



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

Versão 03

Aprovada por meio da RES nº. 041/2023, de 31/05/2023

ÍNDICE

1. OBJETIVO	4
2. ABRANGÊNCIA.....	4
3. REFERÊNCIAS	4
4. CONCEITOS	6
5. DIRETRIZES	11
5.1 Condições Gerais da Norma	11
5.2 Condições Gerais de Fornecimento	12
5.2.1 Aspectos Gerais	12
5.2.2 Ponto de conexão	15
5.2.3 Tensões de Fornecimento.....	15
5.2.4 Limites de Fornecimento	16
5.2.5 Tipos de Fornecimento	16
5.2.6 Ligação Temporária	16
5.2.7 Ligação de Obras	17
5.2.8 Ligação Permanente.....	18
5.2.9 Aumento de Carga.....	18
5.2.10 Desmembramento de Medições	19
5.2.11 Geração Própria e Sistemas de Emergência	19
5.2.12 Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio	20
5.2.13 Informações para a Realização da Ligação	21
5.2.14 Condições não Permitidas	22
5.2.15 Ligação com Necessidade de Estudos	22
5.2.16 Suspensão do Fornecimento de Energia Elétrica	23
5.2.17 Ligação em Vias e Praças Públicas	24
5.2.18 Manutenção	24
6. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA DISTRIBUIDORA	24
6.1 Ramal de conexão	24
6.2 Ramal de conexão Aéreo	24
6.3 Condutores e Acessórios.....	26
6.4 Medição	28
6.5 Localização	29
6.6 Desmembramento da Medição.....	30
6.7 Adequação do padrão de medição de unidades consumidoras já existentes.....	30
7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR	32
7.1 Aquisições de Materiais e Equipamentos	32

7.2 Escolha do Padrão de Entrada	32
7.3 Construção do Padrão de Entrada.....	32
7.4 Conservação do Padrão de Entrada	32
7.5 Acesso ao Padrão de Entrada.....	33
7.6 Ramal de Entrada	33
7.7 Requisitos para os Eletrodutos	34
7.8 Ramal de Entrada Subterrâneo em BT, caixas de inspeção, condutores e eletrodutos	34
7.9 Proteção Contra Sobrecorrentes, Sobretensões e Faltas ou Quedas de Tensão ..	37
7.10 Proteção conforme prescrições da NBR 5410	37
7.11 Proteção e Partida de Motores.....	40
7.12 Aterramento	40
8. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA.....	44
8.1 Determinação da Carga Instalada.....	44
8.2 Cálculo de Demanda	45
9. HISTÓRICO	45
10. DISPOSIÇÕES GERAIS	46
11. ANEXOS.....	46

1. OBJETIVO

Esta norma tem por objetivo estabelecer diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, à unidade consumidora constituída por edificação de uso individual, em áreas urbanas ou rurais, a partir das redes de distribuição aérea secundária, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviço destas edificações.

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 individuais residenciais, comerciais e industriais, novas, bem como em reformas e ampliações das unidades já existentes, ainda que temporárias, quer sejam públicas ou particulares, com carga instalada igual ou inferior a 75 Kw.

3. REFERÊNCIAS

- 3.1** Norma Técnica - NR-10 – Norma Regulamentadora sobre Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Ministério do Trabalho e Emprego – TEM;
- 3.2** Norma Técnica - NBRNM 247-3- Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750V, sem Cobertura – Especificação - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.3** Norma Técnica - NBRNM 280 - Condutores de Cobre Mole Para Fios e Cabos Isolados – Características - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.4** Norma Técnica - NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.5** Norma Técnica - NBR 5418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.6** Norma Técnica - NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.7** Norma Técnica - NBR 5460 - Sistemas Elétricos de Potência - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.8** Norma Técnica - NBR 5598 - Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP – Requisitos - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.9** Norma Técnica - NBR 5624 - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca NBR 8133 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;

- 3.10** Norma Técnica - NBR 6323 – Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido – Especificação - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.11** Norma Técnica - NBR 6591 - Tubos de Aço-Carbono com Solda Longitudinal, de Seção Circular, Quadrada, Retangular e Especial para Fins Industriais - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.12** Norma Técnica - NBR 7285 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensões de 0,6/1kV, sem cobertura - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.13** 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 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.14** Norma Técnica - NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.15** Norma Técnica - NBR 8182 - Cabos de potência multiplexado autossustentados com isolamento sólida extrudada de PE ou XLPE para tensões até 0,6/ 1 kV - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.16** Norma Técnica - NBR 8451 - Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica – Especificação - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.17** Norma Técnica - NBR 10.676 - Fornecimento de Energia a Edificações Individuais em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.18** Norma Técnica - NBR 13534 - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.19** Norma Técnica - NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.20** Norma Técnica - NBR 15465 – Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.21** Norma Técnica - NBR 15688 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.22** Norma Técnica - NBR 15716 -Cabos concêntricos para ramais de consumidores com isolamento interna de XLPE e isolamento externa de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1kV - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- 3.23** Norma Técnica – NBR IEC 60050(826) - Instalação Elétrica Predial - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;

- 3.24** Norma Técnica - NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.25** Norma Técnica - NBR IEC 60947-2 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 3.26** Resolução Normativa ANEEL Nº 1000/2021, de 07/12/2021 - 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.

4. CONCEITOS

- 4.1 Acesso:** compreende a conexão e o uso do sistema elétrico de distribuição de energia elétrica pelas instalações dos usuários, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável, de conexão;
- 4.2 Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL:** autarquia sob regime especial, vinculada ao MME, que tem a finalidade de regular e fiscalizar a produção, a transmissão, a distribuição e comercialização de energia elétrica. Foi criada pela Lei nº 9.427/1996, de 26/12/1996;
- 4.3 Alimentador:** rede elétrica destinada a transportar energia elétrica em média tensão;
- 4.4 Análise de perturbação:** processo que corresponde à investigação das causas e dos responsáveis pelos distúrbios nas instalações de conexão, no sistema de distribuição ou nas instalações de geração e de consumidores conectadas ao sistema de distribuição;
- 4.5 Armação secundária:** Ferragem de linha aérea que se fixa num poste e na qual, por sua vez, são fixados condutores de uma linha de baixa tensão, em isoladores roldana;
- 4.6 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT:** entidade privada, sem fins lucrativos, responsável pela normalização técnica no país;
- 4.7 Aterramento:** Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação, incluindo o neutro da rede e da referida instalação;
- 4.8 Baixa tensão de distribuição – BT:** tensão entre fases cujo valor eficaz é inferior a 2,3 kV;
- 4.9 Blindagem:** Consiste na montagem de uma barreira elétrica derivada da rede de 13,8kV paralela à rede de BT, com o objetivo de inibir o acesso de terceiros à rede de BT, respeitando os limites de distância descritos nas normas da ABNT;
- 4.10 Cabo concêntrico:** Cabo multipolar constituído por um condutor central isolado e uma ou mais camadas isoladas entre si de condutores dispostos helicoidalmente;

- 4.11 Cabo multiplexado:** Cabo de cobre ou alumínio, formado pela reunião de um, dois ou três condutores fase em torno do condutor neutro e sustentação, com isolamento constituída por composto extrudado à base de Polietileno Termoplástico (PE) ou Polietileno Reticulado (XLPE);
- 4.12 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;
- 4.13 Caixa de medição:** Caixa destinada à instalação do medidor de faturamento;
- 4.14 Caixa de proteção:** Caixa para proteção geral da entrada de serviço, sendo o disjuntor acessível somente pelo interior da unidade consumidora;
- 4.15 Caixas para medição direta:** Caixas em policarbonato destinadas à instalação do medidor de energia elétrica da distribuidora;
- 4.16 Caixa para leitura local:** Caixa destinada a alojar o conector de leitura óptico e dispositivo de comunicação remota;
- 4.17 Carga instalada:** soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW);
- 4.18 Carga especial:** Equipamento que, pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores;
- 4.19 Comissionamento:** Procedimento realizado pela distribuidora nas obras executadas pelo interessado com o objetivo de verificar sua adequação ao projeto aprovado e aos padrões técnicos da distribuidora;
- 4.20 Concentrador:** Equipamento responsável pela coleta e envio dos dados para os conjuntos repetidores da distribuidora;
- 4.21 Concentrador Secundário (CS):** O concentrador secundário é o responsável pela coleta dos dados, processamento e envio das informações ao concentrador primário e ao consumidor final, onde no seu interior estão alojados os medidores do sistema. O CS é constituído de: Módulos de medição, medidor de processamento – CPU e modulo de comunicação;
- 4.22 Condutor de proteção:** Condutor que desviará a corrente de fuga para a terra que surge quando acontecem falhas de funcionamento nos equipamentos elétricos energizando a carcaça metálica desses equipamentos, evitando acidentes;
- 4.23 Consumidor:** Pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento do serviço à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes desta prestação à sua unidade consumidora;

- 4.24 Demanda:** Média das potências elétricas ativas (kW) ou reativas (kvar), requerida pela carga ou injetada no sistema elétrico de distribuição pela geração, durante um intervalo de tempo especificado;
- 4.25 Demanda contratada:** Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de conexão, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, expressa em quilowatts (kW);
- 4.26 Demanda máxima:** Maior valor da demanda observado durante um intervalo de tempo especificado;
- 4.27 Demanda medida:** Maior demanda de potência ativa injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição pela carga ou geração, verificada por medição, integralizada em intervalos de 15 minutos durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW);
- 4.28 Disjuntor termomagnético:** Dispositivo de manobra e proteção, capaz de conduzir correntes em condições normais e interrompê-las automaticamente em condições anormais;
- 4.29 Diagramas unifilares de sistema elétrico:** Representação gráfica do sistema elétrico em que se utilizam linhas e símbolos associados aos equipamentos e instalações da rede elétrica;
- 4.30 Edificação Individual:** Toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, contendo uma única unidade consumidora;
- 4.31 Emergência:** Situação crítica caracterizada pela elevação do nível de risco para pessoas, equipamentos ou instalações, que exige ação imediata;
- 4.32 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;
- 4.33 Energia elétrica ativa:** Aquela que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh);
- 4.34 Energia elétrica injetada:** Quantidade de energia elétrica injetada nas redes do sistema de distribuição, englobando os montantes de energia suprida por outras distribuidoras, transmissoras e centrais geradoras com instalações conectadas à rede da distribuidora, incluindo a geração própria;
- 4.35 Energia elétrica reativa:** Aquela que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère reativo-hora (kVAr);
- 4.36 Faixa de servidão:** Área de terreno com restrição imposta à faculdade de uso e gozo do proprietário, cujo domínio e uso são atribuídos a distribuidora, para permitir a implantação, operação e manutenção do seu sistema elétrico;

- 4.37 Fornecimento temporário:** Atendimento em caráter temporário, onde a utilização do serviço público é realizada por prazo determinado e em condições específicas;
- 4.38 Fatura:** Documento emitido pela distribuidora que apresenta a quantia monetária total a ser paga pelo usuário à distribuidora, em função da prestação do serviço público de energia elétrica e de outros serviços e atividades, função que pode ser cumprida pelo documento fiscal denominado Nota Fiscal ou Conta de Energia Elétrica;
- 4.39 Instalações de conexão:** Instalações e equipamentos com a finalidade de interligar as instalações próprias do usuário ao sistema de distribuição, compreendendo o ponto de conexão e eventuais instalações de interesse restrito;
- 4.40 Instalações de utilização do usuário:** bens e instalações elétricas internas, de propriedade e responsabilidade do usuário, e que devem estar de acordo com as normas da ABNT;
- 4.41 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;
- 4.42 Logs de eventos:** Fornecem um registro das principais ocorrências e atividades referentes a caixa concentradora;
- 4.43 Malha de aterramento:** É constituída de eletrodos de aterramento interligados por condutores nus, enterrados no solo;
- 4.44 Medição:** Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas ao consumo ou geração de energia elétrica e à potência ativa ou reativa, caso aplicável;
- 4.45 Medição centralizada:** Sistema que agrega módulos eletrônicos destinados à medição individualizada de energia elétrica, desempenhando as funções de concentração, processamento e indicação das informações de consumo de forma centralizada;
- 4.46 Medição direta:** Medição de energia efetuada através de medidores conectados diretamente aos condutores do ramal de entrada;
- 4.47 Normas e padrões da distribuidora:** Normas, padrões e procedimentos técnicos definidos pela distribuidora, que apresentam as especificações de materiais e equipamentos, e estabelecem os requisitos e critérios de projeto, montagem, construção, operação e manutenção dos sistemas de distribuição;
- 4.48 Padrão de entrada:** Instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivo de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do consumidor, preparada de forma a permitir a ligação da unidade consumidora à rede da Amazonas Energia;
- 4.49 Pontalete:** Suporte instalado na edificação do consumidor com a finalidade de fixar e elevar a altura de fixação do ramal de conexão;

- 4.50 Ponto de conexão:** Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do usuário, comumente caracterizado por módulo de manobra necessário à conexão das instalações de propriedade do usuário, não contemplando o seu Sistema de Medição para Faturamento – SMF;
- 4.51 Prensa-cabo:** É utilizado para vedação da entrada do cabo concêntrico na caixa de medição, passagem ou barramento. Possui bucha cônica de aperto e vedação para acomodação do cabo, e também rosca, porca e borracha de vedação para sua fixação, garantindo a estanqueidade da montagem;
- 4.52 Ramal de conexão:** Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema de distribuição da distribuidora e o ponto de conexão;
- 4.53 Ramal de entrada:** Conjunto de condutores e acessórios instalado pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou proteção de suas instalações de utilização;
- 4.54 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;
- 4.55 Rede BT Zero:** Rede primária de MT do tipo protegida (rede SPACER) que não existe rede de distribuição secundária, com ramaís de ligação derivados junto do ponto de transformação com a medição instalada no mesmo local;
- 4.56 Rede com aproximação MT/BT:** Rede primária convencional ou protegida em primeiro nível existente, com a aproximação da rede secundária em alumínio multiplexado montada na extremidade da cruzeta;
- 4.57 Rede com inversão MT/BT:** Rede de BT com cabo de alumínio multiplexado instalada no primeiro nível e a rede de MT com cabo protegido instalada no segundo nível;
- 4.58 Rede de distribuição Aérea Transversal (DAT):** Rede primária de MT (média tensão) do tipo NU e rede secundária de BT do tipo multiplexada, com a montagem da rede de MT e BT no mesmo nível, de forma transversal, instaladas em uma cruzeta específica;
- 4.59 Rede de Distribuição Aérea - (RDA):** Rede da distribuidora onde os equipamentos e condutores são instalados de forma aérea a partir das subestações;
- 4.60 Rede Secundaria Isolada:** Rede de distribuição em baixa tensão que utiliza condutores multiplexados isolados;
- 4.61 Sistema de Medição Centralizada (SMC):** Constituído por medidores eletrônicos de kWh agrupados em concentradores, os quais podem ser instalados diretamente na rede de distribuição de energia. Estes equipamentos são denominados Concentradores Secundários e são gerenciados por outro equipamento, denominado Concentrador Principal. O sistema ainda é composto por terminais de

leitura individuais, para instalação junto às unidades consumidoras, além do software de gerenciamento do sistema;

4.62 Sobrecarga: Condição de operação com carregamento acima do valor nominal do equipamento;

4.63 Terminal de Leitura Individual (TLI): É o responsável pela indicação ao consumidor final da informação do consumo de energia elétrica e informações complementares;

4.64 Unidade consumidora: conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação, sendo caracterizado por:

- a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão;
- b) medição individualizada;
- c) pertencente a um único consumidor; e
- d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.

4.65 Via Pública: Toda área de terreno destinada ao trânsito público e assim reconhecida pelos poderes competentes;

4.66 Zona controlada: Entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados;

4.67 Zona de Risco: Entorno da parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

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 distribuidora quanto à sua aplicabilidade;
- 5.1.3 Esta norma, bem como suas alterações, poderá ser acessada através do site da distribuidora;
- 5.1.4 O não atendimento às recomendações contidas nesta norma, não implica em qualquer responsabilidade da distribuidora com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

5.2 Condições Gerais de Fornecimento

5.2.1 Aspectos Gerais

- 5.2.1.1 As edificações individuais deverão ser atendidas através de uma única entrada de serviço, um só ponto de conexão e um só ponto de medição;
- 5.2.1.2 A unidade consumidora somente será ligada após vistoria e aprovação do padrão de entrada pela distribuidora, de acordo com as condições estabelecidas nesta norma;
- 5.2.1.3 O atendimento ao pedido de conexão não transfere a responsabilidade técnica à distribuidora, quanto à 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 da unidade consumidora que estiver em desacordo com as normas da ABNT, ou com esta norma e que ofereçam riscos à segurança, deverá ser reformada ou substituídas dentro do prazo que for estabelecido pela distribuidora, sob pena de suspensão do fornecimento;
- 5.2.1.5 A energização do ramal de conexão da unidade consumidora só poderá ser efetuada pelo pessoal autorizado da distribuidora, devidamente credenciado para tal e, depois de preenchidas, pelo interessado, todas as exigências regulamentares;
- 5.2.1.6 O consumidor deverá propiciar livre acesso às suas instalações elétricas, para funcionários ou pessoal autorizado da distribuidora, devidamente credenciados, para fins de levantamento de dados, controle e aferição da medição etc., em qualquer tempo, principalmente se estiver ocorrendo perturbações no seu sistema;
- 5.2.1.6.1 Caso seja necessária a entrada de funcionários ou pessoal autorizado da distribuidora em unidades consumidoras onde existam animais perigosos ou não, tais animais devem estar devidamente presos ou imobilizados durante a execução dos serviços, cabendo ao titular da conta a responsabilidade de civil e criminal por lesões e/ou danos ocasionados por este(s) animal(s).
- 5.2.1.7 Será necessário a apresentação de licença ou declaração emitida por órgão competente e gestor da unidade de atendimento para a interligação da unidade consumidora e/ou padrão de entrada de energia elétrica situado em área protegida por legislação, tais

como unidade de conservação, Áreas de Preservação Permanente – APP e outros;

- 5.2.1.8 As instalações elétricas das unidades consumidoras devem estar em conformidade com a norma ABNT NBR 5410;
- 5.2.1.9 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;
- 5.2.1.10 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;
- 5.2.1.11 O consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, medição, proteção e do equipamento mantido sob lacre, sendo que o acesso a este somente é permitido à distribuidora. Quando da necessidade de manutenção da entrada, em locais lacrados, o interessado deve contatar previamente a distribuidora para receber as devidas orientações a serem observadas nessas condições;
- 5.2.1.12 No intuito de evitar acidentes, o local de instalação da medição e proteção da unidade consumidora deve ser mantido sem vegetação contendo partes perfuro cortantes (espinhos), vegetação intensa e/ou lixo, bem como, manter a boa fixação e estabilidade do pontalete e mureta;
- 5.2.1.13 Em caso de ruptura indevida do lacre, o consumidor deve comunicar imediatamente a Amazonas Energia por meio do Call Center, solicitando a instalação de novo lacre. O número do protocolo deverá ser guardado para futuro respaldo legal;
- 5.2.1.14 Os casos omissos nesta norma técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise por parte da distribuidora, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas e comerciais exigidas por ela;
- 5.2.1.15 A distribuidora 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;
- 5.2.1.16 A entrada de serviço compreende o ramal de conexão e o ramal de entrada. A figura 1 e 2 a seguir mostram os principais pontos do sistema de conexão com a rede da distribuidora em tensão secundária;

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

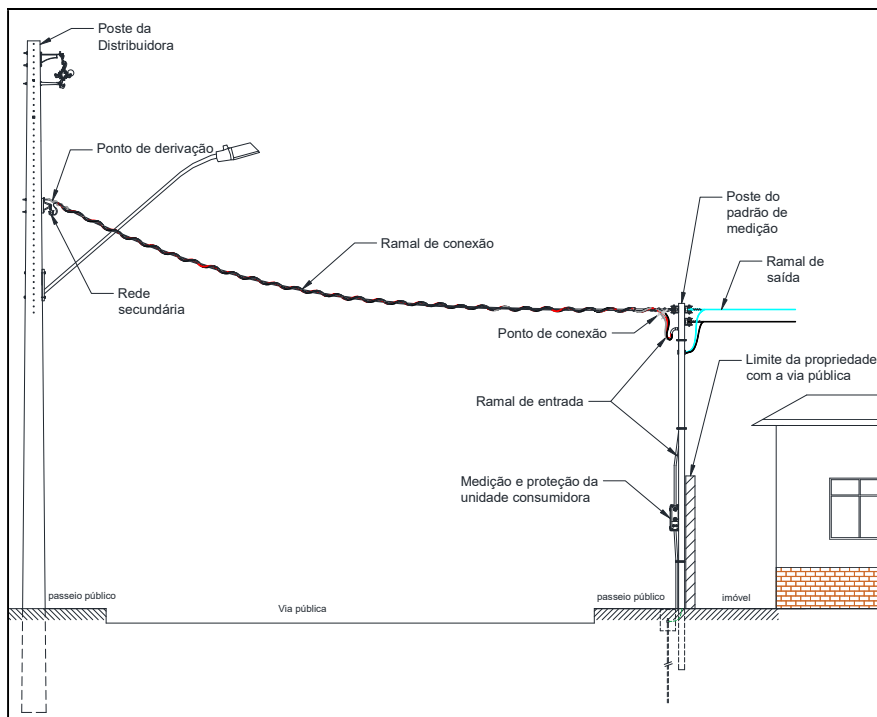


Figura 1 - Pontos do sistema de conexão, padrão convencional.

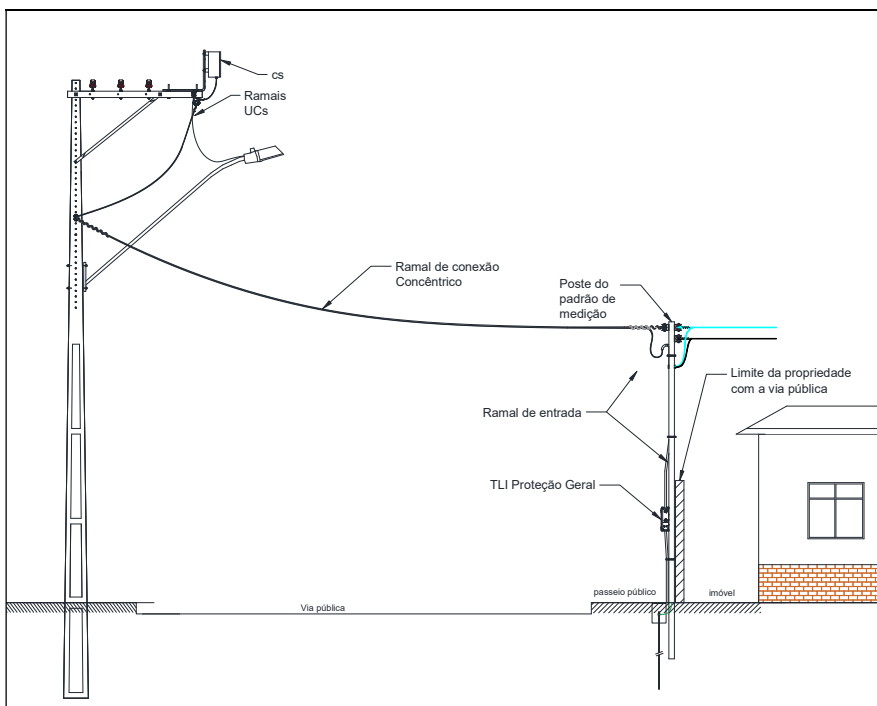


Figura 2 - Pontos do sistema de conexão, padrão SMC.

5.2.2 Ponto de conexão

- 5.2.2.1 A distribuidora 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 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;
- 5.2.2.3 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:
- 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;
 - 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;
 - Condomínio horizontal e/ou vertical onde a rede elétrica interna 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;
 - 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 esteja localizada a unidade consumidora.

5.2.3 Tensões de Fornecimento

- 5.2.3.1 Fornecimento de energia é efetuado em uma das seguintes tensões secundárias de baixa tensão:
- 220/127V para o sistema trifásico;
 - 240/120V para o sistema monofásico em área rural.
- 5.2.3.2 Para determinação do tipo de ligação da unidade consumidora, deve-se considerar a sua carga instalada ou demanda máxima, a existência de motores, máquinas de solda ou outras cargas especiais e a tensão de fornecimento secundária da localidade;
- 5.2.3.3 Não é permitida ligação de unidade consumidora em tensões diferentes das padronizadas;

5.2.4 Limites de Fornecimento

- 5.2.4.1 O fornecimento de energia elétrica deve ser sempre efetuado em tensão secundária de distribuição às unidades consumidoras que apresentarem carga instalada igual ou inferior a 75 kW e que não possuam carga especial que possa prejudicar o fornecimento de energia a outros consumidores neste nível de tensão;
- 5.2.4.2 A unidade consumidora com carga instalada superior a 75 kW terá o fornecimento em média tensão de distribuição de acordo com as prescrições contidas na norma NDEE-01 (Fornecimento de energia elétrica em média tensão);
- 5.2.4.3 A ligação 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;
- 5.2.4.4 A unidade consumidora 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 distribuidora quanto:
- a) As condições em que tais cargas podem operar;
 - b) As alterações no padrão de entrada visando adequá-lo ao tipo de fornecimento compatível com o funcionamento e as características elétricas destas cargas;
 - c) A verificação das condições operativas destas cargas deve ser feita pela distribuidora.

5.2.5 Tipos de Fornecimento

- 5.2.5.1 Os tipos de fornecimento são definidos em função da carga instalada, da demanda, do tipo de rede e local onde estiver situada a unidade consumidora;
- 5.2.5.2 A unidade consumidora será atendimento por um dos tipos de ligações: monofásica, bifásica e trifásica.

5.2.6 Ligação Temporária

- 5.2.6.1 Os fornecimentos temporários em tensão secundária destinam-se à ligação com carga instalada até 75 kW e caracterizam-se por serem efetuadas com ou sem medição, por um prazo máximo de 12 (doze) meses e através de somente um padrão de entrada para cada unidade consumidora, sendo possível ser prorrogado

sucessivamente por períodos de até 12 meses, exceto nos casos previstos no art. 496 da Resolução ANEEL 1.000/2021;

- 5.2.6.2 Todas as despesas com instalação e retirada de rede e ramais de caráter temporário correm por conta do interessado, bem como as relativas aos respectivos serviços de ligação e desligamento. Em caso de necessidade de aumento da capacidade da rede de distribuição para atendimento às cargas temporárias, todos os custos serão de responsabilidade do interessado, sendo respeitado um prazo mínimo de 45 (quarenta e cinco) dias úteis de antecedência;
- 5.2.6.3 Pode a distribuidora, a título de garantia, exigir o pagamento antecipado desses serviços e do consumo de energia elétrica e/ou demanda de potência prevista, em até 3 (três) meses;
- 5.2.6.4 Os seguintes requisitos técnicos e os padrões localizados no anexo desta norma, respectivamente devem ser observados pelo interessado, quando da execução de rede e/ou ramal de conexão temporário:
- 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., construído com haste de aço cobreado com rabicho conectado exotermicamente a mesma.
- 5.2.6.5 Se a ligação temporária for com medição, deverá ser utilizado um dos padrões de entrada especificados no anexo desta norma, para atendimento na baixa tensão.

5.2.7 **Ligação de Obras**

- 5.2.7.1 Caracteriza-se como ligação de obras aquela efetuada com medição, sem prazo definido, para o atendimento das obras de construção ou reforma da edificação;
- 5.2.7.2 O consumidor deve apresentar a relação de cargas a serem utilizadas durante a obra para a definição do tipo de fornecimento aplicável;
- 5.2.7.3 O padrão de entrada deve corresponder a um dos tipos apresentados nesta norma;

5.2.7.4 Juntamente com o pedido de ligação de obras o consumidor deve apresentar também a relação de cargas para a ligação permanente, bem como as distâncias em relação às edificações limítrofes, quando sua edificação possuir mais de um pavimento e for construída do mesmo lado da rede da Amazonas Energia e próxima à divisa;

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

5.2.8 Ligação Permanente

5.2.8.1 A ligação permanente corresponde à ligação da unidade consumidora com medição e em caráter definitivo de acordo com um dos padrões indicados nesta norma;

5.2.8.2 Não é permitido a utilização de dispositivo de seccionamento antes da medição, após a medição deve ser utilizado como equipamento de proteção geral, somente disjuntor termomagnético. Caso seja utilizada chave blindada, a mesma deve ser substituída;

5.2.8.3 A distribuidora efetuará o desligamento da ligação de obras por ocasião da execução da ligação permanente;

5.2.8.4 O padrão de entrada utilizado na ligação de obras pode ser mantido na unidade consumidora para a ligação permanente, desde que a carga instalada declarada pelo consumidor seja compatível com as especificações do padrão já existente;

5.2.8.5 O consumidor pode solicitar a mudança do local do padrão existente para a ligação permanente, se for o caso.

5.2.9 Aumento de Carga

5.2.9.1 É permitido o aumento de carga de cada unidade consumidora da edificação, até o limite correspondente à sua faixa de fornecimento, representado pela capacidade do disjuntor termomagnético instalado em sua caixa de proteção. Aumentos de carga devem ser solicitados à distribuidora para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede e no padrão de entrada;

5.2.9.2 No caso de previsão futura de aumento de carga, é permitido ao consumidor instalar caixa para medição polifásica ou trifásica, bem como dimensionar eletrodutos, condutores e poste/pontalete em função da carga futura. O número de condutores fases e o disjuntor devem ser compatíveis com o tipo de ligação do padrão de entrada;

5.2.9.3 Na ocasião do pedido de aumento de carga, o consumidor deve alterar a proteção e instalar os demais condutores fases com as mesmas características dos condutores fases existentes, sujeitando-se, então, às condições do pedido de ligação;

5.2.9.4 A não observância por parte do consumidor do disposto no item anterior, desobriga a distribuidora 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.

5.2.10 Desmembramento de Medições

5.2.10.1 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 específica de edificações coletivas;

5.2.10.2 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;

5.2.10.3 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.

5.2.11 Geração Própria e Sistemas de Emergência

5.2.11.1 É permitida a instalação de geradores particulares, desde que seja instalada uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores, do sistema da distribuidora e dos geradores particulares, de modo a reverter o fornecimento, de acordo com as prescrições desta norma específica da distribuidora sobre projeto e instalação de grupos geradores particulares com o sistema elétrico da distribuidora;

5.2.11.2 Para instalação de grupo gerador particular, em unidade consumidora atendida pelo sistema elétrico da distribuidora deve ser obrigatoriamente apresentado projeto para análise pela mesma, que avaliará a possibilidade do paralelismo, podendo a qualquer tempo, quando necessário, solicitar a instalação de novos equipamentos para aumentar a confiabilidade do sistema de transferência;

- 5.2.11.3 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;
- 5.2.11.4 Todos os equipamentos específicos para instalação do sistema de paralelismo devem atender aos requisitos mínimos contidos nesta norma, reservando-se a distribuidora o direito de solicitar a substituição e/ou inclusão de novos equipamentos;
- 5.2.11.5 Conforme disposto na NBR 13534, é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas;
- 5.2.11.6 Os circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela distribuidora até a chave reversível;
- 5.2.11.7 Os geradores particulares devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela distribuidora. O quadro de manobras, a critério da distribuidora, pode ser lacrado, ficando disponível para o cliente somente o acesso ao comando da chave reversível;
- 5.2.11.8 Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares com o sistema elétrico da distribuidora, devendo ser evitado retorno de tensão para as instalações elétricas da concessionária de energia.

5.2.12 Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio

- 5.2.12.1 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 motobombas;
- 5.2.12.2 A distribuidora estabelece as seguintes prescrições para a ligação 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 distribuidora;
 - 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.

- 5.2.12.3 A distribuidora poderá exigir que o cliente ou responsável técnico apresente a declaração do Corpo de Bombeiros informando que, para aquela unidade consumidora, o sistema de prevenção e combate a incêndio é obrigatório pela postura municipal.

5.2.13 Informações para a Realização da Ligação

- 5.2.13.1 Antes de construir ou adquirir os materiais para a execução do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar a distribuidora através de seu site, lojas de atendimento, e teleatendimento para obter orientações a respeito das condições de fornecimento de energia à sua unidade consumidora;
- 5.2.13.2 Essas orientações, cuja distribuição é gratuita, estão disponíveis e apresentam as primeiras providências a serem tomadas pelos consumidores, relativas a:
- a) Verificação da posição da rede de distribuição em relação ao imóvel;
 - b) Definição do tipo de fornecimento;
 - c) Carga instalada da unidade consumidora a ser ligada;
 - d) Localização e escolha do tipo de padrão.
- 5.2.13.3 À distribuidora reserva-se o direito de não efetuar ligação 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;
- 5.2.13.4 Após a conclusão da montagem do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar novamente a distribuidora, a fim de solicitar formalmente a vistoria e ligação de suas instalações;
- 5.2.13.5 Os casos omissos e as dúvidas de interpretação desta Norma deverão ser submetidos à apreciação da distribuidora;
- 5.2.13.6 Os padrões de entrada padronizados para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição a edificações individuais estão relacionados nos desenhos anexos.

5.2.14 Condições não Permitidas

5.2.14.1 Não serão permitidas, sob pena de suspensão do fornecimento de energia elétrica as seguintes situações:

- a) Interligação entre instalações elétricas de unidades consumidoras, mesmo que o fornecimento seja gratuito;
- b) Interferência de pessoas não credenciadas pela distribuidora aos seus equipamentos de medição, inclusive violação de lacres;
- c) Instalação de condutores conduzindo energia não medida na mesma tubulação 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) Ligação de cargas com potência nominal acima dos limites estabelecidos para o tipo de fornecimento existente na unidade consumidora;
- f) Ligação de cargas não contidas na 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) Unidade consumidora com dois níveis de tensões;
- h) 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;
- i) Não poderá ter condutor sobrando (desenergizado) dentro do eletroduto utilizado para ramal de entrada (energia não medida) e de saída (energia medida);
- j) Disjuntor incompatível com o tipo de fornecimento;
- k) Instalação de barras de proteção, grades ou qualquer outro material que impeça o acesso à medição.

5.2.15 Ligação com Necessidade de Estudos

5.2.15.1 Devem ser 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.

5.2.15.2 A ligação de motores trifásicos está condicionada à aplicação de dispositivos de limitação da corrente de partida.

5.2.16 Suspensão do Fornecimento de Energia Elétrica

5.2.16.1 A distribuidora 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) Ligações clandestinas, religações à revelia, e deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora, que ofereça riscos iminentes de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da distribuidora;
- d) Eventuais emergências que surjam no sistema.

5.2.16.2 A distribuidora suspenderá o fornecimento de energia elétrica após prévia comunicação formal ao consumidor, nas seguintes situações:

- a) Atraso do consumidor no pagamento da fatura relativa à prestação de serviço público de energia elétrica;
- b) Atraso do consumidor no pagamento de despesas provenientes de serviços prestados pela distribuidora;
- c) Existência de equipamento que ocasione perturbações ao sistema elétrico de distribuição;
- d) Aumento de carga não autorizado pela distribuidora;
- e) Deficiência técnica e/ou de segurança das instalações elétricas da unidade consumidora;
- f) Encerrado o prazo acordado com o consumidor para o fornecimento temporário, e ele não tiver atendido às exigências para a ligação permanente;
- g) Travessias do ramal de conexão sobre terrenos de terceiros;
- h) Danos ocasionados em equipamentos de medição pertencentes à distribuidora;
- i) Qualquer modificação no dimensionamento geral da proteção, sem autorização da distribuidora;
- j) Se for vedada a fiscalização da medição.

5.2.17 Ligação em Vias e Praças Públicas

- 5.2.17.1 Eventualmente, a critério da distribuidora, a efetivação da ligação 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.

5.2.18 Manutenção

- 5.2.18.1 Qualquer desligamento programado para manutenção que envolver a desenergização dos equipamentos de medição é executado pela distribuidora. Para tanto, deve ser feita uma solicitação à distribuidora com antecedência mínima de (3) três dias úteis, informando o seguinte:

- a) Nome e endereço da unidade consumidora;
- b) Número do contrato/código único da unidade consumidora constante na conta de energia;
- c) Data e horário desejado para o desligamento e a religação;
- d) Motivo do desligamento;
- e) Telefone de contato.

6. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DA DISTRIBUIDORA

6.1 Ramal de conexão

- 6.1.1 A instalação dos ramais de conexão é feita exclusivamente pela distribuidora, a partir da estrutura da rede por ela designada, de acordo com as prescrições estabelecidas para cada tipo de ramal.

6.2 Ramal de conexão Aéreo

- 6.2.1 Requisitos para Instalação:

- 6.2.1.1 O ramal de conexão poderá entrar por qualquer lado da edificação desde que não corte terreno de terceiros e que seja de fácil acesso para as equipes de construção, manutenção e operação da distribuidora;
- 6.2.1.2 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

- 6.2.1.3 Em rodovias estaduais, a distância mínima do condutor ao solo deve obedecer à legislação específica do órgão estadual.
- 6.2.1.4 O comprimento máximo do ramal de conexão é 25 metros medidos a partir da base do poste da distribuidora até a divisa da propriedade do consumidor com a via pública (ponto de conexão), onde deverá ser construído o padrão de entrada para ancoragem e conexão do ramal de conexão ao ramal de entrada;
- 6.2.1.5 Caso a distância entre o ponto de conexão e o poste da distribuidora mais próxima da unidade consumidora seja superior a 25 metros ou não atenda às restrições contidas, faz-se necessário ampliar a rede de distribuição;
- 6.2.1.6 A critério da distribuidora, somente em casos específicos, a distância entre o ponto de conexão e o poste da distribuidora pode ser superior à 25 metros, respeitando-se os limites de queda de tensão permitidos;
- 6.2.1.7 Na instalação do ramal 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 metros abaixo do piso de sacadas, terraços ou varandas;
- Mantenham afastamento de fios e cabos de telefonia não inferior a 0,50m.

6.3 Condutores e Acessórios

6.3.1 Os cabos do ramal de conexão aéreos são dos tipos:

- a) Concêntrico, constituído por condutores centrais de cobre isolado ou alumínio e uma ou mais camadas isoladas entre si de condutores dispostos helicoidalmente, com isolamento XLPE 90°C para 0,6/1kV. No entanto, sua utilização fica a critério da distribuidora;

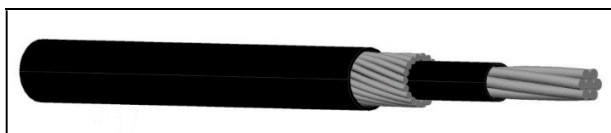


Figura 3 - Cabo concêntrico

- b) Multiplex, constituídos por um, dois ou três condutores de alumínio isolados com função de condutores, fase torcidos em torno de um condutor de alumínio nu, com funções de condutor neutro e de elemento de sustentação dos demais.

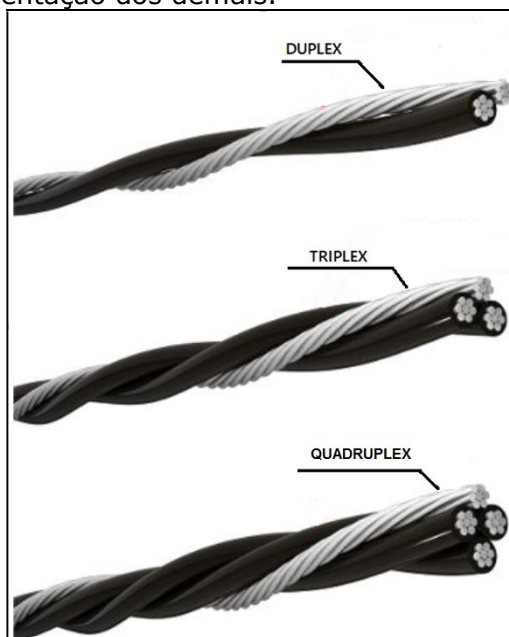


Figura 4 - Cabo Multiplex

- 6.3.2 Na ligação com cabo concêntrico, o ramal de conexão, será instalado sem interrupção (conexão) na curva, diretamente até os bornes do medidor, sem ônus para o consumidor;
- 6.3.3 O dimensionamento dos cabos concêntricos e multiplex para os diversos tipos de fornecimento deve ser feito de acordo com as de referências desta norma;
- 6.3.4 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 bimetálicos;
- 6.3.5 Para ancoragem dos cabos concêntricos e multiplex na parede da edificação ou no poste/pontalete do consumidor, deve ser utilizado:
- a) Armação secundária de um estribo, de aço, zincada por imersão a quente, com isolador tipo roldana para instalações em poste, pontalete ou parede.
- 6.3.6 O encabeçamento do condutor concêntrico e do condutor neutro do cabo multiplex no poste da distribuidora e no padrão de entrada do consumidor deverá ser feita através de alças pré-formadas;
- 6.3.7 As conexões do ramal de conexão à rede secundária isolada devem ser executadas através de conectores tipo perfuração;
- 6.3.8 As conexões do ramal de conexão à rede secundária nua devem ser executadas através de conectores tipo cunha bimetálicos;
- 6.3.9 As conexões do ramal de conexão ao ramal de entrada devem ser feitas através de conectores tipo cunha bimetálicos ou de perfuração (seções até 95 mm²);
- 6.3.10 O ramal em cabo concêntrico pode ser fixado diretamente em parede de alvenaria sem uso de eletroduto, com a utilização de abraçadeiras plásticas com tratamento UV e bucha de fixação 'LOK'. Não deverá ter emenda no cabo desde o ponto de derivação até o medidor;



Figura 5 - Abraçadeira plástica com tratamento UV e bucha de fixação 'LOK'

- 6.3.11 A montagem do cabo concêntrico na caixa de medição ou passagem, sem a utilização de eletroduto, deverá ser feita obrigatoriamente com a utilização do prensa-cabo de nylon, para garantir a estanqueidade da instalação, sem ônus para o consumidor. Podendo, a critério da concessionária, ser instalado em qualquer posição do conjunto de medição, contanto que não prejudique o serviço de leitura do módulo de medição, bem como os serviços comerciais realizados pela concessionária;



Figura 6 – Prensa-cabo de nylon

6.4 Medição

- 6.4.1 Os equipamentos de medição, tais como, medidores de energia, transformadores de corrente e chaves de aferição da distribuidora, somente são instalados e ligados após vistoria e aprovação do padrão de entrada;
- 6.4.2 Na Tabela 5 desta norma são apresentadas para cada faixa de fornecimento, as relações de "corrente nominal/corrente máxima" dos medidores;
- 6.4.3 Os critérios de aplicação e de ligação dos equipamentos de medição convencional devem seguir as orientações do anexo;
- 6.4.4 A medição é única e individual por unidade consumidora, instalada na propriedade do consumidor;
- 6.4.5 Os equipamentos de medição são instalados pela distribuidora;
- 6.4.6 O consumidor é responsável pela instalação e manutenção da caixa do medidor, caixa de proteção e dos equipamentos de seccionamento e proteção;

- 6.4.7 O consumidor é responsável pela guarda do medidor convencional de energia de energia elétrica ou terminal de leitura individual e dos equipamentos auxiliares mantidos sobre lacre. Não é permitida a instalação de qualquer outro equipamento dentro da caixa de medição;
- 6.4.8 A distribuidora pode instalar sistema de medição externa, a seu critério, sendo responsável pelos custos de instalação. Neste caso, é obrigatória a instalação do TLI (Terminal de leitura individual) no padrão de medição da unidade consumidora, para o acompanhamento da leitura do medidor, a qualquer tempo, pelo consumidor;
- 6.4.9 No caso de sistema de medição centralizada – SMC, a conexão do TLI no padrão de medição deve ser realizada conforme figura 7, abaixo:

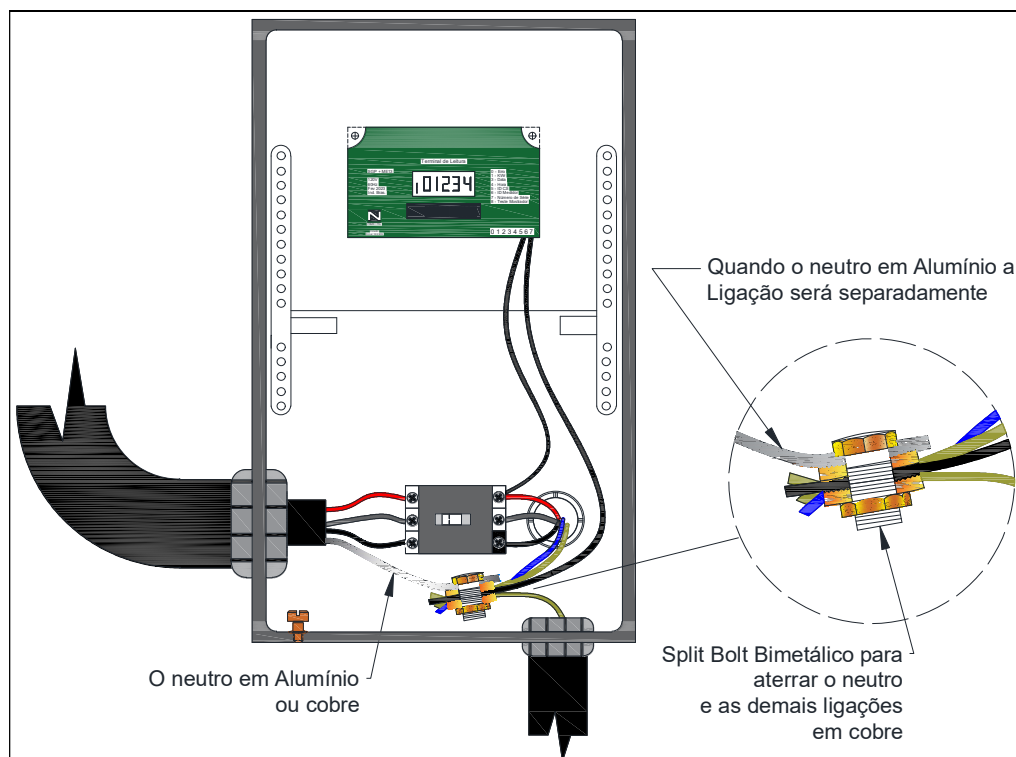


Figura 7 - Ligação do terminal de leitura individual – TLI.

6.5 Localização

- 6.5.1 O padrão de entrada deverá ser construído no limite da propriedade da edificação com o passeio público e com livre acesso para as pessoas credenciadas pela distribuidora;
- 6.5.2 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.

6.5.3 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 ou TLI da distribuidora;

6.5.4 Não é permitida a instalação do padrão de entrada em pavimento superior ao nível da rua.

6.6 Desmembramento da Medição

6.6.1 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, e atender as prescrições da norma específica de Edificações Coletivas;

6.6.2 A nova unidade consumidora deve apresentar instalação elétrica independente, sem qualquer interligação com a instalação elétrica existente na unidade consumidora antiga;

6.6.3 A nova unidade consumidora não pode possuir passagem ou interligação física interna com a antiga, que permita a circulação internamente entre as unidades consumidoras;

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

6.7 Adequação do padrão de medição de unidades consumidoras já existentes

6.7.1 A critério da distribuidora, as instalações com padrões anteriores a data desta norma, poderão ser adequadas para o ramal de conexão com cabo concêntrico, sendo obrigatória a utilização de prensa-cabo nas furações realizadas nas caixas de medição, barramento ou passagem, para a instalação do ramal. Esta adequação é de responsabilidade da distribuidora, sem ônus para o cliente;



Figura 8 – Adequação com cabo concêntrico e instalação de prensa-cabo na lateral da caixa de barramento



Figura 9 – Adequação com cabo concêntrico e instalação de prensa-cabo na parte frontal da caixa de derivação

7. INSTALAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR

7.1 Aquisições de Materiais e Equipamentos

- 7.1.1 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 e devem atender as especificações mínimas indicadas nesta norma, sendo passíveis de fiscalização e recusa pela distribuidora;
- 7.1.2 Nestes materiais estão incluídos os sistemas de ancoragem do ramal de conexão.

7.2 Escolha do Padrão de Entrada

- 7.2.1 Na definição do tipo do padrão mais apropriado para as unidades consumidoras enquadradas nestes fornecimentos, devem ser considerados os seguintes parâmetros:
- a) Número de fios da ligação;
 - b) Localização da unidade consumidora em relação à rede da distribuidora;
 - c) Distância dos limites da propriedade do consumidor, à posteação da distribuidora;
 - d) Afastamento da edificação, em relação à divisa da propriedade com o passeio público;
 - e) Altura (pé-direito) da edificação, em relação ao passeio público.

7.3 Construção do Padrão de Entrada

- 7.3.1.1 A instalação dos materiais que compõem o padrão de entrada, bem como as obras civis necessárias à sua construção, deverá ser executada pelo consumidor, de acordo com os requisitos estabelecidos para cada tipo de padrão;
- 7.3.1.2 As marquises não devem exceder a 60 centímetros de profundidade quando da instalação de ramal de conexão aéreo;
- 7.3.1.3 As conexões dentro da caixa de medição deverão ser isoladas através da aplicação de fitas auto fusão e isolante;
- 7.3.1.4 Opcionalmente, o consumidor poderá construir caixa de passagem (energia medida) logo após as caixas de medição e proteção.

7.4 Conservação do Padrão de Entrada

- 7.4.1.1 O consumidor fica obrigado a manter em bom estado de conservação, os componentes de seu padrão de entrada, caso contrário, a distribuidora poderá exigir do consumidor os reparos necessários ou até mesmo a substituição dos materiais danificados;

7.4.1.2 O consumidor é responsável pelos equipamentos de medição da distribuidora instalados em seu padrão, e responderá pelos eventuais danos causados aos mesmos;

7.4.1.3 O local do padrão de entrada, bem como o acesso ao mesmo, deve ser mantido limpo pelo consumidor;

7.4.1.4 Os selos da distribuidora nas caixas não deverão ser retirados por pessoas não autorizadas.

7.5 Acesso ao Padrão de Entrada

7.5.1.1 O consumidor deve permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos funcionários da distribuidora e de seus prestadores de serviços devidamente identificados e credenciados ao seu padrão de entrada e fornecer os dados e informações pertinentes ao funcionamento dos equipamentos e aparelhos;

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

7.6 Ramal de Entrada

7.6.1 Requisitos para os Condutores

7.6.1.1 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;

7.6.1.2 As seções mínimas, recomendadas para cada faixa de fornecimento, estão indicadas nas Tabelas 1, 2 e 3 desta norma;

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

7.6.1.4 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;

7.6.1.5 Devem ser deixadas as seguintes folgas em cada condutor:

7.6.1.6 Após a saída da curva 135° (para confecção do pingadouro): 0,60m;

7.6.1.7 Dentro da caixa para medição, nas ligações a 2 fios: 0,70m;

7.6.1.8 Dentro da caixa para medição direta, nas ligações a 3 e 4 fios: 1,00m.

7.6.1.9 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;

7.6.1.10 O condutor fase deve ser perfeitamente identificado, através de qualquer cor (de fábrica) de sua isolação, exceto as cores azul e verde ou verde/amarelo;

7.6.1.11 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;

7.6.1.12 Nas extremidades dos condutores flexíveis devem ser utilizados terminais tubulares ou terminais de encapsulamento ou terminais de compressão maciço de cobre conforme desenho especificado em anexo desta norma, visando proporcionar melhor conexão.

7.7 Requisitos para os Eletrodutos

7.7.1 Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de PVC rígido conforme as características técnicas indicadas em desenho anexo específico desta norma;

7.7.2 Os diâmetros nominais recomendados para cada faixa de fornecimento estão indicados nas Tabelas 1, 2 e 3 desta norma;

7.7.3 Os eletrodutos devem ser fixados ao poste ou pontalete por meio de braçadeiras metálicas (fita bandit), observando-se que as identificações dos eletrodutos não fiquem encobertas;

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

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

7.8.1 Critérios para ramal de entrada subterrâneo de edificações localizadas 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 distribuidora;
- e) A demanda total da edificação deverá ser de no máximo 75kVA;

7.8.2 Critérios para ramal de entrada subterrâneo de edificações localizadas em condomínios com rede aérea 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 à caixa de medição;
- b) O ramal de entrada subterrâneo deve ser instalado preferencialmente no passeio interno do condomínio. Em casos excepcionais, pode-se atravessar as ruas internas;
- c) O ramal de entrada subterrânea deve possuir comprimento máximo de 25 metros, considerando a soma de todos os trechos, contados a partir da base do poste de derivação subterrânea até a caixa de medição;
- 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%.

7.8.3 Os serviços de instalação do ramal de entrada subterrâneo devem ser executados pelo consumidor, respeitando as legislações municipais;

7.8.4 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 distribuidora;

7.8.5 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;

7.8.6 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

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

em concreto, a uma profundidade mínima de 0,40m para instalação em passeios ou 0,60m para travessia ruas internas de condomínios;

- 7.8.7 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;
- 7.8.8 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;
- 7.8.9 O condutor de proteção deve ser perfeitamente identificado, através da cor verde ou verde/amarelo (de fábrica) de sua isolação;
- 7.8.10 Os condutores do ramal de entrada subterrâneo devem ter comprimento suficiente para permitir suas conexões no ponto de derivação à rede secundária da distribuidora;
- 7.8.11 Na instalação do ramal de entrada subterrâneo, não é permitida qualquer emenda nos condutores até à caixa de medição;
- 7.8.12 A caixa de inspeção deve ser construída somente no passeio público, obedecendo às seguintes condições mínimas:
- a) Deve se confeccionada em concreto pré-moldado, em concreto armado ou em alvenaria, com tampa e aro de ferro fundido ou tampa de concreto conforme exemplificado em anexo desta norma;
 - b) Deve possuir sub tampa metálica com dispositivo para lacre da distribuidora;
 - c) Não deve, preferencialmente, ser instalada em locais sujeitos a passagem de veículos. No entanto, se for instalada nestes locais deverá ser dimensionada (caixa e tampa) para suportarem os pesos dos veículos que transitarão sobre ela;
 - d) Em terrenos inclinados, a caixa deve ser instalada de forma que sua tampa fique alinhada com o nível do passeio;
 - e) Devem ser previstas, no mínimo duas caixas de inspeção no passeio público, uma no máximo à 500mm do poste de derivação subterrânea e outra próxima ao padrão de medição, junto à divisa da propriedade do consumidor.
- 7.8.13 A caixa de inspeção deve ser destinada exclusivamente para a passagem dos condutores do ramal de entrada, sendo vetada sua utilização para passagem de cabos telefônicos e sinalização.

7.9 Proteção Contra Sobrecorrentes, Sobretensões e Falhas ou Quedas de Tensão

- 7.9.1 O padrão de entrada deve possuir dispositivo de proteção geral contra sobrecorrentes, a fim de limitar e interromper o fornecimento de energia, bem como proporcionar proteção à rede da distribuidora contra eventuais defeitos a partir do ramal interno do consumidor;
- 7.9.2 Em todos os tipos de fornecimento, a proteção deve ser efetuada através de disjuntores termomagnéticos, localizados eletricamente após a medição da distribuidora;
- 7.9.3 No caso de opção por disjuntores com elementos térmicos e/ou magnéticos ajustáveis, os consumidores devem ajustá-los de acordo com as características operativas de suas cargas motrizes;
- 7.9.4 A substituição dos disjuntores termomagnéticos deve ser sempre efetuada mediante a autorização da distribuidora;
- 7.9.5 Os disjuntores termomagnéticos dos padrões de entrada 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) obrigatórios a utilização de disjuntores tripolares;
- Obs.:** Para os padrões de entrada que já estiverem ligados ao consumidor poderá solicitar alteração no fornecimento de energia elétrica, o disjuntor deverá ser trocado pelo disjuntor compatível com o novo fornecimento de energia elétrica.
- 7.9.6 As capacidades dos dispositivos de proteção, para os diversos tipos de fornecimento, estão indicadas nas Tabelas 1, 2 e 3 desta norma;
- 7.9.7 É recomendável que o consumidor instale internamente em sua propriedade (após a medição e necessariamente após/fora da caixa de medição e/ou proteção), para-raios de baixa tensão ou varistores de acordo com as prescrições das NBR 5410 e 5419;
- 7.9.8 Esta recomendação visa à 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 eletrônicos.

7.10 Proteção conforme prescrições da NBR 5410

- 7.10.1 As instalações elétricas devem estar de acordo com as normas da ABNT, em particular a NBR 5410.

7.10.2 Dispositivo DR

7.10.2.1 Além dos casos especificados na seção 9 da NBR 5410, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivo a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal $I_{\Delta n}$ igual ou inferior a 30 mA:

- a) Os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheiro ou chuveiro;
- b) Os circuitos que alimentem tomadas de corrente situados em áreas externas à edificação;
- c) Os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- d) Os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagem e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) Os circuitos que, em edificações não residenciais, sirvam a pontos de tomada situadas em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviços, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

7.10.2.2 No que se refere a tomadas de corrente, a exigência de proteção adicional por DR de alta sensibilidade se aplica às tomadas com corrente nominal de até 32A;

7.10.2.3 A exigência não se aplica a circuitos ou setores da instalação concebida em esquema IT visando garantir continuidade de serviço, quando essa continuidade for indispensável à segurança das pessoas e à preservação de vidas, como na alimentação de salas cirúrgicas ou de serviços de segurança;

7.10.2.4 Admite-se a exclusão, na alínea d, dos pontos que alimentam aparelhos de iluminação posicionados a uma altura igual ou superior a 2,50 m;

7.10.2.5 Quando o risco de desligamento de congeladores por atuação intempestiva da proteção, associado à hipótese de ausência prolongada de pessoas, significar perdas e/ou consequências sanitárias relevantes, recomenda-se que as tomadas de corrente previstas para a alimentação de tais equipamentos sejam protegidas por dispositivos DR com característica de alta imunidade a perturbações transitórias, que o próprio circuito de alimentação do congelador seja, sempre que possível, independente e que, caso exista outro dispositivo DR a montante do de alta imunidade, seja garantida seletividade entre os dispositivos.

7.10.2.5.1 Alternativamente, ao invés de dispositivo DR, a tomada destinada ao congelador pode ser protegida por separação elétrica individual, recomenda-se que o circuito seja independente, caso haja dispositivo DR a montante, este seja de um tipo imune a perturbações transitórias;

7.10.2.5.2 A proteção dos circuitos pode ser realizada: individualmente; por ponto de utilização, ou por circuito ou, por grupo de circuitos.

7.10.3 Dispositivo DPS

7.10.3.1 Deve ser provida proteção contra sobretensões transitórias, nos seguintes casos:

- a) Quando a instalação for alimentada por linha total ou parcialmente aérea, ou incluir ela própria linha aérea, situar em região sob condições de influências externas AQ2 (mais de 25 dias de trovoadas por ano);
- b) Quando a instalação situar em região sob condições de influências externas AQ3.

7.10.4 Uso e Localização dos DPS

7.10.4.1 Nos casos em que for necessário o uso de DPS, e se esse uso for especificado, independentemente das disposições dos DPS deve respeitar os seguintes critérios:

- a) Quando o objetivo for à proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, os DPS devem ser instalados junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal, localizado o mais próximo possível do ponto de entrada;
- b) Quando o objetivo for à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, os DPS devem ser instalados no ponto de entrada da linha na edificação.

7.10.5 Dimensionamento do DPS

7.10.5.1 Quando houver a necessidade de instalação de DPS, estes devem ter a seguintes características:

- a) Sua corrente de impulso I_{imp} deve ser determinada com base na IEC-61312-1; se o valor da corrente não puder ser determinado, I_{imp} não deve ser inferior a 12,5 kA para cada modo de proteção.

7.11 Proteção e Partida de Motores

- 7.11.1 Os dispositivos de partida, apresentados na Tabela 9 desta norma, 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);
- 7.11.2 Os dispositivos de partida devem ser dotados de sensores que os desliguem na eventual falta de tensão, pelo menos em uma fase;
- 7.11.3 Independentemente do tipo de partida, é recomendável que os consumidores instalem dispositivos de proteção contra falta de fase na ligação de seus motores.

7.12 Aterramento

7.12.1 Sistemas de Aterramento

- 7.12.1.1 O neutro do ramal de entrada deve ser sempre aterrado junto ao padrão de entrada;
- 7.12.1.2 Os eletrodos devem ser espaçados um do outro por uma distância mínima correspondente ao seu comprimento;
- 7.12.1.3 A caixa para medição deve ser aterrada pelo condutor apropriado de aterramento. Quando este for cabo, utilizar terminal para aterramento, o condutor de aterramento deverá ficar exposto para inspeção quando do pedido de ligação.

7.12.2 Condutor de Aterramento

- 7.12.2.1 O condutor de aterramento, que interliga o neutro ao eletrodo de aterramento (ou haste de aterramento), através do conector de aterramento da caixa de medição, deve ser isento de emendas e de qualquer dispositivo que possa causar seu seccionamento;
- 7.12.2.2 O condutor de aterramento deve ser de cobre nu ou isolado e protegido por eletroduto conforme Tabelas 1, 2 e 3 desta norma. Esse condutor deve ser contínuo (sem emendas) desde a conexão na caixa de medição até o último eletrodo de aterramento, com a conexão do aterramento efetuada no interior da caixa.

7.12.3 Condutor de Proteção

- 7.12.3.1 A caixa de medição e a caixa de proteção bem como o QDG devem ser aterrados através de condutores de proteção de cobre isolados com PVC na cor verde ou verde-amarelo de fábrica, com as seções indicadas nas Tabelas 1, 2 e 3 desta norma;
- 7.12.3.2 Este condutor deverá ser levado juntamente com os condutores fases e neutro (energia medida) até a caixa de passagem, que é

opcional, localizada junto da caixa de medição e a caixa de proteção ou até o QDG localizado após o padrão de entrada.

7.12.4 Eletrodo de Aterramento

- 7.12.4.1 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;
- 7.12.4.2 O eletrodo de aterramento deverá ser cravado deixando sua extremidade superior (incluindo solda exotérmica) acessível à inspeção pela distribuidora, dentro de uma caixa no terreno, com o topo do eletrodo situado abaixo da linha de afloramento. Opcionalmente poderá ser utilizado um tubo de PVC rígido, caixas de inspeção em PVC ou material similar de diâmetro mínimo de 150 mm em substituição à caixa no terreno;
- 7.12.4.3 A caixa 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. A tampa poderá ser de concreto ou de PVC;
- 7.12.4.4 O primeiro eletrodo de aterramento deve ser cravado, no máximo, a 40 centímetros do padrão de entrada;
- 7.12.4.5 A conexão da haste de aterramento ao cabo NU, 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;

7.12.5 Caixas para Medição e Proteção

- 7.12.5.1 As caixas para instalação dos equipamentos de medição e de proteção e as caixas para derivação devem corresponder a um dos modelos utilizados pela distribuidora;
- 7.12.5.2 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;
- 7.12.5.3 A tampa da caixa de medição deverá 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;
- 7.12.5.4 Para as medições monofásicas e bifásicas deve-se utilizar a caixa polifásica;

- 7.12.5.5 Para as medições trifásicas deve-se utilizar a caixa polifásica ou trifásica para os padrões até 100A. Para os maiores de 100A, deve-se utilizar as caixas indicadas nos desenhos do ANEXO I;
- 7.12.5.6 Os furos não utilizados da caixa para instalação de eletrodutos devem ser mantidos fechados. 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 do tipo "arruela" e/ou redução de PVC para rede hidráulica;
- 7.12.5.7 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 a seguir;

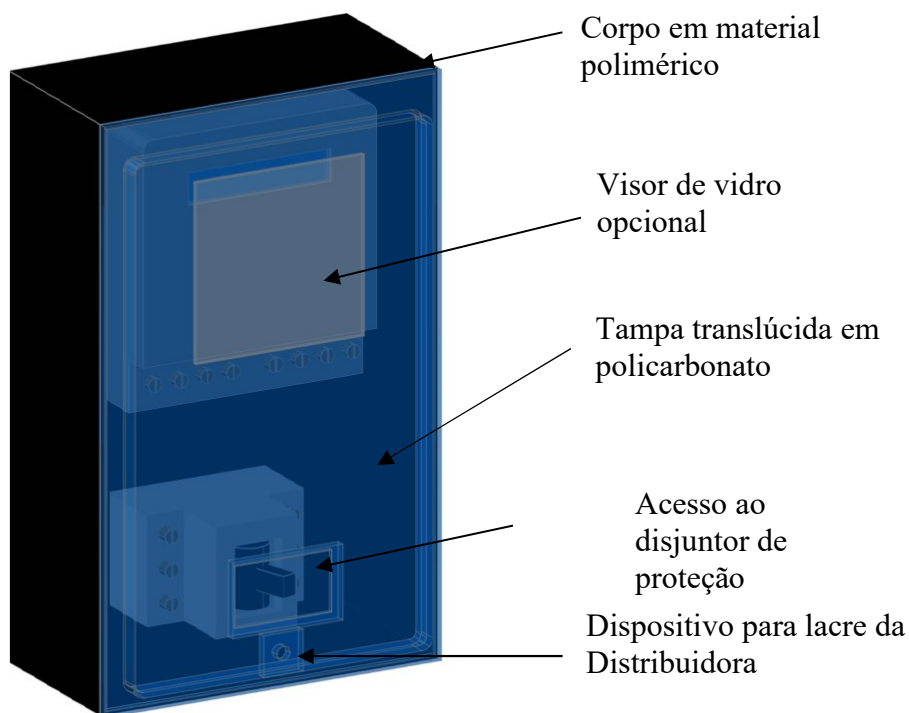


Figura 10 – Caixa de medição polimérica

- 7.12.5.8 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 ou terminal de leitura individual - TLI;
- 7.12.5.9 Sua instalação deverá ser somente de forma aparente e ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas;
- 7.12.5.10 Todas as caixas de medição e proteção devem ser lacradas pela distribuidora;

7.12.5.11 Havendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deverá preparar um novo local para a instalação dos equipamentos de medição da distribuidora;

7.12.5.12 As caixas de proteção e medição devem atender à norma ABNT NBR15820:2018.

7.12.6 Poste e Pontaleta do Padrão de Entrada

7.12.6.1 Os postes e pontaletes devem ser utilizados sempre que:

- a) Necessário elevar a altura do ramal de conexão em relação ao solo;
- b) Necessário desviar o ramal de conexão de terreno de terceiros ou qualquer obstáculo;
- c) Desejado padrão com caixa diretamente fixada ao poste.

7.12.6.2 Os postes devem ser totalmente visíveis até o solo, por ocasião da vistoria do padrão, não sendo necessário que todo o contorno (perímetro) dos mesmos fique acessível. Somente após a ligação, o poste pode ser recoberto visando à reconstituição do muro ou mureta;

7.12.6.3 Somente poderão ser utilizados os modelos de postes de concreto ou de pontaleta de aço constantes no anexo desta norma;

7.12.6.4 Alternativamente à utilização do poste de concreto no padrão de entrada, a distribuidora poderá analisar a utilização de poste do padrão de entrada fabricado com outros tipos de matéria prima (fibra de vidro ou aço);

7.12.6.5 Os postes e pontaletes devem ser utilizados de acordo com a Tabela 8 desta norma. Os detalhes construtivos estão indicados no anexo desta norma;

7.12.6.6 Os postes devem ser engastados com profundidade mínima determinada pela seguinte expressão: $e = 0,1 L + 0,60$, onde L = comprimento total do poste em metros;

7.12.6.7 Não são permitidas emendas nos postes e pontaletes;

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

7.12.6.9 Quando forem executadas furações para fixação da caixa para medição e dos suportes de ancoragem do ramal de conexão, as regiões próximas aos furos devem ser protegidas com pintura à base de zinco (zarcão);

7.12.6.10 Não é permitida pintura de acabamento nos postes e pontaletes.

7.12.7 Alteração de Carga

7.12.7.1 É permitido ao consumidor alterar a carga instalada da sua unidade consumidora até o limite dos componentes da entrada de serviço, do correspondente padrão de entrada e até o limite correspondente à sua classificação de fornecimento;

7.12.7.2 Alteração de carga deve ser informada à distribuidora para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede, no padrão de entrada e nos equipamentos de medição;

7.12.7.3 A não observância por parte do consumidor do disposto no item anterior, desobriga a distribuidora 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;

7.12.7.4 No caso de ligações monofásicas em que houver previsão futura de aumento de carga, é permitido ao consumidor instalar caixa para medição polifásica, bem como 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. CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA

8.1 Determinação da Carga Instalada

8.1.1 Para definição do tipo de fornecimento, o consumidor deve determinar a carga instalada, somando 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;

8.1.2 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;

8.1.3 Não é necessário considerar a potência dos aparelhos de reserva. Quando o consumidor não dispuser das potências de seus aparelhos, podem ser considerados os valores médios indicados nas Tabelas 13A e 13B;

8.1.4 A distribuidora definirá o tipo de fornecimento às unidades consumidoras rurais, considerando a carga declarada pelos consumidores;

8.1.5 No caso das unidades consumidoras urbanas ou rurais atendidas por redes secundárias trifásicas, com carga instalada entre 15,1 kW e 75,0kW, o fornecimento deve ser a 4 fios, sendo a entrada de serviço dimensionada pela demanda.

8.2 Cálculo de Demanda

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

8.2.2 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.

8.2.3 Expressão para o cálculo da demanda:

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

Onde:

a = demanda referente a iluminação e tomadas, dadas pela Tabelas 15 ou 16.

b = demanda relativa aos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento. Os fatores de demanda, dados pelas tabelas específicas, 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";
- b4: máquinas de lavar e secar roupas, máquinas de lavar louças e ferro elétrico;
- 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 18;

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

d = demanda de motores elétricos, dada pelas Tabela 11 ou 12;

e = demanda de máquinas de solda a transformador, dada pela Tabela 2;

f = demanda de equipamentos especiais (raios-X, máquina de solda a motor etc.), dada pela Tabela 20.

9. HISTÓRICO

9.1 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.

10. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 10.1** Toda e qualquer situação ou caso omissos nesta norma deve ser analisado pela área responsável e submetido à aprovação da Diretoria Executiva;
- 10.2** 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;
- 10.3** Esta norma deve ser reavaliada a cada 02 (dois) anos, ou quando houver necessidade de revisão pela Área gestora do normativo, sendo sua vigência considerada a partir da data de sua aprovação.

11. ANEXOS

- 11.1** Padrões Orientativos da Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Individuais).

12. TABELAS

TABELA 01 - 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	Condutor de proteção isolado (PE)		Eletroduto PVC rígido ou aço galvanizado	Condutor de cobre de aterramento (nu ou isolado)	Interligação das Hastes do eletrodo e/ cabo de cobre NU ou aço cobreado (40%)
														Diâmetro nominal					
De	Até	F N	2 F	3 F	mm²	mm²	mm	Pol.	A	mm²	mm	Pol.	mm²	mm²					
Monofásico (Tipo M)	M1	0	4,0	2	-	-	1#6(6)	1#6(6)	32	1"	32	Mesma bitola e isolação 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								
	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:

- 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;
- Só é permitido um cabo por fase para medição direta;

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

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.

TABELA 02 – 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 de aterramento (nu ou isolado)	Condutor de cobre EPR – 90°C	Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado		Condutor de proteção (PE)	Condutor de cobre de aterramento (nu ou isolado)	Interligação das Hastes do eletrodos/ Cobre NU ou aço cobreado (40%)	Eletroduto PVC rígido ou aço galvanizado		
									Diâmetro nominal						Diâmetro nominal						
De	Até	F N	2 F	3 F	A	mm²	mm	Pol.	mm²	mm²	mm²	mm	Pol.	mm²	mm²	mm²	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				Nota 8
	T2	15,1	24,0				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	2	3	25	125	3#50(50)	60	2"	25	25	3#35(35)	50	1.1/2"	16	25	50	20	1/2	Nota 9
	T6	47,1	57,0				150	3#70(70)	75	2.1/2"	35	35	3#50(50)	60	2"	25	35				
	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:

- 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;
- Só é permitido um cabo por fase para medição direta;
- A bitola indicada para os condutores na tabela é o valor mínimo admissível. A maior bitola admitida é de 95mm² para a medição direta;
- Para o caso de disjuntor termomagnético ajustável, considerar como ajuste máximo o indicado na tabela, na coluna de IN;

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

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 100h 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. No atendimento trifásico deve-se utilizar a caixa polifásica ou trifásica para correntes até 100 A;
9. Acima de 100A, deve-se utilizar o conjunto de medição para até 200 A.

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)
TABELA 03 – 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													Caixa de medição					
							Padrão de entrada																		
							Ramal de entrada e de saída						Disjuntor termomagnético (IN)	Aterramento							Interligação das Hastes do eletrodo e/ cabo de cobre NU ou aço cobreado (40%)				
														Condutor de cobre PVC – 70°C	Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado		Condutor de cobre EPR – 90°C	Eletroduto de PVC rígido ou aço galvanizado				Condutor de proteção isolado (PE)	Eletroduto PVC rígido ou aço galvanizado		Condutor de cobre de aterramento (nu ou isolado)
															Diâmetro nominal	mm		Pol.	mm²				mm	Pol.	
		De	Até	F N	2 F	3 F	mm²	mm	Pol.	mm²	mm	Pol.	A	mm²	mm	Pol.	mm²	mm²							
Monofásico (Tipo M)	M1	-	2,5	2	-	-	1#6(6)	32	1"	1#6(6)	32	1"	25	Mesma bitola e isolamento das fases	20	1/2"	Mesma bitola das fases	50	Nota 6						
	M2	2,6	3,5	2	-	-	1#6(6)			1#6(6)			32												
	M3	3,6	4,5	2	-	-	1#6(6)			1#6(6)			40												
	M4	4,6	6,0	2	-	-	1#10(10)			1#6(6)			50												
	M5	6,1	7,5	2	-	-	1#16(16)			1#10(10)			63												
Bifásico (Tipo B)	B1	-	5,0	2	3	-	2#6(6)	40	1.1/4"	2#6(6)	40	1.1/4"	25	Mesma bitola e isolamento das fases	20	1/2"	Mesma bitola das fases	50	Nota 6						
	B2	5,1	7,5	2	3	-	2#6(6)			2#6(6)			32												
	B3	7,6	9,0	2	3	-	2#6(6)			2#6(6)			40												
	B4	9,1	10,0	2	3	-	2#10(10)			2#6(6)			50												
	B5	10,1	15,0	2	3	-	2#16(16)			2#10(10)			63												
	B6	15,1	20,0	2	3	-	2#25(25)			2#16(16)			90												
	B7	20,1	24,0	2	3	-	2#35(35)			2#25(25)			40							1.1/4"	100				

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;

TÍTULO: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

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 100h 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.

TABELA 04 – CLASSIFICAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA ATENDIDA EM BAIXA TENSÃO (220/127V)

Tensão do sistema	Tipo de conexão	Potência da geração
220 V _{FF} /127 V _{FN}	Monofásico	≤ 7,5 kW
	Bifásico	> 7,5 a 15 kW
	Trifásico	≥ 15 a 75 kW
240V _{FF} /120 V _{FN} a 2 e 3 Fios	Monofásico	≤ 7,5 kW
	Bifásico	> 7,5 a 37,5 kW

TABELA 05 – TABELA DE RELAÇÃO DE CORRENTE NOMINAL/CORRENTE MÁXIMA DOS MEDIDORES

Fornecimento		Medição	
Tipo	FAIXA	MEDIDOR	
		CORRENTE NOMINAL/MÁXIMA	NÚMERO DE ELEMENTOS
		A	-
M	M1	15/100	1
	M2		
	M3		
	M4		
	M5		
B	B1	15/120	2
	B2		
	B3		
	B4		
	B5		
	B6		
	B7		
T	T1		3
	T2		
	T3		
	T4		
	T5	30/200	
	T6		
	T7		
	T8		

TABELA 06 - 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	25 < d ≤ 40	Cobre	Alumínio
			A	mm²		mm²		
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				2x25+(25)		
	B4	63	2x16+16	2x25+25		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					

NOTAS:

1. A bitola indicada para os condutores na tabela é o valor mínimo admissível. A maior bitola admitida é de 95mm².

**TABELA 07 - 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.

TABELA 08: DIMENSIONAMENTO DOS POSTES E PONTALETES PARTICULARES UTILIZADOS NO PADRÃO DE ENTRADA

Fornecimento		Poste	Pontaletes
Tipo	Faixa	Tipo	Aço
			Tipo
M	M1	PC1	PT1
	M2		
	M3		
	M4		
	M5		
B	B1		
	B2		
	B3		
	B4		
	B5		
	B6		
	B7		
T	T1	PC2	PT2
	T2		
	T3		
	T4		
	T5	PC3	
	T6		
	T7		
	T8	PC4	

NOTA:

1. As características técnicas dos postes de concreto e dos pontaletes de aço estão respectivamente indicadas na tabela 22 e nos desenhos do anexo desta norma;
2. Para o dimensionamento dos postes e pontaletes foi considerada uma distância máxima de 25 metros (m) entre o ponto de derivação aérea e o ponto de conexão.

TABELA 09 – CARACTERÍSTICAS DOS DISPOSITIVOS DE PARTIDA

Dispositivo	Valores em relação à 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 (Autotransformador)	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.

TABELA 10 – DISPOSITIVOS DE PARTIDA PARA MOTORES TRIFÁSICOS

Tipo departida	Tipo de chave	Potência do motor (CV)	Tipo do motor	Tipo do rotor	Tensão da Rede (V)
Direta		≤ 5	Indução	Gaiola	220/127
	Estrela Triângulo	5 < P ≤15			
Indireta Automática	Série Paralelo	7,5< P ≤25			
	Chave compensadora Resist. ou Reat. de partida	5 < P ≤25 7,5< P ≤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 ÷ CV (220/127)			
Indireta Automática	Estrela Triângulo	5 < P ≤ 40	As outras características são idênticas as das chaves manuais		
		7,5< P ≤40			
	Série Paralelo	5 < P ≤ 40			
		7,5< P ≤40			
	Chave compensadora	5 < P ≤ 40			
		7,5< P ≤40			

TABELA 11 - DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES MONOFÁSICOS

Valores Nominais do Motor						Demanda individual absorvida da rede - kVA			
Potência		cosφ	η	Corrente	Corrente	1 Motor	2 Motores	3 a 5	mais de 5
Eixo CV	Absorvida Rede (kW)			(127 V) A	(220 V) A	(I)	(II)	Motores (III)	Motores (IV)
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.

TABELA 12 - DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES TRIFÁSICOS

Valores Nominais do Motor					Demanda Individual Absorvida da Rede - kVA			
Potência		cosφ	η	Corrente (220 V) A	1 Motor	2 Motores	3 a 5	mais de 5
Eixo CV	Absorvida Rede (kW)				(I)	(II)	Motores (III)	Motores (IV)
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: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

TABELA 13A - POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO E CONSUMOS 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 ultrassonografia	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: FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO (Edificações Individuais)

TABELA 13B - POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO E CONSUMOS 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 coco 2 CV	1472	1,47
Ferro elétrico automático	1000	1,00	Máquina de raspar coco 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 micro-ondas	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	Microcomputador	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
Forrageira	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

TABELA 14 - 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 15 - FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS UNIDADES CONSUMIDORAS RESIDENCIAIS

Carga Instalada C I (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: $kVA = kW / 0,92$.

TABELA 16 - 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 tomadas, considerar: kVA = kW (fator de potência unitário).
3. Para lâmpadas de descarga (vapor de mercúrio, sódio e fluorescente) considerar: kVA = kW / 0,92.

TABELA 17 - 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 18 - FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS, 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%.

TABELA 19 - 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 20 - 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

1. O poste de seção duplo “T” deverá possuir orifício para passagem do cabo de aterramento;
2. O material deverá ser de concreto armado conforme NBR 8451;
3. O acabamento do poste deverá ter superfícies lisas, isentas de rebarbas e com todas as furações desobstruídas;
4. A identificação do poste deverá ser no concreto, contendo o nome ou marca do fabricante, comprimento nominal em metros (m), resistência nominal em daN e data de fabricação.