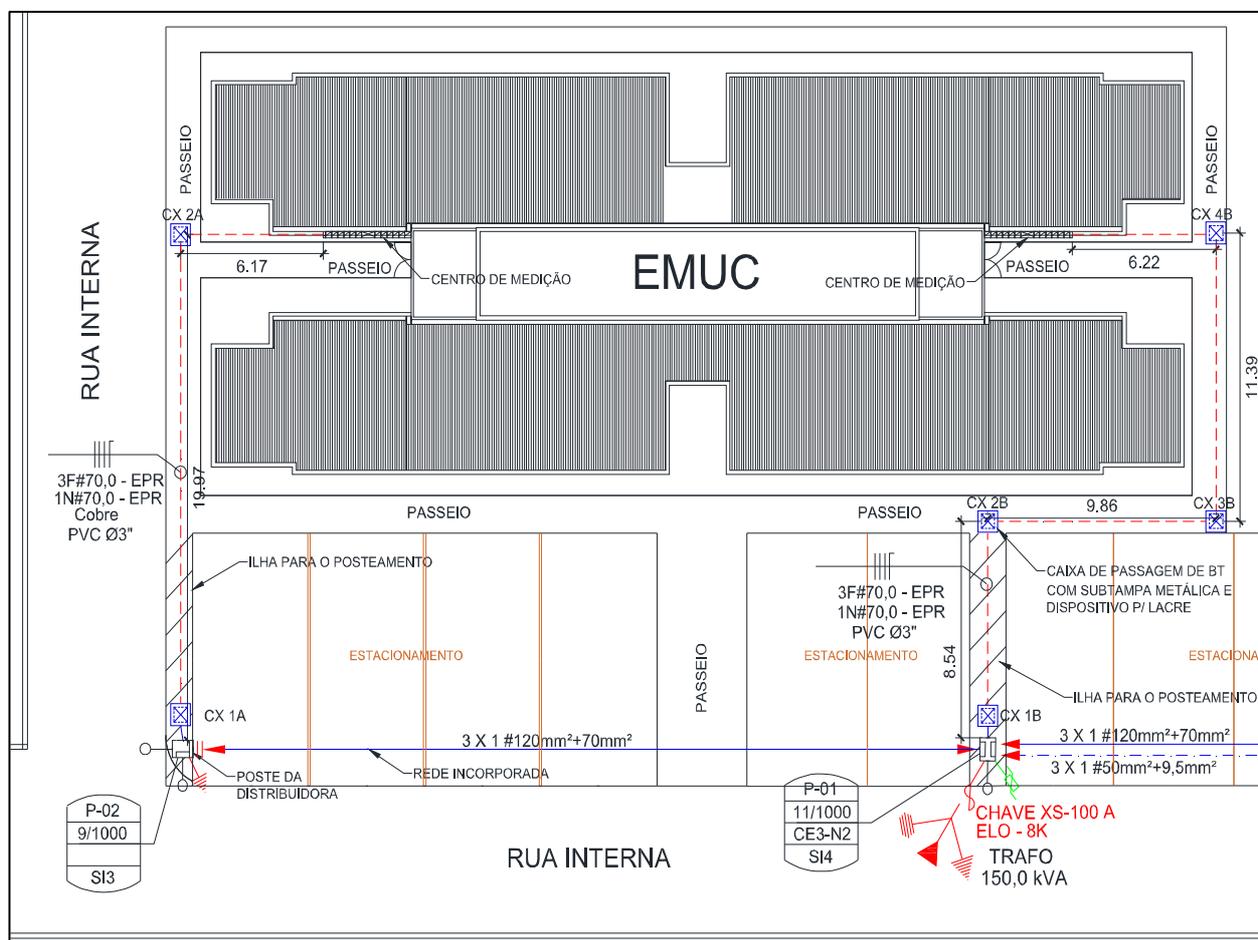


Figura 7– Planta baixa do ramal de entrada subterrâneo em condomínios com rede incorporada

8.9.14 As caixas de inspeção utilizadas no circuito do ramal de entrada subterrâneo (energia não medida) devem ser construídas obedecendo as seguintes condições mínimas:

- Serem confeccionadas em concreto pré-moldado, em concreto armado ou em alvenaria, com subtampa metálica com dispositivo para lacre da Distribuidora conforme as dimensões internas mínimas

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

de 60x60x60cm para trechos em passeios e de 60x60x80cm para trechos em travessia de ruas internas, conforme mostra desenho 9;

- b) Não devem, preferencialmente, serem instaladas em locais sujeito a passagem de veículos. No entanto, se forem instaladas nestes locais deverão ser dimensionadas (caixa e tampa) para suportarem os pesos dos veículos que transitarão sobre as mesmas.

8.9.15 Devem ser previstas no mínimo duas caixas de inspeção nos seguintes pontos:

- a) Uma caixa no máximo à 50cm do poste de derivação subterrânea;
b) Uma próxima ao padrão de medição.

8.9.16 As caixas de inspeção devem ser destinadas exclusivamente para a passagem dos condutores do ramal de entrada, sendo vetada sua utilização para passagem de cabos telefônicos e sinalização;

8.9.17 Cada curva do trecho subterrâneo deve ser feita com caixa de passagem;

8.9.18 O comprimento máximo retilíneo entre duas caixas de passagem, no trecho do ramal de entrada deverá ser de 25m;

8.9.19 Em terrenos inclinados, a caixa deve ser instalada de forma que sua tampa fique alinhada com o nível do passeio.

8.10 Poste e Pontaleta do Padrão de Entrada

8.10.1 Para o grupo de medição com postes individualizados, pode-se utilizar postes de fibra ou aço galvanizado, com comprimento mínimo de 6 (seis) metros e resistência mínima de 100kgf para conexão no mesmo lado da rede, e quando houver a travessia de rua ou avenida o poste deverá ter comprimento mínimo de 7 (sete) metros, de acordo com os desenhos da família 2A. Este agrupamento de medições é recomendado para o máximo de 6 (seis) unidades consumidoras;

8.10.2 No caso da utilização do poste de aço galvanizado, é obrigatório o aterramento do poste metálico, através do aparafusamento do terminal do cabo de aterramento no poste. Caso o poste metálico não dispore de ponto de aterramento, deve-se providenciar um furo para o mesmo com rosca adequada;

8.10.3 Para o grupo de medição com o compartilhamento de pontaletes, conforme mostra os desenhos da família 3A, deve-se utilizar, no mínimo, um pontaleta de aço galvanizado de 4" de diâmetro com espessura da parede de 4mm. O pontaleta deverá suportar o esforço mecânico de no máximo 200kgf, para isto, foi considerado no máximo 4 (quatro) ramais de conexão com cabo multiplex trifásico de alumínio de 35mm², um vão máximo de 15m e uma flecha mínima de 0,50cm. No caso de situações adversas da apresentada, como por exemplo, vão maiores que 15 metros e outros, devem ser avaliadas pelo responsável técnico do

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

padrão de medição. Caso necessário, pode-se subdividir o padrão de medição, como por exemplo, o pontalete pode atender no máximo duas unidades consumidoras;

8.10.4 Os pontaletes somente devem ser utilizados quando engastados em laje, viga ou coluna de concreto pertencentes ao corpo principal da edificação;

8.10.5 Na utilização de postes de concreto, os mesmos devem ser engastados com profundidade mínima "E" determinada pela seguinte expressão:

$$E = 0,1 L + 0,60, \text{ onde } L = \text{comprimento total do poste em metros.}$$

8.10.6 Não são permitidas emendas nos postes e pontaletes;

8.11 Caixa para Medição e Proteção

8.11.1 As caixas de medição direta deverão ter o corpo em material polimérico polido resistente aos raios ultravioletas - UV, tampa totalmente translúcida em policarbonato (com visor de vidro opcional), dispositivo para lacre e acesso ao disjuntor de proteção, conforme figura 8 a seguir;

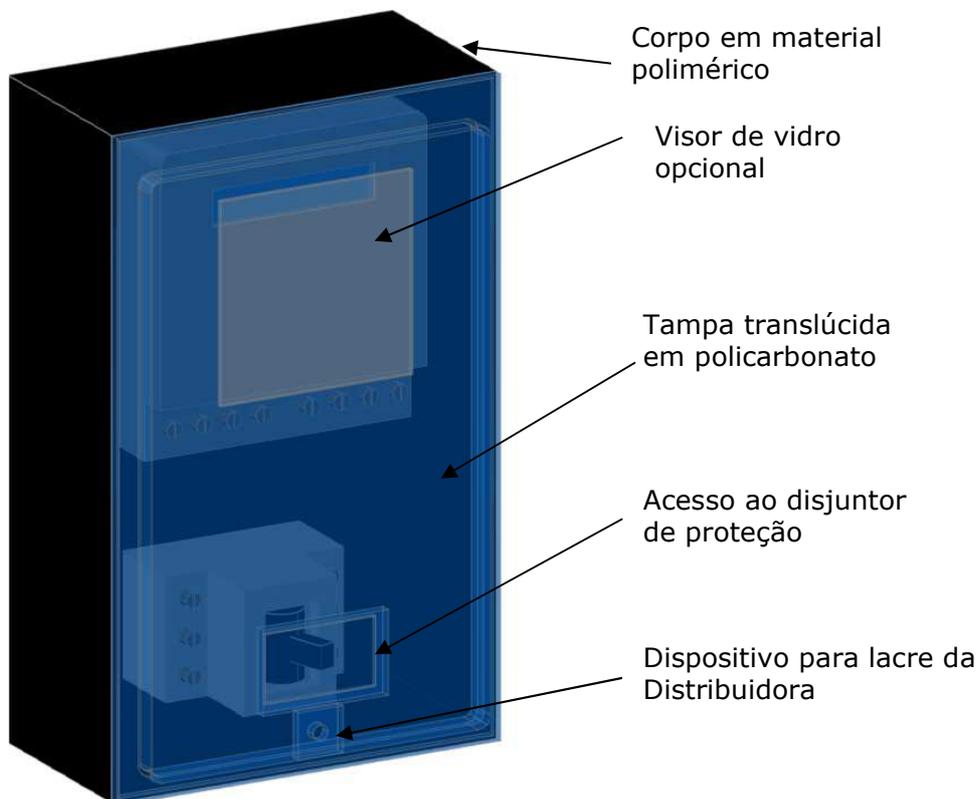


Figura 8 – Caixa de medição polimérica

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 8.11.2 A tampa das caixas de medição deverão ter tratamento contra raios ultravioletas e infravermelhos e que não devem mudar de tonalidade de tal forma que impeça a visualização das conexões internas da caixa. Se este impedimento ocorrer, o consumidor deverá trocar a caixa;
- 8.11.3 Para as medições monofásicas e bifásicas deve-se utilizar a caixa polifásica;
- 8.11.4 Para as medições trifásicas deve-se utilizar a caixa polifásica ou trifásica;
- 8.11.5 As caixas instaladas ao tempo deverão ter os seus furos para a passagem dos eletrodutos devidamente vedados com massa de calafetar ou borracha de silicone;
- 8.11.6 Os furos não utilizados da caixa para instalação de eletrodutos devem ser mantidos fechados;
- 8.11.7 Nos padrões com eletrodutos de diâmetros inferiores aos dos furos da caixa, é obrigatório o uso de luvas de redução de PVC. É vetado o uso de dispositivos tipo "arruela" e/ou redução de PVC para rede hidráulica;
- 8.11.8 É recomendável que a entrada nas caixas de medição seja pelo lado esquerdo da mesma (vista frontal), onde será instalado o medidor de energia elétrica;
- 8.11.9 Sua instalação deverá ser somente de forma aparente e ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas;
- 8.11.10 As caixas de medição devem ser marcadas de modo a identificá-las com as respectivas unidades consumidoras, esta marcação deve ser feita na tampa da caixa e internamente na lateral da caixa, à esquerda do medidor (para o observador), em ordem crescente, da esquerda para a direita e de cima para baixo;
- 8.11.11 Todas as caixas de medição, proteção, derivação e proteção geral devem ser lacradas pela Amazonas Energia;
- 8.11.12 As caixas de proteção e medição devem atender à norma ABNT NBR15820:2018.

8.12 Proteção contra sobrecorrentes e sobretensões das unidades consumidoras

- 8.12.1 Cada unidade consumidora deverá ter proteção efetuada através de disjuntores termomagnéticos, localizados eletricamente após a medição da Amazonas Energia e dentro da caixa de medição e proteção. Esta proteção visa limitar e interromper o fornecimento de energia, bem como proporcionar proteção à rede da Amazonas Energia contra eventuais defeitos a partir do ramal interno do consumidor;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 8.12.2 Os disjuntores termomagnéticos das unidades consumidoras devem atender às seguintes condições:
- a) Nos fornecimentos monofásicos (tipo M) é obrigatória a utilização de disjuntor monopolar;
 - b) Nos fornecimentos bifásicos (tipo B) é obrigatória a utilização de disjuntor bipolar;
 - c) Nos fornecimentos trifásicos (tipo T) obrigatória a utilização de disjuntores tripolares;
 - d) Ter capacidade de interrupção simétrica mínima em curto-circuito, de 5kA para os disjuntores até 120A e 10kA para os disjuntores acima de 120A, no sistema 220/127V.
- 8.12.3 O dimensionamento desta proteção deverá atender o item 5.3.4.1 da NBR5410 que trata sobre a coordenação entre condutores e dispositivo de proteção;
- 8.12.4 As capacidades dos dispositivos de proteção, para os diversos tipos de fornecimento, estão indicadas nas Tabelas 14,15 e 16;
- 8.12.5 A substituição dos disjuntores termomagnéticos deve ser sempre efetuada mediante a autorização da Amazonas Energia, sendo a aquisição do disjuntor de responsabilidade do consumidor;
- 8.12.6 Para os padrões de entrada que já estiverem ligados e o consumidor solicitar alteração no fornecimento de energia elétrica, o disjuntor deverá ser trocado pelo disjuntor termomagnético compatível com o novo fornecimento de energia elétrica;
- 8.12.7 No caso de opção por disjuntores termomagnéticos ajustáveis, os consumidores devem ajustá-los de acordo com as características do seu fornecimento e o ajuste deve atender o item 5.3.4.1, Coordenação entre condutores e dispositivo de proteção, da NBR5410;
- 8.12.8 É necessário que o projetista faça previsão de instalação de quadro de distribuição de circuitos, a partir do ramal interno, de acordo com as prescrições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, visando a alimentação de cargas de forma independente e/ou distribuídas entre as fases. As proteções dos diversos circuitos devem, entretanto, possuir capacidade inferior a da proteção localizada junto à medição, para atender os critérios de coordenação e seletividade da proteção;
- 8.12.9 É recomendável que o consumidor instale internamente em sua propriedade (após a medição e necessariamente após/fora da caixa de medição e/ou proteção), protetores contra sobretenção transitória de acordo com as prescrições das NBR 5410. Esta recomendação visa a supressão das sobretensões causadas, por exemplo, pelos fenômenos atmosféricos, sobretensões de manobra, evitando, assim, os eventuais danos que podem ser causados aos equipamentos elétricos e

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

eletrônicos;

8.12.10 Ao consumidor só é permitido o acesso à alavanca de acionamento dos disjuntores termomagnéticos, para seu religamento por ocasião de possíveis desarmes.

8.13 Proteção e Partida de Motores

8.13.1 Os dispositivos de partida, apresentados pela Tabela 21, devem ser escolhidos pelos próprios consumidores, em função das características dos conjugados de partida solicitados pelas cargas (que devem ser sempre inferiores aos proporcionados pela utilização dos dispositivos);

8.13.2 Os dispositivos de partida devem ser dotados de sensores que os desliguem na eventual falta de tensão, em pelo menos uma fase;

8.13.3 Independentemente do tipo de partida, é recomendável que os consumidores instalem dispositivos de proteção contra falta de fase na conexão de seus motores. A Amazonas Energia, portanto, não se responsabilizará pelos danos causados pela falta de fase(s).

8.14 Sistema de aterramento do padrão de entrada - Generalidades

8.14.1 O neutro do ramal de entrada deve ser sempre aterrado junto ao padrão de entrada;

8.14.2 As hastes de aterramento devem ser do tipo copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente, devem ser espaçadas uma da outra por uma distância mínima correspondente ao seu comprimento e interligadas por cabo de cobre NU ou cabo copperweld (40%), com bitola mínima de 50mm², formando uma malha denominada de "eletrodo de aterramento";

8.14.3 A conexão da haste de aterramento ao cabo NU de 50mm², deve ser feita somente através de solda exotérmica ou conector de aterramento à compressão, nas conexões sem caixa de inspeção. Para a conexão com caixa de inspeção, pode-se utilizar conectores de aterramento;

8.14.4 A malha de aterramento deverá ter no mínimo, uma caixa de inspeção de aterramento;

8.14.5 A caixa de inspeção de aterramento, quando for construída em concreto ou alvenaria, deve ser revestida com argamassa. No caso de caixa no passeio público, recomendamos que a tampa seja de concreto. No entanto, a tampa poderá ser de concreto ou de PVC conforme o Desenho 18;

8.14.6 O condutor de aterramento, que interliga o padrão de entrada à malha de aterramento, deve ser de cobre nu ou isolado e protegido por eletroduto. Esse condutor deve ser contínuo (sem emendas) desde a conexão na caixa de medição até a malha de aterramento, com a conexão do

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

aterramento efetuada no interior da caixa de inspeção de aterramento;

8.15 Condutor de Proteção (PE)

8.15.1 Em todas as caixas de medição e proteção, o condutor NEUTRO deve se aterrado através de condutores de proteção (PE) de cobre isolados com PVC ou EPR na cor verde ou verde-amarelo de fábrica, com as seções indicadas nas Tabelas 14, Tabela 15, Tabela 16, e na Tabela 19. A conexão entre o condutor neutro e o condutor de proteção (PE) em cada caixa de medição, pode deve ser feita das seguintes formas:

- a) Através do parafuso de aterramento zincado ou de latão disponível nas caixas poliméricas;
- b) Através de parafuso Split Bold para conexões com cabo de cobre;

8.15.2 O condutor de proteção deverá ser levado juntamente com os condutores fases e neutro (energia medida) até ao quadro de distribuição da unidade consumidora, localizado após o padrão de entrada.

8.16 Centro de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Grupo de Medição (GM)

8.16.1 **Centro de Medição (CM)** - Conjunto constituído, de forma geral, de caixa do disjuntor proteção geral, caixa de medição totalizadora, caixa de barramento de distribuição, caixas de medição e proteção das unidades consumidoras e caixa de equipotencialização BEP, utilizado com as seguintes características:

- a) Os centros de medição são permitidos somente nos condomínios com rede incorporada pela Distribuidora;
- b) Cada centro medição deve ter no máximo 32 caixas de medição polifásicas (medição direta), caso o número de unidades consumidoras ultrapasse esse valor ou por questão de layout interno das instalações ou distribuição de carga, devem ser feitos arranjos que dividam e mantenham o número máximo de caixas de medição em 32 unidades, sendo que neste caso a medição totalizadora pode ficar localizada no CPG;
- c) Cada centro de medição deverá ter proteção geral com disjuntor tripolar termomagnético, barramento em cobre para a distribuição, com a capacidade adequada à demanda total das unidades consumidoras. O referido disjuntor é dispensado, quando os centros de medição forem instalados no mesmo local do Centro de Proteção Geral (CPG), e a distância entre o CPG e cada CM seja de no máximo 10m. Neste caso a proteção do CM será feita no CPG, pelo disjuntor na saída do ramal de alimentação do respectivo CM;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- d) Exige-se que cada centro de medição possua uma malha de terra que contenha um número mínimo de 3 hastes de aterramento do tipo copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente, devendo, em qualquer caso, a resistência máxima em qualquer época do ano ser de 25 ohms. Caso necessário, instalar outros eletrodos interligados a malha, até a obtenção do valor da resistência de aterramento especificado, sendo aceitável as alternativas previstas nas normas da ABNT;
- e) Os eletrodos de aterramento (hastes) devem ser espaçados um do outro por uma distância mínima correspondente ao seu comprimento. As interligações entre as hastes devem ser feitas com condutores de cobre nu de seção mínima igual a 50mm²;
- f) Cada centro de medição (CM) deve ser provido de barramento de equipotencialização principal (BEP), instalado no módulo de BEP, onde são conectados todos os condutores de proteção (PE) das unidades consumidoras relacionados ao respectivo CM, o BEP de cada centro de medição deve ser conectado a malha de aterramento;
- g) No caso de mais de 1(um) CM no atendimento da EMUC, o BEP de cada centro de medição (CM) deve ser interligado ao BEP do CPG e este deve ser interligado à malha de aterramento;
- h) Os módulos de medição de cada CM devem ser marcados externamente e internamente com o número do apartamento ou sala comercial, de forma a identificá-los com os respectivos consumidores. A marcação externa e interna do número de identificação nos módulos de medição e centro de proteção geral deve ser efetuada através de plaquetas com rebites ou através de pintura com tinta indelével executada em gabarito. Na marcação interna deve ser informado também a fase onde está sendo instalada a unidade;
- i) Será exigido no ramal de ligação, no ponto de acesso ao quadro de medição, a colocação de anilhas ou fitas plásticas com as cores padronizadas pela ABNT nos condutores, a fim de identificar as fases, correlacionadas com o faseamento da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA, em que são ligadas as unidades consumidoras. É exigida também identificação dos condutores fase até a instalação de cada medidor do módulo de medição;
- j) Cada centro de medição, de forma opcional, pode ser provido de dispositivo de proteção contra surtos (DPS), instalado nos módulos destinados ao DPS;
- k) A cota da base do centro de medição em relação ao piso é de no mínimo 150 mm. A cota superior não deve ser maior que 1,90m.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

8.16.2 **Centro de Proteção Geral (CPG)** - Conjunto constituído, de forma geral, de caixa do disjuntor proteção geral, caixa de barramento geral em cobre NU, caixa de medição totalizadora, caixa de equipotencialização BEP, e caixas de disjuntores de saída com as seguintes características:

- a) Os centros de proteção geral são permitidos somente nos condomínios com rede incorporada pela Distribuidora;
- b) O CPG deve ser em caixa polimérica com dispositivo para lacre da Distribuidora, com dimensões apropriadas;
- c) O CPG deve estar adjacente a um centro de medição;
- d) No CPG deve ser instalada a proteção geral e as proteções dos circuitos alimentadores dos centros de medição, através de disjuntores termomagnéticos;
- e) Os disjuntores termomagnéticos utilizados no CPG devem ter as seguintes capacidades mínimas em curto circuito:

| | |
|--|------------------|
| Fornecimentos até 150kVA..... | 10kA/220V |
| Fornecimentos acima de 150kVA até 225kVA..... | 15kA/220V |

- f) Quando houver somente 1 (um) Centro de Medição (CM), fica dispensada a instalação de CPG, neste caso, a proteção do ramal de entrada é a mesma proteção geral do centro de medição e se localizará no módulo de distribuição do referido CM;

8.16.3 **Grupo de Medição (GM)** - São agrupamentos de medições, compostos de forma geral de caixas de medição e proteção poliméricas, ramal de entrada individualizado em eletroduto de PVC rígido, caixas de passagem poliméricas e com compartilhamento de postes ou pontaletes, com as seguintes características:

- a) Os grupos de medições são utilizados nas edificações de múltiplas unidades consumidoras localizadas nas vias públicas, com ramais de conexão derivando da rede secundária da Distribuidora;
- b) Grupo de medição até 4 Ucs:
 - i. Formado por até 4 (quatro) caixas de medição poliméricas do tipo polifásica instaladas de forma aparente (sobrepor), conforme mostra desenhos da família 4A;
 - ii. O ramal de conexão é do tipo aéreo com cabo de alumínio multiplexado e individualizado por unidade consumidora;
 - iii. O ramal de entrada é do tipo isolado de cobre em PVC ou

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

EPR, protegido por eletroduto de PVC rígido instalado de forma aparente e individualizado por unidade consumidora;

- iv. Compartilham o mesmo pontalete e armação secundária no padrão de medição, limitado a no máximo 4 (quatro) unidades consumidoras;
- v. Ramal de saída deve ser de forma subterrâneo no padrão de medição;
- vi. Exige-se que a malha de terra contenha no mínimo 1 haste de aterramento do tipo copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente, para cada agrupamento de 8 (oito) unidades consumidoras, devendo, em qualquer caso, a resistência máxima em qualquer época do ano ser de 25 ohms. Caso necessário, instalar outros eletrodos interligados a malha, até a obtenção do valor da resistência de aterramento especificado, sendo aceitável as alternativas previstas nas normas da ABNT;
- vii. Cada unidade consumidora deverá ser interligada de forma individual à haste de aterramento através de condutor de proteção (PE) de acordo com a tabela 14, 15 e 16. O condutor de proteção (PE) deve ser instalado em eletroduto de PVC rígido até a caixa de inspeção de aterramento.

c) Grupo de medição até 16 Ucs:

- i. Formado por até 16 (quatro) caixas de medição poliméricas do tipo polifásica instaladas de forma aparente (sobrepôr), conforme mostra desenhos da família 5A;
- ii. O ramal de conexão é do tipo aéreo com cabo de alumínio multiplexado e individualizado por unidade consumidora;
- iii. O ramal de entrada é com cabo isolado de cobre em PVC ou EPR, protegido por eletroduto de PVC rígido instalado de forma aparente e individualizado por unidade consumidora;
- iv. Compartilham o mesmo poste, sendo obrigatório o uso de poste de concreto de 7,0m ou 7,5m de 300kgf no mínimo;
- v. Compartilham a armação secundária no padrão de medição, limitado a no máximo 4 (quatro) unidades consumidoras por armação secundária;
- vi. Ramal de saída deve ser de forma subterrâneo no padrão de medição;
- vii. Exige-se que cada agrupamento de medição (de até 16 ucs) possua uma malha de terra que contenha um número mínimo de 1 hastes de

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

aterramento do tipo copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente, devendo, em qualquer caso, a resistência máxima em qualquer época do ano ser de 25 ohms. Caso necessário, instalar outros eletrodos interligados a malha, até a obtenção do valor da resistência de aterramento especificado, sendo aceitável as alternativas previstas nas normas da ABNT;

- viii. Cada unidade consumidora deverá ser interligada de forma individual à barra de aterramento na caixa de passagem, e este barramento deve ser interligado à malha na caixa de inspeção de aterramento.

8.17 Ramal de saída da Unidade Consumidora

- 8.17.1 O dimensionamento, a especificação e construção do ramal de saída e das instalações elétricas internas da unidade consumidora devem atender às prescrições da NBR 5410;
- 8.17.2 O ramal de saída deve apresentar, no mínimo, as características técnicas do ramal de entrada até os seguintes pontos:
- a) Pingadouro, no caso de saídas aéreas;
 - b) Primeira caixa de passagem, no caso de saídas subterrâneas ou embutidas.

8.18 Alteração de Carga

- 8.18.1 Alteração de carga deve ser informado à Amazonas Energia para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede, no padrão de entrada e nos equipamentos de medição;
- 8.18.2 A não observância por parte do consumidor do disposto no item anterior, desobriga a Amazonas Energia de garantir a qualidade do serviço, podendo inclusive suspender o fornecimento de energia elétrica, se o aumento de carga prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras;
- 8.18.3 No caso de ligações monofásicas em que houver previsão futura de aumento de carga, permite-se ao consumidor dimensionar eletroduto, condutores e poste em função da carga futura. Na ocasião de aumento de carga, o consumidor substitui apenas o dispositivo de proteção.

8.19 Conservação do Padrão de Entrada

- 8.19.1 O consumidor fica obrigado a manter em bom estado de conservação, os componentes de seu padrão de entrada, caso contrário, a Amazonas Energia pode vir a exigir do consumidor os reparos necessários ou até mesmo a substituição dos materiais danificados por motivos de deterioração, mal funcionamento ou fim da vida útil;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 8.19.2 O consumidor é responsável pelos equipamentos de medição da Amazonas Energia instalados em seu padrão, e responderá pelos eventuais danos causados aos mesmos;
- 8.19.3 O local do padrão de entrada, bem como o acesso ao mesmo, deve ser mantido limpo pelo consumidor;
- 8.19.4 Os selos da Amazonas Energia nas caixas não podem ser retirados por pessoas não autorizadas sob pena do consumidor ser penalizado;
- 8.19.5 Qualquer desligamento programado para manutenção que envolver a desenergização dos equipamentos de medição é executado pela Amazonas Energia.

9. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA

9.1 Determinação da Carga Instalada

- 9.1.1 Para definição do tipo de fornecimento, o consumidor deve determinar a carga instalada, somando-se a potência em kW, dos aparelhos de iluminação, aquecimento, eletrodomésticos, refrigeração, motores, máquina de solda e outros que possam ser ligados em sua unidade consumidora;
- 9.1.2 Os aparelhos com previsão de serem adquiridos e instalados futuramente, podem também ser computados no cálculo, a critério do consumidor, visando dimensionar a entrada de serviço já considerado o aumento de carga da unidade consumidora.
- 9.1.3 Não é necessário considerar a potência dos aparelhos de reserva;
- 9.1.4 Quando o consumidor não dispuser das potências de seus aparelhos, podem ser considerados os valores médios indicados nas Tabelas 1A e 1B;
- 9.1.5 A Amazonas Energia definirá o tipo de fornecimento às unidades consumidoras rurais, considerando a carga declarada pelos consumidores;
- 9.1.6 No caso das edificações com múltiplas unidades consumidoras urbanas ou rurais, localizadas na via pública, atendidas por redes secundárias trifásicas (220/127V), com carga demandada entre 15,1 kVA e 75,0 kVA, o fornecimento deve ser a 4 fios, sendo a entrada de serviço dimensionada pela demanda;
- 9.1.7 O dimensionamento dos componentes de entrada de serviço (ramais de conexão e de entrada e proteção geral) das edificações de uso coletivo ou agrupamentos de unidades consumidoras, localizados em condomínios com rede incorporada, deve ser feito pela demanda da edificação;
- 9.1.8 O responsável técnico pelo projeto elétrico e/ou dimensionamento dos componentes de entrada de serviço nos casos onde terá o projeto elétrico é o responsável pela determinação da demanda, podendo adotar para

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

edificações residenciais o critério que julgar conveniente, desde que o mesmo não apresente valores de demanda inferiores aos calculados pelo critério citado nos itens 9.2 e 9.3 abaixo.

9.2 Critério de Cálculo da Demanda Geral da Edificação de Múltiplas UC

$$D = D1 + D2 \dots \dots \dots \text{(kVA)}$$

Sendo : D1 = (1 , 4 . f . a) demanda dos apartamentos residenciais

D2 = demanda do condomínio, lojas e outros

Onde:

a = demanda por apartamento em função de sua área útil (Tabela 12); f = fator de multiplicação de demanda (Tabela 13);

9.3 Cálculo de Demanda para Cada Unidade Consumidora de Uso Individual

9.3.1 O dimensionamento da entrada de serviço das unidades consumidoras urbanas ou rurais atendidas por redes secundárias trifásicas em 220/127V, com carga instalada entre 15,1 kVA e 75,0kVA deve ser feito pela demanda provável da edificação, cujo valor pode ser igual ou inferior a sua carga instalada;

9.3.2 O consumidor deve determinar a demanda de sua edificação, considerando o regime de funcionamento de suas cargas de acordo com o critério apresentado nesta Norma. Salientamos que este critério é um exemplo de cálculo da demanda, sendo do consumidor a responsabilidade do cálculo da demanda de sua edificação.

Expressão para o cálculo da demanda:

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

Onde:

a = demanda referente a iluminação e tomadas, dada pelas Tabelas 5 e 6.

B = demanda relativa aos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento. Os fatores de demanda, dados pelas Tabelas 7 e 8, devem ser aplicados, separadamente, à carga instalada dos seguintes grupos de aparelhos:

- b1: chuveiros, torneiras e cafeteiras elétricas;
- b2: aquecedores de água por acumulação e por passagem;
- b3: fornos, fogões e aparelhos tipo "Grill";

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- b4: máquinas de lavar e secar roupas, máquinas de lavar louças e ferroelétrico;
- b5: demais aparelhos (TV, conjunto de som, ventilador, geladeira, freezer, torradeira, liquidificador, batedeira, exaustor, ebulidor, etc.).

c = demanda dos aparelhos condicionadores de ar, determinada pela Tabela 8.

Nota: No caso de condicionador central de ar, utilizar fator de demanda igual a 100%.

d = demanda de motores elétricos, dada pelas Tabelas 2 e 3.

e = demanda de máquinas de solda a transformador, dada pela Tabela 9.

f = demanda de equipamentos especiais (raios-X, máquina de solda a motor, etc), dada pela Tabela 10.

- 9.3.3 O critério de cálculo da proteção geral da edificação residencial desenvolvido de acordo com o RTD-27 do CODI será utilizado pela Amazonas Energia apenas como uma referência para análise do projeto elétrico, não podendo os valores de demanda apresentados pelo responsável técnico pelo projeto elétrico serem inferiores aos calculados por esse critério;
- 9.3.4 O responsável técnico pelo projeto deverá informar a área útil de cada apartamento independentemente do critério adotado para o cálculo da proteção geral;
- 9.3.5 As previsões de aumento de carga devem ser consideradas no cálculo da demanda;
- 9.3.6 No Anexo A são apresentados exemplos típicos de dimensionamentos da proteção geral e das proteções das unidades consumidoras;
- 9.3.7 Caso a proteção geral das edificações de uso coletivo seja menor ou igual a uma das proteções da unidade consumidora, deverá ser tomado um valor de corrente nominal imediatamente acima do maior valor de proteção das unidades consumidoras (considerando o critério de coordenação e seletividade da proteção);
- 9.3.8 Nas unidades consumidoras não residenciais e ao condomínio deverá ser utilizado o processo tradicional que considera os grupos de carga e os respectivos fatores de demanda, função do total da carga ou da quantidade de equipamentos de cada grupo. Nas unidades consumidoras residenciais fica a critério do responsável técnico pelo projeto elétrico a definição do método de cálculo de demanda;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

9.3.9 Em edificações de uso coletivo com grupos de apartamentos de áreas diferentes, o cálculo da demanda por área / nº de apartamentos pode ser efetuado de duas formas:

- a) Considerando isoladamente cada conjunto de apartamentos e somando as demandas dos vários conjuntos (desde que nenhum dos conjuntos tenha menos que 4 apartamentos);
- b) Considerando a média ponderada das áreas envolvidas e aplicando o fator de multiplicação correspondente ao total de apartamentos em conjunto com a demanda relativa a área média obtida.

9.3.10 O cálculo da proteção das unidades consumidoras deverá ser como a seguir:

- a) Unidades consumidoras com carga instalada até 7,5kVA atendidas no sistema 220/127V (Tabela 14);
- b) Proteção monofásica, em função da carga instalada.

9.3.11 Unidades consumidoras com carga instalada entre 7,6kVA e 15,0kVA atendidas no sistema 220/127V (Tabela 14):

- a) Proteção bifásica em função da carga instalada.

9.3.12 Unidades consumidoras com carga instalada superior a 15,0kVA e inferior a 75kVA (Tabela 15):

- a) Proteção trifásica em função da demanda provável, calculada considerando a demanda referente a iluminação e tomadas, aparelhos condicionadores de ar, aparelhos de aquecimento e de motores elétricos, tanto para unidades consumidoras residenciais como para as comerciais.

10. HISTÓRICO

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

11. DISPOSIÇÕES GERAIS

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

11.2 Toda e qualquer situação ou caso omissos que não esteja nesta norma deve ser analisado pela área responsável e submetido à aprovação da Diretoria Executiva;



NORMA TÉCNICA

| | |
|--|---------------------------------|
| Código: MPN-DC-01/N-007 | Página 57 de 140 |
| Versão: 01 | Ínio da Vigência: 05/08/2022 |
| Doc. Aprovação: RES nº. 121/2022, de 05/08/2022 | |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

- 11.3 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;
- 11.4 A vigência dos instrumentos normativos é considerada a partir da data de sua aprovação, sendo revogados somente quando de sua alteração ou extinção.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

12. TABELAS

TABELA 1A - POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO E CONSUMO TÍPICOS

| Aparelhos de Aquecimento e Eletrodomésticos | | | | | |
|---|--------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------|
| Tipo | Potência (W) | Consumo por hora (kWh/h) | Tipo | Potência (W) | Consumo por hora (kWh/h) |
| Amaciador de carne | 890 | 0,89 | Bomba de ar para aquário | 65 | 0,06 |
| Amalgamador | 200 | 2,00 | Bomba de combustível | 740 | 0,74 |
| Amplificador de som | 50 | 0,05 | Bebedouro | 200 | 0,20 |
| Amplificador/Codificador parabólica | 30 | 0,03 | Cadeira de dentista | 190 | 0,20 |
| Aparelho de endoscopia | 45 | 0,045 | Cafeteira elétrica pequena | 500 | 0,50 |
| Aparelho de ultrasonografia | 500 | 0,05 | Cafeteira elétrica média | 750 | 0,75 |
| Aquecedor de Água por Acumulação | 1500 | 1,50 | Carregador de bateria | 1200 | 1,20 |
| | 2500 | 2,50 | Carregador de telefone celular | 5 | 0,005 |
| | 4000 | 4,00 | Central telefônica | 30 | 0,03 |
| Aquecedor de Água por Passagem | 6.000 | 6,00 | Centrifugador de Alimentos | 350 | 0,35 |
| Aquecedor de Ambiente | 1.000 | 1,00 | Chuveiro elétrico | 4400 | 4,40 |
| Aspirador de pó residencial | 750 | 0,75 | Chuveiro elétrico | 5200 | 5,20 |
| Aspirador de pó comercial | 2240 | 2,24 | Chuveiro 4 estações | 6600 | 6,60 |
| Assadeira grande | 1000 | 1,00 | Cilindro (padaria) | 2200 | 2,20 |
| Assadeira pequena | 500 | 0,50 | Compact Disc Player | 30 | 0,03 |
| Balança elétrica | 20 | 0,02 | Condicionador de Ar 7500 BTU | 1050 | 1,05 |
| Balcão frigorífico grande | 1000 | 1,00 | Condicionador de Ar 12000 BTU | 1740 | 1,74 |
| Balcão frigorífico pequeno | 500 | 0,50 | Condicionador de Ar 18000 BTU | 2600 | 2,60 |
| Banheira de hidromassagem | 6600 | 6,60 | Conjunto de som residencial | 100 | 0,10 |
| Banho Maria (restaurante) | 1800 | 1,80 | Cortador de grama | 1600 | 1,60 |
| Barbeador elétrico | 50 | 0,05 | Depenador de galinha 1 CV | 736 | 0,73 |
| Batedeira de bolo | 100 | 0,10 | Depenador de galinha 2 CV | 1472 | 1,47 |
| Bebedouro | 200 | 0,20 | Depenador de galinha 3 CV | 2208 | 2,20 |
| Betoneira | 1000 | 1,00 | Descascador de batatas | 250 | 0,25 |
| Bomba d'água 1/4 CV | 184 | 0,18 | Equipamento de DVD | 50 | 0,05 |
| Bomba d'água 1/3 CV | 245 | 0,24 | Elevador grande | 10300 | 1,03 |
| Bomba d'água 1/2 CV | 368 | 0,36 | Elevador de carro 2 CV | 1472 | 1,47 |
| Bomba d'água 3/4 CV | 552 | 0,55 | Elevador de carro 3 CV | 2208 | 2,20 |
| Bomba d'água 1 CV | 736 | 0,73 | Enceradeira residencial | 400 | 0,40 |
| Bomba d'água 2 CV | 1472 | 1,47 | Esmeril | 2200 | 2,20 |
| Bomba d'água 3 CV | 2208 | 2,20 | Espremedor de frutas | 200 | 0,20 |
| Bomba d'água 5 CV | 3680 | 3,68 | Esteira rolante para carga | 1470 | 1,47 |
| Bomba d'água 7,5 CV | 5520 | 5,52 | Esterilizador | 1000 | 1,00 |
| Bomba d'água 1/3 HP | 249 | 0,25 | Estufa | 1000 | 1,00 |
| Bomba d'água 1/4 HP | 186 | 0,19 | Estufa de dentista | 1000 | 1,00 |
| Bomba d'água 2 HP | 1492 | 1,49 | Etiquetadora | 70 | 0,07 |
| Bomba d'água 1/2 HP | 373 | 0,37 | Exaustor grande | 400 | 0,40 |
| Bomba d'água 3 HP | 2238 | 2,24 | Exaustor pequeno | 200 | 0,20 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 1B - POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO E CONSUMO TÍPICOS

| Aparelhos de Aquecimento e Eletrodomésticos | | | | | |
|---|--------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------|
| Tipo | Potência (W) | Consumo por hora (kWh/h) | Tipo | Potência (W) | Consumo por hora (kWh/h) |
| Exaustor para fogão | 100 | 0,10 | Máquina para cortar tecido manual | 370 | |
| Faca elétrica | 140 | 0,14 | Máquina de chope | 900 | 0,90 |
| Fatiador para frios | 740 | 0,74 | Máquina de cortar cabelo | 200 | 0,20 |
| Fax | 240 | 0,24 | Máquina de costura | 105 | 0,10 |
| Ferro de solda grande | 600 | 0,60 | Máquina lava jato | 1700 | 1,70 |
| Ferro de solda médio | 400 | 0,40 | Máquina de lavar pratos | 1200 | 1,20 |
| Ferro de solda pequeno | 100 | 0,10 | Máquina de lavar roupas | 1500 | 1,50 |
| Ferro elétrico | 550 | 0,55 | Máquina de raspar côco 2 CV | 1472 | 1,47 |
| Ferro elétrico automático | 1000 | 1,00 | Máquina de raspar côco 3 CV | 2208 | 2,21 |
| Fliperama | 90 | 0,09 | Máquina de refrigerante | 910 | 0,91 |
| Fogão comum com acendedor | 90 | 0,09 | Máquina de sorvete | 2200 | 2,20 |
| Fogão elétrico | 2000 | 2,00 | Máquina de solda pequena | 1000 | 1,00 |
| Forno de microondas | 1150 | 1,15 | Máquina de xerox grande | 2000 | 2,00 |
| Forno elétrico com 1 câmara | 2000 | 2,00 | Máquina de xerox pequena | 1500 | 1,50 |
| Forno elétrico com 2 câmaras | 10000 | 10,00 | Micro computador | 250 | 0,25 |
| Forno elétrico com 3 câmaras | 24400 | 24,40 | Micro forno elétrico | 1000 | 1,00 |
| Forno elétrico especial com 2 câmaras | 30000 | 30,00 | Moedor de café | 370 | 0,37 |
| Forno elétrico com 4 câmaras | 22000 | 22,00 | Moedor de carne | 320 | 0,32 |
| Forno grande para cerâmica | 8500 | 8,50 | Moinho para diversos grãos | 600 | 0,60 |
| Forno médio para cerâmica | 6000 | 6,00 | Panela elétrica | 1200 | 1,20 |
| Forno pequeno para cerâmica | 2000 | 2,00 | Prensa hidráulica | 1100 | 1,10 |
| Forageira | 1200 | 1,20 | Raio X (dentista) | 1090 | 1,09 |
| Fotocolorímetro | 550 | 0,55 | Raio X (hospital) | 12100 | 1,21 |
| Freezer Horizontal Pequeno | 300 | 0,30 | Refletor odontológico | 150 | 0,15 |
| Freezer horizontal médio | 400 | 0,40 | Sanducheira | 640 | 0,64 |
| Freezer Horizontal Grande | 500 | 0,50 | Sauna comercial | 12000 | 1,20 |
| Frigobar | 80 | 0,08 | Sauna residencial | 4500 | 4,50 |
| Fritadeira de bata pequena | 2500 | 2,50 | Scanner | 50 | 0,05 |
| Fritadeira de batata média | 3000 | 3,00 | Secador de cabelos grande | 1250 | 1,25 |
| Fritadeira de batata grande | 5000 | 5,00 | Secador de cabelos pequeno | 700 | 0,70 |
| Furadeira grande | 1000 | 1,00 | Secador de roupa comercial | 5000 | 5,00 |
| Furadeira pequena | 350 | 0,35 | Secador de roupa residencial | 1100 | 1,10 |
| Geladeira Comum | 120 | 0,12 | Serra para cortar carne | 1000 | 1,00 |
| Geladeira Duplex | 300 | 0,30 | Serra elétrica | 1000 | 1,00 |
| Grelha elétrica grande | 1500 | 1,50 | Televisor colorido | 200 | 0,20 |
| Grelha elétrica pequena | 500 | 0,50 | Televisor preto e branco | 90 | 0,09 |
| Gril | 1200 | 1,20 | Torneira elétrica | 2000 | 2,00 |
| Impressora comum | 90 | 0,09 | Vaporizador | 300 | 0,30 |
| Impressora laser | 900 | 0,90 | Ventilador ciclone | 250 | 0,25 |
| Liquidificador doméstico | 320 | 0,32 | Ventilador grande | 250 | 0,25 |
| Liquidificador industrial | 1000 | 1,00 | Ventilador médio | 200 | 0,20 |
| Lixadeira grande | 1000 | 1,00 | Ventilador pequeno | 70 | 0,07 |
| Lixadeira pequena | 850 | 0,85 | Vídeo game | 10 | 0,01 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 2 - DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES MONOFÁSICOS

| VALORES NOMINAIS DO MOTOR | | | | | DEMANDA INDIVIDUAL ABSORVIDA DA REDE - kVA | | | | |
|---------------------------|----------------------|------|------|-----------------------|--|------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Potência | | cosφ | η | Corrente (127V) A | Corrente (220V) A | 1 Motor (I) | 2 Motores (II) | 3 a 5 Motores (III) | mais de 5 Motores (IV) |
| Eixo CV | Absorvida Rede (kW) | | | | | | | | |
| 1/4 | 0,39 | 0,63 | 0,47 | 4,9 | 2,8 | 0,62 | 0,50 | 0,43 | 0,37 |
| 1/3 | 0,52 | 0,71 | 0,47 | 5,8 | 3,3 | 0,73 | 0,58 | 0,51 | 0,44 |
| 1/2 | 0,66 | 0,72 | 0,56 | 7,4 | 4,2 | 0,92 | 0,74 | 0,64 | 0,55 |
| 3/4 | 0,89 | 0,72 | 0,62 | 9,7 | 5,6 | 1,24 | 0,99 | 0,87 | 0,74 |
| 1,0 | 1,10 | 0,74 | 0,67 | 11,7 | 6,8 | 1,49 | 1,19 | 1,04 | 0,89 |
| 1,5 | 1,58 | 0,82 | 0,70 | 15,2 | 8,8 | 1,93 | 1,54 | 1,35 | 1,16 |
| 2,0 | 2,07 | 0,85 | 0,71 | 19,2 | 11 | 2,44 | 1,95 | 1,71 | 1,46 |
| 3,0 | 3,07 | 0,96 | 0,72 | 25,2 | 15 | 3,20 | 2,56 | 2,24 | 1,92 |
| 4,0 | 3,98 | 0,94 | 0,74 | 32,6 | 19 | 4,15 | 3,32 | 2,91 | 2,49 |
| 5,0 | 4,91 | 0,94 | 0,75 | 41,1 | 24 | 5,22 | 4,18 | 3,65 | 3,13 |
| 7,5 | 7,46 | 0,94 | 0,74 | 62,5 | 36 | 7,94 | 6,35 | 5,56 | 4,76 |
| 10,0 | 9,44 | 0,94 | 0,78 | 79,1 | 46 | 10,04 | 8,03 | 7,03 | 6,02 |
| 12,5 | 12,10 | 0,93 | 0,76 | 102,4 | 59 | 13,01 | 10,41 | 9,11 | 7,81 |

NOTAS :

1. O fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm.
2. No caso de existirem motores monofásicos e trifásicos na relação de carga do consumidor, a demanda individual deve ser computada considerando a quantidade total de motores.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 3 - DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES TRIFÁSICOS

| Valores Nominais do Motor | | | | | Demanda Individual Absorvida Rede - kVA | | | |
|---------------------------|---------------------|------|------|----------------------|---|------------------|-----------------------|--------------------------|
| Potência | | cosφ | η | Corrente (220 V) A | 1 Motor (I) | 2 Motores (II) | 3 a 5 Motores (III) | mais de 5 Motores (IV) |
| Eixo CV | Absorvida Rede (kW) | | | | | | | |
| 1/6 | 0,25 | 0,67 | 0,49 | 0,9 | 0,37 | 0,30 | 0,26 | 0,22 |
| 1/4 | 0,33 | 0,69 | 0,55 | 1,2 | 0,48 | 0,38 | 0,34 | 0,29 |
| 1/3 | 0,41 | 0,74 | 0,60 | 1,5 | 0,56 | 0,45 | 0,39 | 0,34 |
| 1/2 | 0,57 | 0,79 | 0,65 | 1,9 | 0,72 | 0,58 | 0,50 | 0,43 |
| 3/4 | 0,82 | 0,76 | 0,67 | 2,8 | 1,08 | 0,86 | 0,76 | 0,65 |
| 1,0 | 1,13 | 0,82 | 0,65 | 3,7 | 1,38 | 1,10 | 0,97 | 0,83 |
| 1,5 | 1,58 | 0,78 | 0,70 | 5,3 | 2,03 | 1,62 | 1,42 | 1,22 |
| 2,0 | 1,94 | 0,81 | 0,76 | 6,3 | 2,40 | 1,92 | 1,68 | 1,44 |
| 3,0 | 2,91 | 0,80 | 0,76 | 9,5 | 3,64 | 2,91 | 2,55 | 2,18 |
| 4,0 | 3,82 | 0,77 | 0,77 | 13 | 4,96 | 3,97 | 3,47 | 2,98 |
| 5,0 | 4,78 | 0,85 | 0,77 | 15 | 5,62 | 4,50 | 3,93 | 3,37 |
| 6,0 | 5,45 | 0,84 | 0,81 | 17 | 6,49 | 5,19 | 4,54 | 3,89 |
| 7,5 | 6,90 | 0,85 | 0,80 | 21 | 8,12 | 6,50 | 5,68 | 4,87 |
| 10,0 | 9,68 | 0,90 | 0,76 | 26 | 10,76 | 8,61 | 7,53 | 6,46 |
| 12,5 | 11,79 | 0,89 | 0,78 | 35 | 13,25 | 10,60 | 9,28 | 7,95 |
| 15,0 | 13,63 | 0,91 | 0,81 | 39 | 14,98 | 11,98 | 10,49 | 8,99 |
| 20,0 | 18,40 | 0,89 | 0,80 | 54 | 20,67 | 16,54 | 14,47 | 12,40 |
| 25,0 | 22,44 | 0,91 | 0,82 | 65 | 24,66 | 19,73 | 17,26 | 14,80 |
| 30,0 | 26,93 | 0,91 | 0,82 | 78 | 29,59 | 23,67 | 20,71 | 17,76 |
| 50,0 | 44,34 | 0,90 | 0,83 | 125 | 49,27 | - | - | - |
| 60,0 | 51,35 | 0,89 | 0,86 | 145 | 57,70 | - | - | - |
| 75,0 | 62,73 | 0,89 | 0,88 | 180 | 70,48 | - | - | - |

NOTAS :

1. O fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm.
2. No caso de existirem motores monofásicos e trifásicos na relação de carga do consumidor, a demanda individual deve ser computada considerando a quantidade total de motores.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 4 - POTÊNCIAS NOMINAIS DE CONDICIONADORES DE AR TIPO JANELA

| Capacidade | | Potência Nominal | |
|------------|--------|------------------|-------|
| BTU/h | Kcal/h | W | VA |
| 8.500 | 2.125 | 1.300 | 1.550 |
| 10.000 | 2.500 | 1.400 | 1.650 |
| 12.000 | 3.000 | 1.600 | 1.900 |
| 14.000 | 3.500 | 1.900 | 2.100 |
| 18.000 | 4.500 | 2.600 | 2.860 |
| 21.000 | 5.250 | 2.800 | 3.080 |
| 30.000 | 7.500 | 3.600 | 4.000 |

NOTA :

1. Valores válidos para aparelhos até 12.000 BTU/h, ligados em 127 V ou 220 V e para aparelhos acima de 14.000 BTU/h ligados em 220 V.

TABELA 5 - FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS UNIDADES CONSUMIDORAS RESIDENCIAIS

| Carga Instalada CI (kW) | Fator de Demanda |
|----------------------------|------------------|
| $CI \leq 1$ | 0.86 |
| $1 < CI \leq 2$ | 0.81 |
| $2 < CI \leq 3$ | 0.76 |
| $3 < CI \leq 4$ | 0.72 |
| $4 < CI \leq 5$ | 0.68 |
| $5 < CI \leq 6$ | 0.64 |
| $6 < CI \leq 7$ | 0.60 |
| $7 < CI \leq 8$ | 0.57 |
| $8 < CI \leq 9$ | 0.54 |
| $9 < CI \leq 10$ | 0.52 |
| $CI > 10$ | 0.45 |

NOTAS:

1. É recomendável que a previsão de cargas de iluminação e o número de tomadas, feita pelo consumidor, atenda as prescrições da NBR 5410.
2. Para lâmpadas incandescentes, considerar : kVA = kW (fator de potência unitário).
3. Para lâmpadas de descarga (vapor de mercúrio, sódio e fluorescente) e tomada considerar : kVA = kW / 0,92.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 6 – FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS UNIDADES CONSUMIDORAS NÃO RESIDENCIAIS

| Descrição | Fator de Demanda % |
|---|---|
| auditórios, salões para exposições, cinemas e semelhantes | 100 |
| bancos e semelhantes | 100 |
| barbearias, salões de beleza e semelhantes | 100 |
| clubes e semelhantes | 100 |
| escolas e semelhantes | 100 para os primeiros 12 KVA 50 para o que exceder 12 KVA |
| escritórios, lojas e salas comerciais | 100 para os primeiros 20 KVA 70 para o que exceder 20 KVA |
| garagens comerciais e semelhantes | 100 |
| restaurantes, bares, padarias e semelhantes | 100 |
| clínicas, hospitais e semelhantes | 40 para os primeiros 50 KVA 20 para o que exceder 50 KVA |
| igrejas, templos e semelhantes | 100 |
| hotéis e semelhantes | 50 para os primeiros 20 KVA 40 para o que exceder 20 KVA |
| oficinas, indústrias e semelhantes | 100 para os primeiros 20 KVA 80 para o que exceder 20 KVA |

NOTAS :

1. É recomendável que a previsão de cargas de iluminação e tomadas feita pelo consumidor, atenda as prescrições da NBR 5410;
2. Para lâmpadas incandescentes e tomada, considerar : kVA = kW (fator de potência unitário);
3. Para lâmpadas de descarga (vapor de mercúrio, sódio e fluorescente) considerar : kVA = kW / 0,92.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 7 - FATORES DE DEMANDA DE FORNOS E FOGÕES ELÉTRICOS

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda % | |
|---------------------|---------------------|----------------------------|
| | Potência até 3,5 kW | Potência superior a 3,5 kW |
| 1 | 80 | 80 |
| 2 | 75 | 65 |
| 3 | 70 | 55 |
| 4 | 66 | 50 |
| 5 | 62 | 45 |
| 6 | 59 | 43 |
| 7 | 56 | 40 |
| 8 | 53 | 36 |
| 9 | 51 | 35 |
| 10 | 49 | 34 |

NOTA :

1. Considerar para a potência destas cargas kW = kVA (fator de potência unitário).

TABELA 8 - FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS ELETRO DOMÉSTICOS, DE AQUECIMENTO, DE REFRIGERAÇÃO E CONDICIONADORES DE AR

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda % | Número de Aparelhos | Fator de Demanda % |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 100 | 16 | 43 |
| 2 | 92 | 17 | 42 |
| 3 | 84 | 18 | 41 |
| 4 | 76 | 19 | 40 |
| 5 | 70 | 20 | 40 |
| 6 | 65 | 21 | 39 |
| 7 | 60 | 22 | 39 |
| 8 | 57 | 23 | 39 |
| 9 | 54 | 24 | 38 |
| 10 | 52 | 25 | 38 |
| 11 | 49 | 26 a 30 | 37 |
| 12 | 48 | 31 a 40 | 36 |
| 13 | 46 | 41 a 50 | 35 |
| 14 | 45 | 51 a 60 | 34 |
| 15 | 44 | 61 ou mais | 33 |

NOTAS :

1. Aplicar os fatores de demanda à carga instalada determinada por grupo de aparelhos, separadamente;
2. Considerar kW = kVA (fator de potência unitário) para os aparelhos de aquecimento; para os demais, considerar kVA = kW / 0,92;
3. No caso de hotéis, o consumidor deve verificar a conveniência de aplicação desta tabela ou de fator de demanda igual 100%.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 9 - FATORES DE DEMANDA DE MÁQUINAS DE SOLDA A TRANSFORMADOR

| Potência do aparelho | Fator de Demanda % |
|-------------------------|--------------------|
| maior aparelho | 100 |
| segundo maior aparelho | 70 |
| terceiro maior aparelho | 40 |
| demais aparelhos | 30 |

TABELA 10 - FATORES DE DEMANDA DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS (RAIOS X, MÁQUINA DE SOLDA A MOTOR, ETC)

| Potência do aparelho | Fator de Demanda % |
|----------------------|--------------------|
| maior aparelho | 100 |
| demais aparelhos | 10 |

TABELA 11 - FATORES DE DEMANDA PARA ELEVADORES

| Número de elevadores por bloco | Fator de Demanda % |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 | 80 |
| 2 | 70 |
| 3 | 65 |
| 4 | 60 |
| 5 | 50 |
| Superior a 5 | 45 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 12 - FATORES DE MULTIPLICAÇÃO DE DEMANDA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE APARTAMENTOS RESIDENCIAIS DA EDIFICAÇÃO (f)

| Nº APTOS | FATOR MULT. |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | - | 51 | 31,90 | 101 | 63,59 | 151 | 74,74 | 201 | 80,89 | 251 | 82,73 |
| 2 | - | 52 | 36,46 | 102 | 63,84 | 152 | 74,89 | 202 | 80,94 | 252 | 82,74 |
| 3 | - | 53 | 37,02 | 103 | 64,09 | 153 | 75,04 | 203 | 80,99 | 253 | 82,75 |
| 4 | 3,88 | 54 | 37,58 | 104 | 64,34 | 154 | 75,19 | 204 | 81,04 | 254 | 82,76 |
| 5 | 4,84 | 55 | 38,14 | 105 | 64,59 | 155 | 75,34 | 205 | 81,09 | 255 | 82,77 |
| 6 | 5,80 | 56 | 38,70 | 106 | 64,84 | 156 | 75,49 | 206 | 81,14 | 256 | 82,78 |
| 7 | 6,76 | 57 | 39,26 | 107 | 65,09 | 157 | 75,64 | 207 | 81,19 | 257 | 82,79 |
| 8 | 7,72 | 58 | 39,82 | 108 | 65,34 | 158 | 75,79 | 208 | 81,24 | 258 | 82,80 |
| 9 | 8,68 | 59 | 40,38 | 109 | 65,59 | 159 | 75,94 | 209 | 81,29 | 259 | 82,81 |
| 10 | 9,64 | 60 | 40,94 | 110 | 65,84 | 160 | 76,09 | 210 | 81,34 | 260 | 82,82 |
| 11 | 10,42 | 61 | 41,50 | 111 | 66,09 | 161 | 76,24 | 211 | 81,39 | 261 | 82,83 |
| 12 | 11,20 | 62 | 42,06 | 112 | 66,34 | 162 | 76,39 | 212 | 81,44 | 262 | 82,84 |
| 13 | 11,98 | 63 | 42,62 | 113 | 66,59 | 163 | 76,54 | 213 | 81,49 | 263 | 82,85 |
| 14 | 12,76 | 64 | 43,18 | 114 | 66,84 | 164 | 76,59 | 214 | 81,54 | 264 | 82,86 |
| 15 | 13,54 | 65 | 43,74 | 115 | 67,09 | 165 | 76,84 | 215 | 81,59 | 265 | 82,87 |
| 16 | 14,32 | 66 | 44,30 | 116 | 67,34 | 166 | 76,99 | 216 | 81,64 | 266 | 82,88 |
| 17 | 15,10 | 67 | 44,86 | 117 | 67,59 | 167 | 77,14 | 217 | 81,69 | 267 | 82,89 |
| 18 | 15,88 | 68 | 45,42 | 118 | 67,84 | 168 | 77,29 | 218 | 81,74 | 268 | 82,90 |
| 19 | 16,66 | 69 | 45,98 | 119 | 68,09 | 169 | 77,44 | 219 | 81,79 | 269 | 82,91 |
| 20 | 17,44 | 70 | 46,54 | 120 | 68,34 | 170 | 77,59 | 220 | 81,84 | 270 | 82,92 |
| 21 | 18,04 | 71 | 47,10 | 121 | 68,54 | 171 | 77,74 | 221 | 81,89 | 271 | 82,93 |
| 22 | 18,65 | 72 | 47,66 | 122 | 68,84 | 172 | 77,84 | 222 | 81,94 | 272 | 82,94 |
| 23 | 19,25 | 73 | 48,22 | 123 | 69,09 | 173 | 78,04 | 223 | 81,99 | 273 | 82,95 |
| 24 | 19,86 | 74 | 48,78 | 124 | 69,34 | 174 | 78,19 | 224 | 82,04 | 274 | 82,96 |
| 25 | 20,46 | 75 | 49,34 | 125 | 69,59 | 175 | 78,34 | 225 | 82,09 | 275 | 82,97 |
| 26 | 21,06 | 76 | 49,90 | 126 | 69,79 | 176 | 78,44 | 226 | 82,12 | 276 | 83,00 |
| 27 | 21,67 | 77 | 50,46 | 127 | 69,99 | 177 | 78,54 | 227 | 82,14 | 277 | 83,00 |
| 28 | 22,27 | 78 | 51,58 | 128 | 70,19 | 178 | 78,64 | 228 | 82,17 | 278 | 83,00 |
| 29 | 22,88 | 79 | 51,58 | 129 | 70,39 | 179 | 78,74 | 229 | 82,19 | 279 | 83,00 |
| 30 | 23,48 | 80 | 52,14 | 130 | 70,59 | 180 | 78,84 | 230 | 82,22 | 280 | 83,00 |
| 31 | 24,08 | 81 | 52,70 | 131 | 70,79 | 181 | 78,94 | 231 | 82,24 | 281 | 83,00 |
| 32 | 24,69 | 82 | 53,26 | 132 | 70,99 | 182 | 79,04 | 232 | 82,27 | 282 | 83,00 |
| 33 | 25,29 | 83 | 53,82 | 133 | 71,19 | 183 | 79,14 | 233 | 82,29 | 283 | 83,00 |
| 34 | 25,90 | 84 | 54,38 | 134 | 71,39 | 184 | 79,24 | 234 | 82,32 | 284 | 83,00 |
| 35 | 26,50 | 85 | 54,94 | 135 | 71,59 | 185 | 79,34 | 235 | 82,34 | 285 | 83,00 |
| 36 | 27,10 | 86 | 55,50 | 136 | 71,79 | 186 | 79,44 | 236 | 82,37 | 286 | 83,00 |
| 37 | 27,71 | 87 | 56,06 | 137 | 71,99 | 187 | 79,54 | 237 | 82,39 | 287 | 83,00 |
| 38 | 28,31 | 88 | 56,62 | 138 | 72,19 | 188 | 79,64 | 238 | 82,42 | 288 | 83,00 |
| 39 | 28,92 | 89 | 57,18 | 139 | 72,39 | 189 | 79,74 | 239 | 82,44 | 289 | 83,00 |
| 40 | 29,52 | 90 | 57,74 | 140 | 72,59 | 190 | 79,84 | 240 | 82,47 | 290 | 83,00 |
| 41 | 30,12 | 91 | 58,30 | 141 | 72,79 | 191 | 79,94 | 241 | 82,49 | 291 | 83,00 |
| 42 | 30,73 | 92 | 58,86 | 142 | 72,99 | 192 | 80,04 | 242 | 82,52 | 292 | 83,00 |
| 43 | 31,33 | 93 | 59,42 | 143 | 73,19 | 193 | 80,14 | 243 | 82,54 | 293 | 83,00 |
| 44 | 31,94 | 94 | 59,98 | 144 | 73,39 | 194 | 80,24 | 244 | 82,57 | 294 | 83,00 |
| 45 | 32,54 | 95 | 60,54 | 145 | 73,59 | 195 | 80,34 | 245 | 82,59 | 295 | 83,00 |
| 46 | 33,10 | 96 | 61,10 | 146 | 73,79 | 196 | 80,44 | 246 | 82,62 | 296 | 83,00 |
| 47 | 33,66 | 97 | 61,66 | 147 | 73,99 | 197 | 80,54 | 247 | 82,64 | 297 | 83,00 |
| 48 | 34,22 | 98 | 62,22 | 148 | 74,19 | 198 | 80,64 | 248 | 82,67 | 298 | 83,00 |
| 49 | 34,78 | 99 | 62,78 | 149 | 74,39 | 199 | 80,74 | 249 | 82,69 | 299 | 83,00 |
| 50 | 35,34 | 100 | 63,34 | 150 | 74,59 | 200 | 80,84 | 250 | 82,72 | 300 | 83,00 |

NOTA:

1. Fonte: RTD - 027/CODI.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 13 - DEMANDA POR ÁREA PARA APARTAMENTOS RESIDENCIAIS (a)

| ÁREA ÚTIL (m ²) | DEMANDA (kVA) | ÁREA ÚTIL (m ²) | DEMANDA (kVA) | ÁREA ÚTIL (m ²) | DEMANDA (kVA) |
|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| ATÉ 15 | 0,39 | 86 - 90 | 1,96 | 241 - 260 | 5,07 |
| 16 - 20 | 0,51 | 91 - 95 | 2,06 | 261 - 280 | 5,42 |
| 21 - 25 | 0,62 | 96 - 100 | 2,16 | 281 - 300 | 5,76 |
| 26 - 30 | 0,73 | 101 - 110 | 2,35 | 301 - 350 | 6,61 |
| 31 - 35 | 0,84 | 111 - 120 | 2,54 | 351 - 400 | 7,45 |
| 36 - 40 | 0,95 | 121 - 130 | 2,73 | 401 - 450 | 8,28 |
| 41 - 45 | 1,05 | 131 - 140 | 2,91 | 451 - 500 | 9,10 |
| 46 - 50 | 1,16 | 141 - 150 | 3,10 | 501 - 550 | 9,91 |
| 51 - 55 | 1,26 | 151 - 160 | 3,28 | 551 - 600 | 10,71 |
| 56 - 60 | 1,36 | 161 - 170 | 3,47 | 601 - 650 | 11,51 |
| 61 - 65 | 1,47 | 171 - 180 | 3,65 | 651 - 700 | 12,30 |
| 66 - 70 | 1,57 | 181 - 190 | 3,83 | 701 - 800 | 13,86 |
| 71 - 75 | 1,67 | 191 - 200 | 4,01 | 801 - 900 | 15,40 |
| 76 - 80 | 1,76 | 201 - 220 | 4,36 | 901 - 1000 | 16,93 |
| 81 - 85 | 1,86 | 221 - 240 | 4,72 | | |

NOTAS:

1. Considerar como área útil apenas a área interna dos apartamentos.
2. Apartamentos com área útil superior a 1.000m², consultar a Amazonas Energia;
3. Fonte: RTD - 027/CODI.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 14–DIMENSIONAMENTO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS MONOFÁSICAS E BIFÁSICAS URBANAS OU RURAIS LIGADAS AO SISTEMA 220/127V

| Tipo de Conexão (Sistema 220-127V) | Faixa | Carga instalada (kVA) | | Potência do maior motor/solda motor (CV) | | | Responsabilidade do consumidor | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|-----------------------|------|--|-----------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------|---|------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|----|------------------|
| | | | | | | | Padrão de entrada | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Ramal de entrada e de saída | | | | Disjuntor termomagnético (IN) | Aterramento | | | | | Caixa de medição |
| | | | | | | | Condutor de cobre PVC – 70°C | Condutor de cobre EPR – 90°C | Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado | Diâmetro nominal | | Condutor de proteção isolado (PE) | Eletroduto PVC rígido ou aço galvanizado | Condutor de cobre de aterramento (nu ou isolado) | Interligação das Hastes do eletrodo c/ cabo de cobre NU ou aço cobreado (40%) | | |
| De | Até | F N | 2 F | 3 F | mm ² | mm ² | mm | Pol. | A | mm ² | mm | Pol. | mm ² | mm ² | | | |
| Monofásico (Tipo M) | M1 | 0 | 4,0 | 2 | - | - | 1#6(6) | 1#6(6) | 32 | 1" | 32 | Mesma bitola e isolamento das fases | 20 | 1/2" | Mesma bitola das fases | 50 | Nota 6 |
| | M2 | 4,1 | 5,0 | 2 | - | - | 1#6(6) | 1#6(6) | | | 40 | | | | | | |
| | M3 | 5,1 | 6,0 | 2 | - | - | 1#10(10) | 1#6(6) | | | 50 | | | | | | |
| | M4 | 6,0 | 7,5 | 2 | - | - | 1#16(16) | 1#10(10) | | | 63 | | | | | | |
| Bifásico (Tipo B) | B1 | - | 7,0 | 2 | 3 | - | 2#6(6) | 2#6(6) | 32 | 1" | 32 | Mesma bitola e isolamento das fases | 20 | 1/2" | Mesma bitola das fases | 50 | Nota 6 |
| | B2 | 7,1 | 8,0 | 2 | 3 | - | 2#6(6) | 2#6(6) | | | 40 | | | | | | |
| | B3 | 8,1 | 10,0 | 2 | 3 | - | 2#10(10) | 2#6(6) | | | 50 | | | | | | |
| | B4 | 10,1 | 13,0 | 2 | 3 | - | 2#16(16) | 2#10(10) | | | 63 | | | | | | |
| | B5 | 13,1 | 15,0 | 2 | 3 | - | 2#16(16) | 2#10(10) | | | 70 | | | | | | |

NOTAS:

1. As seções dos condutores e os diâmetros dos eletrodutos são mínimos, em função de eventuais necessidades construtivas podem ser projetados eletrodutos com diâmetros superiores aos



NORMA TÉCNICA

Código:
MPN-DC-01/N-007

Página 69 de 140

Versão:
01

Início da Vigência:
05/08/2022

Doc. Aprovação:

RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

indicados na tabela;

2. Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
3. Esta tabela só é 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. O responsável técnico deve observar o item 5.3.4.1 da NBR 5410, para coordenação entre condutores e dispositivos de proteção;
4. A temperatura ambiente considerada para o dimensionamento do ramal de entrada na tabela é de 30°C e o método de instalação é o B1, tabela 36 e 37 da Norma NBR5410;
5. A tensão padrão dos medidores em tensão secundária da concessionária é de 220/127V;
6. Para atendimento monofásico e bifásico deverá ser utilizada a caixa Polifásica. Para atendimento trifásico deverá ser utilizada caixa Polifásica ou trifásica;
7. A malha de aterramento deverá respeitar o padrão mínimo apresentado nos itens de descrição dos Centros de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Agrupamentos de Medição (GM).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 15 – DIMENSIONAMENTO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS TRIFÁSICAS URBANAS OU RURAIS LIGADAS AO SISTEMA 220/127V

| Tipo de Conexão (Sistema 220-127V) | Faixa | Carga instalada (kVA) | Potência do maior motor/solda motor (CV) | | Responsabilidade do consumidor | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------|--|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|---|-------------|---------------------------|------------------|-----------------------------------|-----|---|
| | | | | | Padrão de entrada | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Disjuntor termomagnético (IN) | Ramal de entrada e de saída (B1) | | | | | | | | | | Aterramento | | Caixa de medição | | | |
| | | | | | | Condutor de cobre PVC – 70°C | Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado | | Condutor de proteção (PE) | | Condutor de cobre (nu ou isolado) | | Condutor de cobre EPR – 90°C | | Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado | | Condutor de proteção (PE) | | Condutor de cobre (nu ou isolado) | | Interligação das Hastes do eletrodo c/ Cobre NU ou aço cobreado (40%) |
| A | mm ² | mm | Pol. | mm ² | mm ² | mm ² | mm ² | mm ² | mm | Pol. | mm ² | mm ² | mm ² | mm ² | mm ² | mm | Pol. | | | | |
| Trifásico (Tipo T) | T1 | - | 15,0 | 2 | 3 | 20 | 40 | 3#10(10) | 32 | 1" | 10 | 10 | 3#6(6) | 32 | 1" | 6 | 6 | 50 | 20 | 1/2 | Nota 8 |
| | T2 | 15,1 | 24,0 | 2 | 3 | 25 | 63 | 3#16(16) | 40 | 1.1/4" | 16 | 16 | 3#10(10) | 32 | 1" | 10 | 10 | | | | |
| | T3 | 24,1 | 26,0 | | | | 70 | 3#25(25) | 50 | 1.1/2" | 16 | 16 | 3#16(16) | 40 | 1.1/4" | 16 | 16 | | | | |
| | T4 | 26,1 | 38,0 | | | | 100 | 3#35(35) | 50 | 1.1/2" | 16 | 16 | 3#25(25) | 50 | 1.1/2" | 16 | 16 | | | | |
| | T5 | 38,1 | 47,0 | | | | 125 | 3#50(50) | 60 | 2" | 25 | 25 | 3#35(35) | 50 | 1.1/2" | 16 | 25 | | | | |
| | T6 | 47,1 | 57,0 | | | | 150 | 3#70(70) | 75 | 2.1/2" | 35 | 35 | 3#50(50) | 60 | 2" | 25 | 35 | | | | Nota 9 |
| | T7 | 57,1 | 66,0 | | | | 175 | 3#95(95) | 75 | 2.1/2" | 50 | 50 | 3#70(70) | 75 | 2.1/2" | 35 | 35 | | | | |
| | T8 | 66,1 | 75,0 | | | | 200 | 3#95(95) | 75 | 2.1/2" | 50 | 50 | 3#70(70) | 75 | 2.1/2" | 35 | 35 | | | | |

NOTAS:

1. As seções dos condutores e os diâmetros dos eletrodutos são mínimos, em função de eventuais necessidades construtivas podem ser projetados eletrodutos com diâmetros superiores aos indicados na tabela;
2. Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
3. A bitola indicada para os condutores na tabela é o valor mínimo admissível. A maior bitola admitida é de 240mm² para as subestações com medição indireta e de 95mm² para as com medição direta;



NORMA TÉCNICA

Código:
MPN-DC-01/N-007

Página 71 de 140

Versão:
01

Início da Vigência:
05/08/2022

Doc. Aprovação:

RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

4. Para o caso de disjuntor termomagnético ajustável, considerar como ajuste máximo o indicado na tabela, na coluna de IN;
5. Esta tabela só é 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. O responsável técnico deve observar o item 5.3.4.1 da NBR 5410, para coordenação entre condutores e dispositivos de proteção;
6. A temperatura ambiente considerada para o dimensionamento do ramal de entrada na tabela é de 30°C e o método de instalação é o B1, tabela 36 e 37 da Norma NBR5410;
7. A tensão padrão dos medidores em tensão secundária da concessionária é de 220/127V;
8. Para atendimento monofásico e bifásico deverá ser utilizada a caixa polifásica;
9. No atendimento trifásico até o tipo T5 deve-se utilizar a caixa polifásica ou trifásica, para os tipos T6, T7 e T8, deve-se montar o padrão de medição indireta, isto é, com caixa de TC e caixa para disjuntor trifásico. Se estas se localizarem em centros de medição, deve-se utilizar caixas de passagem do tipo polimérica;
10. A malha de aterramento deverá respeitar o padrão mínimo apresentado nos itens de descrição dos Centros de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Agrupamentos de Medição (GM).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 16 - DIMENSIONAMENTO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS RURAIS ATENDIDAS POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO SISTEMA MONOFÁSICO EM MÉDIA TENSÃO E BIFÁSICO EM BAIXA TENSÃO (240/120V) - LIGAÇÕES A 2 E 3 FIOS

| Tipo de Conexão (Sistema 240-120V) | Faixa | Carga instalada (kVA) | | Potência do maior motor/solda motor (CV) | | | Responsabilidade do consumidor | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|-----------------------|------|--|---------------|-----------------|--------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|--|---|---|------------------|------------------------|----|--------|
| | | | | | | | Padrão de entrada | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Ramal de entrada e de saída | | | | | | Aterramento | | | | | | |
| | | | | | | | Conductor de cobre PVC – 70°C | | Conductor de cobre EPR – 90°C | | Disjuntor termomagnético (IN) | Conductor de proteção isolado (PE) | Eletroduto PVC rígido ou aço galvanizado | Conductor de cobre de aterramento (nu ou isolado) | Interligação das Hastes do eletrodo c/ cabo de cobre NU ou aço cobreado (40%) | Caixa de medição | | | |
| | | | | | | | Diâmetro nominal | Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado | Diâmetro nominal | Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado | | | | | | | | | |
| De | Até | F | N | $\frac{2}{F}$ | $\frac{3}{F}$ | mm ² | mm | Pol. | mm ² | mm | Pol. | A | mm ² | mm | Pol. | mm ² | mm ² | | |
| Monofásico (Tipo M) | M1 | - | 2,5 | 2 | - | - | 1#6(6) | 32 | 1" | 1#6(6) | 32 | 1" | 25 | Mesma bitola e isolação das fases | 20 | 1/2" | Mesma bitola das fases | 50 | Nota 6 |
| | M2 | 2,6 | 3,5 | 2 | - | - | 1#6(6) | | | 32 | | | | | | | | | |
| | M3 | 3,6 | 4,5 | 2 | - | - | 1#6(6) | | | 40 | | | | | | | | | |
| | M4 | 4,6 | 6,0 | 2 | - | - | 1#10(10) | | | 50 | | | | | | | | | |
| | M5 | 6,1 | 7,5 | 2 | - | - | 1#16(16) | | | 63 | | | | | | | | | |
| Bifásico (Tipo B) | B1 | - | 5,0 | 2 | 3 | - | 2#6(6) | 32 | 1" | 2#6(6) | 32 | 1" | 25 | Mesma bitola e isolação das fases | 20 | 1/2" | Mesma bitola das fases | 50 | Nota 6 |
| | B2 | 5,1 | 7,5 | 2 | 3 | - | 2#6(6) | | | 32 | | | | | | | | | |
| | B3 | 7,6 | 9,0 | 2 | 3 | - | 2#6(6) | | | 40 | | | | | | | | | |
| | B4 | 9,1 | 10,0 | 2 | 3 | - | 2#10(10) | | | 50 | | | | | | | | | |
| | B5 | 10,1 | 15,0 | 2 | 3 | - | 2#16(16) | | | 63 | | | | | | | | | |
| | B6 | 15,1 | 20,0 | 2 | 3 | - | 2#25(25) | 40 | 1.1/4" | 2#16(16) | 40 | 1.1/4" | 90 | Mesma bitola e isolação das fases | 20 | 1/2" | Mesma bitola das fases | 50 | Nota 6 |
| | B7 | 20,1 | 25,0 | 2 | 3 | - | 2#35(35) | | | 2#25(25) | | | 125 | | | | | | |



NORMA TÉCNICA

Código:
MPN-DC-01/N-007

Página 73 de 140

Versão:
01

Início da Vigência:
05/08/2022

Doc. Aprovação:

RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

**TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO
(EDIFICAÇÕES COLETIVAS)**

NOTAS:

1. As seções dos condutores e os diâmetros dos eletrodutos são mínimos, em função de eventuais necessidades construtivas podem ser projetados eletrodutos com diâmetros superiores aos indicados na tabela;
2. Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
3. Esta tabela só é 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. O responsável técnico deve observar o item 5.3.4.1 da NBR 5410, para coordenação entre condutores e dispositivos de proteção;
4. A temperatura ambiente considerada para o dimensionamento do ramal de entrada na tabela é de 30°C e o método de instalação é o B1, tabela 36 e 37 da Norma NBR5410;
5. A tensão padrão do sistema monofásico é de 240/120V;
6. Para atendimento monofásico e bifásico deverá ser utilizada a caixa Polifásica.;
7. A malha de aterramento deverá respeitar o padrão mínimo apresentado nos itens de descrição dos Centros de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Agrupamentos de Medição (GM).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 17 – Tabela de relação de corrente nominal/corrente máxima dos medidores

| Fornecimento | | Medição | | |
|--------------|-------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| Tipo | FAIXA | MEDIDOR | | Transfor. De corrente (FT=2) |
| | | CORRENTE NOMINAL/MÁXIMA | NÚMERO DE ELEMENTOS | |
| | | A | - | I1/I2 |
| M | M1 | 15/100 | 1 | |
| | M2 | | | |
| | M3 | | | |
| | M4 | | | |
| B | B1 | 15/120 | 2 | - |
| | B2 | | | |
| | B3 | | | |
| | B4 | | | |
| | B5 | | | |
| T | T1 | | 3 | - |
| | T2 | | | |
| | T3 | | | |
| | T4 | | | |
| | T5 | 30/200 | | |
| | T6 | | | |
| | T7 | | | |
| | T8 | | | |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 18 - DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE CONEXÃO E DA MEDIÇÃO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS URBANAS OU RURAIS ATENDIDAS POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIAS TRIFÁSICAS (220/127V)

| Fornecimento | | | Ramal de ligação aéreo com condutores de alumínio multiplex | | Ramal de ligação aéreo com condutores concêntricos | |
|--------------|-------|-------------------------------|---|-------------|--|-----------|
| TIPO | FAIXA | Disjuntor termomagnético (IN) | Extensão ("d" em metros) | | Extensão ("d" em metros) | |
| | | | d ≤ 25 | | d ≤ 25 | |
| | | | d ≤ 25 | 25 < d ≤ 40 | Cobre | Alumínio |
| | | A | mm ² | | mm ² | |
| M | M1 | 32 | 1x16+16 | 1x25+25 | 6 | 10(10) |
| | M2 | 40 | | | 6 | 10(10) |
| | M3 | 50 | 1x25+25 | 1x35+35 | 10 | 16(16) |
| | M4 | 63 | | | 16 | 25(25) |
| B | B1 | 32 | 2x10+10 | 2x10+10 | N/A | 2x10+(10) |
| | B2 | 40 | | 2x16+16 | | 2x16+(16) |
| | B3 | 50 | 2x16+16 | 2x25+25 | | 2x25+(25) |
| | B4 | 63 | | | | 3x16+(16) |
| | B5 | 70 | | | | 3x25+(25) |
| T | T1 | 40 | 3x16+16 | | N/A | 3x16+(16) |
| | T2 | 63 | 3x16+16 | 3x25+25 | | 3x25+(25) |
| | T3 | 70 | 3x25+25 | | | 3x35+(35) |
| | T4 | 100 | 3x35+35 | | | 3x70+70 |
| | T5 | 125 | 3x50+50 | | | N/A |
| | T6 | 150 | 3x70+70 | | | |
| | T7 | 175 | | | | |
| | T8 | 200 | 3x95+95 | | | |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 19 - DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO PARA CENTROS DE MEDIÇÕES DE EDIFICAÇÕES DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIAS TRIFÁSICAS (220/127V) EM

| ITEM | DEMANDA | | Corrente máxima demandada | DISJUNTOR TERMO-MAGNÉTICO | RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO MULTIPLEX AL-XLP E | RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO | | | | | | | | CONDUTOR ATERR/ELETRODO | Quantidade de hastes de Ø5/8"-2,40m | |
|------|---------|-----|---------------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| | DE | ATÉ | | | | I _B | I _n | Cabo de cobre Unipolar 0,6/1kV - 70°C | ELETRODUTO PVC ou AÇO GALV. | | | CONDUTOR PROTEÇÃO (PE) | Cabo de cobre Unipolar 0,6/1kV - 90°C | | | ELETRODUTO PVC ou AÇO GALV. |
| | | | mm ² | mm | | | | | pol. | mm ² | mm | | | | | pol. |
| | kVA | A | | | | A | mm ² | mm ² | | | | mm | pol. | | | |
| 1 | 15,1 | 22 | 57,7 | 60 | Q-16 | 3#16(16) | 40 | 1.1/4" | 16 | 3#10(10) | 32 | 1" | 10 | 50 | 3 | |
| 2 | 22,1 | 26 | 68,2 | 70 | Q-25 | 3#25(25) | 50 | 1.1/2" | 16 | 3#16(16) | 40 | 1.1/4" | 16 | | | |
| 3 | 26,1 | 38 | 99,7 | 100 | Q-35 | 3#35(35) | 50 | 1.1/2" | 16 | 3#25(25) | 50 | 1.1/2" | 16 | | | |
| 4 | 38,1 | 45 | 118,1 | 120 | Q-50 | 3#50(50) | 60 | 2" | 25 | 3#35(35) | 50 | 1.1/2" | 16 | | | |
| 5 | 45,1 | 57 | 149,6 | 150 | Q-70 | 3#70(70) | 75 | 2.1/2" | 35 | 3#70(70) | 60 | 2" | 35 | | | |
| 6 | 57,1 | 66 | 173,2 | 175 | Q-70 | 3#95(95) | 75 | 2.1/2" | 50 | 3#70(70) | 75 | 2.1/2" | 35 | | | |
| 7 | 66,1 | 75 | 196,8 | 200 | Q-95 | 3#120(120) | 85 | 3" | 70 | 3#95(95) | 75 | 2.1/2" | 50 | | | |
| 8 | 75,1 | 85 | 223,1 | 225 | N/A | 3#150(150) | 85 | 3" | 70 | 3#120(120) | 85 | 3" | 70 | | | |
| 9 | 85,1 | 95 | 249,3 | 250 | N/A | 3#185(185) | 85 | 3" | 95 | 3#150(150) | 85 | 3" | 70 | | | |
| 10 | 95,1 | 113 | 295,2 | 300 | N/A | 3#2x70(2x70) | 2x75 | 2x2.1/2" | 70 | 3#185(185) | 85 | 3" | 95 | | | |
| 11 | 113,1 | 133 | 349,0 | 350 | N/A | 3#2x95(2x95) | 2x75 | 2x2.1/2" | 95 | 3#240(240) | 110 | 4" | 120 | | | |
| 12 | 133,1 | 150 | 393,6 | 400 | N/A | 3#2x120(2x120) | 2x85 | 2x3" | 120 | 3#2x95(2x95) | 2x75 | 2x2.1/2" | 95 | | | |
| 13 | 150,1 | 171 | 448,8 | 450 | N/A | 3#2x150(2x150) | 2x85 | 2x3" | 150 | 3#2x120(2x120) | 2x85 | 2x3" | 120 | | | |
| 14 | 171,1 | 190 | 498,6 | 500 | N/A | 3#2x185(2x185) | 2x85 | 2x3" | 185 | 3#2x150(2x150) | 2x85 | 2x3" | 150 | | | |
| 15 | 190,1 | 225 | 590,5 | 600 | N/A | 3#3x120(3#120) | 3x85 | 2x3" | 3x70 | 3#2x185(2x185) | 2x85 | 2x3" | 185 | | | |

CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA.

NOTAS:

1. As seções dos condutores e os diâmetros dos eletrodutos são mínimos, em função de eventuais necessidades construtivas podem ser projetados eletrodutos com diâmetros superiores aos indicados na tabela;
2. Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
3. A bitola indicada para os condutores na tabela é o valor mínimo admissível. A maior bitola admitida é de 240mm² para as subestações com medição indireta e de 95mm² para as com medição direta;



NORMA TÉCNICA

| | |
|--|-----------------------------------|
| Código: MPN-DC-01/N-007 | Página 77 de 140 |
| Versão: 01 | Início da Vigência: 05/08/2022 |
| Doc. Aprovação: RES nº. 121/2022, de 05/08/2022 | |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

4. Para o caso de disjuntor termomagnético ajustável, considerar como ajuste máximo indicado na tabela de IN;
5. Esta tabela só é 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. O responsável técnico deve observar o item 5.3.4.1 da NBR 5410, para coordenação entre condutores e dispositivos de proteção;
6. A tensão padrão dos medidores em tensão secundária da concessionária é de 220/127V;
7. A temperatura ambiente considerada na tabela é de 30°C e o método de instalação é o D da tabela para o ramal subterrâneo;
8. Com a utilização de 1 (um) eletroduto para cada circuito, o fator de agrupamento foi considerado unitário. No caso da utilização de mais de 1 (um) circuito por eletroduto, aplicar a correção do fator de agrupamento, conforme a Tabela 42 da NBR5410;
9. A malha de aterramento deverá respeitar o padrão mínimo apresentado nos itens de descrição dos Centros de Medição (CM), Centro de Proteção Geral (CPG) e Agrupamentos de Medição (GM).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 20 – CARACTERÍSTICAS DOS DISPOSITIVOS DE PARTIDA

| Dispositivo | Valores em relação a partida direta(%) | | | Aplicação | Características |
|---|--|--------------------------------------|-----------|---|--|
| | Tensão aplicada ao enrolamento | Corrente e potência aparente (Nota1) | Conjugado | | |
| Chave Série-Paralelo | 50 | 25 | 25 | Motores para 4 tensões em que a partida se faça praticamente a vazio | Proporciona baixo conjugado de partida. Necessita de motores para 4 tensões. |
| Chave Estrela – Triângulo | 58 | 33 | 33 | Cargas que apresentam conjugados resistentes de partida até aproximadamente 1/3 do conjugado nominal do motor. | Proporciona baixo conjugado de partida (porém superior a chave série-paralelo). |
| Chave Compensadora (Auto-Transformador) | 50 | 25 | 25 | Cargas com conjugados resistentes de partida próximos da metade do conjugado nominal do motor. | Proporciona um conjugado de partida ajustável as necessidades da carga. |
| | 65 | 42 | 42 | | |
| | 80 | 64 | 64 | | |
| Resistência ou Reatância Primária | 70 a 85 | 70 a 85 | 49 a 72 | Cargas com conjugados resistentes de partida maiores que 1/3 do conjugado nominal do motor. Cargas de elevada inércia. Necessidade de aceleração suave. | Utilizado quando o conjugado resistente de partida ou a inércia não permitem a utilização da chave YΔ. Proporciona aceleração suave. Produz perdas e aquecimento quando utiliza resistência primária. |
| Motor com Rotor bobinado Resistência Rotórica | 100 | 100 | 100 | Cargas com conjugados resistentes de partida elevados. Cargas de elevada inércia. Cargas que necessitam de controle de velocidade. | Permite controle do conjugado na partida. Permite controle da velocidade em regime. Apresenta melhor fator de potência na partida (próximo a 70%). Produz perdas e aquecimento na resistência externa. |

NOTA:

1. Potência aparente requerida do alimentador.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

TABELA 21 – DISPOSITIVOS DE PARTIDA PARA MOTORES TRIFÁSICOS

| Tipo de partida | Tipo de chave | Potência do motor (CV) | Tipo do motor | Tipo do rotor | Tensão da Rede (V) |
|---|--|--------------------------------------|---|---------------|--------------------|
| Direta | | ≤ 5 | Indução | Gaiola | 220/127 |
| Indireta Automática | Estrela Triângulo | $5 < P \leq 15$ | | | |
| | Série Paralelo Chave compensadora Resist. ou Reat. de partida | $7,5 < P \leq 25$ | | | |
| | | $5 < P \leq 25$ $7,5 < P \leq 25$ | | | |
| Igual a chave série - paralelo desde que os valores em ohms das resistências ou reatâncias sejam iguais ou maiores que o valor obtido da relação $60 \div CV$ (220/127) | | | | | |
| Indireta Automática | Estrela Triângulo | $5 < P \leq 40$ | As outras características são idênticas as das chaves manuais | | |
| | | $7,5 < P \leq 40$ | | | |
| | Série Paralelo | $5 < P \leq 40$ | | | |
| | | $7,5 < P \leq 40$ | | | |
| | Chave compensadora | $5 < P \leq 40$ | | | |
| | | $7,5 < P \leq 40$ | | | |

TABELA 22 – CONDUTOR E ALÇA PARA RAMAL DE CONEXÃO AÉREO

| RAMAL DE CONEXÃO TRIPLEX (BIFÁSICO) | |
|--|--|
| CABO ISOLADO MULTIPLEXADO | ALÇA |
| 2 x 6 + 1 x 6 mm ² | Alça preformada 6mm ² |
| 2 x 10 + 1 x 10 mm ² | Alça preformada 10mm ² (marrom) |
| 2 x 16 + 1 x 16 mm ² | Alça preformada 16mm ² (branco) |
| 2 x 25 + 1 x 25 mm ² | Alça preformada 25mm ² (Laranja) |
| 2 x 35 + 1 x 35 mm ² | Alça preformada 35mm ² (Vermelho) |
| 2 x 70 + 1 x 70 mm ² | Alça preformada 70mm ² (Azul) |
| RAMAL DE CONEXÃO QUADRUPLEX (TRIFÁSICO) | |
| CABO ISOLADO MULTIPLEXADO | ALÇA |
| 3 x 16 + 1 x 16 mm ² | Alça preformada 16mm ² |
| 3 x 25 + 1 x 25 mm ² | Alça preformada 25mm ² |
| 3 x 35 + 1 x 35 mm ² | Alça preformada 35mm ² |
| 3 x 70 + 1 x 70 mm ² | Alça preformada 70mm ² |

NOTAS :

1. Os condutores do ramal de conexão multiplexado deverão ser de alumínio.

TABELA 23 - DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE BAIXA TENSÃO

| Corrente A | Barramento de cobre | |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|
| | Seção transversal (mm) | Seção transversal (polegadas) |
| 208 | 19,00 X 3,18 | 3/4" X 1/8" |
| 250 | 25,40 X 3,18 | 1." X 1/8" |
| 370 | 38,10 X 3,18 | 1.1/2" X 1/8" |
| 340 | 25,40 X 4,77 | 1." X 3/16" |
| 460 | 38,10 X 4,77 | 1.1/2" X 3/16" |
| 595 | 50,80 X 4,77 | 2" X 3/16" |
| 400 | 25,40 X 6,35 | 1" X 1/4" |
| 544 | 38,10 X 6,35 | 1.1/2" X 1/4" |
| 700 | 50,80 X 6,35 | 2" X 1/4" |
| 850 | 63,50 X 6,35 | 2.1/2" X 1/4" |
| 1000 | 70,20 X 6,35 | 2.3/4" X 1/4" |
| 1130 | 88,90 X 6,35 | 3.1/2" X 1/4" |
| 1250 | 101,60 X 6,35 | 4" X 1/4" |
| 600 | 25,40 X 12,70 | 1" X 1/2" |
| 1010 | 50,80 X 12,70 | 2" X 1/2" |
| 1425 | 76,20 X 12,70 | 3" X 1/2" |
| 1810 | 101,60 X 10,70 | 4" X 1/2" |

NOTAS:

1. As barras devem ser dimensionadas de modo a suportar uma elevação máxima de 40° em relação à temperatura ambiente.

TABELA 24 - CABO DE ALUMÍNIO CONCÊNTRICO: 0,6/1KV – XLPE 90°C - DETALHES CONSTRUTIVOS



Cabo de Alumínio Concêntrico monofásico

| Seção | Diâmetro Externo | Massa Líquida | Capacidade de condução de corrente à 40°C |
|--------------------|------------------|---------------|---|
| (mm ²) | (mm) | (kg/km) | (A) |
| 1 x 10,0 + 10,0 | 9,7 | 97,4 | 62 |
| 1 x 16,0 + 16,0 | 11,3 | 140,3 | 81 |

Cabo de Alumínio Concêntrico bifásico

| Seção | Diâmetro Externo | Massa Líquida | Capacidade de condução de corrente à 40°C |
|--------------------|------------------|---------------|---|
| (mm ²) | (mm) | (kg/km) | (A) |
| 2 x 10,0 + 10,0 | 16,6 | 264,6 | 46 |
| 2 x 16,0 + 16,0 | 19,1 | 369,9 | 61 |
| 2 x 25,0 + 25,0 | 22,9 | 544,5 | 92 |
| 2 x 35,0 + 35,0 | 25,4 | 690,9 | 113 |
| 2 x 95,0 + 50,0 | 40,2 | 1635,0 | 211 |

Cabo de Alumínio Concêntrico trifásico

| Seção | Diâmetro Externo | Massa Líquida | Capacidade de condução de corrente à 40°C |
|--------------------|------------------|---------------|---|
| (mm ²) | (mm) | (kg/km) | (A) |
| 3 x 10,0 + 10,0 | 17,6 | 312,5 | 38 |
| 3 x 16,0 + 16,0 | 20,3 | 424,9 | 50 |
| 3 x 25,0 + 25,0 | 24,7 | 641,6 | 65 |
| 3 x 35,0 + 35,0 | 26,4 | 810,6 | 80 |
| 3 x 50,0 + 50,0 | 29,1 | 1018,1 | 98 |
| 3 x 70,0 + 70,0 | 35,3 | 1479 | 127 |

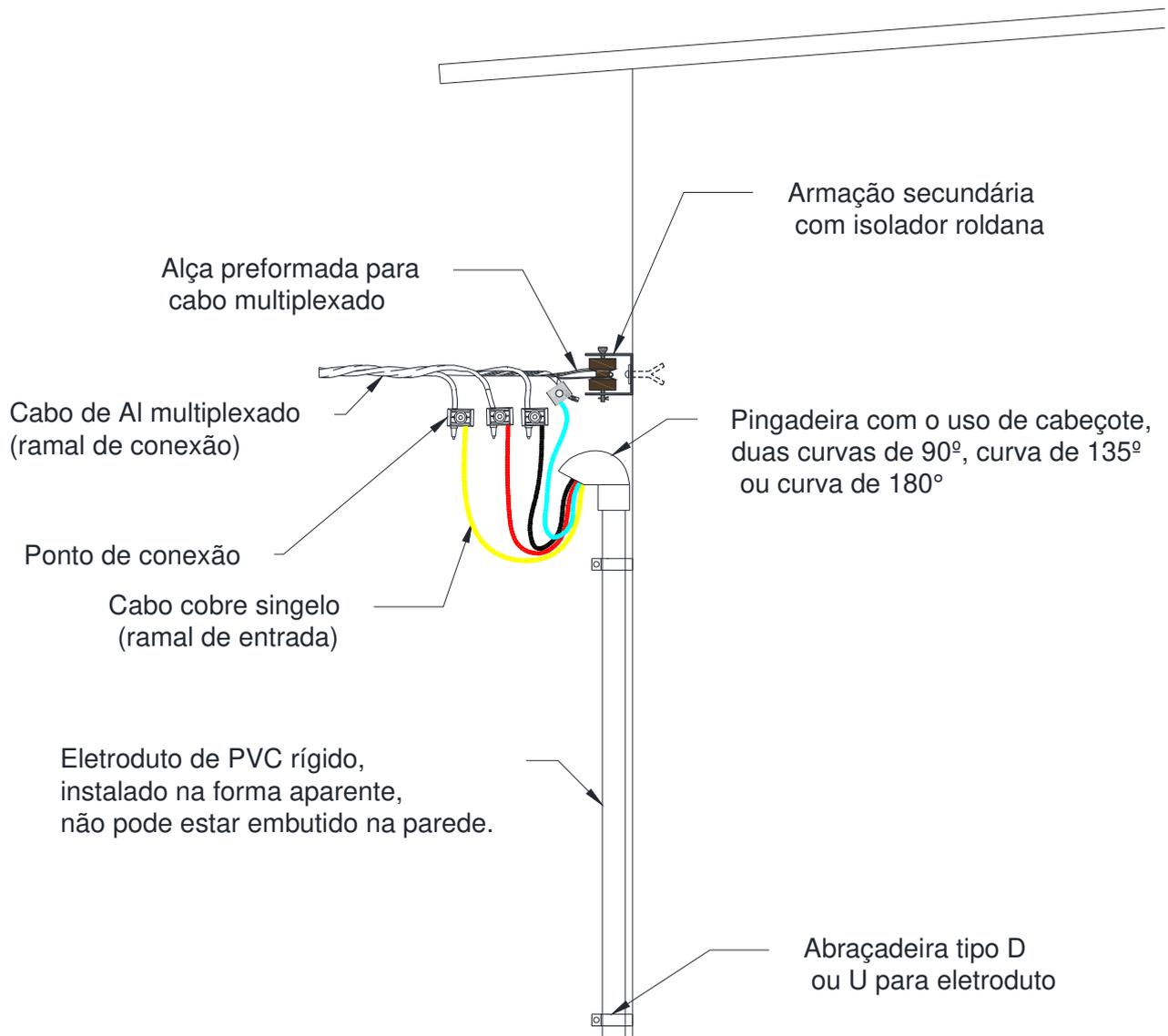
NOTAS:

1. A utilização do cabo concêntrico de alumínio como ramal de conexão e entrada, fica a critério da distribuidora.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

13. DESENHOS

DESENHO 01 – DETALHES DO PONTO DE CONEXÃO COM RAMAL DE CONEXÃO MULTIPLEXADO AÉREO - AMARRAÇÕES E CONEXÕES

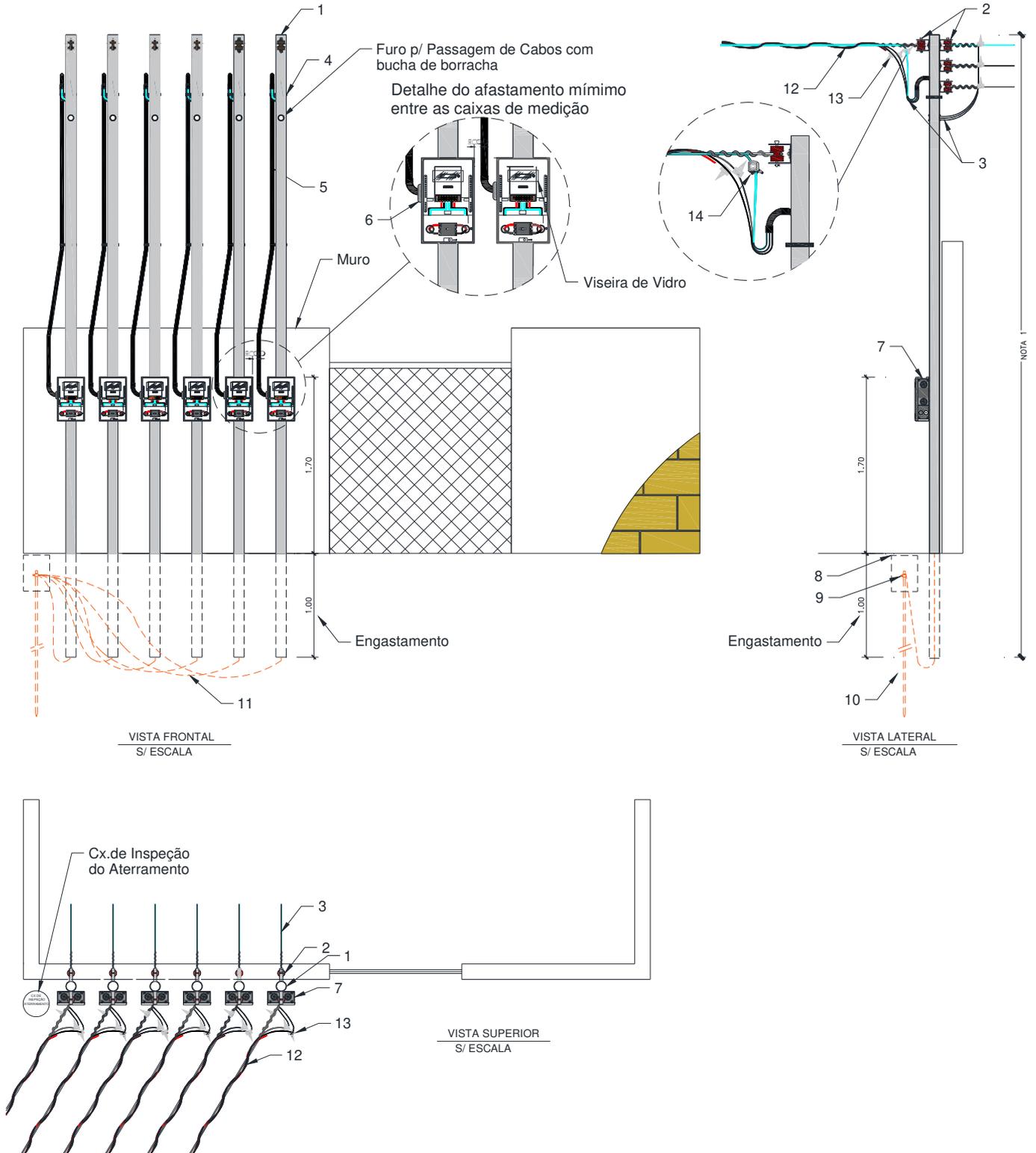


NOTAS :

1. A alça preformada deve ser aplicada sobre o neutro;
2. A conexão do Neutro pode ser feita com conector perfurante ou paralelo bimetalico;
3. A armação secundária deve ser instalada com parafuso chumbador.

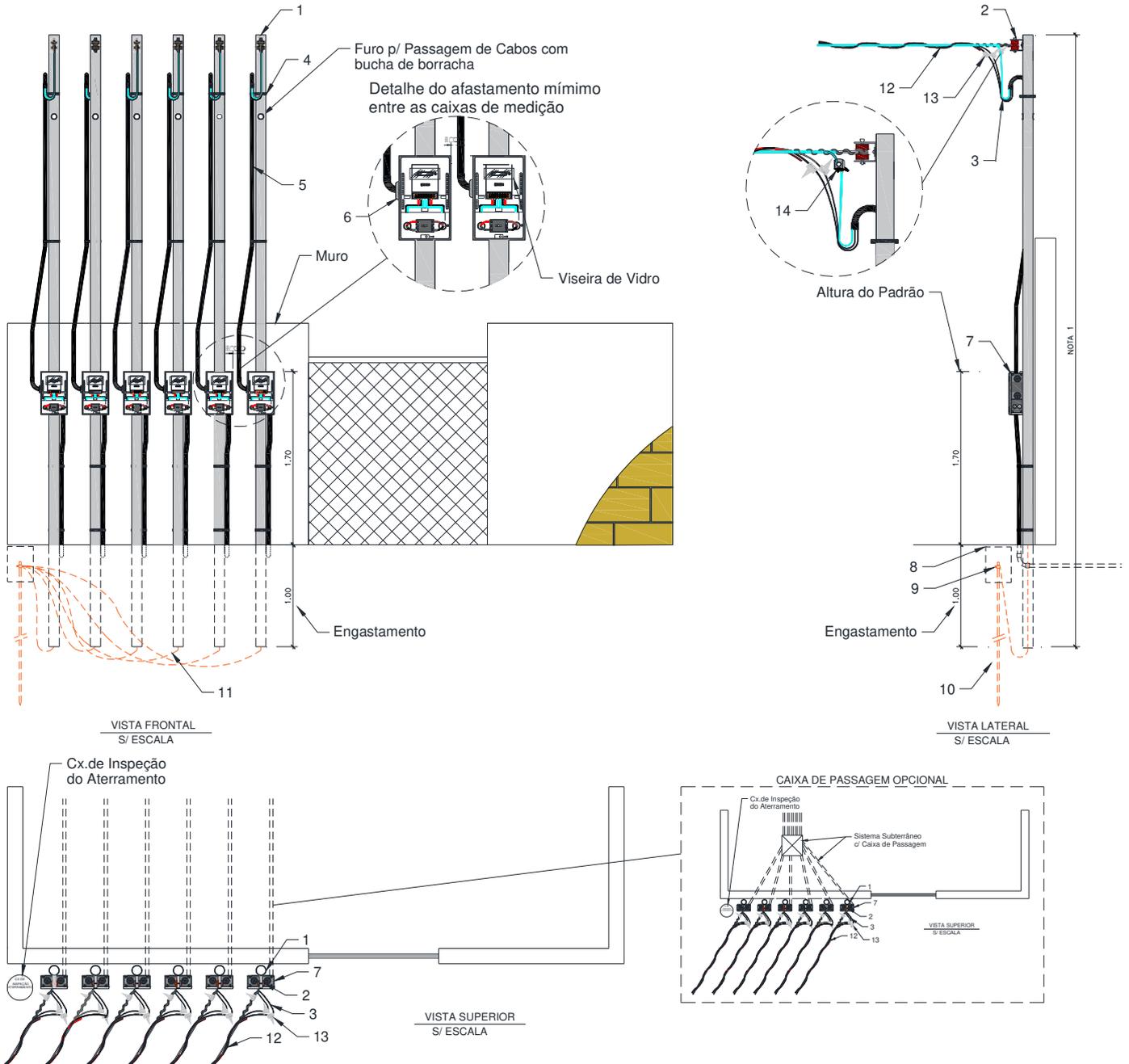
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 2A- SISTEMA DE MEDIÇÃO ATÉ 6 UNIDADES CONSUMIDORAS – SAÍDA BIFÁSICA AÉREA



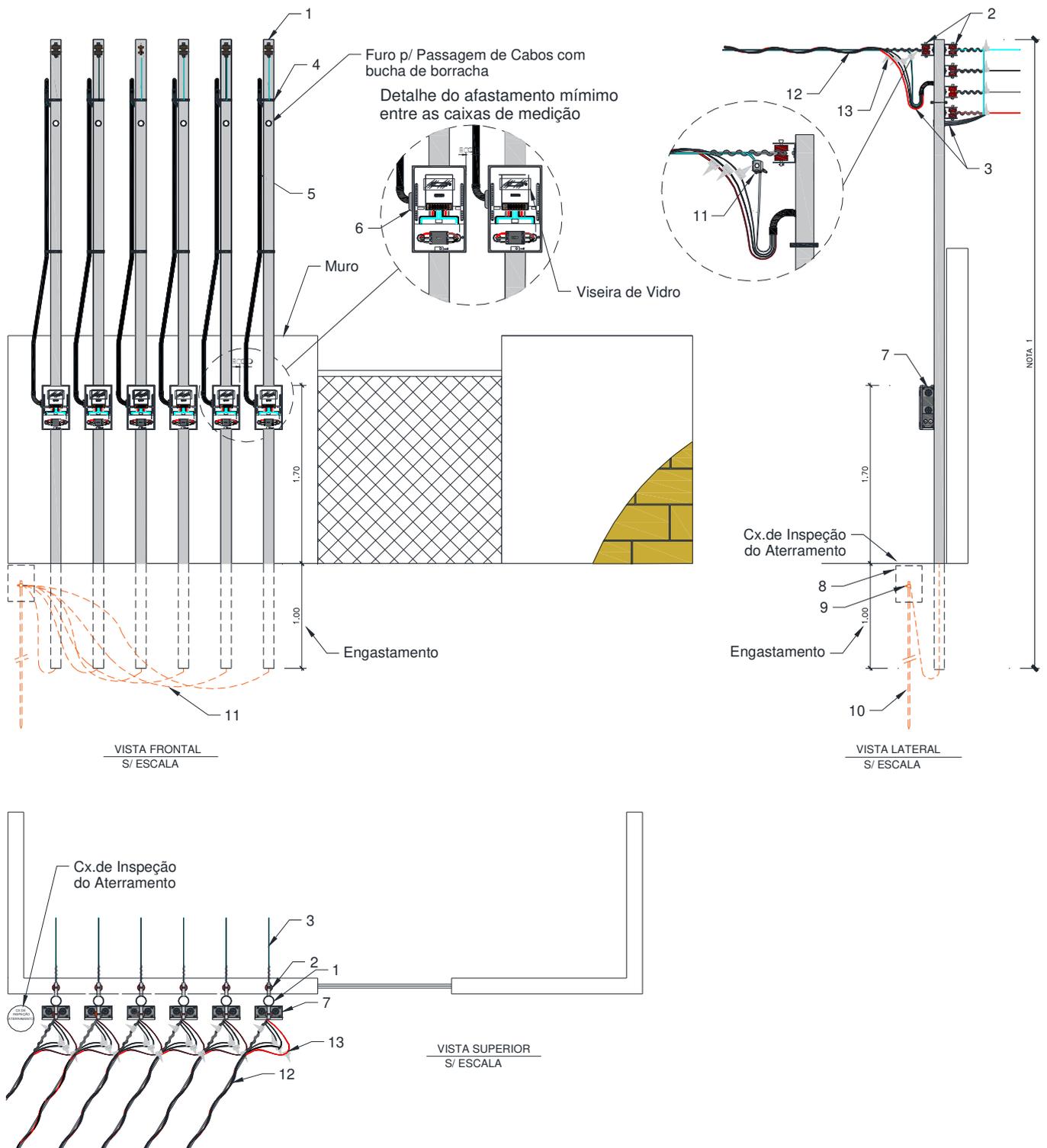
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 2B – SISTEMA DE MEDIÇÃO ATÉ 6 UNIDADES CONSUMIDORAS – SAÍDA BIFÁSICA SUBTERRÂNEA



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 2C – SISTEMA DE MEDIÇÃO ATÉ 6 UNIDADES CONSUMIDORAS – SAÍDA TRIFÁSICA AÉREA



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

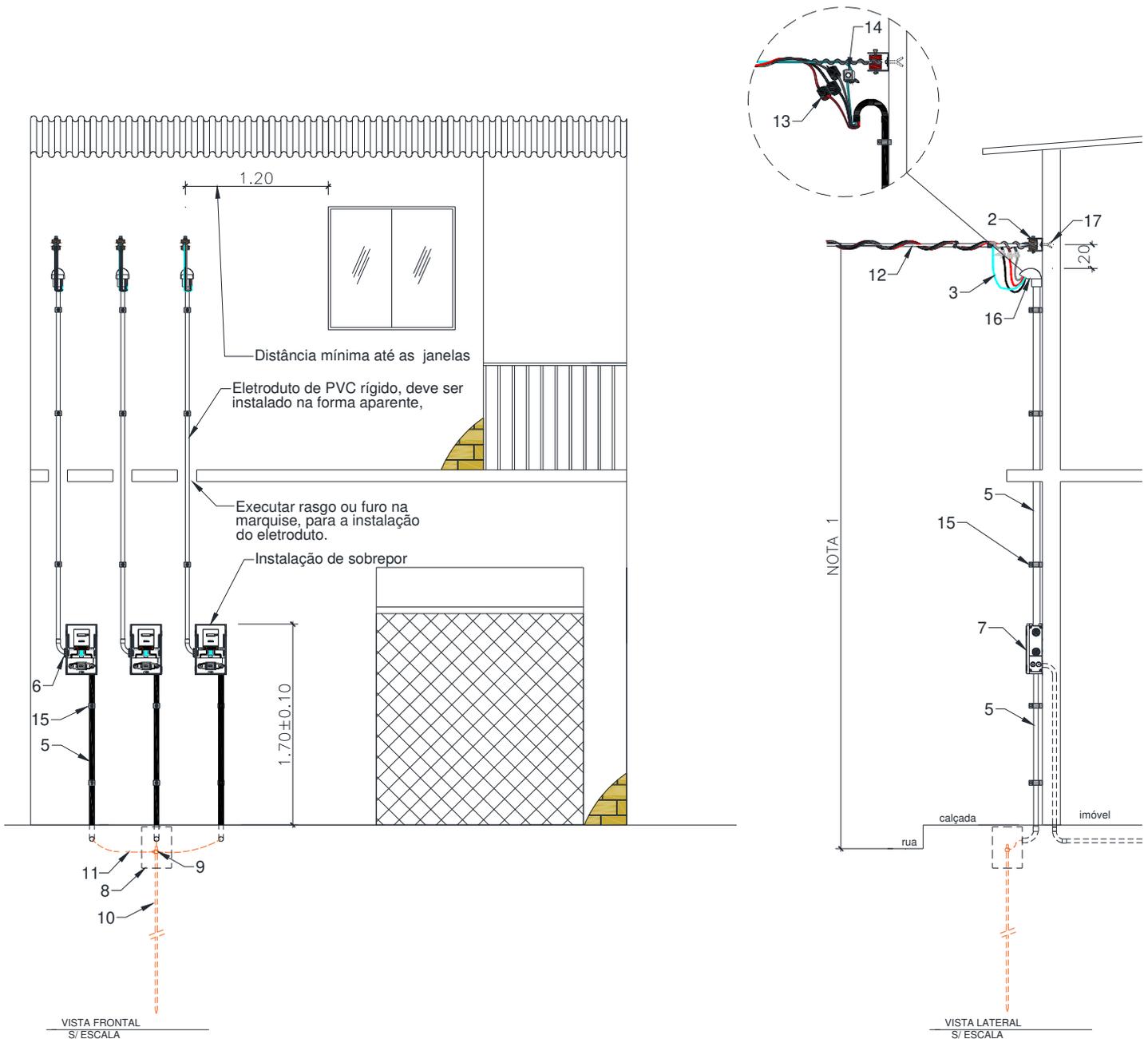
| ITEM | LEGENDA - DESENHOS 2A, 2B, 2C e 2D |
|------|---|
| 1 | Poste Metálico (Aço Galvanizado) ou Fibra – 6m ou 7m – 100kgf |
| 2 | Armação Secundária – 1,2,3 ou 4 Estribos, com Isolador Roldana |
| 3 | Cabo Isolado de Cobre PVC – 450/750, EPR ou XLPE |
| 4 | Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), fita ou cinta de aço inox |
| 5 | Eletroduto PVC Rígido Roscável de Diâmetro Adequado |
| 6 | Bucha e Arruela de Acabamento para Eletroduto PVC |
| 7 | Cx. De Medição Polimérica e Proteção Polifásica (com visor de vidro opcional) e dispositivo p/ lacre |
| 8 | Caixa de Inspeção de Aterramento conforme Desenho 18 |
| 9 | Conector para Aterramento 5/8" ou Solda Exotérmica. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica |
| 10 | Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 1,5 m respectivamente |
| 11 | Cabo de cobre NU, Cabo Copperweld (40%) ou Cabo de cobre isolado conforme Tabelas 14, 15 e 16. |
| 12 | Cabo de Alumínio Multiplexado Autosustentado, Isolação XLPE, 1 Kv, com seções mínimas conforme tabela 18 |
| 13 | CDP - Conector de Derivação Perfurante |
| 14 | CP – Conector Paralelo em Alumínio de 1 ou 2 Parafusos ou CDP |

NOTAS:

1. O comprimento do poste é de 6 (seis) metros para conexão no mesmo lado da rede secundária, e de 7 (sete) metros para o caso de travessia de ruas ou avenidas, respeitando as distâncias mínimas entre o ramal de conexão e o solo, indicadas na tabela I;
2. A critério da distribuidora o padrão de medição poderá haver mais de 6 (seis) unidades consumidoras;
3. Por questão de segurança, o poste do padrão de medição deverá ser aterrado, no caso de poste de aço;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 3B - AGRUPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SOBREPOR PARA ATÉ 3 UNIDADES CONSUMIDORAS, ANCORAGEM INDIVIDUAL NA PAREDE DA PROPRIEDADE, NO LIMITE COM A VIA PÚBLICA



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

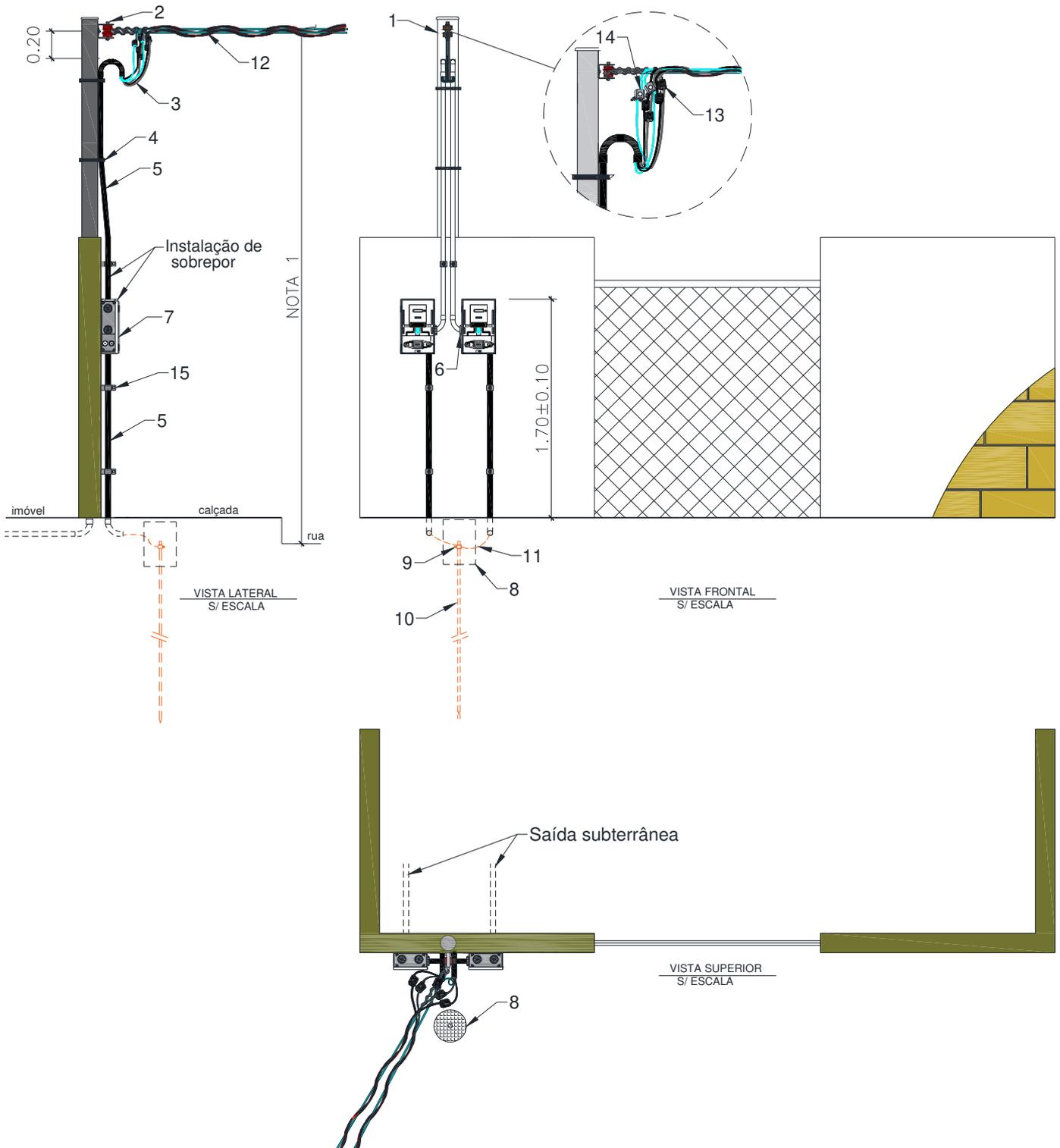
| ITEM | LEGENDA - DESENHOS 3A e 3B |
|------|---|
| 1 | Pontaleta de Aço Galvanizado, de 3" de diâmetro e 4mm de espessura mínima – 100kgf. |
| 2 | Armação Secundária – 1,2,3 ou 4 Estribos, com Isolador Roldana. |
| 3 | Cabo Isolado de Cobre PVC, EPR ou XLPE, com bitola mínima indicada nas tabelas 14, 15 e 16. |
| 4 | Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), fita ou cinta de aço inox. |
| 5 | Eletroduto PVC Rígido Roscável, com diâmetro mínimo indicado nas tabelas 14, 15 e 16. |
| 6 | Bucha e Arruela de Acabamento para Eletroduto PVC. |
| 7 | Cx. De Medição e Proteção Polifásica Polimérica (com visor de vidro opcional) e dispositivo p/ lacre. |
| 8 | Caixa de Inspeção de Aterramento conforme desenho 18. |
| 9 | Conector para haste de Aterramento 5/8", Solda Exotérmica ou conector de aterramento à compressão. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica ou conector de aterramento à compressão. |
| 10 | Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40 m respectivamente. |
| 11 | Cabo de cobre NU, cabo copperweld (40%) ou cabo de cobre isolado com seção mínima indicada nas tabelas 15, 16 ou 17. |
| 12 | Cabo de Alumínio Multiplexado Autosustentado, Isolação XLPE, 1 Kv, seções mínimas conforme tabela 18. |
| 13 | CDP - Conector de Derivação Perfurante para a conexão das fases. |
| 14 | CP – Conector Paralelo em Alumínio de 1 ou 2 Parafusos, ou CDP para a conexão do Neutro. |
| 15 | Abraçadeira tipo "D" ou "U" para eletroduto. |
| 16 | Pingadeira com o uso de cabeçote, duas curvas de 90°, curva de 135° ou curva de 180°. |
| 17 | Parafuso chumbador |

NOTAS:

1. Deve-se respeitar as distâncias mínimas entre o ponto de maior flecha do ramal de conexão e o solo, indicadas na tabela I;

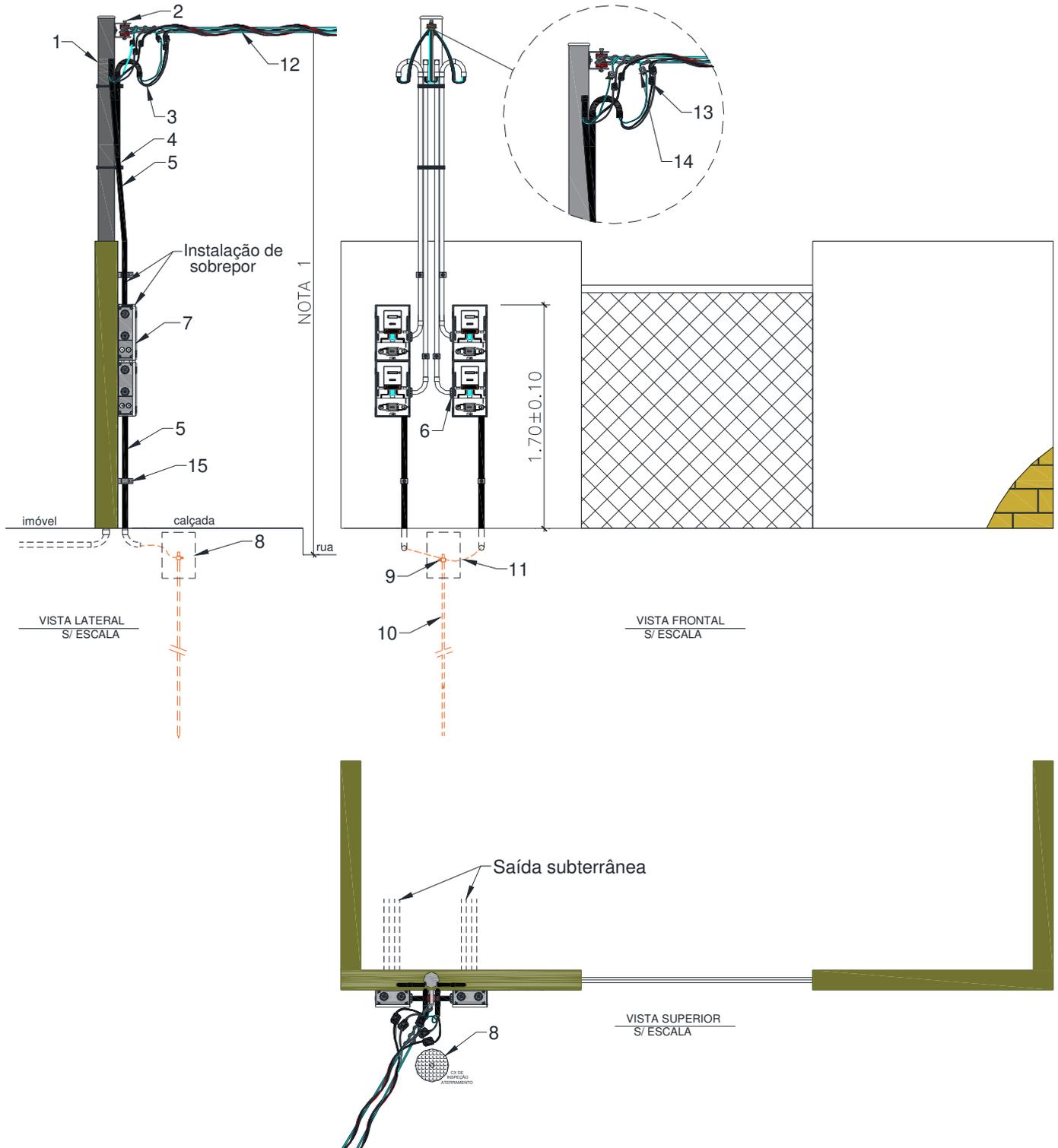
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 4A - AGRUPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SOBREPOR COM ATÉ 2 UNIDADES CONSUMIDORAS COMPARTILHANDO O PONTALETE



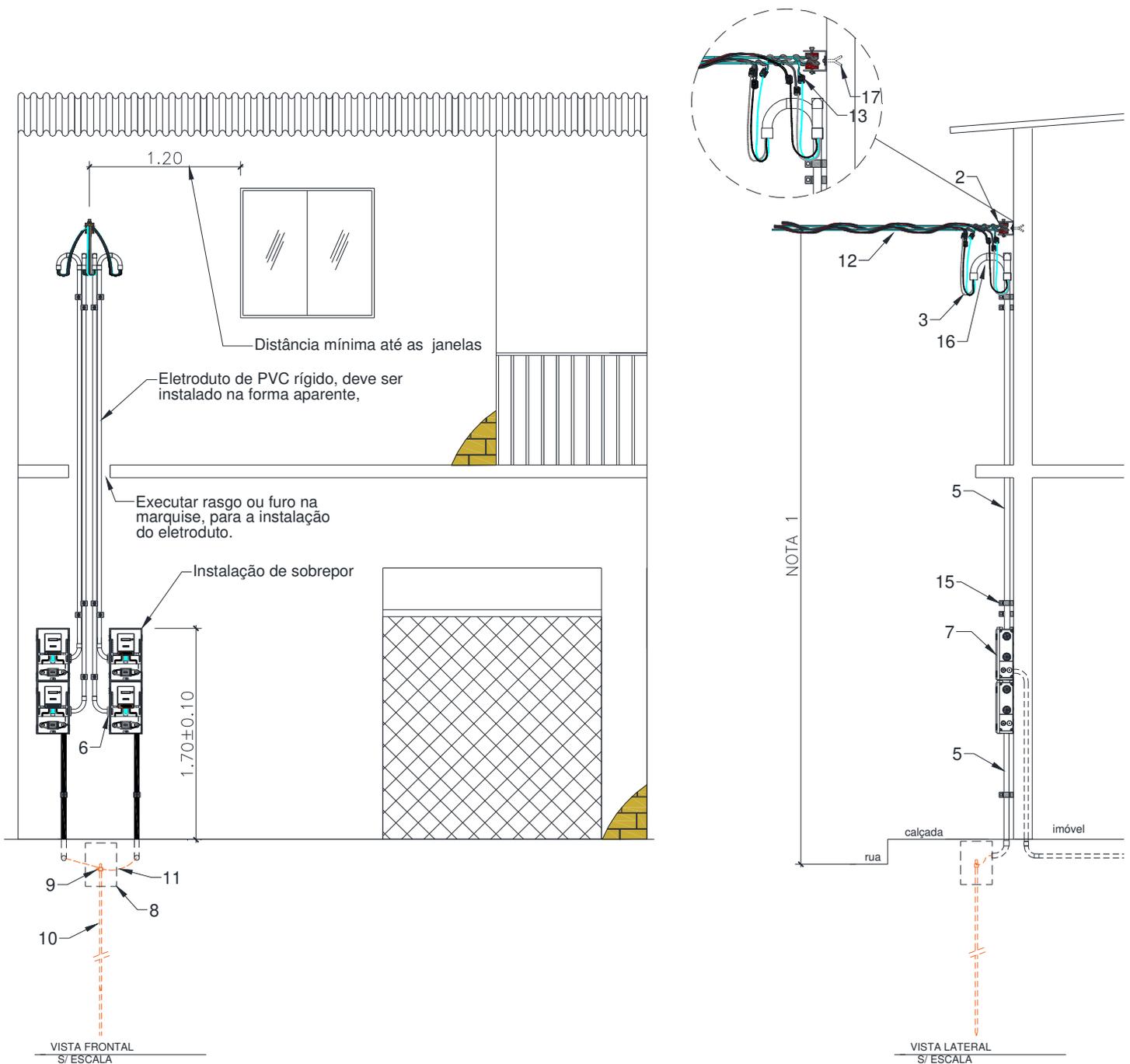
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 4B - AGRUPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SOBREPOR COM ATÉ 4 UNIDADES CONSUMIDORAS COMPARTILHANDO O PONTALETE



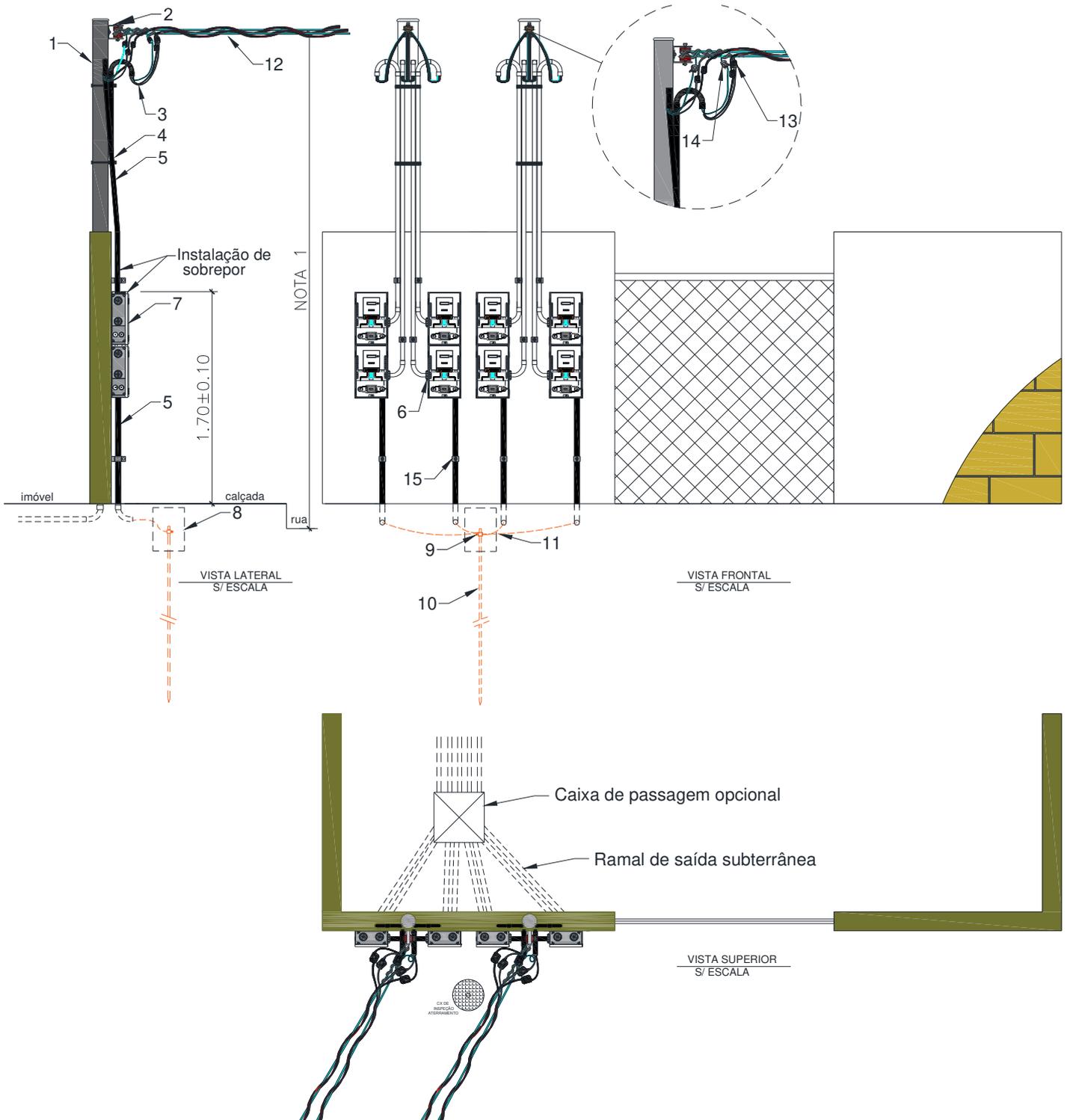
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 4C - AGRUPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SOBREPOR COM ATÉ 4 UNIDADES CONSUMIDORAS COMPARTILHANDO A ARMAÇÃO SECUNDÁRIA NA PAREDE DA PROPRIEDADE



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 4D – AGRUPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SOBREPOR COM ATÉ 8 UNIDADES CONSUMIDORAS EM DOIS CONJUNTOS



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

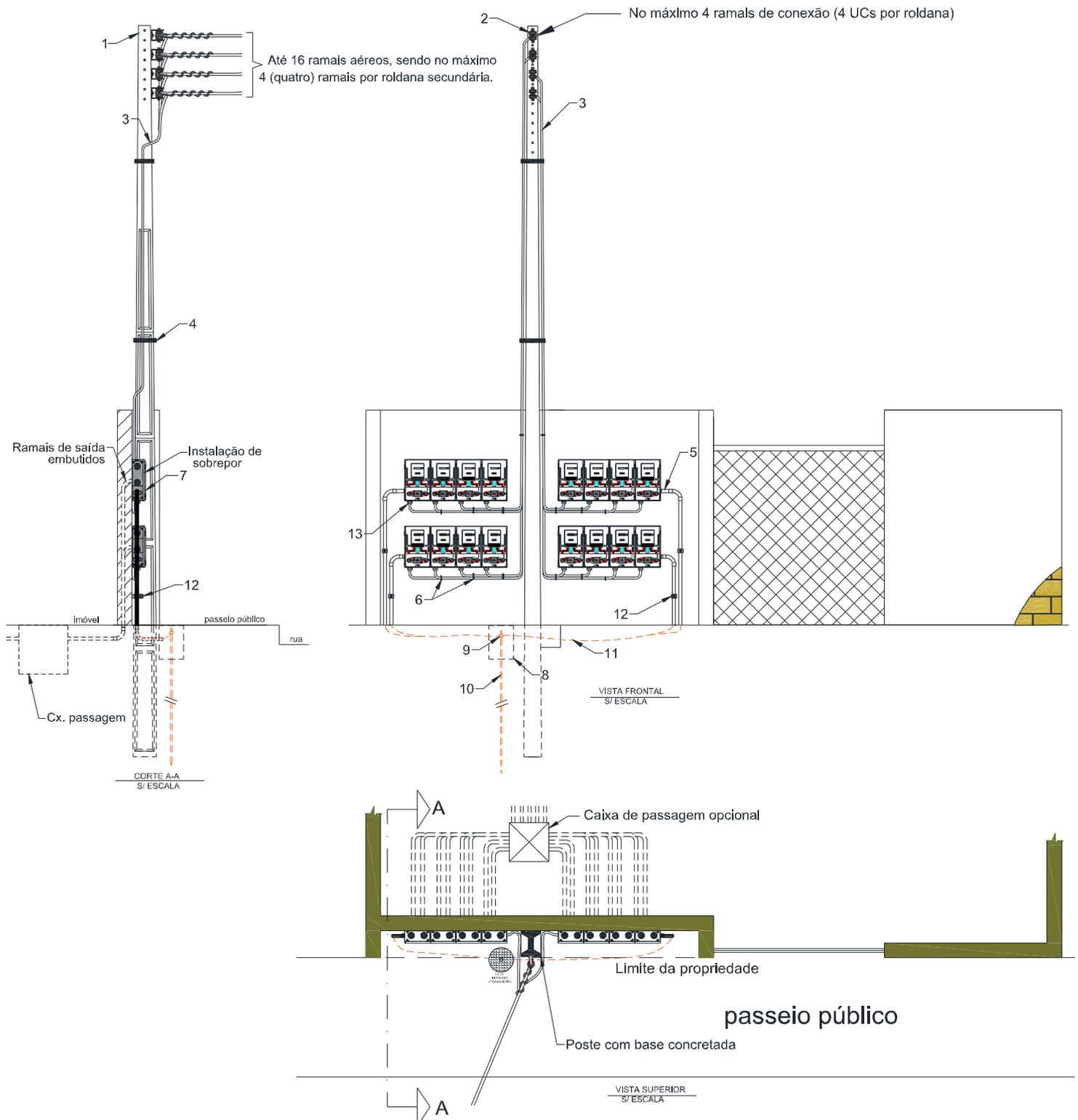
| ITEM | LEGENDA - DESENHOS 4A, 4B, 4C e 4D |
|------|---|
| 1 | Pontaleta de Aço Galvanizado reforçado, de 4" de diâmetro e 4mm de espessura mínima - 200kgf |
| 2 | Armação Secundária - 1,2,3 ou 4 Estribos, com Isolador Roldana. |
| 3 | Cabo Isolado de Cobre PVC, EPR ou XLPE, com bitola mínima indicada nas tabelas 15, 16 e 17. |
| 4 | Arame de aço galvanizado 12 BWG (mínimo 10 voltas), fita ou cinta de aço inox. |
| 5 | Eletroduto PVC Rígido Roscável, com diâmetro mínimo indicado nas tabelas 15, 16 e 17. |
| 6 | Bucha e Arruela de Acabamento para Eletroduto PVC. |
| 7 | Cx. De Medição e Proteção Polifásica Polimérica (com visor de vidro opcional) e dispositivo p/ lacre. |
| 8 | Caixa de Inspeção de Aterramento conforme desenho 18. |
| 9 | Conector para haste de Aterramento 5/8", Solda Exotérmica ou conector de aterramento à compressão. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica ou conector de aterramento à compressão. |
| 10 | Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40 m respectivamente. |
| 11 | Cabo de cobre NU, cabo copperweld (40%) ou cabo de cobre isolado com seção mínima indicada nas tabelas 15, 16 ou 17. |
| 12 | Cabo de Alumínio Multiplexado Autosustentado, Isolação XLPE, 1 Kv, seções mínimas conforme tabela 18. |
| 13 | CDP - Conector de Derivação Perfurante. |
| 14 | CP - Conector Paralelo em Alumínio de 1 ou 2 Parafusos. |
| 15 | Abraçadeira tipo "D" ou "U" para eletroduto. |
| 16 | Pingadeira com o uso de cabeçote, duas curvas de 90°, curva de 135° ou curva de 180°. |
| 17 | Cabo de cobre NU ou cabo copperwel (40%) de 50mm ² . |

NOTAS:

1. Deve-se respeitar as distâncias mínimas entre o ponto de maior flecha do ramal de conexão e o solo, indicadas na tabela I;

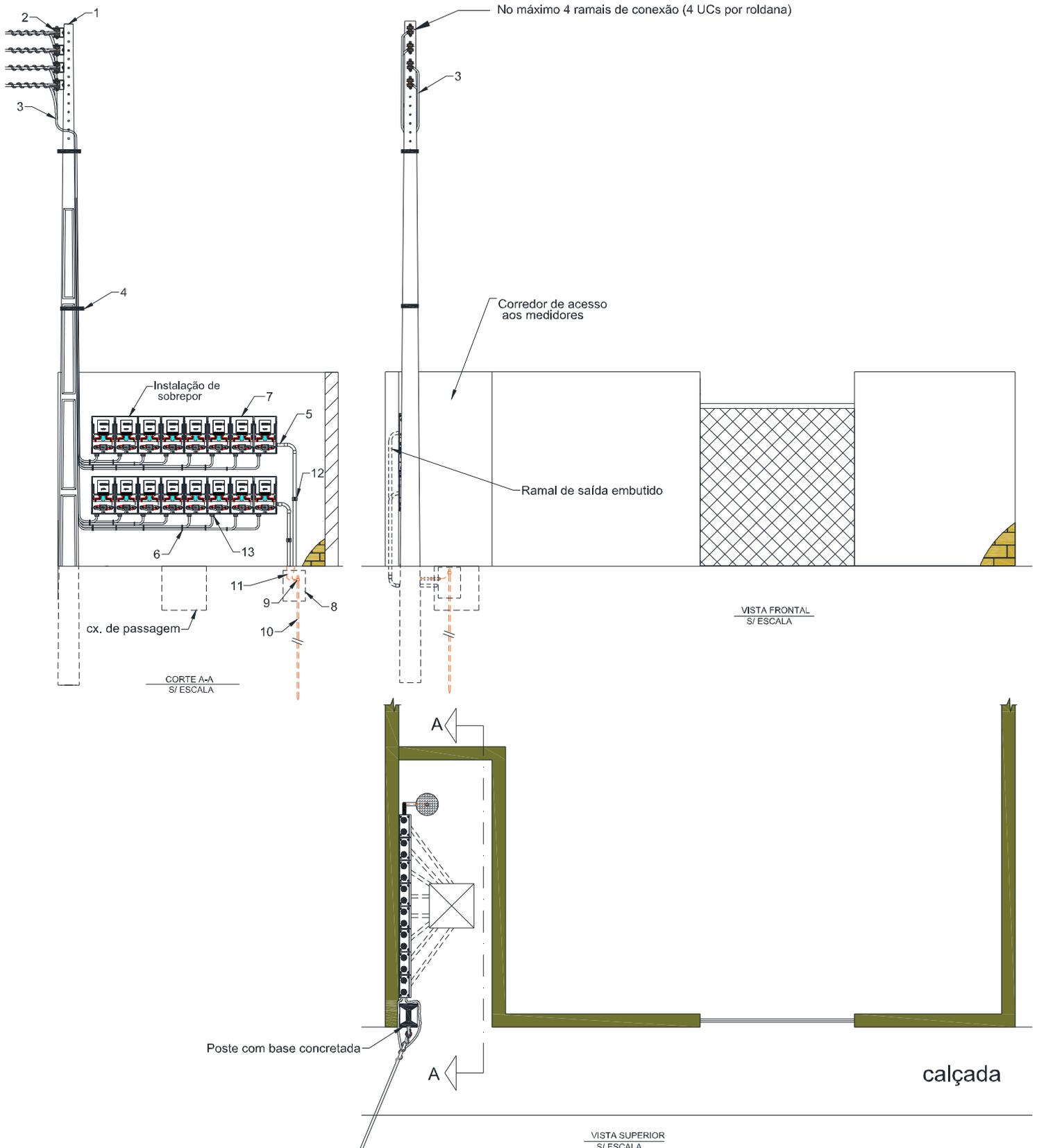
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 5A – Sistema de medição sobrepor até 16 Ucs, com poste de concreto e cx. de derivação polimérica, padrão frontal



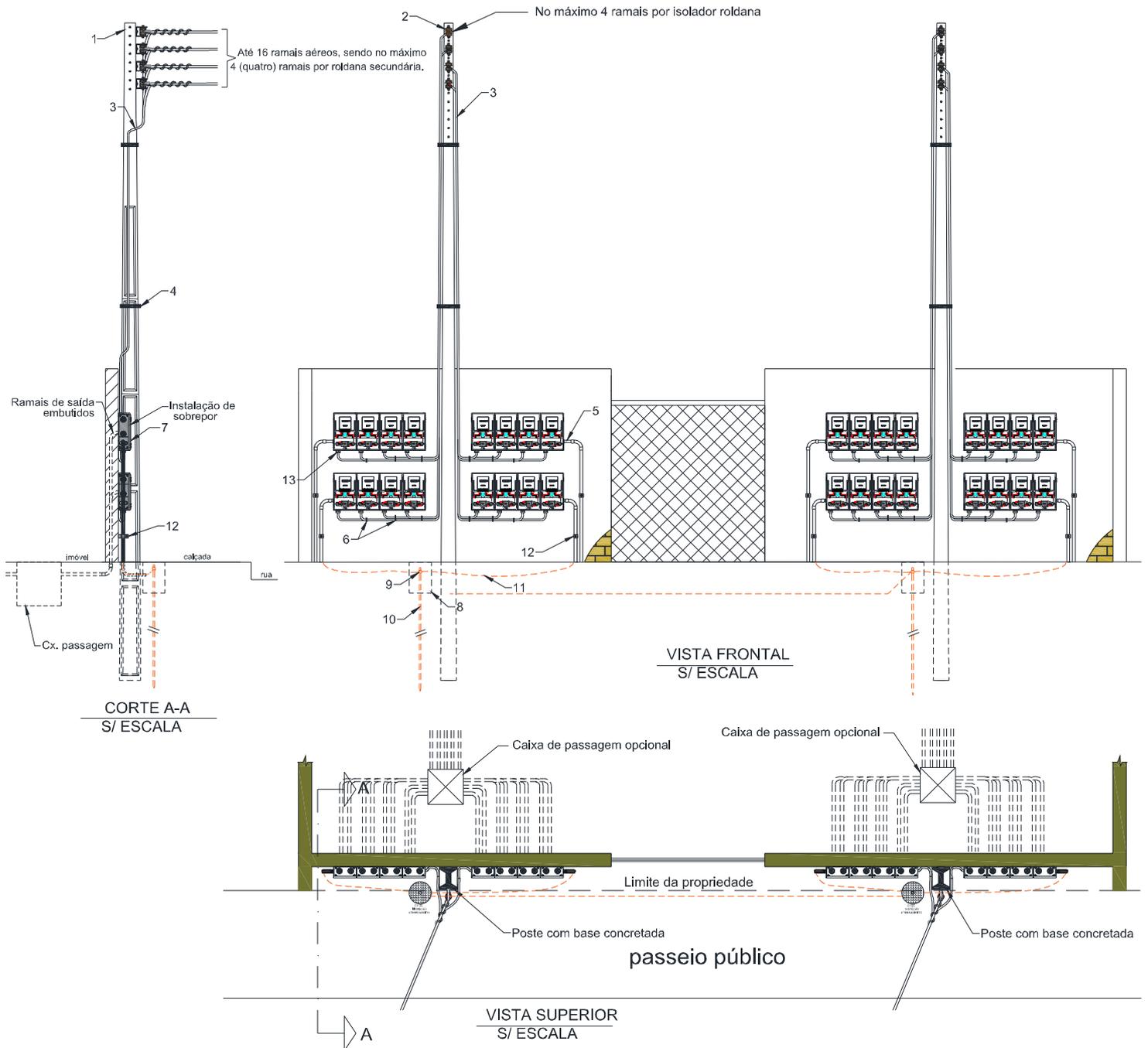
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 5B – Sistema de medição sobrepor até 16 Ucs, com poste de concreto e cx. de derivação polimérica, padrão lateral com corredor de acesso



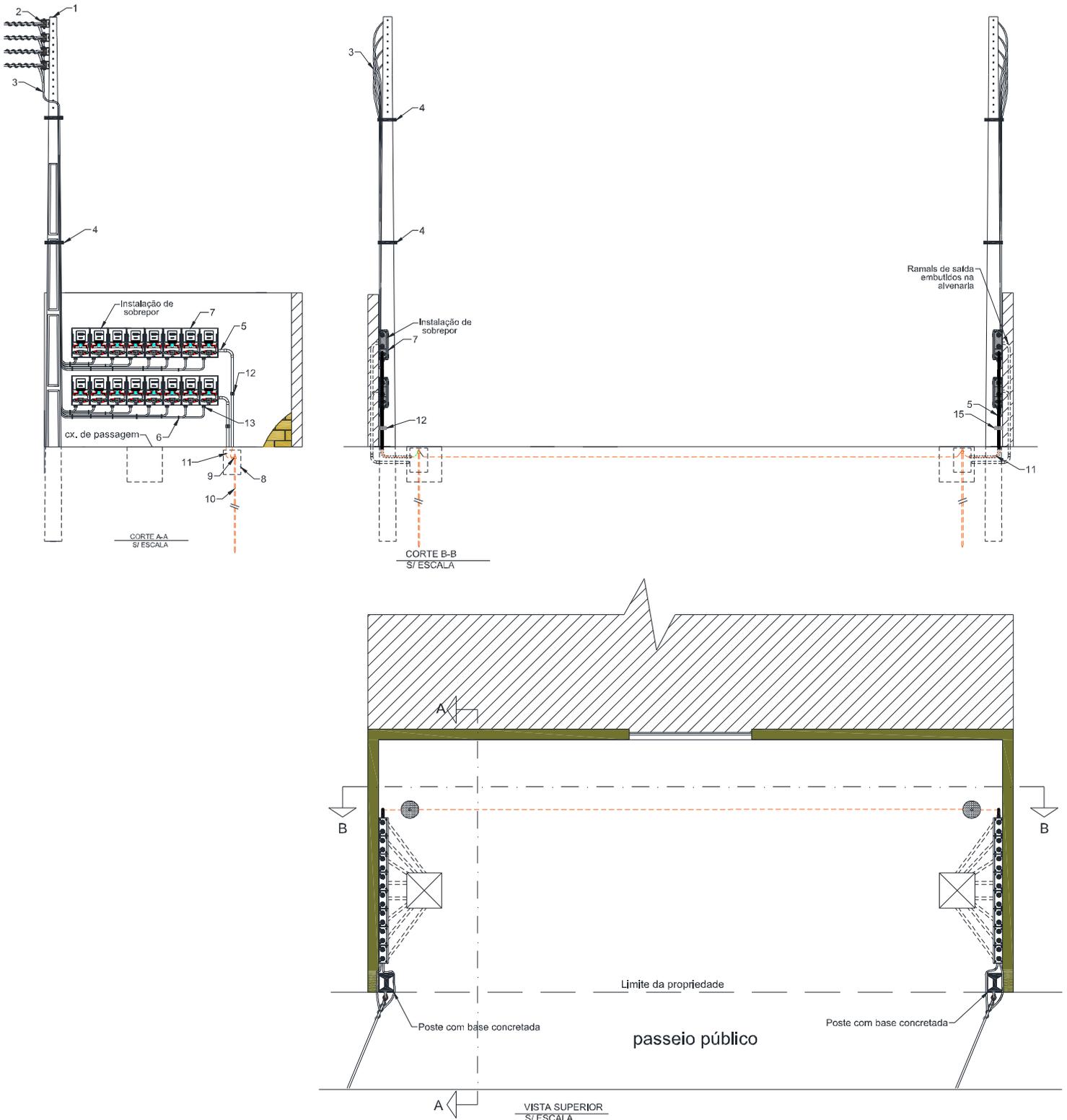
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 5C – Sistema de medição sobrepor até 32 Ucs, com poste de concreto e cx. de derivação polimérica, padrão frontal



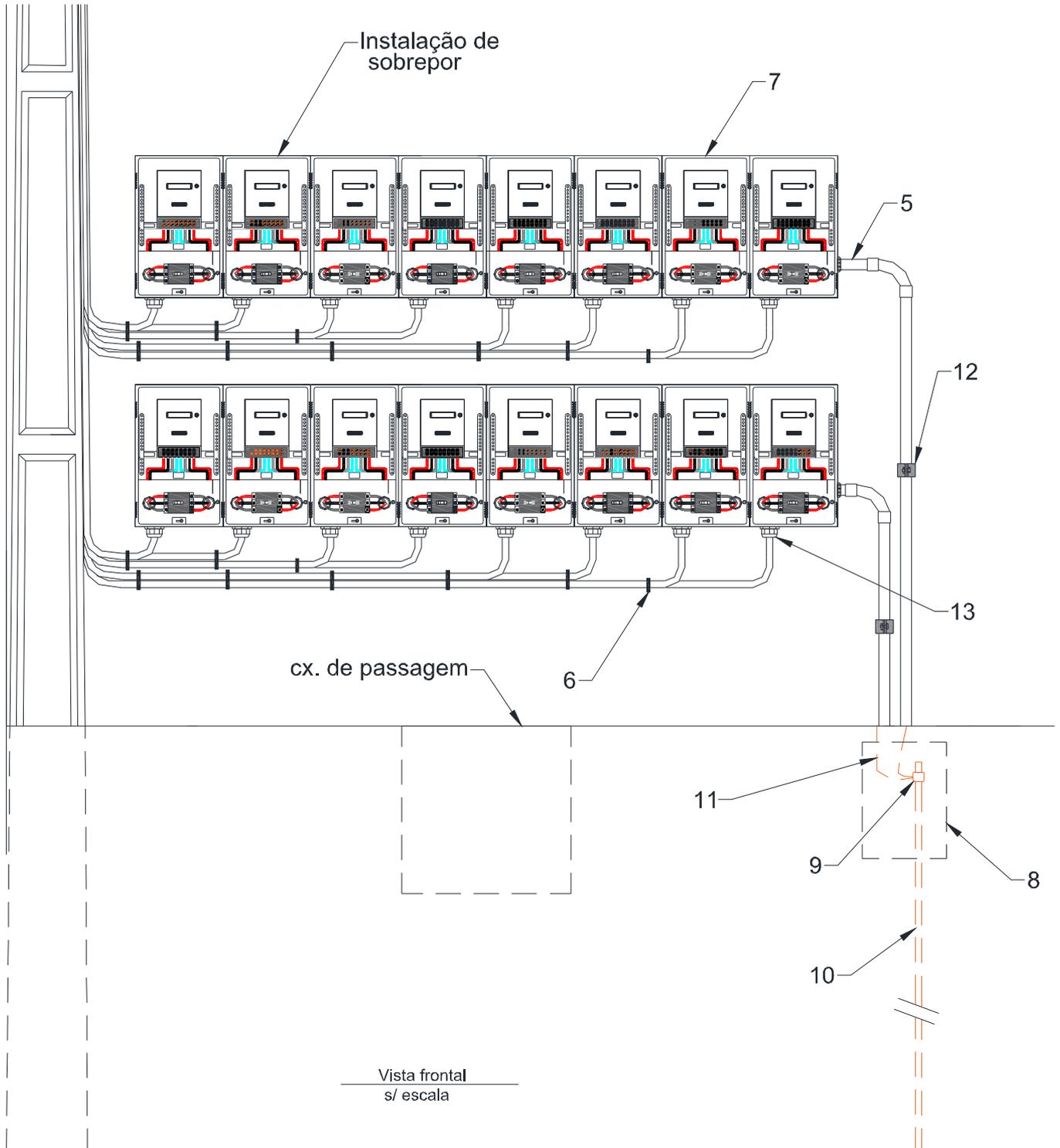
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 5D – Sistema de medição sobrepor até 32 Ucs, com poste de concreto e cx. de derivação polimérica, padrão lateral



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 5E- DETALHE DO ENCAMINHAMENTO DO CABEAMENTO DE ENTRADA NAS CAIXAS DE DERIVAÇÃO POLIMÉRICA



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

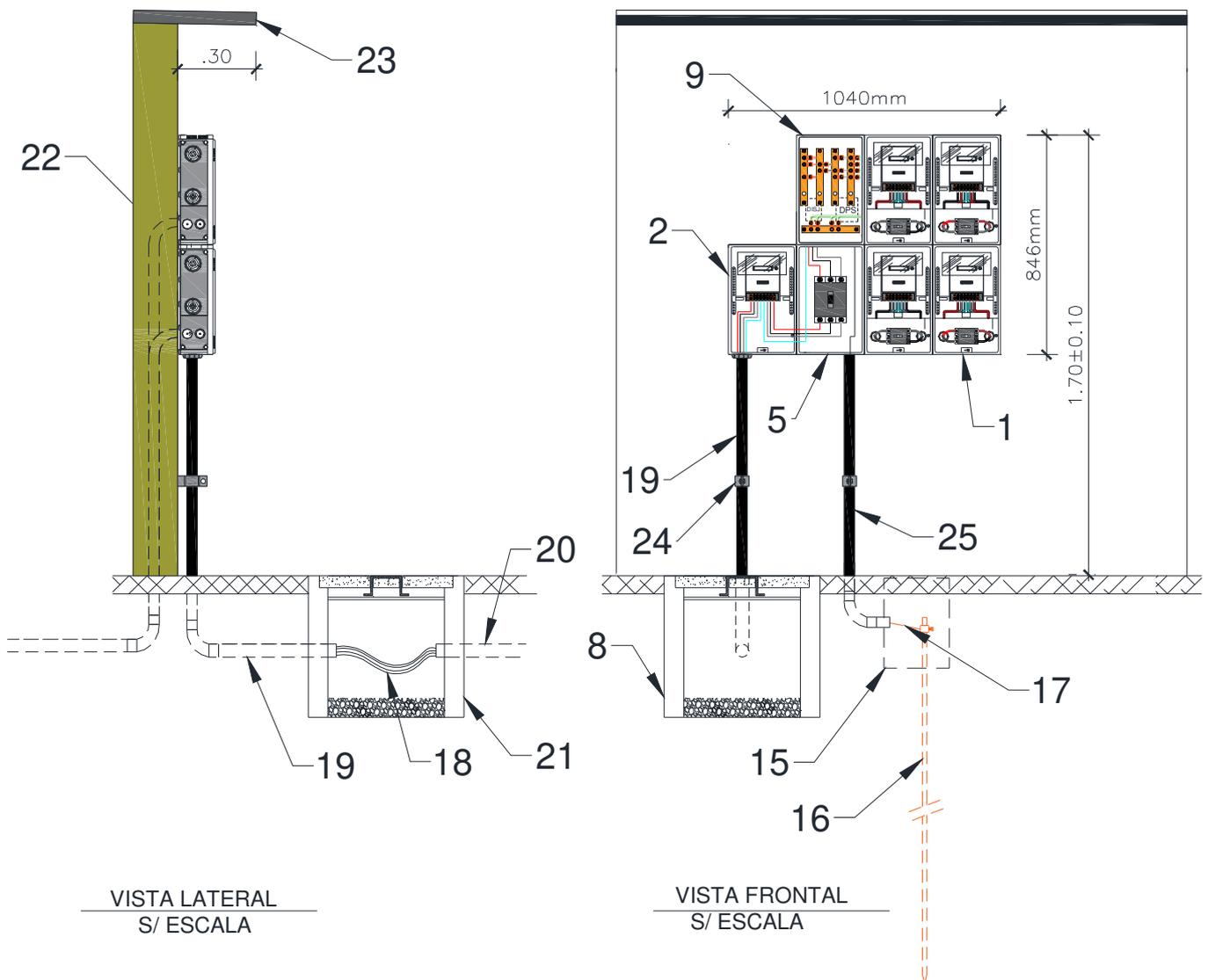
| ITEM | LEGENDA - DESENHOS 5A, 5B, 5C, 5D e 5E |
|------|---|
| 1 | Poste de concreto duplo T de 7-300kgf ou 7,5-300kgf para padrão do mesmo lado da rede. Poste de concreto duplo T de 7-600kgf ou 7,5-600kgf para padrão do lado oposto à rede. |
| 2 | Armação Secundária com 4 Estribos e Isolador Roldana. |
| 3 | Cabo Concêntrico anti furto – XLPE – 90°C. |
| 4 | Abraçadeira plástica com tratamento UV – tamanho adequado. |
| 5 | Eletroduto PVC Rígido Roscável, com diâmetro mínimo indicado nas tabelas 15, 16 e 17. |
| 6 | Abraçadeira plástica com tratamento UV e bucha de fixação 'LOK'. |
| 7 | Cx. De Medição e Proteção Polifásica Polimérica (com visor de vidro opcional) e dispositivo p/ lacre de acordo com o DESENHO 10. |
| 8 | Caixa de Inspeção de Aterramento conforme DESENHO 18. |
| 9 | Conector para haste de Aterramento 5/8", Solda Exotérmica ou conector de aterramento à compressão. Nas conexões sem caixa de inspeção, utilizar somente solda exotérmica ou conector de aterramento à compressão. |
| 10 | Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40 m respectivamente. |
| 11 | Cabo de cobre NU, cabo copperweld (40%) ou cabo de cobre isolado com seção mínima indicada nas tabelas 15, 16 ou 17. |
| 12 | Abraçadeira tipo "D" ou "U" para eletroduto. |
| 13 | Prensa cabo de Nylon. |

NOTAS :

1. A base do poste do padrão de medição deve ser concretada de acordo com a norma da distribuidora MPN-DP-01/MN-001 – Manual de procedimentos de redes de distribuição;
2. Para poste Duplo T, o esforço resultante dos ramais de conexão deve estar na direção do lado de maior resistência do poste;
3. É vedada a instalação de portão no corredor de acesso do padrão de medição – Desenho 5B;
4. No caso da instalação de cobertura junto ao padrão de medição do Desenho 5B, o responsável pelo EMUC deverá providenciar iluminação artificial no corredor de acesso.

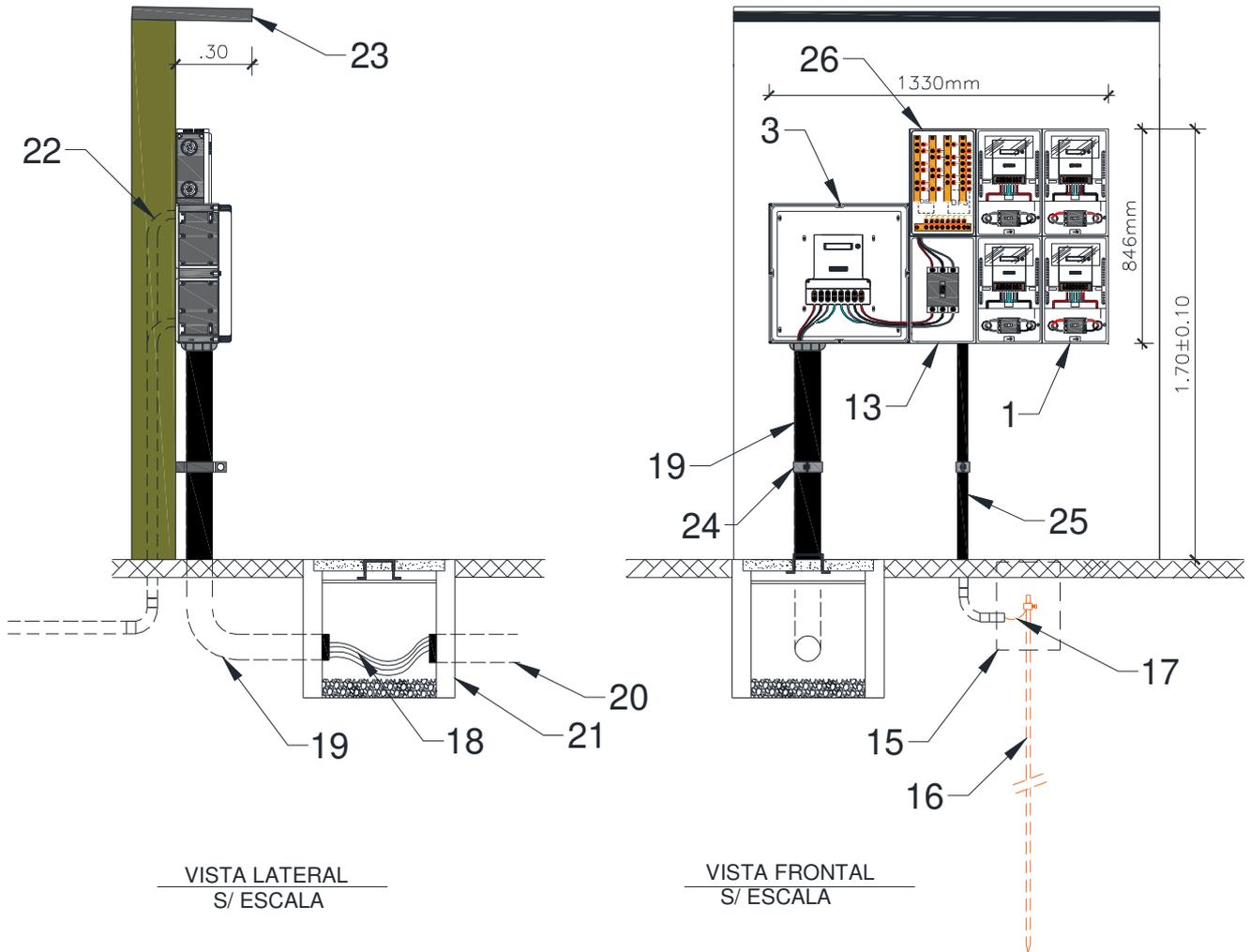
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6A - CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 4 UCS - DISJUNTOR PRINCIPAL ATÉ 100A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA DIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



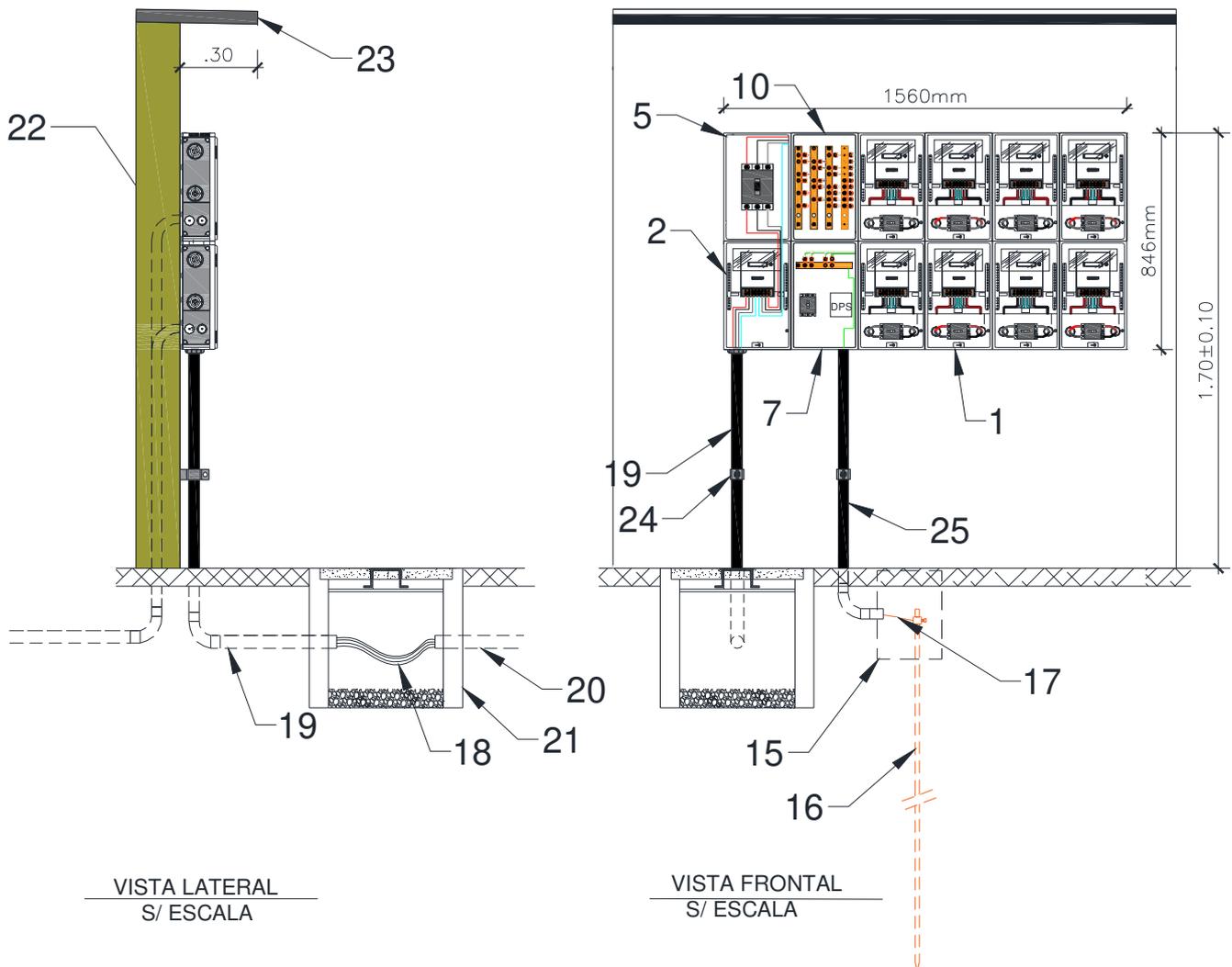
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6B – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 4 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA DE 100A ATÉ 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA DIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



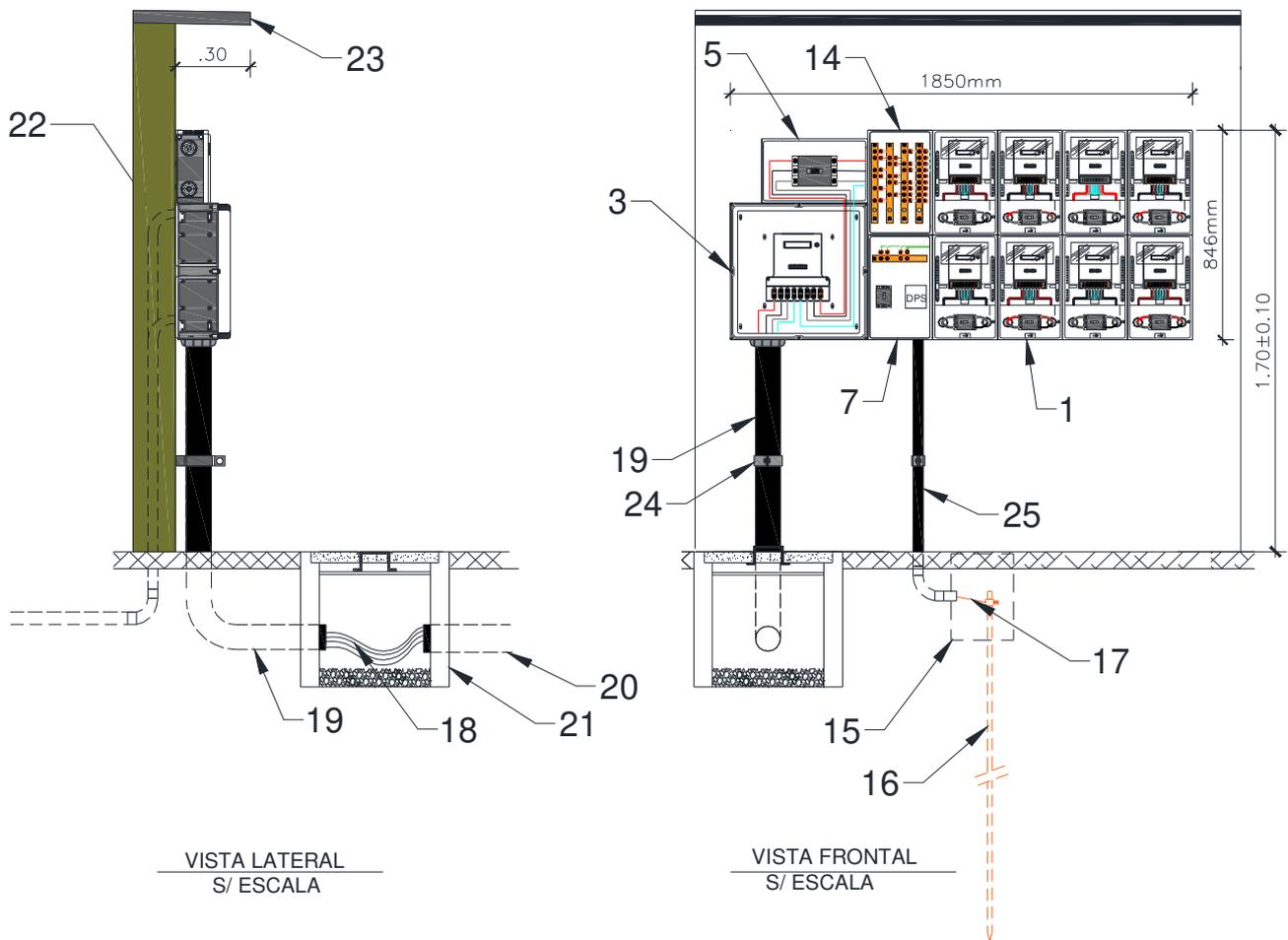
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6C – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 8 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ATÉ 100A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA DIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



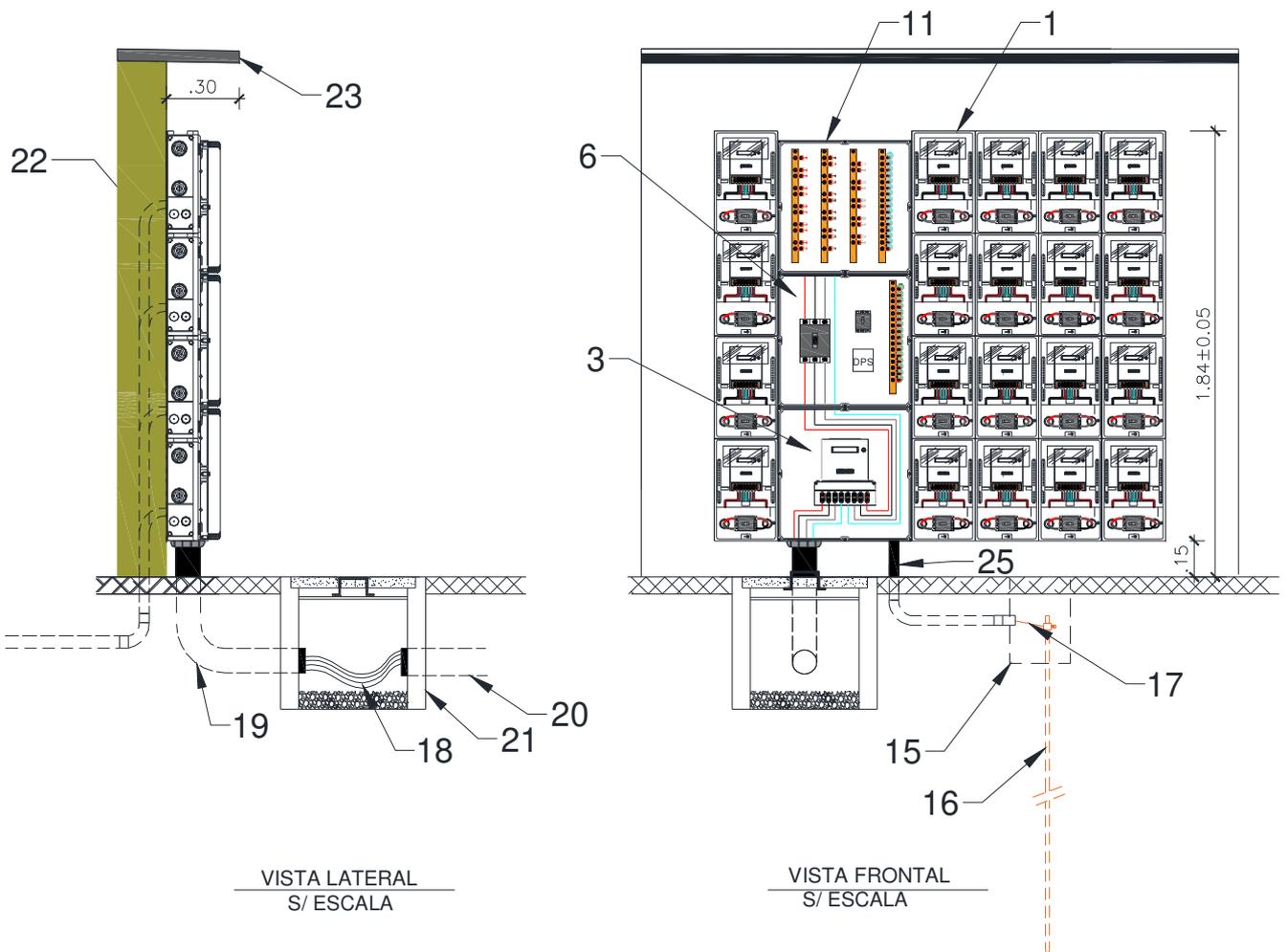
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6D – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 8 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA DE 100A ATÉ 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA DIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



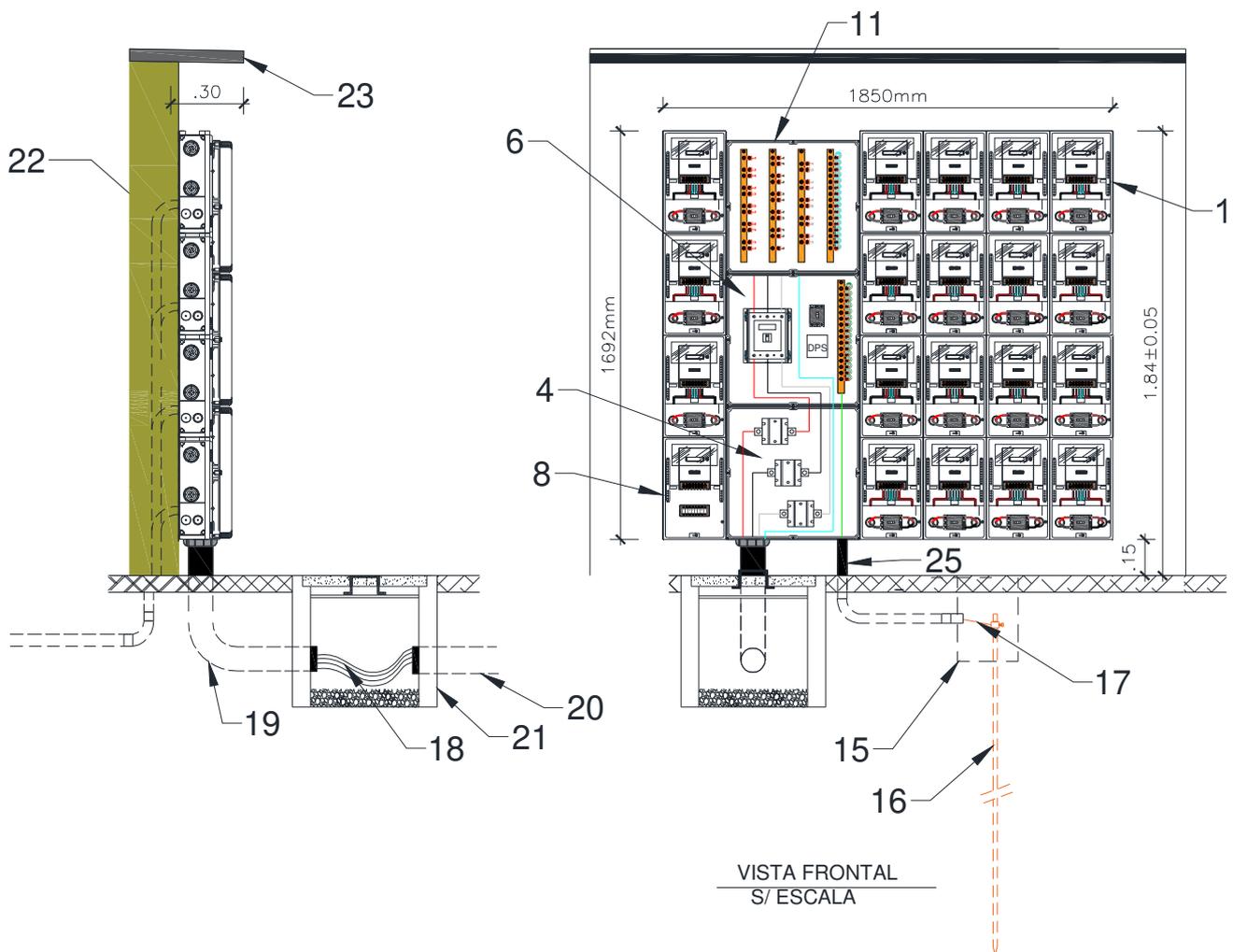
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6E – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 20 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA DE 100A ATÉ 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA DIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



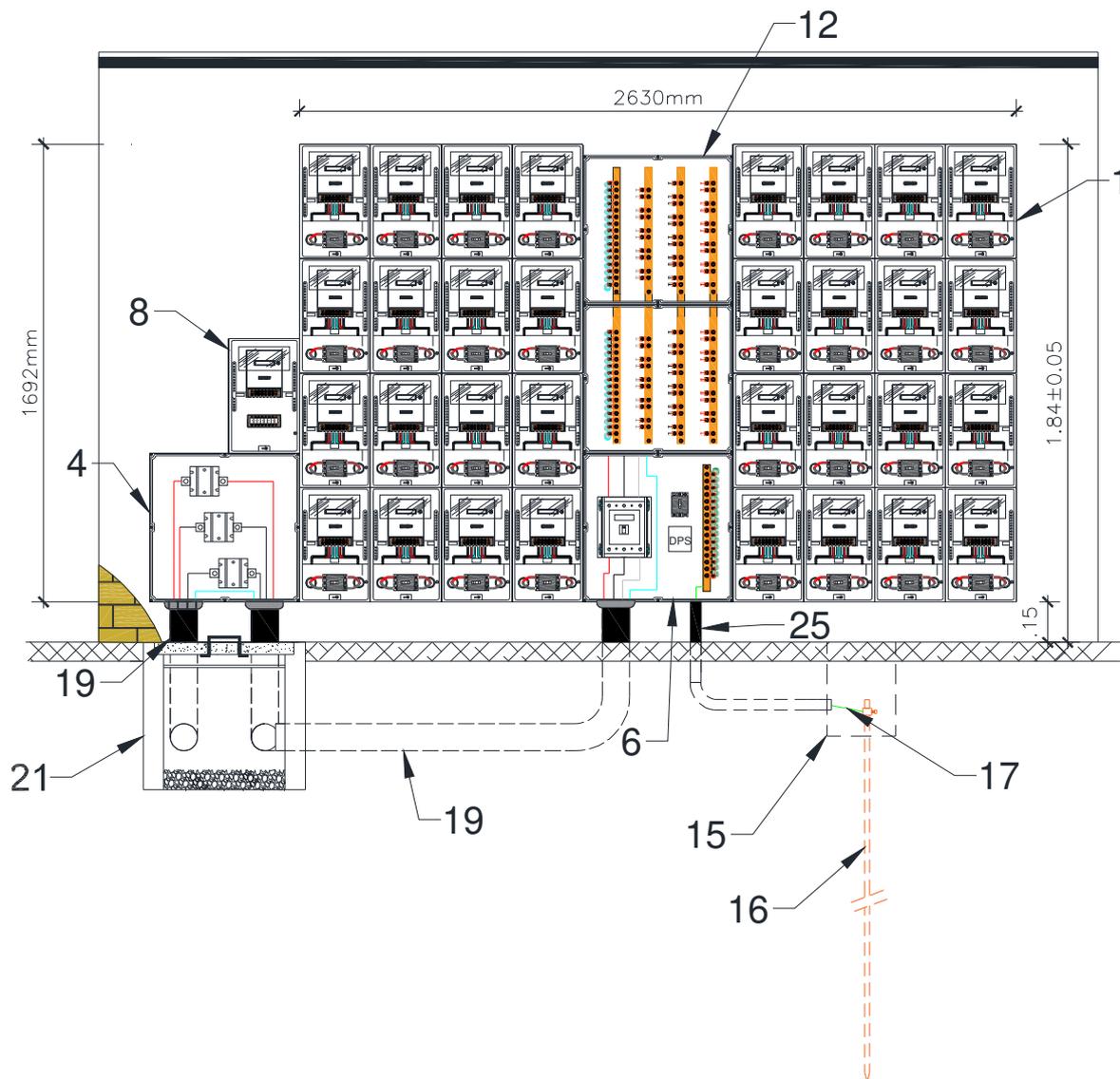
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6F - CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 19 UCS - DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA INDIRETA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



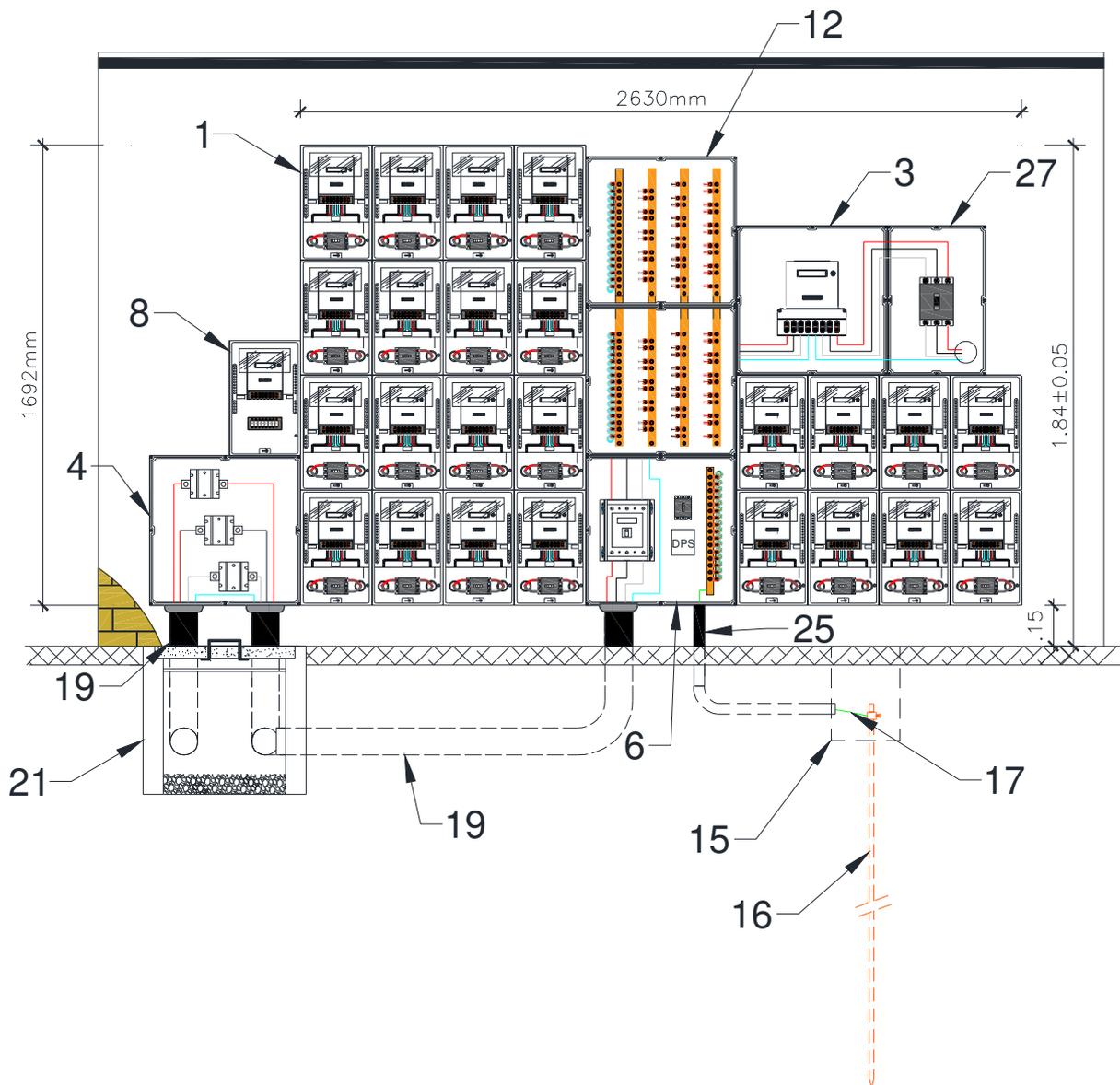
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6G – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 32 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA INDIRECTA, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

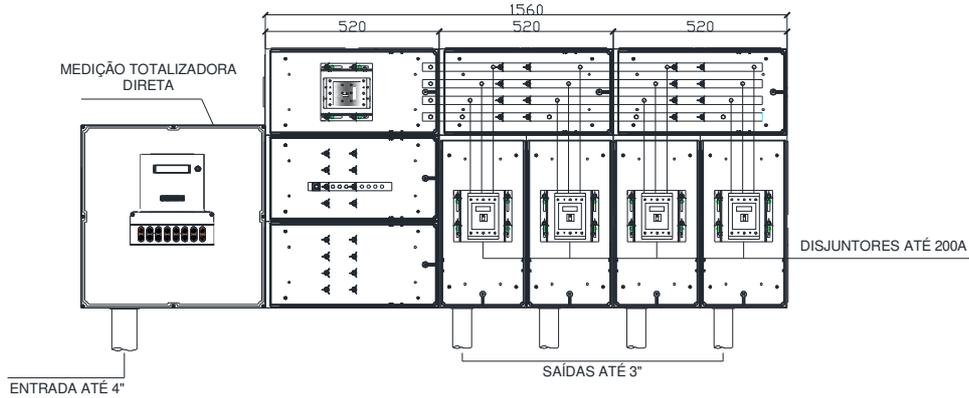
DESENHO 6H – CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 24 UCS – DISJUNTOR PRINCIPAL ACIMA 200A, MEDIÇÃO TOTALIZADORA INDIRETA E UMA MEDIÇÃO DIRETA ATÉ 200A, SOMENTE EM CONDOMÍNIOS COM REDE INCORPORADA



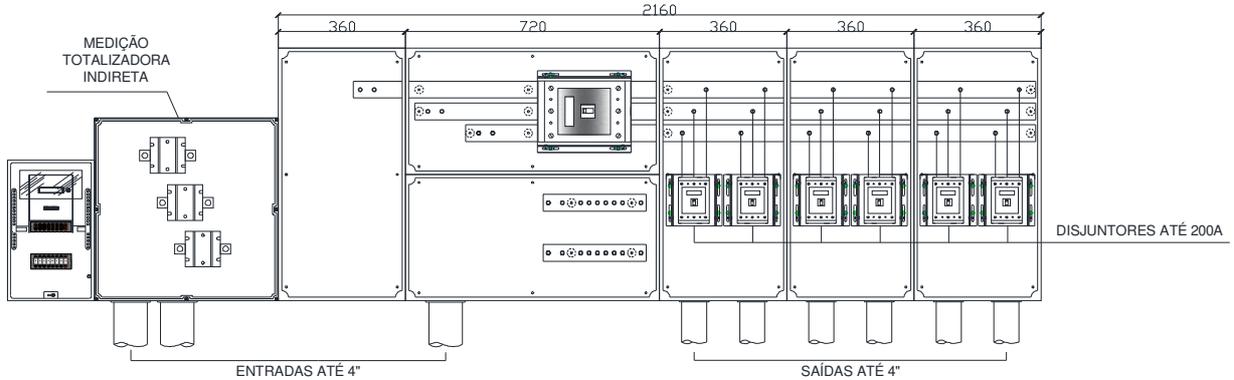
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 6I – CPG – CENTRO DE PROTEÇÃO GERAL - MODELOS ORIENTATIVOS

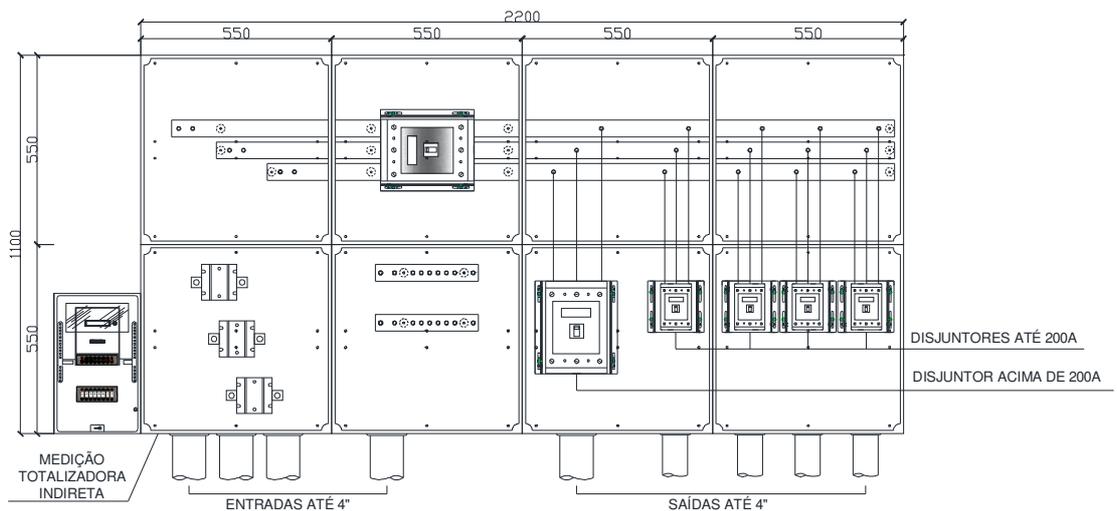
**CENTRO DE PROTEÇÃO GERAL - CPG
(DISJUNTOR GERAL ATÉ 200A)**



**CENTRO DE PROTEÇÃO GERAL - CPG
(DISJUNTOR GERAL ACIMA DE 200A)**



**CENTRO DE PROTEÇÃO GERAL - CPG
(DISJUNTOR GERAL ACIMA DE 200A)**



TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

| ITEM | LEGENDA - DESENHOS 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H e 6I |
|------|--|
| 1 | Cx. de medição e proteção polifásica ou trifásica polimérica (com visor de vidro opcional) e dispositivo p/ lacre, com dimensões mínimas de acordo com o Desenho 10. |
| 2 | Cx. de medição polimérica totalizadora para medidor 15/120A, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 3 | Cx. de medição polimérica totalizadora para medidor 30/200A, com dimensões mínimas de 540x540x220mm. |
| 4 | Cx. de medição polimérica totalizadora para TCs de medição, com dimensões mínimas de 540x540x220mm. |
| 5 | Cx. de proteção polimérica para disjuntor até 100A, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 6 | Cx. de proteção, DPS e aterramento, para disjuntor acima de 100A, com dimensões mínimas de 540x540x220mm. |
| 7 | Caixa de aterramento e DPS, polimérica com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 8 | Caixa para chave de aferição e medidor indireto polimérica, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 9 | Caixa de barramento de cobre trifásica de 200A no mínimo, DPS e aterramento, polimérica para até 4 (quatro) UCS, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 10 | Caixa de barramento de cobre trifásica de 200A no mínimo, polimérica para até 8 (oito) UCS, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 11 | Caixa de barramento de cobre trifásica com capacidade acima de 250A, no mínimo, polimérica para até 20 (vinte) UCS, com dimensões mínimas de 550x550x220mm. |
| 12 | Caixa de barramento de cobre trifásica com capacidade acima de 250A, no mínimo, polimérica para até 32 (vinte) UCS, com dimensões mínimas de 1100x550x220mm. |
| 13 | Cx. de proteção polimérica para disjuntor até 200A, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 14 | Caixa de barramento de cobre trifásica de 250A no mínimo, polimérica para até 8 (oito) UCS, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 15 | Caixa de Inspeção de Aterramento conforme desenho 18 |
| 16 | Haste de aterramento copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40 m respectivamente. |
| 17 | Cabo de aterramento de cobre NU, cabo copperweld (40%) ou cabo de cobre isolado com seção mínima indicada na tabela 19. |
| 18 | Ramal de entrada com cabo unipolar de cobre conforme tabela 19. |
| 19 | Eletroduto PVC Rígido Roscável ou aço galvanizado para o ramal de entrada, com diâmetro mínimo indicado na tabela 19. |
| 20 | Eletroduto PVC Rígido Roscável ou Duto Pead, com diâmetro mínimo indicado na tabela 19. |
| 21 | Caixa de passagem de baixa tensão em alvenaria, conforme Desenho 9. |
| 22 | Ramal de saída conforme tabelas 14, 15 e 16. |
| 23 | Pingadeira de concreto ou material equivalente, sendo obrigatória para o padrão de medição em locais sujeitos a intempéries. |
| 24 | Abraçadeira galvanizada tipo "D" ou "U" para eletroduto. |
| 25 | Eletroduto PVC Rígido Roscável ou aço galvanizado do cabo do aterramento, com diâmetro mínimo indicado na tabela 19. |
| 26 | Caixa de barramento de cobre trifásica de 250A no mínimo, DPS e aterramento, polimérica para até 4 (quatro) UCS, com dimensões mínimas de 423x260x146mm. |
| 27 | Cx. de proteção polimérica com janela de acesso ao disjuntor com dimensões mínimas de 540x360x171mm. |



NORMA TÉCNICA

Código:
MPN-DC-01/N-007

Página 113 de 140

Versão:
01

Início da Vigência:
05/08/2022

Doc. Aprovação:

RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

NOTAS :

1. A caixa para a medição totalizadora é obrigatória, no entanto, a instalação do medidor e demais equipamentos da medição totalizadora nas caixas previstas no projeto, fica a critério da distribuidora;
2. A medição para o centro de medição com disjuntor até 100A, deverá ser com medidor do tipo direto 15/120 (para cabeamento até 50mm²);
3. A medição para o centro de medição com disjuntor acima de 100A até 200A, deverá ser com medidor do tipo direto 30/200 (para cabeamento até 95mm²).
4. A medição para o centro de medição com disjuntor principal acima de 200A, deverá ser com medição indireta, com TCs instalados pela distribuidora;
5. Todas as caixas devem ser do tipo polimérica;
6. A medição para o centro de medição com disjuntor acima de 100A até 200A, deverá ser com medidor do tipo direto 30/200 (para cabeamento até 95mm²).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 7A – MODELO DIAGRAMA UNIFILAR – MEDIÇÕES AGRUPADAS

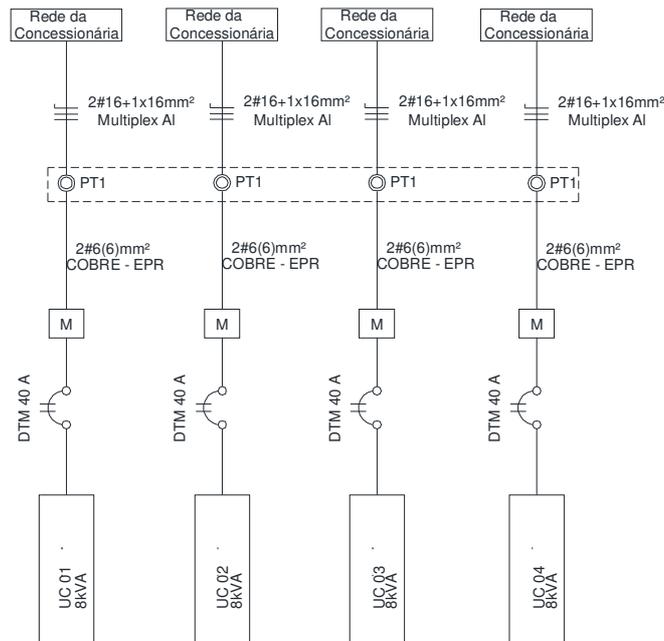


DIAGRAMA UNIFILAR - AGRUPAMENTO DE 4 MEDIÇÕES

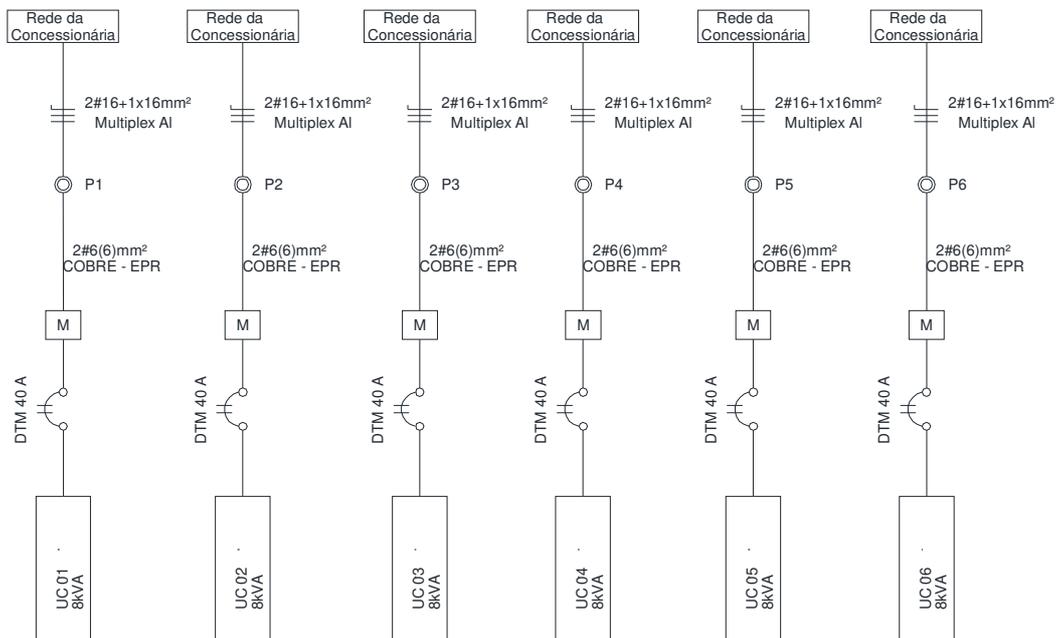
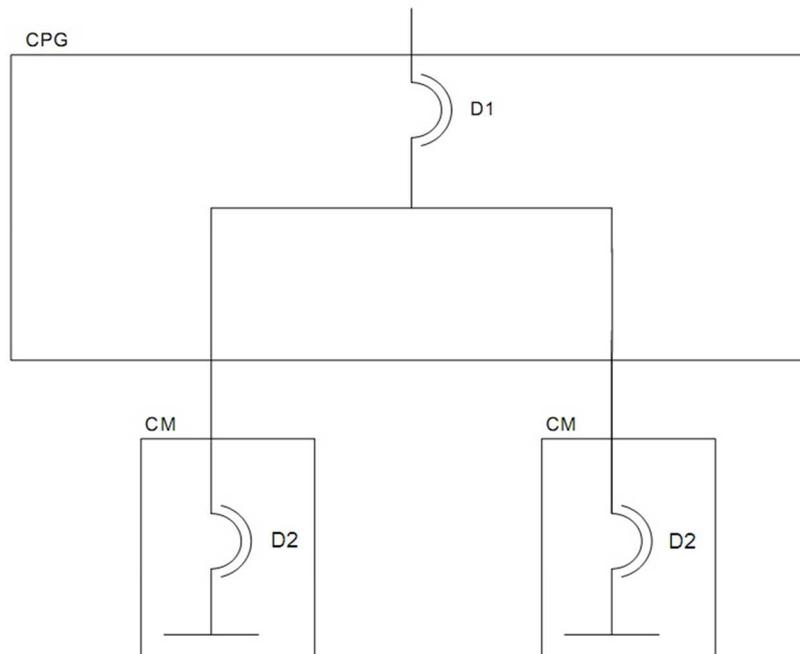


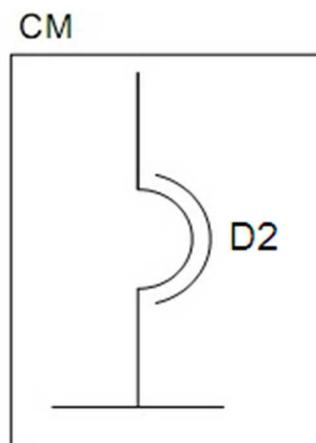
DIAGRAMA UNIFILAR - AGRUPAMENTO DE 6 MEDIÇÕES

DESENHO 7D – MODELO DIAGRAMA UNIFILAR – CENTRO DE PROTEÇÃO GERAL

Um centro de proteção geral e dois ou mais centro de medição



Um centro de proteção geral instalado no centro de medição

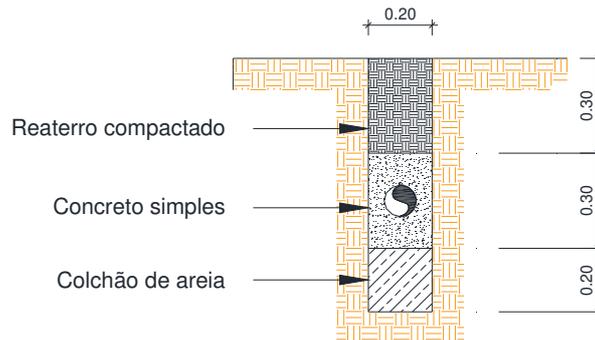


NOTAS:

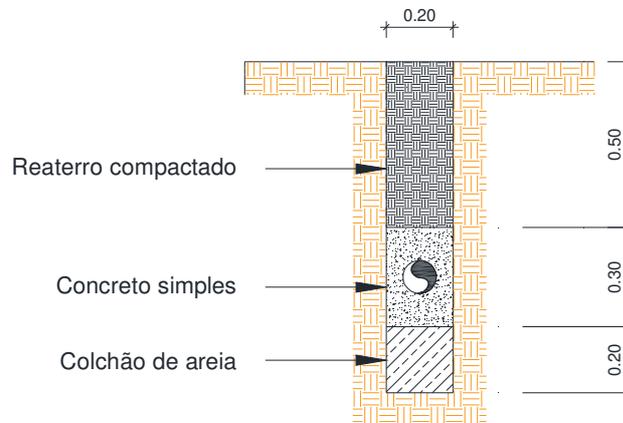
1. D1 e D2 : Disjuntor termomagnético tripolar.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

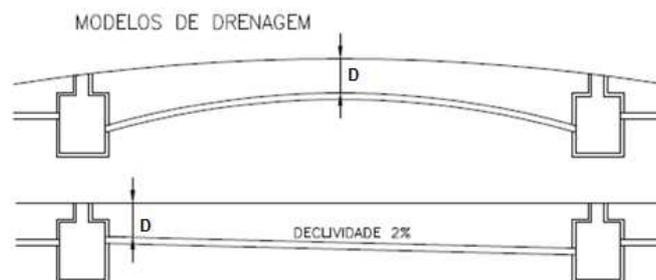
DESENHO 8 - DUTO PARA O RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO DERIVADO DA REDE SECUNDÁRIA DA AMAZONAS ENERGIA



Ramal subterrâneo passeio - Dimensões mínimas
S/ ESCALA



Ramal subterrâneo travessia de ruas internas - Dimensões mínimas
S/ ESCALA



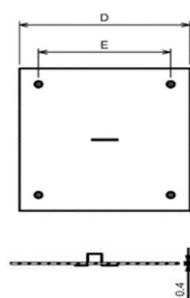
D = 30cm para ramal subterrâneo no passeio

D = 60cm para ramal subterrâneo na travessia de vias internas

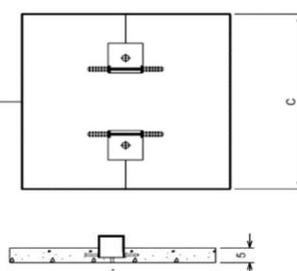
TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 9 – CAIXA DE PASSAGEM/INSPEÇÃO LACRÁVEL

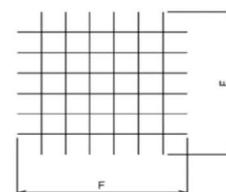
TAMPA ALUMÍNIO
OU AÇO GALVANIZADO



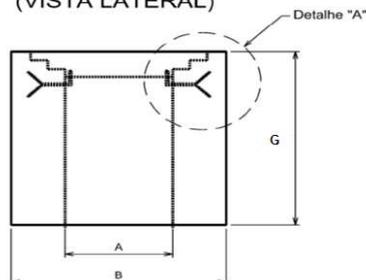
TAMPA DE CONCRETO



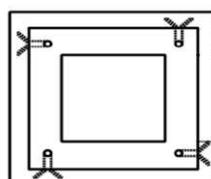
FERRAGEM



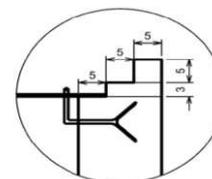
BASE DA CAIXA
(VISTA LATERAL)



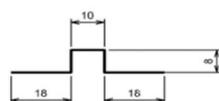
BASE DA CAIXA
(VISTA SUPERIOR)



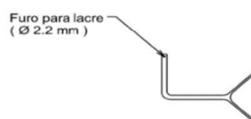
DETALHE "A"



ALÇA AÇO GALVANIZADO
(Ø 1.6 mm)



CHUMBADOR AÇO GALVANIZADO
(Ø 9 mm)



| CAIXA | COTAS MÍNIMAS(cm) | | | | | | | SITUAÇÃO |
|------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|--|
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| 60x60x60cm | 60 | 90 | 79 | 69 | 58 | 76 | 60 | PASSEIOS |
| 60x60x80cm | 60 | 90 | 79 | 69 | 58 | 76 | 80 | TRAVESSIA DE VIAS INTERNAS PARA VEÍCULOS |

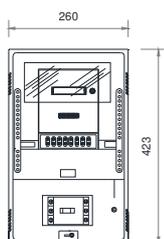
NOTAS:

1. Paredes em tijolos maciços, tipo 2, de 1ª categoria, 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 180 kgf/cm² 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 subtampa e os chumbadores deverão ser galvanizados para proteção contra oxidação;
7. Em locais sujeitos a passagem de veículos (entrada de garagem, etc), não será permitida a construção da caixa em alvenaria;
8. Todas as cotas estão em centímetros (cm).

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 10 – CAIXAS POLIMÉRICAS

CAIXA POLIFÁSICA

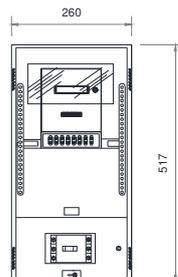


Vista Frontal
Sem Escala

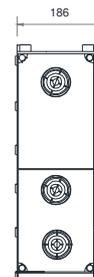


Vista Lateral
Sem Escala

CAIXA TRIFÁSICA

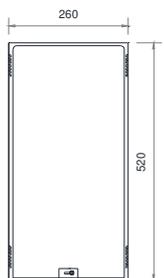


Vista Frontal
Sem Escala

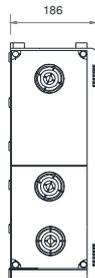


Vista Lateral
Sem Escala

CAIXA DE PASSAGEM

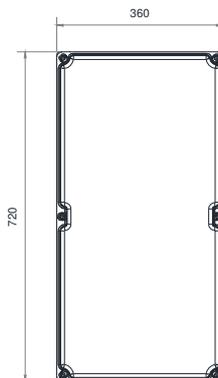


Vista Frontal
Sem Escala



Vista Lateral
Sem Escala

CAIXA DE PASSAGEM

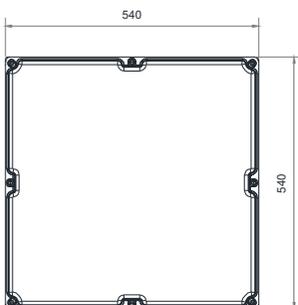


Vista Frontal
Sem Escala



Vista Lateral
Sem Escala

CAIXA PARA TCS

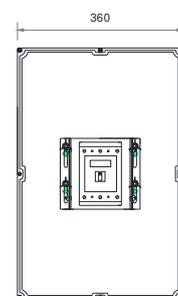


Vista Frontal
Sem Escala



Vista Lateral
Sem Escala

CAIXA DE PROTEÇÃO



Vista Frontal
Sem Escala



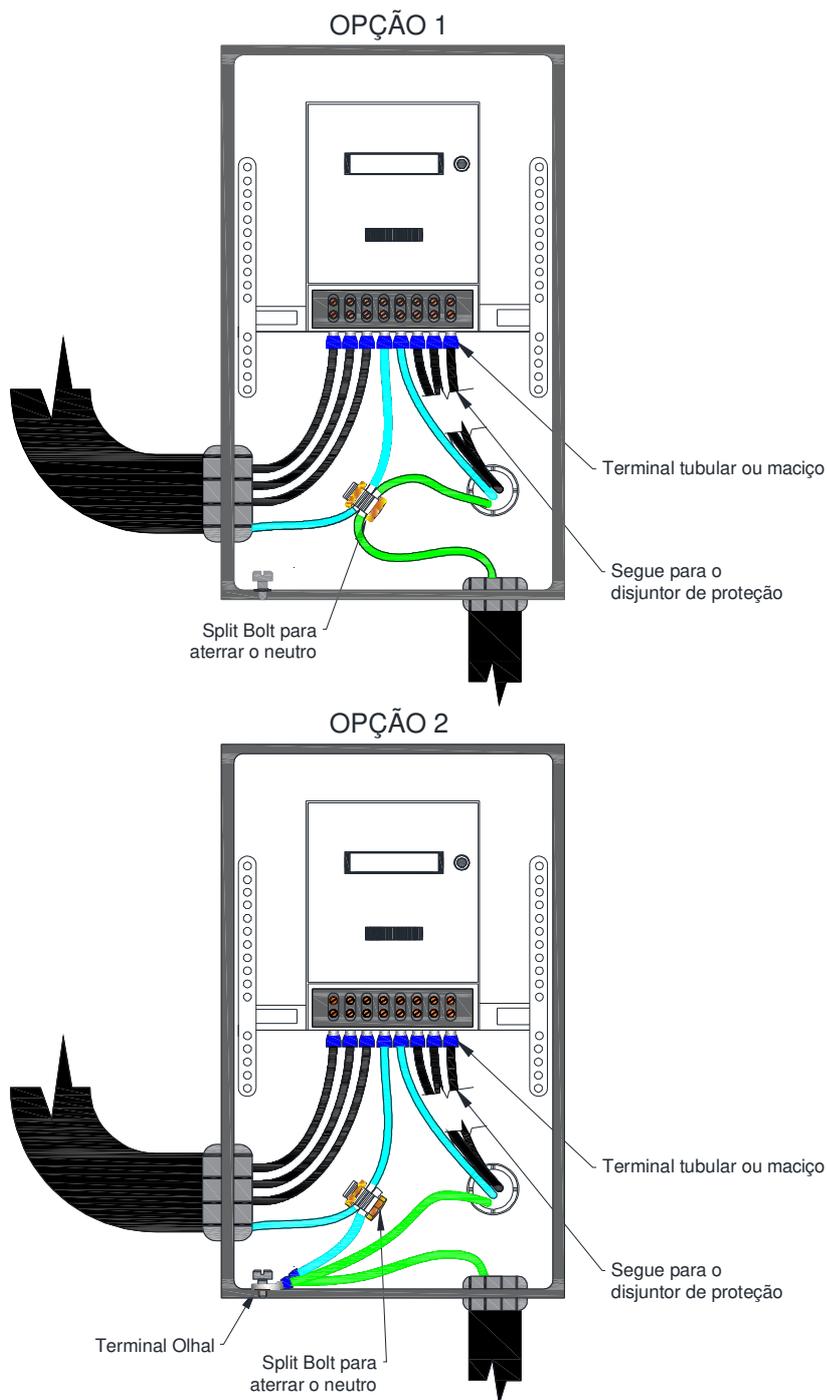
Vista Lateral
Sem Escala

NOTAS:

1. As caixas poliméricas deverão atender a norma ABNT NBR15820:2018;
2. As cotas estão em milímetros (mm);
3. As dimensões apresentadas devem ser consideradas como mínimas para cada tipo de caixa.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 11 - CONEXÃO DO MEDIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA - CONEXÃO DIRETA - MEDIÇÃO TRIFÁSICA

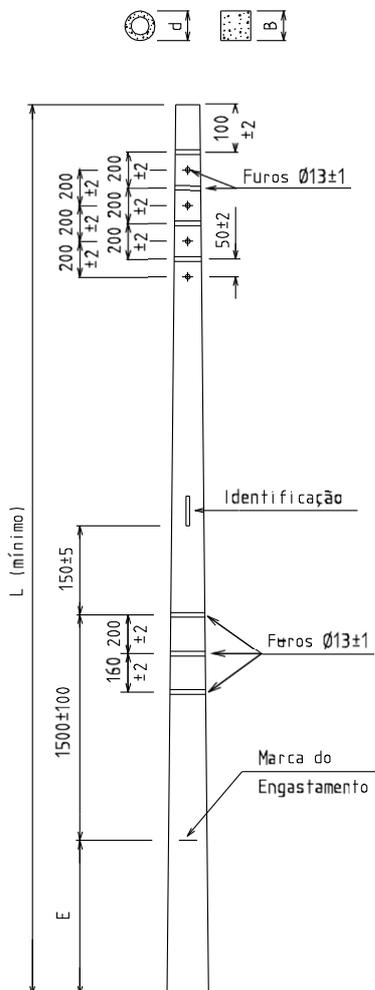


NOTAS:

1. A alimentação do medidor deve ser feita pelo lado direito da caixa de medição e sua saída pela parte inferior da mesma;
2. Isolar a conexão com split bolt com fita isolante.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 12 - POSTE DE CONCRETO



| TIPO | DIMENSÕES (mm) - mínimas | | | | | | RESIST. MECÂNICA MÍNIMA |
|------|--------------------------|------|-----------------|-----|----------------|-----|-------------------------|
| | L | E | SEÇÃO DUPLO "T" | | SEÇÃO CIRCULAR | | F (daN) |
| | | | A | B | D | d | Nom |
| PC1 | 7000 ou 7500 | 1000 | 200 | 120 | 260 | 140 | 300 |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

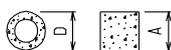
Material: Concreto armado, conforme NBR 8451 (exceto características de dobramento para as barras longitudinais da armadura). Reforçado com vergalhão de ferro diâmetro 3/8".

Acabamento: - superfícies lisas, isentas de rebarbas; furações desobstruídas

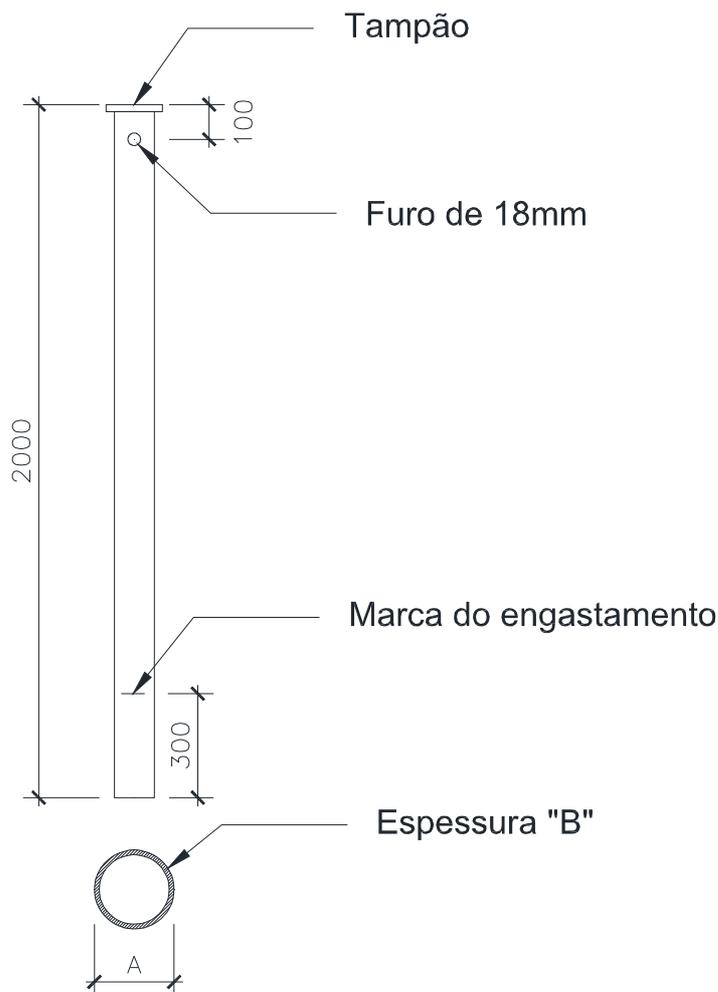
Identificação: No concreto ou em placa metálica:
- nome ou marca do fabricante;
- comprimento nominal em m;
- resistência nominal em daN;
- data de fabricação.

NOTA:

- 1) O poste de seção duplo "T" deverá possuir orifício para passagem do cabo de aterramento.



DESENHO 13 - PONTALETE DE AÇO



| TIPO | DIMENSÕES (mm) - mínimas | | RESISTÊNCIA MECÂNICA NOMINAL - MÍNIMA F(kgf) |
|-----------------|--------------------------|---|--|
| | A | B | |
| PONTALETE – PT1 | 80 | 4 | 100 |
| PONTALETE – PT2 | 100 | 5 | 200 |

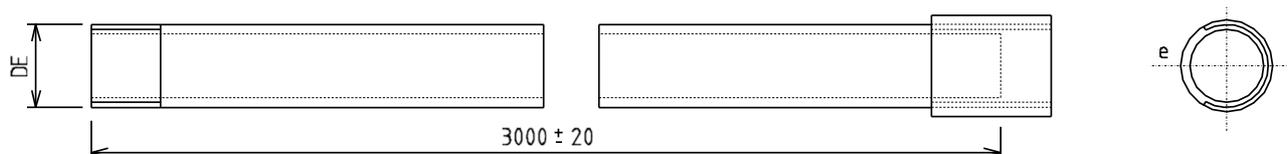
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Material: Aço carbono.
- Tratamento: Zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323.
- Resistência mecânica: Os postes devem resistir aos esforços de flexão indicados, para uma flecha máxima de 3,5% do comprimento total do poste (L).

Notas:

- 1 - Norma aplicável à fabricação dos tubos de aço carbono;
- 2 - A dimensão "B" refere-se à espessura da chapa sem acabamento.

DESENHO 14 – ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO



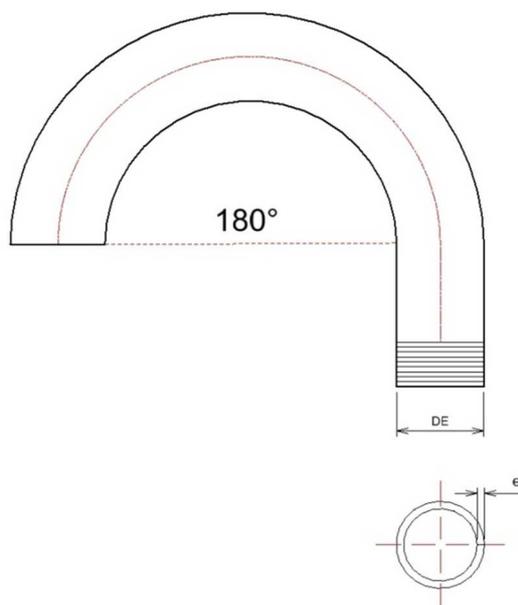
LUVA

| ITEM | DIÂMETRO | | | ESPESSURA NOMINAL DA PAREDE - e mm |
|------|--------------|-------|--------------------|---------------------------------------|
| | NOMINAL - DN | | EXTERNO - DE mm | |
| | 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:

1. Material: PVC rígido.
2. Tipo: Rosqueável, classe B, conforme NBR 15465.
3. Acabamento: Superfícies internas e externas do eletroduto e luva isenta de rebarbas equinas vivas.
4. Identificação: Marcação no eletroduto de forma legível e indelével contendo:
 - a) Nome ou marca de identificação do fabricante
 - b) Diâmetro nominal
 - c) O termo "eletroduto"
 - d) O termo "NBR 15465"
 - e) O termo "Eletroduto PVC rígido"
5. Partes componentes: fornecer eletroduto com uma luva.

DESENHO 15 – CURVA DE PVC RÍGIDO DE 180°



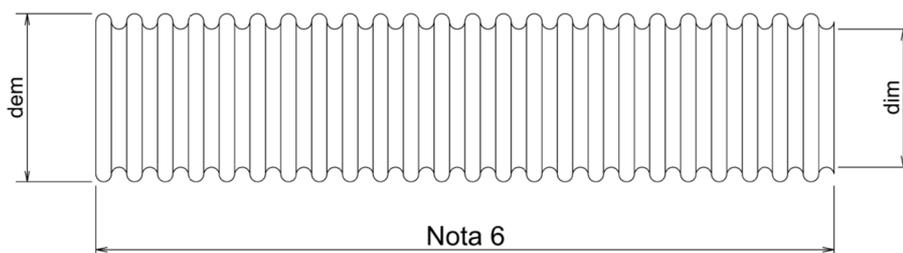
| ITEM | DIÂMETRO | | | ESPESSURA NOMINAL DA PAREDE - e mm |
|------|--------------|-------|--------------------|---------------------------------------|
| | NOMINAL - DN | | EXTERNO - DE mm | |
| | mm | POL | | |
| 1 | 25 | 3/4 | 26,2 | 2,3 |
| 2 | 32 | 1 | 33,2 | 2,7 |
| 3 | 40 | 1 1/4 | 42,2 | 2,9 |
| 4 | 50 | 1 1/2 | 47,8 | 3,0 |
| 5 | 60 | 2 | 59,4 | 3,1 |
| 6 | 75 | 2 1/2 | 75,1 | 3,8 |
| 7 | 85 | 3 | 88,0 | 4,0 |
| 8 | 110 | 4 | 113,1 | 5,0 |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1. Material: PVC rígido.
2. Tipo: rosqueável, classe B, conforme NBR 15465.
3. Acabamento: superfícies internas e externas da curva isentas de rebarbas e quinas vivas.
4. Identificação: marcação na curva de forma legível e indelével contendo:
 - a) Nome ou marca de identificação do fabricante
 - b) Diâmetro nominal
 - c) O termo "NBR 15465"
 - d) O termo "Curva PVC rígido"

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 16 – ELETRODUTO CORRUGADO DE POLIETILENO, RAMAL SUBTERRÂNEO



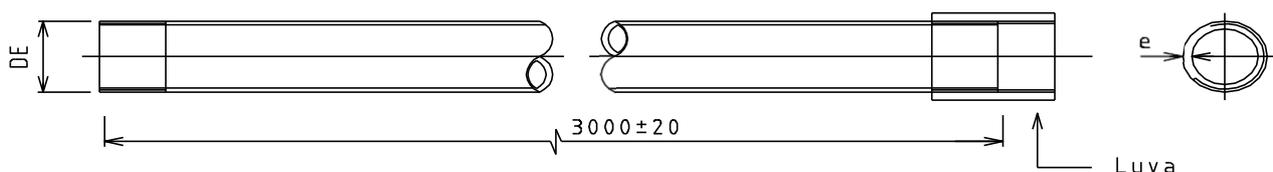
| DIÂMETRO EXTERNO NOMINAL (DE) | DIÂMETRO EXTERNO MÉDIO (d_{em}) | DIÂMETRO INTERNO MÉDIO (d_{im}) MÍNIMO |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 50 | $50,0 \pm 1,5$ | 37,0 |
| 55 | $55,0 \pm 1,5$ | 40,0 |
| 63 | $63,0 \pm 2,0$ | 49,0 |
| 75 | $75,0 \pm 2,0$ | 56,0 |
| 90 | $90,0 \pm 2,5$ | 72,0 |
| 100 | $100,0 \pm 2,5$ | 83,0 |
| 110 | $110,0 \pm 2,5$ | 93,0 |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1. Material: Polietileno
2. Tipo: conforme NBR 15715.
3. Acabamento: superfícies internas e externas do eletroduto isenta de bolhas, trincas, fraturas do fundido ou outros defeitos visuais.
4. Identificação: marcação no eletroduto de forma legível e indelével contendo:
 - a) Nome ou marca de identificação do fabricante
 - b) Diâmetro externo nominal (DE)
 - c) O termo "PE"
 - d) O termo "NBR 15715"
 - e) O termo "ENERGIA"
 - f) O termo "NÃO PROPAGANTE DE CHAMA"
 - g) Código que permita a rastreabilidade à sua produção, tal que contemple um indicador relativo ao mês e ano de fabricação.
5. Partes componentes: fornecer eletroduto com luva fabricada em polietileno ou polipropileno ou PVC.
6. Os dutos corrugados devem ser fornecidos em barras com comprimento múltiplos de 6 (seis) metros ou em rolos com comprimentos múltiplos de 25 metros.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 17 - ELETRODUTO DE AÇO PARA RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

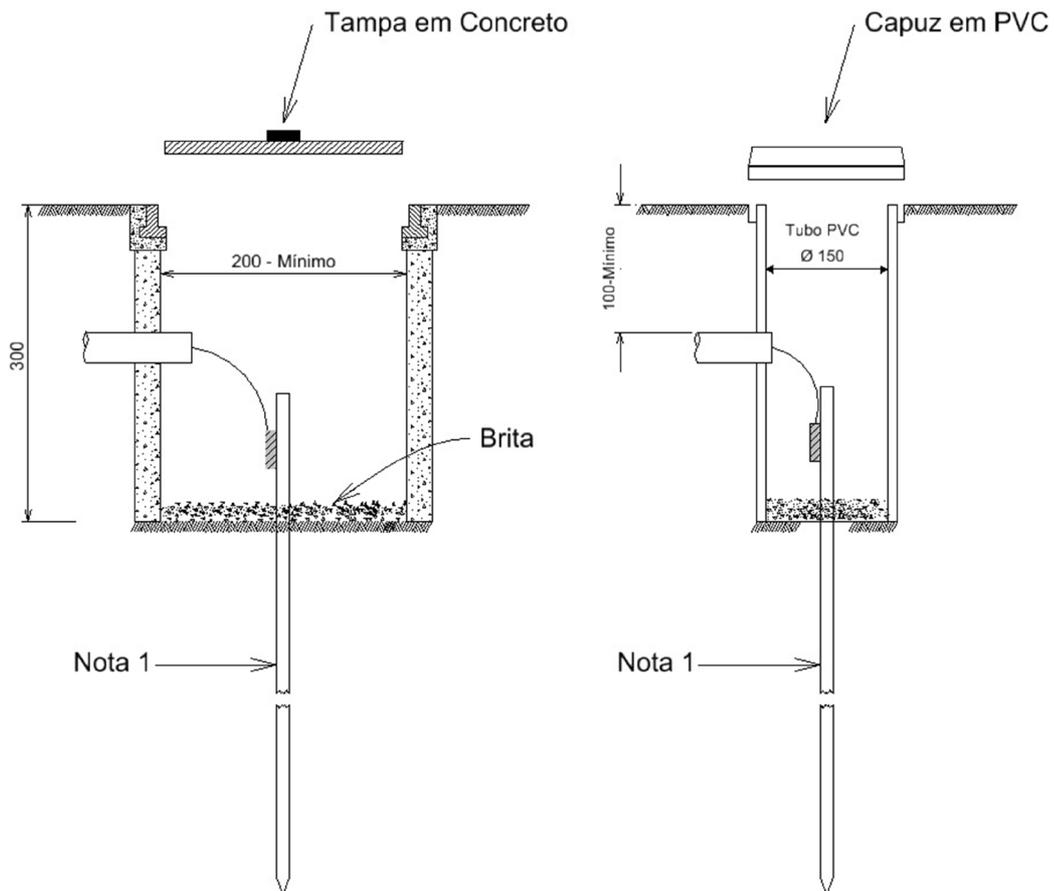


| ITEM | DIÂMETRO | | | ESPESSURA NOMINAL DA PAREDE - e mm |
|------|--------------|-------|--------------------|---------------------------------------|
| | NOMINAL - DN | | EXTERNO - DE mm | |
| | mm | POL | | |
| 1 | 20 | ¾ | 26,9 | 2,25 |
| 2 | 25 | 1 | 33,7 | 2,65 |
| 3 | 32 | 1 1/4 | 42,4 | 2,65 |
| 4 | 40 | 1 1/2 | 48,3 | 3,00 |
| 5 | 50 | 2 | 60,3 | 3,00 |
| 6 | 65 | 2 1/2 | 76,1 | 3,35 |
| 7 | 80 | 3 | 88,9 | 3,35 |
| 8 | 100 | 4 | 114,3 | 3,75 |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 - Material: aço carbono
- 2 - Tipo: eletroduto rígido conforme NBR 5598
- 3 - Acabamento: superfícies internas e externas do eletroduto e luva isenta de rebarbas equinas vivas
- 4 - Tratamento: zincagem por imersão a quente
- 5 - Identificação: marcação no eletroduto em sua superfície externa, de forma legível e indelével, as seguintes informações:
 - Nome ou símbolo do fabricante
 - Nome do produto (eletroduto)
 - Diâmetro nominal
 - NBR 5598
- 6 - Partes componentes: fornecer eletroduto com uma luva.

DESENHO 18 – CAIXA DE ATERRAMENTO

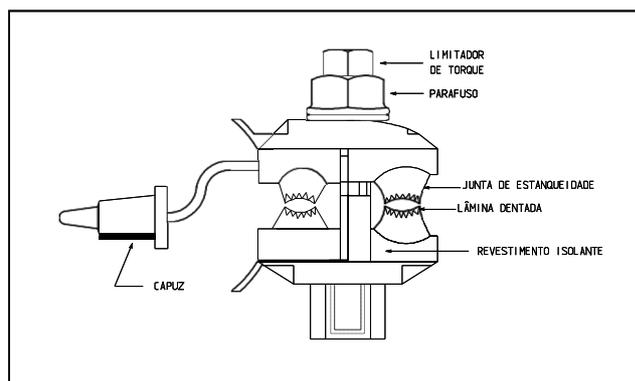


NOTA:

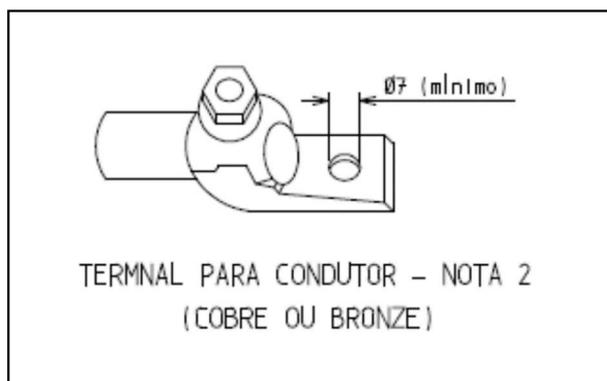
1. As hastes de aterramento devem ser do tipo copperweld com diâmetro e comprimento mínimo de 5/8" e 2,40m respectivamente;

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 19 - CONECTORES

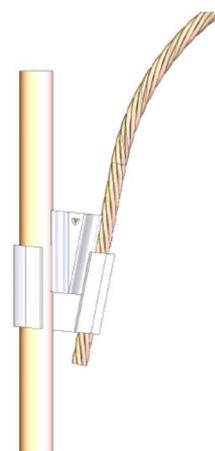
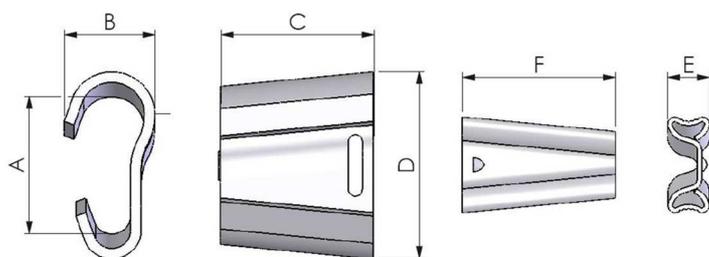


CONECTOR DE PERFURAÇÃO



TERMINAL DE COBRE OU BRONZE
PARA CONDUTOR (NOTA 2)

CONECTORES PARA ATERRAMENTO



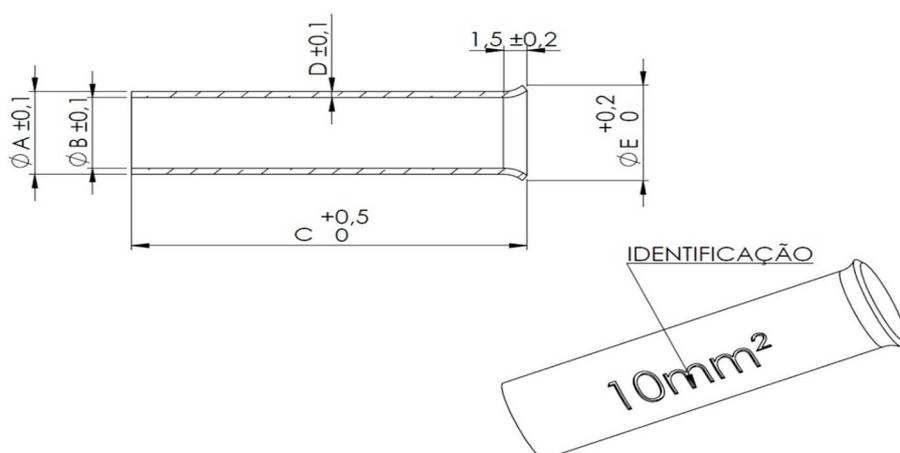
NOTAS:

Material: Componente "C" – Latão
Material: Componente Cunha – Latão
Componentes "C" e Cunha deverão ser fornecidos:

- Com identificação de forma legível e indelével;
- Tipo do Conector/Marca;
- Bitola e tipo dos condutores aplicáveis em mm²

DESENHO 20 – TERMINAIS PARA CONDUTORES

CONECTOR TERMINAL TUBULAR



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

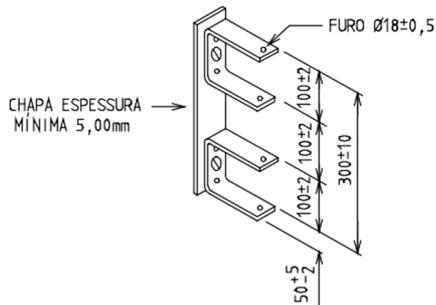
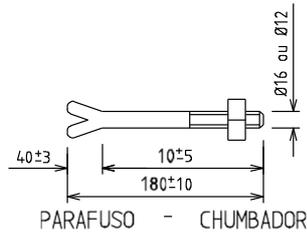
NOTAS:

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 240mm².
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.

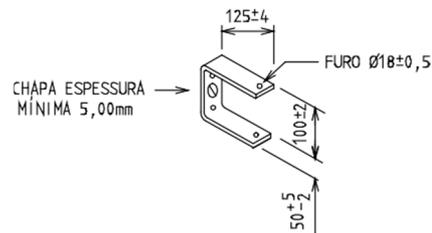
| | |
|--|-----------------------------------|
| Código: MPN-DC-01/N-007 | Página 131 de 140 |
| Versão: 01 | Ínicio da Vigência: 05/08/2022 |
| Doc. Aprovação: RES nº. 121/2022, de 05/08/2022 | |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 21 – FERRAGENS PARA RAMAL DE CONEXÃO AÉREO



ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 2 ESTRIBOS



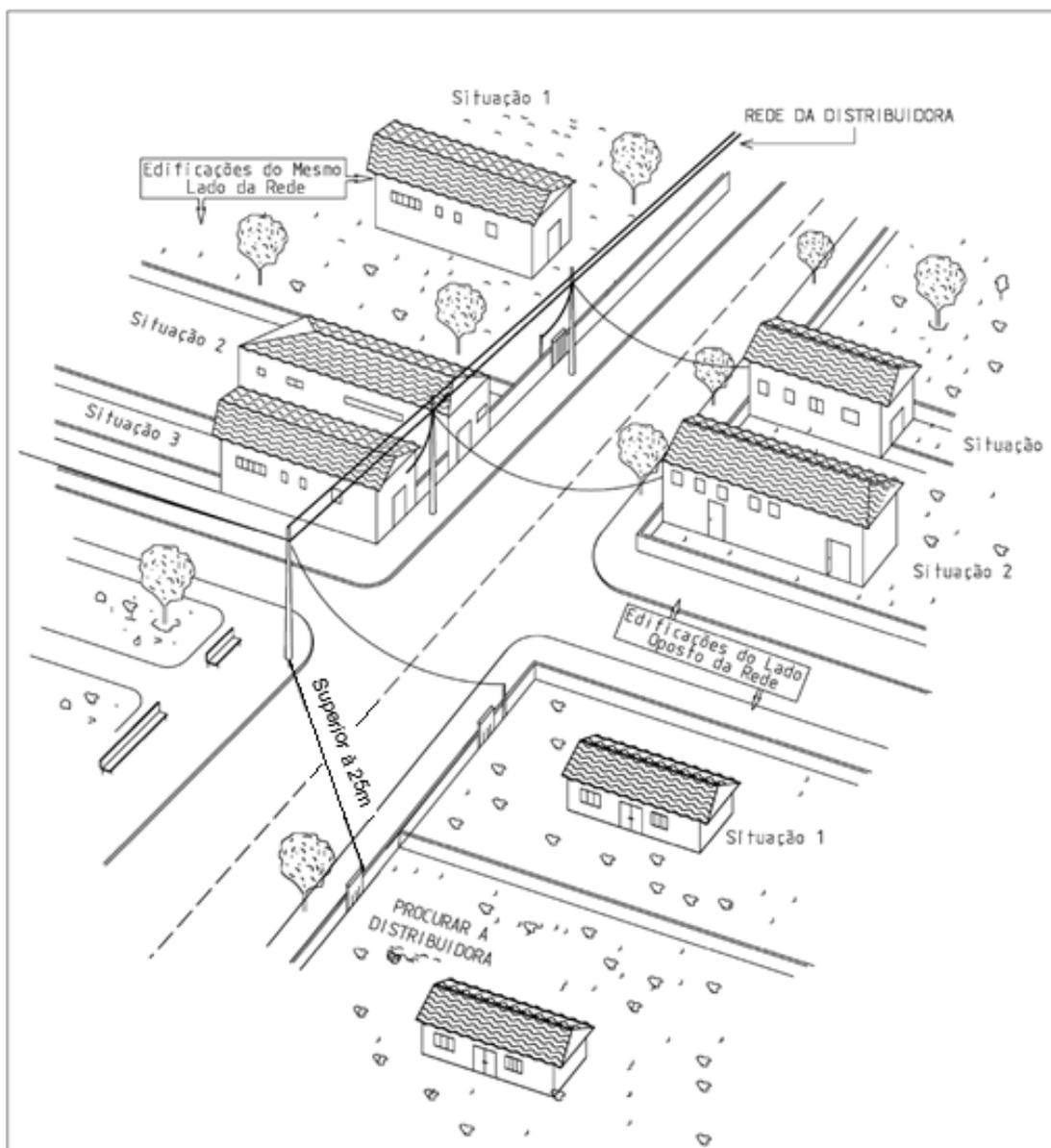
ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 1 ESTRIBO

NOTAS:

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

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

DESENHO 22 - SITUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO PARA ESCOLHA DO PADRÃO



NOTAS:

1. Padrão de entrada deverá ser construído na divisa da propriedade com o passeio público e com a leitura voltada para o passeio público;
2. Para edificações do mesmo lado da rede da Amazonas Energia preferencialmente poderá ser utilizado padrão com comprimento de 5 metros. Excepcionalmente, poderá ser necessária a instalação de padrão com comprimento de 7 metros para edificação do mesmo lado da rede da Amazonas Energia visando preservar as distâncias entre o ramal de conexão e o solo constante;
3. Para edificações do lado oposto da rede Amazonas Energia deverá ser utilizado padrão com comprimento de 7 metros.

14. ANEXOS

EXEMPLOS DE DETERMINAÇÃO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA PARA EDIFICAÇÕES COM MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS

Exemplo nº 1: Edifício exclusivamente residencial

a) Características da edificação

Nº de pavimentos/aptos: 6/24

Nº aptos/pavimento: 4

Área útil/apto: 90m²

b) Carga instalada do condomínio

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 08 | lâmpada incandescente | 100 | 800 |
| 50 | Lâmpada fluorescente | 60 | 3000 |
| 15 | tomada simples | 100 | 1500 |
| 01 | chuveiro elétrico | 4400 | 4400 |
| 01 | Motor trifásico 1 CV (B. d'água) | 1130 | 1130 |
| 01 | Motor trif- 6cv (elevador) | 5450 | 5450 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 16280 |
| FATOR DE POTÊNCIA | | | 0,92 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (VA) | | | 17695 |

c) Carga instalada por apartamento

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------|--------|
| | | Unitária | Total |
| 15 | lâmpada incandescente | 60 | 900 |
| 20 | tomada simples | 100 | 2000 |
| 02 | tomada força | 600 | 1200 |
| 01 | Chuveiro elétrico | 4400 | 4400 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 12.900 |
| FATOR DE POTÊNCIA | | | 0,92 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (kVA) | | | 14.021 |

d) Tipo de fornecimento às unidades consumidoras

d.1. Apartamentos : Tipo B5 (2 fases - neutro), disjuntor bipolar de 70A (proteção dimensionada pela carga instalada de 14,21kVA pela Tabela 14,) através do atendimento pelo sistema 220/127V.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

e) Condomínio : Como a carga instalada é superior a 15kW, a alimentação será trifásica e dimensionada pela demanda (DC – Demanda do Condomínio) em kVA.

e.1. Demanda de iluminação e tomadas para unidades residenciais - Tabela 5.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--|-----------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 08 | lâmpada incandescente | 100 | 800 |
| 50 | lâmpada incandescente | 60 | 3000 |
| 15 | tomada simples | 100 | 1500 |
| TOTAL DA CARGA INSTALADA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS | | | 5300 |

Carga = $5300/1000 = 5,3\text{kW}$; Fator de demanda da tabela 5 é de 0,64, logo:

Demanda D1 = $(5,3 \times 0,64) = 3,39\text{kW}$

e.2. Demanda do chuveiro elétrico - Tabela 8.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--------------------------------|-------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 01 | chuveiro elétrico | 4400 | 4400 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA | | | 4400 |

Carga = $4400/1000 = 4,4\text{kW}$; fator de demanda = 1

Demanda D2 = $4,40 \times 1 = 4,40\text{kW}$

e.3. Demanda de motores – Tabelas 3.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 01 | Motor trifásico 1 CV (B. d'água) | 1130 | 1130 |
| 01 | Motor trif- 6cv (elevador) | 5450 | 5450 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA | | | 6.580 |

Considerar 2 motores na coluna de demanda:

Demanda D3 = $1,10\text{kVA} + 5,19\text{kVA} = 6,29\text{kVA}$

Demanda total do condomínio

Dc = $(D1+D2)/0,92 + D3 = (3,39 + 4,40)/0,92 + 6,29 = 8,47+6,29\text{kVA} = 14,76\text{kVA}$



NORMA TÉCNICA

Código:
MPN-DC-01/N-007

Página 135 de 140

Versão:
01

Início da Vigência:
05/08/2022

Doc. Aprovação:

RES nº. 121/2022, de 05/08/2022

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

Portanto, o condomínio pertence a uma das faixas a seguir conforme o atendimento:

- Faixa T1 (3 fases – neutro), disjuntor tripolar de 40A (proteção dimensionada pela demanda de 14,76kVA pela Tabela 15) através do atendimento pelo sistema 220/127V.

f) Cálculo da demanda total (DT)

$$DT = Dc + Dap = Dc + (1,4 \cdot f \cdot a)$$

Dap = Demanda dos aptos

$$Dap = (1,4 \cdot f \cdot a) \dots\dots\dots \text{Tabelas 12 e 13.}$$

f=19,86 (para 24 apartamentos)

a=1,96kVA (para 90m²)

$$Dap = 1,4 \times 19,86 \times 1,96\text{kVA} = 54,50\text{kVA}$$

Demanda Total da edificação:

$$DT = Dc + Dap = 14,76 + 54,50 = 69,26\text{kVA}$$

A entrada de serviço deve ser dimensionada pela faixa de 66,1 a 75,0kVA (item 7 da Tabela 19) o que resulta :

- Proteção Geral: disjuntor tripolar 200A.
- Condutores do ramal de entrada : 120mm² - 70°C.
- Eletroduto do ramal de entrada : PVC ou aço de 75mm.

g) Cálculo da demanda dos alimentadores principais das prumadas horizontais (DP):

$$DP = (1,4 \times f \times a)$$

f=11,20 (para 12 apartamentos).

a=1,96kVA (para 90m²).

Demanda das prumadas 1 e 2:

$$DP = 1,4 \times 11,20 \times 1,96\text{kVA} = 30,73\text{kVA.}$$

Os alimentadores principais deverão ser dimensionados pela faixa de 26,1 a 38,0kVA (item 3 da Tabela 19), o que resulta :

- Proteção Geral: disjuntor tripolar 100A.
- Condutores do ramal de entrada : 35mm² - 70°C.
- Eletroduto do ramal de entrada : PVC ou aço de 50mm.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

Exemplo nº 2: Edifício com unidades residenciais e comerciais

a) Características da edificação

Nº de pavimentos/aptos: 10 (sendo 1 pavimento comercial, e demais residencias)

Nº aptos/pavimento: 18 (2 aptos/pavimento)

Área útil/apto: 150m²

Nº total de lojas: 10 (todas com mesma área e características e situadas no 1º pavimento)

b) Carga instalada do condomínio

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 15 | lâmpada incandescente | 60 | 900 |
| 30 | lâmpada fluorescente | 40 | 1200 |
| 25 | tomada simples | 100 | 2500 |
| 01 | chuveiro elétrico | 4400 | 4400 |
| 01 | Motor trifásico 5 CV (B. d'água) | 4780 | 4780 |
| 01 | Motor trif- 6cv (elevador) | 5450 | 5450 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 19230 |
| Fator de Potência | | | 0,92 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (VA) | | | 20902 |

c) Carga instalada por apartamento

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|-------------------------------------|--|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 20 | lâmpada incandescente | 60 | 1200 |
| 30 | tomada simples | 100 | 3000 |
| 04 | tomada força | 600 | 2400 |
| 03 | Chuveiro elétrico | 4400 | 13200 |
| 02 | Ar condicionado tipo janela 10.000BTU/h-1650VA | 1400 | 2800 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 22600 |
| Fator de Potência | | | 0,92 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (VA) | | | 24565 |

d) Carga instalada por loja

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|-------------------------------------|---|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 06 | lâmpada incandescente | 100 | 600 |
| 05 | tomada simples | 100 | 500 |
| 01 | Ar condicionado tipo janela 8.500BTU/h-1550VA | 1300 | 1300 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 2400 |
| Fator de Potência | | | 0,92 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (VA) | | | 2608 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

e) Tipo de fornecimento às unidades consumidoras

e.1. Lojas : Tipo B1 (2 fases – neutro), disjuntor bipolar de 32A (proteção dimensionada pela carga instalada de 2,61kVA pela Tabela 14) através do atendimento pelo sistema 220/127V.

f) Condomínio : Como a carga instalada é superior a 15kW, a alimentação será trifásica e dimensionada pela demanda (DC) em kVA.

f.1. Demanda de iluminação e tomadas - Tabela 6.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--|-----------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 15 | lâmpada incandescente | 60 | 900 |
| 30 | lâmpada fluorescente | 40 | 1200 |
| 25 | tomada simples | 100 | 2500 |
| TOTAL DA CARGA INSTALADA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS | | | 4600 |

Carga = (900+1200+2500)/1000 = 4,6 kW; fator de demanda = 1

Demanda = (4,6 x 1) = 4,6 kW

f.2. Demanda do chuveiro elétrico - Tabela 8.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--------------------------------|-------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 01 | chuveiro elétrico | 4400 | 4400 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA | | | 4400 |

Carga = 4400/1000 = 4,40 kW; fator de demanda = 1

Demanda = 4,40 x 1 = 4,40kW

f.3. Demanda de motores – Tabelas 3.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------|--------|
| | | Unitária | Total |
| 01 | Motor trifásico 5 CV (B. d'água) | 4780 | 4780 |
| 01 | Motor trif- 6cv (elevador) | 5450 | 5450 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA | | | 10.230 |

Considerar 2 motores na coluna de demanda:

Demanda = 4,50kVA + 5,19kVA = 9,69kVA

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

f.4. Demanda total do condomínio

$$D_c = (4,6\text{kW} + 4,4\text{kW}) / 0,92 + 9,69\text{kVA} = 19,47\text{kVA}$$

Portanto, o condomínio pertence a uma das faixas a seguir conforme o atendimento:

- Faixa T2 (3 fases - neutro), disjuntor tripolar de 63A (proteção dimensionada pela demanda de 24,0kVA pela Tabela 15) através do atendimento pelo sistema 220/127V.

g) Apartamentos : Como a carga instalada é superior a 15kW, a alimentação será trifásica e dimensionada pela demanda (Dap) em kW.

g.1. Demanda de iluminação e tomadas - Tabela 6.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 20 | lâmpada incandescente | 60 | 1200 |
| 30 | tomada simples | 100 | 3000 |
| 04 | tomada força | 600 | 2400 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 6.600 |

Carga = 6600/1000 = 6,60 kW; fator de demanda = 0,60

Demanda = 6,60 x 0,60 = 3,96kW

g.2. Demanda do chuveiro elétrico - Tabela 8.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|------------------------------------|-------------------|--------------|--------|
| | | Unitária | Total |
| 03 | Chuveiro elétrico | 4400 | 13200 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 13.200 |

Carga = 13,20 kW; fator de demanda = 0,84

Demanda = 13,20 x 0,84 = 11,09kW

g.3. Demanda do ar condicionado - Tabela 8.

| Quantidade | Descrição | Potência (W) | |
|------------------------------------|---|--------------|-------|
| | | Unitária | Total |
| 02 | Ar condicionado tipo janela 10.000BTU/h-1650VA | 1400 | 2800 |
| TOTAL GERAL DA CARGA INSTALADA (W) | | | 2.800 |

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

Carga = 2,80kW; fator de demanda = 0,92

Demanda = 2,8 x 0,92 = 2,58kW

g.4. Demanda total do apartamento

Dap = (3,96 + 11,09 + 2,58)/0,92 = 19,16kVA

Portanto, o apartamento pertence a faixa a seguir conforme o atendimento:

- Faixa T2 (3 fases – neutro), disjuntor tripolar de 63A (proteção dimensionada pela demanda de 19,16kVA pela Tabela 15) através do atendimento pelo sistema 220/127V.

h) Cálculo da demanda total (DT)

$$DT = (1,4 \times f \times a) + D_c + D_L \quad (\text{Tabelas 12 e 13})$$

f=15,88 (para 24 apartamentos)

a=3,10kVA (para 150m²)

$$DT = (1,4 \times 15,88 \times 3,10) + 19,47 + 10 \times 2,61 = 68,92 + 19,47 + 26,10\text{kVA}$$

$$DT = 114,49\text{kVA}$$

A entrada de serviço deve ser dimensionada pela faixa de 113,1 a 133kVA (item 11 da Tabela 19), o que resulta :

- Proteção Geral: Disjuntor tripolar de 350A.
- Condutores do ramal de entrada : 2 x 95mm² - PVC – 70°C.
- Eletroduto do ramal de entrada : PVC ou Aço de 2x75mm.

i) Cálculo da demanda dos alimentadores principais das prumadas horizontais (DP)

Prumada 1 (10 lojas com carga instalada de 2,61kVA, cada).

Por se tratar de unidades consumidoras monofásicas, considera-se a carga instalada igual a demanda; assim, para 10 lojas, tem-se:

$$DP1 = 10 \times 2,61 = 26,1\text{kVA}$$

O alimentador principal da prumada 1 deverá ser dimensionado pela faixa de 26,1 a 38,0kVA (item 3 da Tabela 19), o que resulta :

- Proteção Geral: disjuntor tripolar 100A.
- Condutores do alimentador principal da prumada : 35mm², PVC – 70°C
- Eletroduto do alimentador principal da prumada: PVC ou aço de 50mm.

TÍTULO: NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (EDIFICAÇÕES COLETIVAS)

e.1) Prumada 2 (10 apartamentos de 150m²)

Prumada 2 (10 apartamentos de 150m²)

$$f=9,64 \text{ (para 10 apartamentos)}$$

$$a=3,10\text{kVA (para 150m}^2\text{)}$$

$$DP2 = 1,4 \times 9,64 \times 3,10 = 41,84\text{kVA}$$

Os alimentador principal da prumada 2 dever ser dimensionado pela faixa de 38,1 a 45,0kVA (item 4 da Tabela 19), o que resulta :

- Proteção Geral: disjuntor tripolar 120A.
- Condutores do alimentador principal da prumada : 50mm² - PVC – 70°C.
- Eletroduto do alimentador principal da prumada: PVC ou aço de 60mm.

e.2) Prumada 3 (8 apartamentos de 150m²)

$$f=7,72 \text{ (para 8 apartamentos)}$$

$$a=3,10\text{kVA (para 150m}^2\text{)}$$

$$DP3 = 1,4 \times 7,72 \times 3,10 = 33,51\text{kVA}$$

O alimentador principal da prumada 3 deverá ser dimensionado pela faixa de 26,1 a 38,0kVA (item 3 da Tabela 19), o que resulta :

- Proteção Geral: disjuntor tripolar 100A.
- Condutores do alimentador principal da prumada : 35mm² - PVC – 70°C.
- Eletroduto do alimentador principal da prumada: PVC ou aço de 50mm.