

chesp Companhia Hidroelétrica São Paulo	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	1 de 69

NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	2 de 69

Controle de Revisão			
Versão	Motivo da Revisão/Alteração	Data de Vigência	Situação
1.00	Versão Aprovada para Implantação	Sem registro.	Obsoleta
1.01	Sem registro.	Sem registro.	Obsoleta
1.02	Sem registro.	Sem registro.	Obsoleta
1.03	Sem registro.	01/11/10	Obsoleta
1.04	<ul style="list-style-type: none"> - Item 4 – Condições Gerais do Fornecimento: alteração dos valores de demanda em decorrência da publicação da Resolução Normativa da ANEE Nº. 414/2010; - Item 4.5.6 – Exclusão da Categoria de Atendimento Bifásico B3; - Item 4.7 – Condições não permitidas: menção da NTD 005; - Item 5.1 – Ramal de Ligação Aéreo em BT: aceitação de condutores múltiplos e exclusão de condutores singelos; - Item 6.1 – Condutores do Ramal de Entrada: alteração no comprimento dos condutores nos pingadouros; - Item 7.3 – Proteção contra Sobre Tensões secundárias: inclusão do item; - Item 8.1 – Generalidades: alteração no tipo de material da placa de endereço; - Item 9.2 – Características Construtivas da Caixa para Dispositivos de Proteção: alteração do tipo de material; - Item 10.2 – Características Construtivas do Quadro Geral de Distribuição (QGD): alteração do tipo de material; - Tabela 1 – Limites de Fornecimento e Dimensionamentos: alteração da tabela em decorrência da publicação da Resolução Normativa da ANEEL Nº. 414/2010. 	01/10/15	Obsoleta
5	Revisão geral. Equipotencialização; Condições Gerais; Esquema TN-S; Esquema TN-C-S; Edifícios Residenciais de Uso Coletivo; Condições Gerais de Cálculo; Demanda do Condomínio; Definição de Posicionamento da Entrada de Serviço em Lotes Únicos ou Distritos.	01/07/21	Obsoleta
6	Revisão conforme PAC 001-2022-DT Sequencia 7 para atualizar a REN 1000/21 e a tabela 1.	01/08/22	Obsoleta
7	Revisão conforme PAC 001/2023-DT, seq. 8; alteração no item 5.3: Ramal de Ligação Subterrâneo em BT e revisão geral.	01/05/24	Atual
ELABORADO POR: Phablo Sullyvan Gomides Engenheiro Eletricista		REVISADO POR: Glauber Jose Ribeiro Firmo Gerente Departamento Técnico	APROVADO POR: Rauflin Gonçalves de Souza Diretor Técnico Comercial

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	3 de 69

ÍNDICE

SEÇÃO	TÍTULO	PÁGINA
	INTRODUÇÃO	6
1.	OBJETIVO	7
2.	CAMPO DE APLICAÇÃO	7
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	7
4.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	10
4.1.	Tensões de Fornecimento	11
4.2.	Tensões Secundarias para Transformadores Particulares	11
4.3.	Limites de Fornecimento	11
4.4.	Tipos de Atendimentos em Tensão Secundária	11
4.5.	Categorias de Atendimento e suas Limitações	11
4.5.1.	Monofásico.....	11
4.5.1.1	Categoria M1.....	11
4.5.1.2	Categoria M2.....	11
4.5.1.3	Categoria M3.....	11
4.5.2	Bifásico.....	11
4.5.2.1	Categoria B1.....	11
4.5.2.2.	Categoria B2.....	12
4.5.3	Trifásico.....	12
4.5.3.1	Categoria T1	12
4.5.3.2	Categoria T2	12
4.5.3.3	Categoria T3	12
4.5.3.4	Categoria T4	12
4.6.	Entrada de Serviço	12
4.6.1.	Materiais e Equipamentos Fornecidos pela CHESP	12
4.6.2.	Materiais e Equipamentos Fornecidos pelos Consumidores	12
4.6.3.	Execução da Entrada de Serviço	13
4.6.4.	Conservação	13
4.6.5.	Definição do Posicionamento.....	13
4.7.	Condições não Permitidas	14
4.8.	Acesso às Instalações Consumidoras	15
4.9.	Fator de Potência	15
4.10	Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio	15
4.11	Atendimento à Edificação com Múltiplas Unidades Consumidoras	16
5.	RAMAL DE LIGAÇÃO	16
5.1	Generalidades	16
5.2	Ramal de Ligação Aéreo em BT	16
5.3	Ramal de ligação Subterrâneo em BT	18
6.	RAMAL DE ENTRADA	20
6.1.	Condutores do Ramal de Entrada	20
6.2.	Eletrodutos	21
7.	PROTEÇÃO	22
7.1.	Generalidades	22
7.2.	Proteção Geral de BT	23
7.3.	Proteção contra Sobre Tensões Transitórias	23

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	4 de 69

8.	MEDIÇÃO	24
8.1.	Generalidades	24
8.2.	Localização	25
8.3	Equipotencialização.....	26
8.3.1	Condições Gerais.....	26
8.3.2	Esquema TN-S.....	27
8.3.3	Esquema TN-C-S.....	27
9.	CAIXAS PARA MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E DERIVAÇÃO.....	28
9.1.	Generalidades	28
9.2.	Características Construtivas	28
10.	QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)	28
10.1.	Generalidades	28
10.2.	Características Construtivas	28
11.	CAIXA DE PASSAGEM	29
12.	ATERRAMENTO	29
12.1	Crêterios para Aterramento das Entradas de Serviço.....	30
13.	DEMANDA E DIMENSIONAMENTO	31
13.1.	Cálculo da Demanda	31
13.2.	Edifícios Residenciais de Uso Coletivo.....	32
13.2.1	Condições Gerais de Cálculo.....	32
13.2.2	Demanda do Condomínio.....	33
14.	PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES	33
15.	REQUISITOS MÍNIMOS PARA ACEITAÇÃO DO PROJETO	34
15.1.	Generalidades	34
15.2.	Elementos que Deverão Fazer Parte do Projeto	35
16.	TABELAS	
TABELA 1	Limites de Fornecimento e Dimensionamentos	37
TABELA 2	Carga Míxima e Fatores de Demanda para Instalações de Iluminação e	39
TABELA 3	Fatores de Demanda para Equipamentos de Uso Residencial	40
TABELA 4	Fatores de Demanda de Aparelhos de Ar Condicionado	41
TABELA 5	Fatores de Demanda de Fornos e Fogões Elétricos	41
TABELA 6	Demanda Individual – Motores Monofásicos	42
TABELA 7	Demanda Individual – Motores Trifásicos	43
TABELA 8	Potências Médias de Aparelhos Eletrodomésticos e de Aquecimento	44
TABELA 9	Potências Nominais Médias de Condicionadores de Ar Tipo Janela	44
TABELA 10	Dispositivos de Partida de Motores Trifásicos	45
TABELA 11	Correntes De Curto-Circuito Presumidas No Secundário De Transformadores Trifásicos	46
TABELA 12	Dimensionamento De Barramentos De BT	46
TABELA 13	Demanda Dos Apartamentos Em Função Da Área Útil	47
TABELA 14	Fatores Para Diversificação De Carga Em Função Do Número De Apartamentos	48

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	5 de 69

TABELA 15	Determinação Da Potência Em Função Da Quantidade De Motores (Valores Em kVA)	49
TABELA 16	Determinação Da Potência Em Função Da Quantidade De Motores (Valores Em kVA)	50
DESENHO 1	Ramal Subterrâneo em BT	51
DESENHO 2	Medição a Dois Fios – Instalação em Parede	52
DESENHO 3	Medição a Três e Quatro Fios – Instalação em Parede	53
DESENHO 4	Medição a Dois Fios – Instalação em Parede com Pontaleta	54
DESENHO 5	Medição a Três e Quatro Fios – Instalação em Parede com Pontaleta	55
DESENHO 7	Duas Medições com Entrada Única – Instalação em Poste de Aço Seção Circular	56
DESENHO 8	Três Medições com Entrada Única – Instalação em Muro ou Mureta	57
DESENHO 9	Medição a Quatro Fios – Instalação em Muro ou Mureta	58
DESENHO 10	Quadro para Medidores Monofásicos	59
DESENHO 11	Quadro para Medidores Monofásicos e Polifásicos	60
DESENHO 12	Alturas Mínimas	61
DESENHO 13	Amarrações e conexões	62
DESENHO 14	Amarrações e conexões	63
DESENHO 15	Caixa de Passagem	64
DESENHO 16	Caixa de Aterramento	65
DESENHO 17	Esquema de Ligação de Medidores	66
DESENHO 18	Quadro Geral de Distribuição – QGD	67
DESENHO 19	Diagrama Unifilar – QGD	68
DESENHO 20	Esquema de Ligação do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio	69

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	6 de 69

INTRODUÇÃO

As instruções contidas nesta norma foram elaboradas observando as normas da ABNT, as recomendações do Comitê de Distribuição (CODI) e Resoluções da ANEEL, pertinentes.

As prescrições desta norma destinam-se a orientação do consumidor e não implicam qualquer responsabilidade da CHESP com relação a qualidade da execução e dos materiais empregados nas instalações da unidade consumidora.

O projeto, a especificação e a construção das instalações internas das unidades consumidoras deverão obedecer às normas da ABNT. A CHESP poderá sempre que fizer necessário, vistoriar essas instalações e, conseqüentemente, suspender ou não atender ao fornecimento de energia elétrica, caso estas normas não sejam respeitadas.

Esta norma aplica-se às condições normais de fornecimento. Os casos omissos e outros de características excepcionais deverão ser previamente submetidos à apreciação da CHESP.

Todo qualquer serviço de instalação elétrica em via pública é privativo da CHESP, que poderá a seu critério delegar execução a terceiros.

A aceitação da ligação não implica em qualquer responsabilidade da CHESP com relação às condições técnicas das instalações consumidoras após o(s) medidores(es).

As unidades consumidoras somente serão ligadas após vistoria e aprovação do padrão de entrada pela CHESP, de conformidade com as condições estabelecidas nesta norma.

Esta norma poderá ser parcialmente ou totalmente alterada por razões de ordem técnica, sem prévia comunicação, motivo pelo qual os interessados deverão, antes de executar qualquer serviço, consultar a CHESP sobre eventuais modificações.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	7 de 69

1. OBJETIVO

A presente norma estabelece as diretrizes técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, através de redes de distribuição aéreas, bem como determina os requisitos técnicos mínimos indispensáveis a que devem satisfazer as entradas de serviço, em toda a área de concessão da CHESP.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se às instalações elétricas novas ou a reformar, em edificações de uma única unidade consumidora ou de uso coletivo. As condições de fornecimento limitam-se às entradas de serviço de instalações consumidoras, para fornecimento em tensão secundária, na frequência de 60Hz. Quando o fornecimento for em tensão primária de distribuição (classes 15 e 36,2 kV) deve-se obedecer também aos critérios definidos na NTD - 01 – Fornecimento de Energia em Tensão Primária de Distribuição.

3. TERMOLOGIA E DEFINIÇÕES

Alimentador do Quadro Geral de Distribuição (QGD)

Conjunto de condutores e acessórios que interliga a caixa para dispositivo de proteção e o QGD.

Alimentador dos Centros de Medição

Conjunto de condutores e acessórios que interliga o QGD aos centros de medição.

Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que solicitar à CHESP o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento do Grupo A4, de uso e de conexão ou de prestação de serviços para o Grupo B, conforme cada caso.

Contrato de Prestação de Serviços Público de Distribuição para Unidades Consumidoras Atendidas em Baixa Tensão

Instrumento contratual com cláusulas vinculadas às normas e regulamentos aprovados pela ANEEL, não podendo o conteúdo das mesmas ser modificado pela CHESP ou consumidor, a ser aceito ou rejeitado de forma integral.

Carga Instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos de uma unidade consumidora que após concluídos os trabalhos de instalação, estejam em condições de entrar em funcionamento.

Cabine

Compartimento composto por seis faces com características construtivas de resistência ao fogo, acessível somente a pessoas qualificadas.

Caixa de Derivação

Caixa com tampa de dispositivo para lacre, destinada a conter o barramento de baixa tensão, do qual partirão as derivações para os medidores das unidades consumidoras.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	8 de 69

Compartimento

Área construída dentro da edificação de uso coletivo destinada a receber os equipamentos de transformação ou proteção e manobra.

Câmara

Compartimento composto por seis faces, construído com materiais resistentes ao fogo e à explosão, acessível somente a pessoas qualificadas.

Centro de medição

Local onde são instalados os medidores de energia, bem como os equipamentos de proteção de cada unidade consumidora.

Caixa para Medidor

Caixa lacrável destinada a instalação de medidor, proteção e seus acessórios.

Caixa de Derivação

Caixa com tampa e dispositivo para lacre, destinada a conter o barramento de baixa tensão que irá derivar para os medidores das unidades consumidoras.

Caixa para Transformadores de Corrente

Caixa destinada a instalação de TC's.

Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores. Deverá ser provida de dispositivo para lacre quando estiver localizada antes da medição.

Caixa para dispositivo de proteção

Caixa destinada a instalação da proteção geral da unidade consumidora.

Demanda

Média das potências elétricas instantâneas de cada unidade consumidora solicitadas durante um período especificado.

Edificação

Todo e qualquer imóvel, reconhecido pelos poderes públicos, constituindo uma ou mais unidades consumidoras.

Edificação Individual

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, contendo uma única unidade consumidora.

Edificação de uso Coletivo

É toda edificação reconhecida pelos poderes públicos, que possui mais de uma unidade consumidora, apresentando área comum de circulação.

Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras

Caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do Empreendimento.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	9 de 69

Entrada de Serviço

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados a partir da rede de distribuição, abrangendo os ramais de ligação e de entrada, proteção e medição.

Estrutura de Derivação

Conjunto constituído pelas combinações de poste, cruzeta, isoladores, ferragens, equipamentos e acessórios, de onde deriva o ramal de ligação.

Limite de Propriedade

São as linhas que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

Medição Direta

É a medição de energia efetuada através de medidores conectados diretamente aos condutores do ramal de entrada.

Medição Indireta

É a medição de energia efetuada com auxílio de transformadores de corrente.

Padrão de Entrada

Instalação de responsabilidade e propriedade do consumidor, composta de condutores, eletrodutos, dispositivos de proteção, caixa e acessórios montados de forma padronizada para instalação da medição.

Pontaleta

Suporte chumbado na edificação do consumidor, quando construída na divisa com a via pública, com a finalidade de fixar e elevar o ramal aéreo e instalar o ramal de entrada.

Ponto de Entrega

O ponto de entrega de energia elétrica será a conexão do sistema elétrico da CHESP com as instalações de utilização de energia do consumidor, devendo situar-se no limite da via pública com o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, ressalvados os seguintes casos:

I – Havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com a primeira propriedade intermediária;

II – Em área servida de rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea, salvo nos casos de prédios de múltiplas unidades, cuja transformação pertença ao concessionário;

III – quando se tratar de linha de propriedade do consumidor, o ponto de entrega situar-se-á na estrutura inicial desta linha;

IV – Havendo conveniência técnica, e observados os padrões da CHESP, o ponto de entrega poderá situar-se-á dentro do imóvel em que se localizar a unidade consumidora;

Parágrafo único. O ponto de entrega poderá situar-se-á ou não no local onde forem instalados os equipamentos para medição de energia elétrica.

Poste Particular:

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de ancorar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação aéreo e instalar o ramal de entrada.

Quadro Geral de Distribuição (QGD)

Caixa destinada à instalação dos equipamentos de proteção dos condutores que alimentam o(s) centro(s) de medição e da ligação do condomínio.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	10 de 69

Ramal do consumidor

Conjunto de condutores e acessórios instalados a partir da medição até à edificação.

Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e acessórios que interliga o ponto de entrega ao ponto de proteção, medição ou transformação.

Ramal de Ligação Aéreo

Conjunto de condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede de distribuição e o ponto de entrega.

Ramal de Entrada Subterrâneo

Conjunto de condutores subterrâneos e acessórios que vão do poste da rede de distribuição da CHESP à caixa para medição e proteção.

Sistema de aterramento

Conjunto de todos os condutores e peças condutoras com as quais é constituído um aterramento num dado local.

Subestação

Instalação elétrica destinada a receber energia elétrica em tensão primária de distribuição, com uma ou mais das funções de manobra, proteção, medição e transformação.

Tensão de Fornecimento

Tensão nominal na qual operam os condutores de interligação da rede da CHESP, na via pública, com a unidade consumidora.

Unidade Consumidora

Instalações de um único consumidor, caracterizada pela entrega de energia elétrica em um só ponto, com medição individual.

Via Pública

É toda parte da superfície destinada ao trânsito público, oficialmente reconhecida e designada por um nome ou número, de acordo com a legislação em vigor.

4. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

Toda edificação de uso coletivo ou individual, será atendida através de uma única entrada de serviço em um só ponto de entrega, a partir da rede de distribuição aérea de BT, quando satisfizer as seguintes exigências:

- não existir na edificação, unidade consumidora com carga instalada superior a 75 kW;
- demanda máxima da edificação individual: 66 kVA;
- cada fração da edificação, por exemplo, loja, apartamento, escritório, etc., seja caracterizada como unidade consumidora independente, portanto, necessitando de medição individualizada.

Notas:

- Não será permitido em hipótese alguma, o compartilhamento da entrada de serviço entre unidades consumidoras situadas em lotes distintos.*
- A CHESP, mediante análise e aprovação prévia, reserva-se o direito de fornecer energia elétrica em BT através de mais de uma entrada de serviço, exclusivamente, para atendimento a condomínios compostos de várias torres residenciais, situados em grandes áreas; exigindo-se, para tal, que seja mantida uma distância mínima de 30 m entre as respectivas entradas.*

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	11 de 69

4.1 Tensões de Fornecimento

As tensões de fornecimento serão:

380 / 220 V - a 2, 3 ou 4 fios;

440 / 220 V - a 2 ou 3 fios.

4.2 Tensões Secundárias para Transformador Particular

440 / 220 V - para transformador monofásico.

380 / 220 V - para transformador trifásico.

220 / 127 V - para transformador trifásico.

4.3 Limites de Fornecimento

O fornecimento será feito em tensão secundária de distribuição, para instalação com carga total instalada na unidade consumidora igual ou inferior a 75 kW, observados os limites máximos de potências de motores e máquinas de solda estabelecidos na Tabela 1, e em tensão primária de distribuição quando for excedido o limite acima especificado.

Potências superiores poderão ser atendidas em baixa tensão, desde que seja definida pela CHESP a viabilidade deste atendimento com base em estudo técnico-econômico. Entretanto, para a adoção de limites diferentes deverá ser observado o que prescrevem as Resoluções da ANEEL.

4.4 Tipos de Atendimentos em Tensão secundária

Os tipos de atendimentos são definidos em função da carga instalada, da demanda, do tipo de rede e do local onde estiver situada a unidade consumidora.

Tipo **M** (dois fios – uma fase e neutro) - 220 Volts;

em sistemas 440/220 V: dois condutores (uma fase e neutro) ou três condutores (duas fases e neutro);

Tipo **B** (três fios – duas fases e neutro) - 380/220 Volts;

Tipo **T** (quatro fios – três fases e neutro) - 380/220 Volts.

4.5 Categorias de Atendimentos e suas Limitações

São definidas em função da carga total instalada na unidade consumidora, observados os limites máximos de potências individuais de aparelhos de solda e motores, conforme mostrado na Tabela 1. Na sequência são apresentadas as referidas categorias, juntamente com suas limitações de carga instalada e/ou demanda.

4.5.1 Monofásico

4.5.1.1 Categoria **M1**: Carga instalada até 5,0 kW.

4.5.1.2 Categoria **M2**: Carga instalada de 5,1 kW até 9 kW.

4.5.1.3 Categoria **M3**: Carga instalada de 9,1 kW até 12 kW.

4.5.2 Bifásico

4.5.2.1 Categoria **B1**: Carga instalada de 12,1 kW até 20 kW.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	12 de 69

4.5.2.2 Categoria **B2**: Carga instalada de 20,1 kW até 25 kW.

4.5.3 Trifásico

4.5.3.1 Categoria **T1**: Carga instalada até 75 kW, cuja demanda calculada seja menor ou igual a 26 kVA.

4.5.3.2 Categoria **T2**: Carga instalada até 75 kW, cuja demanda calculada seja maior que 26 kVA e no máximo igual a 39 kVA.

4.5.3.3 Categoria **T3**: Carga instalada até 75 kW, cuja demanda calculada seja maior que 39 kVA e no máximo igual a 46 kVA.

4.5.3.4 Categoria **T4**: Carga instalada até 75 kW, cuja demanda calculada seja maior que 46 kVA e no máximo igual a 66 kVA.

4.5.3.5 Categoria **T5**: Demanda maior que 66 e, no máximo, igual a 75 kVA, para consumidores do grupo B atendidos por rede de distribuição subterrânea.

Notas:

- 1) Os aparelhos do tipo Raio-X com mais de 20 kVA, e outros que provoquem perturbações e oscilações no sistema somente serão ligados mediante consulta prévia à CHESP.
- 2) As unidades consumidoras atendidas por duas ou três fases, devem ter suas cargas distribuídas entre as fases de modo a obter-se o maior equilíbrio possível.
- 3) O consumidor e demais usuários devem pagar à distribuidora a diferença de preço do sistema de medição e os custos de adaptação da rede no caso de:
 - I - Opção por conexão bifásica ou trifásica em tensão menor que 2,3 kV; e
 - II - A carga instalada ou potência requerida for menor que a estabelecida nas normas da distribuidora para esse tipo de conexão, conforme previsto no § 5º do Art. 99 da Resolução Normativa da ANEEL N.º 1000 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021.
- 4) A CHESP, a seu critério, poderá conferir a carga instalada na unidade consumidora, podendo não efetuar a ligação caso a carga encontrada não esteja compatível com a categoria de atendimento solicitada.

4.6 Entrada de Serviço

4.6.1 Materiais e Equipamentos fornecidos pela CHESP.

Ramal de ligação aéreo, conectores, alças preformadas de serviço e equipamentos de medição.

4.6.2 Materiais e Equipamentos fornecidos pelo consumidor

Os materiais constituintes do padrão de entrada tais como: poste, disjuntores, chaves seccionadoras, ferragens, isoladores, condutores do ramal de entrada, eletrodutos, caixa de medição, caixas e quadros de proteção geral e individual, caixas de passagem, hastes e condutores de aterramento e iluminação interna deverão ser providenciados e instalados pelos consumidores de acordo com a padronização da CHESP.

A aquisição dos materiais para construção do padrão de entrada somente deverá ser feita após a aprovação do projeto elétrico pela CHESP.

Estes materiais estarão sujeitos a aprovação da CHESP, antes de ser efetuada a ligação do consumidor.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	13 de 69

4.6.3 Execução da Entrada de Serviço

A instalação dos materiais que compõem o padrão de entrada, bem como as obras civis necessárias à sua construção deverão ser executadas pelo consumidor, conforme a padronização da CHESP, ficando todo o conjunto citado sujeito à inspeção.

4.6.4 Conservação

O consumidor é obrigado a manter em bom estado de conservação todos os materiais e equipamentos da entrada de serviço, a partir do ponto de entrega.

Em consonância com a Resolução Normativa ANEEL Nº 1000 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021., o fornecimento poderá ser suspenso de imediato, e o consumidor será notificado por escrito das irregularidades existentes, quando for constatado a ocorrência das seguintes situações: deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema da CHESP; revenda ou fornecimento de energia elétrica a terceiros sem a devida autorização federal; ligação clandestina; religação à revelia; procedimento irregular por parte do consumidor o qual tenha provocado faturamento inferior ao correto ou a falta desse.

Deficiências técnicas que não ofereçam riscos iminentes à segurança serão notificadas por escrito, sendo que será prefixado um prazo durante o qual o consumidor deverá providenciar os reparos necessários. Caso os reparos não sejam providenciados, será suspenso o fornecimento, observando ainda que o consumidor será responsável por todos os danos eventuais causados aos materiais e equipamentos de propriedade da CHESP, bem como a terceiros.

4.6.5 Definição do Posicionamento

1ª Possibilidade

Existência de uma edificação individual, contendo uma única unidade consumidora, localizada em um lote único e pertencente a apenas um proprietário.

Procedimento para ligação: instalar um único ramal de ligação aéreo ou de entrada subterrâneo, em um só ponto de entrega.

2ª Possibilidade

Existência de duas edificações individuais geminadas, cada qual contendo uma única unidade consumidora, localizadas em lotes distintos e originados após desmembramento físico de um ou mais lotes.

Procedimento para ligação: para cada edificação, instalar um ramal de ligação aéreo ou de entrada subterrâneo, cada qual em seu respectivo ponto de entrega.

3ª Possibilidade

Existência de uma edificação de uso coletivo, contendo mais de uma unidade consumidora, apresentando área de circulação comum, localizadas em um lote único.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	14 de 69

Procedimento para ligação: a principal condição é que a medição deve estar agrupada; instalar um único ramal de ligação aéreo ou de entrada subterrâneo, em um só ponto de entrega.

4ª Possibilidade

Existência de duas edificações individuais, cada qual contendo uma única unidade consumidora, localizadas em lotes distintos e originadas após desmembramento físico de um único lote.

Procedimento para ligação: para cada edificação, instalar um ramal de ligação aéreo ou de entrada subterrâneo, cada qual em seu respectivo ponto de entrega.

5ª Possibilidade

Existência de duas edificações individuais, cada qual contendo uma ou mais unidades consumidoras, localizadas em lotes distintos e originadas após desmembramento físico de um único lote, onde umas das entradas possui largura menor que 4 (quatro) metros.

Procedimento para ligação: a medição poderá ser agrupada; instalar um único ramal de ligação aéreo ou de entrada subterrânea, em um só ponto de entrega.

b) no atendimento às ligações de unidades consumidoras situadas em empreendimentos habitacionais urbanos de interesse social destinados às classes de baixa renda, que estejam em conformidade com a legislação aplicável contida na resolução Normativa ANEEL nº 1000 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021, poderão ser instalados padrões de entrada com duas caixas para medidor, entrada única, instalado na divisa dos lotes, para atendimento a unidades consumidoras situadas em dois lotes contíguos distintos.

4.7 Condições não permitidas

a) Geração de energia em paralelismo com o sistema CHESP, somente poderá acontecer se forem observadas as determinações da Norma Técnica da CHESP - NTD 005. Para evitar qualquer possibilidade desse paralelismo os projetos das instalações elétricas deverão apresentar uma das seguintes soluções técnicas:

- Instalação de chave reversível com acionamento manual ou elétrico, com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores do sistema CHESP daqueles alimentados pelo gerador; esta chave deve possibilitar o seccionamento das fases e do neutro, além de ser provida de dispositivo para lacre, mantendo-se somente o comando acessível;
- Construção de um circuito de emergência, independente do circuito da instalação normal, alimentado pelo quadro de comando do gerador particular, em eletrodutos exclusivos, sendo que esse não poderá ser interligado, em hipótese alguma, ao circuito alimentado pela rede da CHESP.

Nota:

A CHESP não se responsabilizará quanto a danos causados por manobras inadequadas e/ou defeitos da fonte de energia, ficando o consumidor responsável por quaisquer danos que porventura venham a ser causados em suas redes e/ou equipamentos, empregados, bem como a terceiros.

b) É vedado ao consumidor estender suas instalações para fora dos limites de sua propriedade, para uso próprio ou fornecimento de energia a terceiros, ainda que gratuitamente.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	15 de 69

c) Não será permitido o acesso de pessoas não credenciadas aos equipamentos, assim como, violar os lacres colocados pela CHESP, sob pena de suspensão do fornecimento, sem prejuízo das demais sanções previstas pela ANEEL.

d) Não será permitida a instalação de cargas nas unidades consumidoras que ultrapassem os limites de carga instalada ou demanda calculada da categoria de atendimento em que esteja enquadrada, principalmente as que possam introduzir perturbações indesejáveis na rede elétrica, como por exemplo: flutuação de tensão, rádio interferência, etc., sem prévia autorização da CHESP.

Neste caso o consumidor será notificado de que as alterações necessárias no sistema elétrico para o atendimento de tais cargas, serão executadas às suas expensas. Em caso de inobservância por parte do consumidor do disposto neste item, a CHESP ficará desobrigada de garantir a qualidade e a continuidade do fornecimento, podendo, inclusive, suspendê-lo se vier a prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

e) Não será permitida a ligação de cargas (motores e/ou máquinas de solda) com potências nominais acima dos limites estabelecidos para a categoria de atendimento na qual a unidade consumidora foi enquadrada, conforme indicado na Tabela 1.

f) Não será permitida, após a medição, saída aérea (ramal de consumidor) com mais de seis condutores unipolares, devendo os que excederem esse valor saírem subterrâneos. Admite-se como opção para a saída aérea do ramal de consumidor, após as conexões externas, a utilização de condutores em alumínio tipo multiplex, encordoamento classe 2, sendo as fases isoladas em XLPE (90°C, tensão de isolamento 0,6/1 kV), neutro nu, CA ou CAL.

4.8 Acesso às Instalações Consumidoras

O consumidor deverá permitir o livre acesso dos empregados da CHESP ou seus prepostos, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, para fins de levantamento de dados, controle e aferição da medição, etc., e fornecer-lhes todas as informações solicitadas sobre o funcionamento dos aparelhos e instalações que estejam ligados à rede da CHESP.

4.9 Fator de Potência

Os consumidores deverão manter o fator de potência médio ou horário de suas instalações o mais próximo possível da unidade. Caso seja constatado com base em medição apropriada, fator de potência inferior ao limite estabelecido pela ANEEL, será efetuado o faturamento da energia e demanda de potência reativa excedente, conforme legislação específica.

4.10 Sistema de Prevenção e Controle a Incêndio

a) Para que sejam atendidas a legislação municipal e as normas do Corpo de Bombeiros, no que se refere aos sistemas internos de prevenção e combate a incêndios em edificações de uso coletivo, as respectivas instalações elétricas devem ser projetadas prevendo o desligamento de todas as cargas do condomínio e das demais unidades consumidoras, entretanto, com circuitos independentes dos demais para alimentação das bombas de recalque, de maneira que essas possam permanecer em funcionamento em caso de emergência.

b) Nas edificações de uso coletivo que disponham de sistema hidráulico de combate a incêndio, dotados de sprinklers e hidrantes internos, devem ser obedecidas as seguintes condições para o(s) quadro(s) de distribuição do condomínio:

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	16 de 69

- A derivação para atendimento às cargas do condomínio deve ser feita antes da proteção geral, sendo que os respectivos condutores e eletrodutos não poderão passar por dentro das caixas de derivação;
- Os circuitos que alimentam as bombas de recalque das instalações de combate a incêndio devem ser exclusivos e separados dos demais (iluminação, elevadores, etc.);
- A tampa da caixa metálica, na qual será instalada a proteção geral da entrada de serviço, deve ser pintada de forma legível e indelével com a seguinte expressão: "Esta proteção não desliga o serviço", alternativamente essa instrução poderá ser feita por intermédio de placa fixada na tampa em questão;
- As proteções em cada quadro de distribuição devem ser claramente identificadas, por meio de placas, nas quais conste a que parte da instalação pertença (iluminação, tomadas, bombas, etc.), além de instruções para desligamento em caso de emergência/incêndio;
- Cada um dos circuitos pertencentes ao sistema de prevenção e combate a incêndios deve estar claramente identificado no(s) quadro(s) de distribuição, conforme Desenho 38.

Nota:

A carga relativa ao sistema de combate a incêndio não deve ser considerada no cálculo da demanda da instalação, nem no somatório da carga instalada.

4.11 Atendimento a Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras

A responsabilidade financeira pela implantação do transformador de distribuição necessário para conexão das edificações com múltiplas unidades consumidoras, que sejam classificadas como empreendimentos habitacionais para fins urbanos públicos ou privados, será atribuída ao empreendedor.

Os transformadores instalados tanto na via pública quanto em subestações abrigadas ou ao tempo, para atender as unidades consumidoras do Grupo B, em edificações de múltiplas unidades consumidoras, deverão ser doadas à CHESP.

5. RAMAL DE LIGAÇÃO

5.1 Generalidades

Toda unidade consumidora deve ser atendida através de um único ponto de entrega.

O ramal aéreo ou subterrâneo deve entrar, preferencialmente, pela parte frontal da edificação e quando atravessar vias públicas, respeitar as posturas municipais, estaduais e federais, aplicáveis.

Quando houver acesso por duas ruas considerar-se à frente da edificação aquela onde estiver situada a entrada principal pela qual, preferencialmente, deverá entrar o ramal. Caso o prédio esteja situado em esquina, permitir-se a entrar com ramal por qualquer um dos lados

5.2 Ramal de Ligação Aéreo em BT

- a) A instalação dos ramos de ligação aéreo em BT, será feita exclusivamente pela CHESP, a partir do ponto da rede por ela designado e obedecendo às seguintes condições:
- b) Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical entre o ponto de maior flecha do condutor mais baixo e o solo, conforme ilustrado no Desenho 18, observadas as exigências dos poderes públicos e o constante da tabela abaixo:

NATUREZA DO LOGRADOURO	AFASTAMENTO MÍNIMO (m)
Rodovias e Ferrovias	6,00

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	17 de 69

Ruas, Avenidas e locais acessíveis a veículos pesados	5,50
Entradas de Prédios, Estacionamentos e demais locais não acessíveis a veículos pesados.	4,50
Ruas e Vias exclusivas a pedestres	3,50
Áreas Rurais acessíveis exclusivamente a pedestres	3,50
Áreas Rurais com trânsito de veículos e travessias sobre estradas particulares	5,00

Notas:

- 1) Os valores máximos das fechas dos condutores devem ser compatíveis com as alturas mínimas acima indicadas e com as trações de montagem recomendadas para cada cabo.
- 2) Deverá ser observado também um afastamento mínimo de 0,60 m dos circuitos de telefonia, sinalização e congêneres.

b) Os ramais deverão ter vão livre máximo de 30 metros;

c) Na instalação dos ramais de ligação aéreo não será permitido que seus condutores:

- passem sobre terreno de terceiros;
- passem sobre áreas construídas;
- mantenham afastamento de fios e/ou cabos de telefonia e sinalização inferiores a 0,60 m;
- Sejam acessíveis de janelas, escadas telhados, etc., devendo manter um afastamento mínimo de 1,20 m desses pontos na horizontal e 2,50 m na vertical;
- cruzem com outros ramais de ligação;
- tenham emendas.

f) os condutores deverão ser múltiplos com as seguintes características mínimas:

Múltiplos: Condutores tipo multiplex, sustentados pelo condutor neutro, constituídos por fios de alumínio ou cobre, sendo os condutores fase isolados com compostos termofixos (90° C, tensão de isolamento 0,6/1 kV) e o condutor neutro nu com ou sem alma de aço;

g) para fixação do ramal de ligação aéreo no poste particular, no pontalete ou na parede da edificação, somente poderão ser utilizados isoladores roldana para baixa tensão, de vidro recozido ou de porcelana, conforme NBR 6249, montados em armação secundária zincada por imersão a quente, a serem instaladas pelo consumidor no padrão de entrada da edificação.

Quando for utilizado condutor multiplex, a sua fixação deverá ser feita por intermédio de alça preformada de serviço em isolador roldana.

Nota:

Em estruturas embutidas deverá ser instalado olhal para ancoragem ao lado da armação secundária que receberá o ramal de serviço, dispositivo para suportar as forças de queda durante os serviços em altura

h) os condutores do ramal de ligação deverão ser dimensionados com base nas categorias de atendimento especificadas no item 4.5, sendo suas seções definidas pela Tabela 1;

i) o condutor neutro deverá ter a mesma seção que os condutores fase;

j) quando a unidade consumidora estiver localizada do mesmo lado da rede da CHESP deve-se utilizar padrão montado em poste de no mínimo 5 m. Caso contrário, utilizar poste de 7 m de comprimento, o poste poderá ser:

- de aço galvanizado a fogo, seção circular.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	18 de 69

- de concreto, com altura mínima de 7 metros e tiro de topo mínimo de 100 kg;

k) antes da ligação, a estabilidade mecânica do poste da rede escolhido para instalação do ramal de ligação deve ser verificada, tendo em vista os esforços atuantes devido às redes e aos ramais já existentes;

l) Os tipos de conectores a serem empregados nas conexões do ramal de ligação são os seguintes:

- À rede secundária isolada: perfuração;
- À rede secundária convencional: cunha cobre estanhado;
- Ao ramal de entrada: cunha cobre estanhado ou perfuração.

Quando for empregado conector cunha cobre estanhado nas conexões com as redes isoladas e com o ramal de entrada, deve-se recompor a isolação por meio de uma camada de fita isolante.

No ato da ligação deve ser deixada uma folga de, pelo menos, 300 mm de cabo, no poste, visando futuras substituições de conexões.

m) os condutores do ramal de ligação aéreo poderão ser de qualquer cor e deverão ser dimensionados com base nas categorias de atendimento especificadas no item 4.5, sendo suas seções definidas pela Tabela 1.

5.3 Ramal de Ligação Subterrâneo em BT

A execução do ramal subterrâneo dependerá de autorização prévia da CHESP, não se responsabilizando a mesma pelos prejuízos causados ao consumidor, caso se veja obrigada a mudar a localização do poste de derivação do ramal.

O ramal subterrâneo deve satisfazer as seguintes condições:

a) sua ligação à rede elétrica de distribuição será efetuada exclusivamente pela CHESP;

b) não será permitido que os condutores do ramal:

- Passem sob terrenos de terceiros;
- Passem sob áreas construídas;
- Apresentem emendas dentro das caixas de passagem e dutos subterrâneos;
- Sejam enterrados diretamente no solo;
- [Atravessem sob ruas e avenidas.](#)

c) o ramal deverá entrar preferencialmente pela frente da edificação, sempre que possível, respeitando as posturas municipais, estaduais e federais; no caso de edificações situadas em esquinas, é permitida a ligação por qualquer um dos lados da propriedade;

d) deverão ser especificados condutores fase e neutro de modo a constituir sempre um circuito completo no eletroduto; assegurar que os comprimentos, conexões e tipo de instalação dos condutores sejam idênticos, de modo a se obter perfeita distribuição de corrente;

e) Os condutores devem ser instalados em dutos corrugados de PEAD (polietileno de alta densidade), enterrados sob as calçadas a uma profundidade mínima de 600 mm, a partir da geratriz superior do duto mais próximo da superfície do solo, passando esse valor.

f) deverão ser previstas caixas de passagem, cujas características estão especificadas no item 11 de modo a permitir maior facilidade no puxamento dos condutores, bem como permitir raios de curvatura de no mínimo 12 vezes seu diâmetro externo;

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	19 de 69

g) Deve ser prevista folga de 1 a 2 m de cabo na caixa de passagem onde for efetuada a derivação, visando futuras manutenções.

h) não serão permitidas mais de duas caixas de passagem para a ligação de edificações distintas, a partir da mesma estrutura de derivação;

i) deverá ter comprimento máximo de 30 metros, a partir da base da estrutura de derivação até a medição;

j) os condutores deverão atender as seguintes especificações mínimas:

Fase: Condutores unipolares ou tripolares de cobre, encordoamento classe 2, isolados com compostos termofixos (90° C) ou termoplásticos (70° C) dotados de cobertura externa em PVC ou PE, próprias para locais sujeitos a umidade, isolados para 0,6/1 kV;

Neutro: Condutor constituído por fios de cobre de mesma seção e tipo de isolamento que os condutores fase. Deverá ser perfeitamente identificável de modo a diferenciá-lo dos demais condutores, identificação na cor azul clara conforme NBR 5410, quando embutido, podendo também ser identificado através de uma braçadeira metálica galvanizada ou de alumínio, dotada de parafuso de fixação, colocada em cada extremidade do condutor;

k) os condutores do ramal de ligação deverão ser dimensionados com base nas categorias de atendimento especificadas no item 4.5, sendo suas seções definidas pela Tabela 1:

l) os eletrodutos devem ser instalados de forma tão retilínea quanto possível, com inclinação mínima de 0,5 % para as caixas de inspeção, de tal forma que quando for executada a drenagem das caixas, a água neles acumulada possa escorrer;

m) em edificações de uso coletivo as caixas de passagem e as linhas de dutos, devem ser construídas obrigatoriamente em áreas de uso comum;

n) Os condutores devem ser fisicamente protegidos por eletrodutos aparentes ou dutos subterrâneos, de acordo com as seguintes situações:

- na descida junto à estrutura de derivação deverão ser instalados em eletrodutos de aço zincados por imersão a quente, conforme ABNT: NBR 5597, NBR 5598 ou NBR 5624, obedecendo ao padrão construtivo do Desenho 42;
- na passagem sob locais acessíveis apenas a pedestres e naqueles onde forem embutidos, os condutores poderão ser instalados em eletrodutos de PVC rígido pesado, aço zincado a quente ou PEAD corrugado;

Notas:

1) Em condomínios horizontais com ruas de trânsito local, a travessia dos condutores sob vias internas será permitida, desde que seja previamente aprovada pela CHESP obedeça ao disposto nesta norma.

2) Em todos os casos é obrigatória a colocação de faixa plástica de advertência, preta-amarela, 200 mm abaixo do nível do solo.

Ficará sob a responsabilidade do consumidor a obtenção de autorização junto ao Poder Municipal para execução de obras no passeio público, bem como a manutenção das características originalmente encontradas.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	20 de 69

6. RAMAL DE ENTRADA

6.1 Condutores do Ramal de Entrada

- a) os condutores serão de cobre, sendo as seções mínimas admissíveis as indicadas na Tabela 1.
- b) O condutor neutro deverá ser contínuo e de mesma seção que os condutores fase, sendo nele vedado o uso de dispositivo de interrupção.
- c) os condutores do ramal de entrada devem ter comprimento suficiente para permitir conexões com os condutores do ramal de ligação e com os equipamentos de medição e proteção, de acordo com a tabela a seguir:

**COMPRIMENTO DOS CONDUTORES PARA CONEXÕES AO RAMAL DE
LIGAÇÃO, RAMAL DO CONSUMIDOR E MEDIDOR**

COMPRIMENTO DOS CONDUTORES (mm)					
CAIXAS			PINGADOUROS		
Monofásica		Saída	Polifásica		Saída
Entrada			Entrada		
Fase	Neutro	400	Fase	Neutro	700
500	700		400	900	

- d) Os condutores que alimentam o(s) centro(s) de medição, a partir do quadro geral de distribuição, deverão ser instalados em eletrodutos, inacessíveis aos consumidores, ter seções compatíveis com as suas proteções e com as quedas de tensão admissíveis pela NBR 5410 e todos os condutores de um circuito deverão estar no mesmo duto.
- e) nos ramais subterrâneos os condutores deverão ser fabricados em cobre, isolados com compostos termoplásticos (70°C) ou termofixos (90°C), dotados de cobertura externa em PVC ou PE, próprios para instalação em locais sujeitos a umidade, encordoamento classe 2, classe de isolamento 0,6/1 kV.
- f) Nos ramais embutidos os condutores deverão estar de acordo com as seguintes opções: ser confeccionados em cobre, isolados com compostos termoplásticos (70°C, tensão de isolamento 450/750 V ou 0,6/1 kV) ou termofixos (90°C, tensão de isolamento 0,6/1 kV), encordoamento classe 2.
- g) Nas medições agrupadas e nos padrões polifásicos é obrigatória a identificação dos condutores por intermédio de codificação por cores, podendo ser utilizados cabos coloridos ou aplicação de fita isolante colorida sobre estes, nas seguintes cores:

- Fase A: preta;
- Fase B: cinza;
- Fase C: vermelha;
- Neutro: azul clara ou braçadeira metálica;
- Proteção: verde ou verde-amarela;
- PEN: azul clara ou braçadeira metálica com anilhas ou fitas verde-amarela

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	21 de 69

Nota:

A cor azul clara é específica para os condutores neutro e PEN e a cores verde ou verde-amarela são específicas para o condutor PE, não podendo ser utilizadas nos condutores fase.

Optando-se pela identificação dos condutores do ramal de entrada embutido ou subterrâneo através de fita isolante colorida, torna-se necessário contornar cada um dos condutores com um número mínimo de quatro voltas completas, conforme indicado abaixo:

- A 100 mm da extremidade inicial dos condutores do ramal de entrada, abaixo da conexão deste com o ramal de ligação;
- A 50 mm da extremidade dos condutores que entram e saem dos bornes da proteção geral;
- A cada intervalo de 500 mm, ao longo do comprimento de todos os condutores instalados dentro das caixas de derivação;
- A 20 mm da extremidade dos condutores que saem dos terminais de carga dos medidores de energia monofásicos ou polifásicos.

Os condutores das derivações subterrâneas que partem de redes aéreas devem ser identificados, conforme descrito anteriormente, nas caixas de passagem, a montante e a jusante do disjuntor geral.

h) Não serão permitidas emendas nos condutores dentro dos eletrodutos.

6.2 Eletrodutos

a) Os eletrodutos quando embutidos ou abrigados poderão ser de PVC rígido conforme NBR 6150, não sendo permitida a utilização de eletroduto de PVC rígido do tipo soldável classe "B". Poderão ser utilizados também, eletrodutos de aço carbono, pintados ou zincados por imersão a quente, conforme NBR 5597, NBR 5598 e NBR 5624, não sendo permitido eletrodutos de aço carbono da classe leve III, especificados na NBR 5624.

Em locais sujeitos a ação corrosiva, os eletrodutos de aço deverão ser do tipo pesado ou leve I, zincados por imersão a quente.

b) Os eletrodutos podem ser fixados ao poste ou pontalete por meio de fita de aço inoxidável, braçadeira metálica galvanizada a fogo ou amarrações com arame de aço 12 ou 14 BWG (mínimo seis voltas). Independente da opção de fixação adotada, o espaçamento entre duas amarrações consecutivas deverá ser 1,5 m, a partir da primeira, a qual deve situar-se no mesmo nível do pingadouro.

c) Deverão ser previstas curvas ou cabeçotes nas extremidades dos eletrodutos onde será conectado o ramal de entrada ao de ligação, de modo a evitar a penetração de água no interior das caixas com equipamentos de medição e/ou proteção.

d) Nos eletrodutos do padrão de entrada somente será permitida uma única emenda, através de luva apropriada, tanto para o que comporta o ramal de entrada embutido, quanto para o que abriga o ramal de consumidor.

e) As curvas deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410.

f) Os eletrodutos deverão ser firmemente fixados às caixas para equipamentos de medição e/ou proteção por meio de bucha e arruela de vedação.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	22 de 69

g) Nos padrões com instalação aparente é obrigatório a aplicação de massa de vedação ou silicone nas junções entre eletrodutos e caixas, de modo a evitar a penetração de água no interior delas.

h) Os eletrodutos deverão ser dimensionados de acordo com a Tabela 1.

i) Nos padrões com instalação aparente os eletrodutos podem ser fixados ao poste ou pontalete por meio de fitas de aço galvanizado ou braçadeiras metálicas, em alternativa às amarrações com arame de aço 12 ou 14 BWG (mínimo de 6 voltas).

7. PROTEÇÃO

7.1 Generalidades

a) Toda instalação consumidora deverá ser equipada com dispositivo de proteção adequado (disjuntor termomagnético) que permite interromper o fornecimento em carga.

b) Os dispositivos de proteção deverão ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito disponíveis no ponto de sua instalação.

c) O condutor neutro **não** poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando assim a sua continuidade. Interrupção, exceto quando utilizado dispositivo a corrente diferencial-residual (DR) onde deverão ser atendidas as condições previstas na ABNT NBR 5410.

d) O circuito alimentador de cada unidade consumidora deverá ser protegido através de disjuntor termomagnético, instalado antes da medição, dimensionado conforme Tabela 1, com os ramais de derivação sempre conectados em seus bornes superiores.

e) Disjuntores termomagnéticos com corrente nominal até 100 A deverão ter capacidade de interrupção simétrica mínima 3 kA, enquanto que, para os tripolares com corrente nominal acima do valor anteriormente referido, a capacidade de ruptura mínima deve ser 10 kA, devendo atender ainda aos requisitos específicos das normas ABNT NBR IEC 60947-2 e ABNT NBR NM 60898-1.

f) todos os equipamentos de proteção serão de responsabilidade do consumidor.

g) Devem ser empregados disjuntores termomagnéticos:

- unipolares para unidades consumidoras tipo M;
- bipolares para unidades consumidoras tipo B;
- tripolares para unidades consumidoras tipo T.

Nota:

- 1) Não será permitido a substituição de disjuntores bipolares e tripolares por disjuntores unipolares, principalmente com alavancas acopladas externamente.
- 2) Não serão admitidos disjuntores sem marca de conformidade do INMETRO.

h) A substituição de proteção será sempre efetuada pela CHESP, sendo que os materiais e/ou equipamentos serão custeados pelo consumidor.

i) Nas medições agrupadas, devido à possibilidade de ligação de mais de um chuveiro por fase, não deverá ser utilizada fiação com seção 10 mm² e disjuntor de 40 A na entrada geral trifásica. Nesse caso, a seção mínima a ser adotada é 16 mm² e o respectivo disjuntor deverá ter corrente nominal de 60 A.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	23 de 69

7.2 Proteção Geral de BT

- a) Em edificações de uso coletivo cujo centro de medição possua mais de 2 caixas para medidor, monofásico ou polifásico, é exigida a instalação de dispositivo de proteção geral de baixa tensão (disjuntor termomagnético).
- b) Havendo 2 ou mais centros de medição, situados no mesmo pavimento, os circuitos alimentadores desses centros deverão ser protegidos através de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro geral de distribuição, localizado no pavimento térreo, no primeiro subsolo ou no primeiro pavimento, mais próximo possível das prumadas.
- c) Caso existam dois ou mais centros de medição, situados em diferentes pavimentos, o quadro geral de distribuição deverá comportar a instalação de uma sequência de proteções. Inicialmente uma considerada como "geral", a partir da qual os barramentos serão energizados. Logo após, no próprio QGD, derivando-se das referidas barras, devem ser instaladas as proteções individuais de cada centro de medição. Adicionalmente devem ser instaladas proteções gerais junto a cada centro.
- d) A proteção geral deverá ser instalada em caixa para dispositivo de proteção, em local que permita fácil operação em caso de emergência, localizada de acordo com o item 9.
- e) Os condutores do ramal de entrada deverão sempre ser conectados aos bornes superiores dos dispositivos de proteção.
- f) No caso de opção por disjuntores com elementos térmicos e/ou magnéticos ajustáveis, os projetistas devem ajustá-los de acordo com as características da carga e dos demais dispositivos de proteção, visando assegurar atuação coordenada entre eles.

7.3. Proteção contra Sobretensões Transitórias

Conforme estabelece a NBR 5410, toda instalação consumidora deve ser provida de dispositivo de proteção contra surtos (DPS), com as seguintes características elétricas: Tensão nominal 280 V, frequência 60 Hz, correntes e descargas com onda 8/20 µs: nominal 20 kA e máxima 40 kA, demais características conforme IEC 61643-1.

Nas instalações de uma única unidade consumidora, visando sua proteção interna, equipamentos elétricos e eletrônicos, pessoas e bens contra os efeitos de descarga atmosférica e sobretensões de origem na própria rede de distribuição, é obrigatória a instalação de DPSs no centro de distribuição da unidade consumidora. A referida instalação deve ser feita obedecendo ao que prescreve a ABNT NBR 5410.

De toda forma, a CHESP não se responsabilizará por qualquer dano ou acidente que, porventura sobrevier a pessoas ou bens, em virtude de instalações que não disponham desse tipo de proteção.

Nas medições agrupadas é obrigatória a instalação de DPS em cada condutor fase, na caixa para disjuntor geral, à montante desde; além disso, em edificações de uso coletivo, quando a medição de serviço derivar antes do disjuntor geral, também deverão ser instalados DPSs no quadro geral do condomínio.

Visando a proteção das instalações contra curto-circuito, devido a ocorrência de falha interna em qualquer uma das unidades de DPS, deve ser instalado antes de cada um, disjuntor termomagnético monopolar com corrente nominal de 20 A.

Notas:

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	24 de 69

- 1) A NBR 5410 estabelece que, em nenhuma hipótese, a proteção contra sobretensões poderá ser dispensada, nos casos em que as consequências decorrentes de sua não instalação possam resultar em risco direto ou indireto a segurança e saúde das pessoas.
- 2) Tanto a instalação quanto a eventual substituição deste tipo de equipamento serão custeados pelo consumidor.

8. MEDIÇÃO

8.1 Generalidades

- a) A energia fornecida a cada unidade consumidora deverá ser medida num só ponto.
- b) Não será permitida medição única a mais de uma unidade consumidora, ou ainda, mais de uma medição a uma única unidade consumidora.
- c) A edificação de uma única unidade consumidora que, a qualquer tempo venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo, deverá ter suas instalações elétricas internas adaptadas, pelos interessados, com vista a adequada medição e proteção de cada unidade consumidora que resultar da subdivisão.

Edificações de uso coletivo, com várias medições, que a qualquer tempo venham a ser unificadas, devem ter suas instalações elétricas adaptadas, pelo interessado, de forma a permitir uma única medição.
- d) Quando existir mais de um consumidor com área de circulação comum, a medição deverá ser agrupada. Até dois consumidores monofásicos, a medição poderá ser instalada em poste, mais de dois consumidores, em muro, mureta ou parede.
- e) Estando a caixa do medidor embutida em muro, mureta ou parede, estes deverão estar arrematados por ocasião da ligação, deixando a caixa com uma saliência de $2,5 \pm 0,5$ cm.
- f) Quando houver medição agrupada, as caixas de derivação devem ser marcadas de modo a identificar os medidores com os respectivos consumidores.

A marcação será feita na tampa da caixa de derivação utilizando-se a sua parte de cima para os medidores superiores e a de baixo para os inferiores.

As letras serão sempre maiúsculas e os números deverão ter 30 mm de altura, devendo ser pintadas por intermédio de moldes e nunca a mão livre.

g) As caixas componentes dos centros de medição deverão ser confeccionadas em chapa de aço, com espessura mínima 1,2 mm (18 USG), exceto para a caixa do quadro geral de distribuição, a qual deve ter espessura mínima de 1,52 mm (16 USG) e o dispositivo para lacre com chapa de 1,9 mm (14 USG). Todas as caixas deverão ser estanques à penetração de água, com grau de proteção mínimo IP54, conforme NBR IEC 60529.

h) Toda tubulação que contiver condutores transportando energia não medida, deverá ter as caixas de passagem lacradas. Condutores de circuitos já medidos não poderão passar dentro dessas caixas.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	25 de 69

i) A tubulação e fiação, inclusive condutor neutro, após o medidor, serão exclusivas para cada consumidor.

j) No caso de haver previsão futura de aumento de carga, permite-se ao consumidor instalar caixa para medição polifásica, bem com dimensionar eletroduto, condutores e poste/pontaletes em função da carga futura. Por ocasião do pedido de aumento de carga o consumidor alterará apenas a proteção e acrescentará os condutores.

k) Nas caixas, os furos não utilizados devem ser mantidos fechados.

l) Nos padrões com eletrodutos de diâmetros inferiores aos dos furos da caixa, é obrigatório o uso de luvas de redução.

m) A medição deverá ser instalada na divisa com a via pública, com livre acesso para o lado da rua.

n) Caso sejam usados condutores flexíveis, deverão ser instalados terminais de compressão nas extremidades dos mesmos, para ligação aos bornes do medidor.

Notas:

1) Deverá ser instalada em local visível, preferencialmente no padrão de entrada, placa em material resistente a intempéries (aço galvanizado, alumínio ou policarbonato) com dimensões mínimas de 30 x 20 cm, com o endereço completo e legível, da unidade consumidora.

2) Deverá ser providenciada pelo consumidor a instalação de caixa para correspondência (sugestão no Desenho 15).

8.2 Localização

A CHESP reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local mais adequado para a instalação da medição, observadas as seguintes disposições:

a) os centros de medição deverão ser instalados dentro da propriedade particular, em locais de fácil acesso e dotados de boa iluminação, não devendo ser instalados em locais tais como:

- escadarias e rampas;
- dependências sanitárias, dormitórios e cozinhas;
- proximidades de máquinas, bombas, tanques, reservatórios, fogões e caldeiras;
- locais sujeitos à ação de gases corrosivos ou combustíveis, inundações, poeira, trepidação excessiva ou abaloamento de veículos;
- áreas entre prateleiras;

b) em edificações de até 4 pavimentos e em edificações sem elevador, o centro de medição deverá estar localizado no primeiro pavimento, no primeiro subsolo ou no pavimento térreo;

c) em edificações com mais de 4 pavimentos e com elevadores, será permitida a instalação de vários centros de medição, distribuídos em diferentes pavimentos exigindo-se, no entanto, que cada centro de medição contenha no mínimo 12 medidores;

d) ocorrendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar novo local para a instalação dos equipamentos de medição, mediante aprovação da CHESP;

e) para ligação de casas, lojas e prédios sem áreas de condomínio ou no alinhamento da via pública, sem áreas laterais, a CHESP deverá ser consultada para estabelecer o local da medição;

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	26 de 69

f) em estacionamentos, os centros deverão ser protegidos em toda a sua extensão por uma armação de cano galvanizado de \varnothing 50 mm, posicionada a 1,0 m das caixas e com altura de 0,50 m, para evitar a aproximação de veículos;

g) caso o centro de medição esteja situado em áreas entre paredes, a distância mínima entre elas deverá ser de 0,90 m.

h) o centro de medição deverá possuir iluminação com comando exclusivo, independente das demais luminárias do condomínio.

i) deverá ser mantido um afastamento mínimo entre centrais de gás e centros de medição de 1,5 m se os recipientes de gás forem destrocáveis e de 3,0 m se forem abastecidos no próprio local de instalação.

8.3 Equipotencialização

8.3.1 Condições Gerais

Com a finalidade de vincular as partes metálicas (massas) à equipotencialização principal, o corpo das caixas de proteção geral, medição e derivação, confeccionadas em aço carbono, deve ser ligado ao BEP (ou BEL dependendo da topologia adotada), direta ou indiretamente.

Como alternativa, admite-se instalar o barramento de equipotencialização principal (BEP), devidamente acomodado em caixa de policarbonato, posicionada abaixo da caixa de proteção geral em aço carbono, para as medições agrupadas com três a seis unidades consumidoras, as quais não tenham os requisitos mínimos para a apresentação do projeto elétrico.

O BEP deve ser fabricado em cobre eletrolítico, possuir comprimento 150 mm (mínimo), largura 25 mm e espessura 5 mm, assim como sua fixação no interior da caixa de proteção geral em aço carbono deve ocorrer sobre dois isoladores de baixa tensão em epóxi, com diâmetro 30 mm e altura 40 mm. As dimensões especificadas para o barramento são aplicáveis desde que a edificação não apresente instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); entretanto, quando esse existir, tais dimensões devem ser obtidas mediante consulta à ABNT NBR 5419.

O lado de posicionamento dos três disjuntores monopolares (20 A), juntamente com os três dispositivos de proteção contra surtos (DPSs), em relação à proteção geral, deve ser oposto ao que será instalada a caixa de derivação em aço carbono; ficando a definição a cargo da necessidade de cada agrupamento.

Todos os condutores devem ser fabricados em cobre e apresentar encordoamento classe 2.

O comprimento total dos condutores que derivam do ramal de entrada, passando pelos disjuntores monopolares ($I_n=20$ A) e dispositivos de proteção contra surtos (DPSs), terminando no BEP, não deve ser superior a 500 mm; assim como, instalados o mais retilíneo possível.

Os dois tipos de conectores que devem ser utilizados nas conexões são terminal reto e parafuso fendido com espaçador, conforme padronização definida na NTC-61, cuja localização correta para aplicação encontra-se ilustrada nos Desenhos 47 e 48.

Não serão aceitos condutores de equalização das caixas metálicas (aterramento) instalados internamente à alvenaria; fato este relacionado a facilitar o processo de fiscalização por parte da CHESP.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	27 de 69

8.3.2 Esquema TN-S

Os condutores de proteção utilizados devem possuir isolação na cor verde, seção mínima conforme indicado na Tabela 1 do Desenho 47.

O condutor de proteção PE1 possui a função de equalizar o potencial das caixas de medição e derivação, bem como oferecer um caminho para as correntes de falta originadas nas instalações elétricas da unidade consumidora; devendo ser conectado ao BEP através de conector terminal reto (ver Desenho 3-A da NTC-61).

Ao condutor de proteção PE1 deve ser devidamente ligada uma das extremidades de todos os condutores de proteção PE2 das unidades consumidoras, através de conector parafuso fendido com espaçador (ver Desenho 1-A da NTC-61); a partir dos quais serão derivados outros condutores de proteção PE2, utilizando o mesmo tipo de conector, ligando-os cada qual ao parafuso de aterramento que fica interno ao corpo das caixas de medição monofásicas ou polifásicas, mediante o uso de conector terminal reto.

Em relação à caixa de proteção geral, o condutor de proteção PE2 deve ser conectado entre o parafuso de aterramento desta e o BEP, utilizando-se nas duas extremidades conector terminal reto; enquanto que, para a caixa de derivação, esse condutor interligará o respectivo parafuso ao condutor de proteção PE1.

Um condutor de proteção denominado PE1, deve ser conectado ao BEP e seguir também para o interior da caixa de derivação. As seções mínimas para o referido condutor estão apresentadas na Tabela 1 do Desenho 47, as quais variam de acordo com as seções dos condutores do ramal de entrada.

O condutor neutro, pertencente ao ramal de entrada, deverá ser ligado ao BEP através do condutor de equipotencialização principal (EC); por este motivo, não será mais necessário passar o condutor neutro de cada unidade consumidora pelo parafuso de aterramento da respectiva caixa de medição, devendo ser conectado diretamente ao borne de linha do medidor (kWh), conforme pode ser visualizado no Desenho 47.

8.3.3 Esquema TN-C-S

Neste esquema de aterramento o condutor neutro também possui a função de proteção, sendo denominado condutor PEN, conforme apresentado no Desenho 48.

O condutor neutro utilizado deve possuir isolação na cor azul-claro, com anilhas verde-amarelas e seção mínima de 10 mm².

Nota:

A marcação verde-amarela também pode ser feita com a utilização de fitas isolantes.

Em relação à caixa de proteção geral, o condutor de equipotencialização EC deve ser conectado entre o parafuso de aterramento desta e o BEP, utilizando-se nas duas extremidades conector terminal reto; enquanto que, para a caixa de derivação, esse condutor interligará o respectivo parafuso ao condutor PEN.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	28 de 69

9. CAIXAS PARA MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E DERIVAÇÃO

9.1 Generalidades

- a) Destinam-se à instalação de medidores, derivações em medições agrupadas, DPS e disjuntor de proteção geral da instalação.
- b) A caixa para dispositivo de proteção poderá ser dispensada quando a proteção geral da entrada estiver contida no QGD.
- c) A caixa para dispositivo de proteção geral deverá ser instalada junto ao centro de medição.
- d) Somente serão aceitas caixas de fabricantes cadastrados e homologados pela CHESP.
- e) Em medição agrupada com três ou mais medidores deverão ser instalados DPS na caixa do dispositivo de proteção geral.

9.2 Características Construtivas

- a) Deverá ser construída de modo a garantir sua inviolabilidade, através da utilização de dispositivos que permitam a aplicação de lacre.
- b) Deverá ser confeccionada em chapa de aço.

10. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)

10.1 Generalidades

- a) O quadro geral de distribuição destina-se a instalação dos disjuntores de proteção dos ramais alimentadores dos centros de medição e ligação do condomínio.
- b) O quadro geral de distribuição deverá estar localizado no pavimento térreo, no primeiro subsolo ou no primeiro pavimento, o mais próximo possível da prumada.
- c) O quadro geral de distribuição poderá dispensado em edificações onde for previsto somente um centro de medição e que possua instalações do condomínio com medição direta, situada no próprio centro de medição.

10.2 Características Construtivas

- a) O quadro geral de distribuição deverá ser confeccionado em chapa de aço conforme especificado na NBR.
- b) Deverá possuir barramento de cobre com capacidade de condução de corrente correspondente à demanda calculada do(s) circuito(s) a que se destina.
- c) Deverá possuir dispositivo para lacre, a fim de garantir a inacessibilidade ao seu interior. Deverão ser acessíveis apenas as alavancas de operação dos dispositivos de proteção nele instalados.
- d) As partes expostas dos barramentos deverão ser protegidas por intermédio de chapa de policarbonato com, no mínimo, 3 mm de espessura.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	29 de 69

11. CAIXAS DE PASSAGEM

- a) As caixas de passagem devem destinar-se exclusivamente à passagem de condutores de energia.
- b) Deverão ser construídas sempre em locais de fácil acesso.
- c) Deverão ser construídas em alvenaria, concreto ou concreto pré-moldado, devendo ter uma camada de 10 cm de brita no fundo, obedecendo o padrão construtivo do Desenho 21.
- d) Uma única caixa em via pública pode atender a até duas unidades consumidoras, desde que ofereça condições técnicas e de segurança, obedeça aos padrões construtivos e seja previamente aprovada pela CHESP.
- e) Em edificações de uso coletivo, as referidas caixas e as linhas de dutos devem ser construídas, obrigatoriamente, em áreas de uso comum.
- f) A caixa de passagem poderá ser dispensada quando a medição estiver situada a até 10 m da estrutura de derivação. Neste caso o eletroduto deverá ser de aço galvanizado a fogo, com curva longa. Deverá ser deixada uma folga maior nos condutores do pingadouro.

12. ATERRAMENTO

- a) O neutro da entrada de serviço deverá ser aterrado num ponto único partindo da caixa para medição.
- b) As partes condutoras normalmente sem tensão deverão ser permanentemente ligadas à terra.
- c) Deverá ser feito por intermédio de hastes tipo cantoneira, zincadas a fogo, com dimensões 3 x 22 x 22 mm e comprimento mínimo 2000 mm ou hastes de aço cobreado, diâmetro 16 mm, comprimento 2400 mm e espessura mínima da camada de cobre de 254 µm.
- d) A ligação do neutro da instalação ao eletrodo de aterramento deverá ser feita através de condutor de cobre, preferencialmente nu, sem emenda, seção de conformidade com a Tabela 1.
- e) A conexão do condutor neutro com o condutor de aterramento deverá ser feita com conector apropriado ou solda tipo exotérmica.
- f) O condutor de aterramento deverá ser protegido mecanicamente por meio de eletroduto de bitola mínima conforme Tabela 1.
- g) Em medição agrupada com três ou mais medidores ou demanda calculada superior a 46 kVA, o ponto de ligação do condutor de aterramento ao eletroduto deverá ser acessível à inspeção e protegido mecanicamente por meio de uma caixa de concreto, alvenaria ou similar, conforme Desenho 22.
- h) O valor da resistência de terra, em qualquer época do ano, deverá ficar em torno de 20 ohms. No caso de não ser atingido esse limite, deverão ser usados tantos eletrodos em paralelo, quantos necessários, distanciados entre si de no mínimo seu comprimento e interligados por um condutor de mesmo tipo e seção que o condutor de aterramento.
- i) Os aterramentos deverão ser interligados entre si conforme o prescrito na NBR 5410.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	30 de 69

j) As instalações internas da edificação, incluindo centros de medição, quadros de distribuição e demais componentes metálicos, deverão ser aterrados de acordo com o prescrito na NBR 5410.

k) Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação.

l) O condutor neutro do ramal de entrada deverá ser conectado à malha de aterramento da instalação consumidora através de condutores de aterramento de cobre nu, de mesma seção que o condutor de interligação dos eletrodutos.

m) O eletrodo de aterramento deve ser instalado próximo da caixa para medição, a uma distância de 0,30 a 0,60 m em relação à projeção da parte dianteira do compartimento da proteção geral da caixa, cravado deixando sua extremidade superior, inclusive conector, acessível à inspeção da CHESP, dentro de uma cava do terreno (dentro de uma caixa de inspeção), com o topo do eletrodo situado abaixo da linha de afloramento (A caixa de Inspeção do aterramento deve ficar na calçada para Inspeção).

n) A conexão do condutor de aterramento aos eletrodos deve ser feita por intermédio de conectores apropriados ou solda exotérmica e ser protegida por massa de vedação.

o) havendo mais de um condutor de aterramento e visando a equalização dos potenciais, deverá ser prevista a instalação de barramento de equipotencialização, o qual, dependendo da topologia adotada no projeto, poderá ser um BEL ou BEP, com as demais características e condições seguindo o disposto na ABNT NBR 5410.

p) Será exigida a instalação do barramento de equipotencialização principal, BEP, devidamente acomodado em caixa metálica ou de policarbonato, para as edificações de uso coletivo com mais de seis unidades consumidoras, independente da demanda apresentada no projeto elétrico.

12.1 Critérios para Aterramento das Entradas de Serviço

a) Unidades Consumidoras Atendidas em Tensão Secundária de Distribuição:

- 1) Até duas unidades consumidoras o neutro deve ser aterrado com, no mínimo, uma haste e condutor de aterramento em cobre nu e seção conforme Tabela 1.
- 2) Para medições agrupadas devem ser adotados os seguintes critérios:
 - Até três unidades consumidoras deve ser previsto o aterramento do neutro da entrada de serviço em um único ponto, partindo do quadro de medidores com, no mínimo, duas hastes, espaçadas de pelo menos seu comprimento;
 - O condutor de aterramento deve ser de cobre nu, seção mínima conforme Tabela 1;
 - Mais de três unidades consumidoras o neutro da entrada de serviço deve ser aterrado em um Único ponto, partindo do quadro de medidores com, no mínimo, três hastes, espaçadas de pelo Menos seu comprimento, o condutor de aterramento deve ser de cobre nu com seção mínima Conforme Tabela 1.

b) Centros de Medição em Edificações de Uso Coletivo

1) Atendidos com Transformador até 300 kVA (inclusive):

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	31 de 69

Em edifício atendido através de transformador instalado na rede aérea, o neutro e a(s) caixa(s) para Medição e proteção, devem ser aterrados com, no mínimo três hastes espaçadas de pelo menos seu Comprimento e interligado por cabo de cobre nu 50mm².

2) Atendido com Transformador de Potência Superior a 300 kVA:

Para edifício atendido através de posto de transformação ou subestação instalada dentro da propriedade particular, deve ser elaborado projeto da malha de terra, dimensionado de modo que não apresente potenciais perigosos quando da ocorrência de curtos-circuitos.

No centro de medição, o neutro e a(s) caixa(s) para medidor devem possuir um sistema de aterramento dimensionado para evitar o surgimento de potenciais perigosos em sua proximidade.

13. DEMANDA E DIMENSIONAMENTO

- a) consumidores tipos M1, M2, M3, B1, B2 e B3 serão dimensionados pela Tabela 1.
b) consumidores tipos T1, T2, T3 e T4 serão dimensionados pela Tabela 1, calculando-se o valor da demanda provável (D) através da expressão dada em 13.1, abaixo.

13.1 Cálculo da Demanda

A demanda da unidade consumida ou do edifício de uso coletivo, para efeito de dimensionamento dos condutores do ramal de entrada e ligação, eletrodutos, proteção geral e aterramento da entrada em baixa tensão, bem como dos diversos trechos comuns das instalações, deverá ser determinada pela expressão:

$$D = a + (b1 + b2 + b3 + b4 + b5 + b6 + b7 + b8) + c + d + e$$

Sendo:

- D = demanda total da edificação, em kVA;
a = demanda de iluminação e tomadas, calculadas conforme Tabela 2;
b1 = demanda de chuveiros elétricos, calculada através da Tabela 3;
b2 = demanda de torneiras elétricas, calculada através da Tabela 3;
b3 = demanda de máquinas de lavar louça, calculada através da Tabela 3;
b4 = demanda de aquecedores de passagem, calculada através da Tabela 3;
b5 = demanda de aquecedores de acumulação, calculada através da Tabela 3;
b6 = demanda de fornos e fogões elétricos, calculada através da Tabela 5;
b7 = demanda de máquinas de secar roupas, calculada através da Tabela 3;
b8 = demanda de fornos de microondas, calculada através da Tabela 3;
c = demanda de aparelhos de ar condicionado, tipo Split calculada através da Tabela 4;
d = demanda de força (motores, bombas e máquinas de solda tipo motor-gerador) calculada aplicando-se os seguintes fatores de demanda:

d.1) edifícios residenciais de uso coletivo:

- Para potência do maior aparelho FD = 0,8;
- Para potência dos demais FD = 0,5.

d.2) edifícios comerciais, indústrias e outros:

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	32 de 69

deverá ser adotado fator de demanda compatível com o tipo de atividade, determinado conforme o ciclo de funcionamento dos motores. O fator de demanda determinado será passível de aprovação por parte da CHESP, sendo o cálculo de inteira responsabilidade do projetista;

e = demanda individual das máquinas de solda a transformador conforme indicado a seguir:

100% da potência do maior aparelho, mais
70% da potência do 2º maior aparelho, mais
40% da potência do 3º maior aparelho, mais
30% da potência dos demais aparelhos.

Notas:

- 1) Não deve ser computada para efeito de dimensionamento a potência dos aparelhos de reserva.
- 2) Quando se tratar de máquinas de solda a transformador com ligação V.v invertida, a potência deve ser considerada em dobro no cálculo da demanda.
- 3) As ampliações de cargas previstas ou prováveis deverão ser consideradas no cálculo da demanda, para dimensionamento dos condutores e eletrodutos, enquanto que a medição e a proteção geral deverão ser redimensionadas na época em que a nova carga entrar em operação.
- 4) No cálculo da demanda de aparelhos fixos de iluminação a descarga, a potência deve ser considerada igual à potência nominal levando-se em conta as perdas nos auxiliares. Quando uma informação mais precisa desta potência não for disponível, defini-la conforme estabelecido na NBR 5410.
- 5) Para a demanda de força pode-se, alternativamente, utilizar as Tabelas 6 e 7

13.2 Edifícios Residenciais de Uso Coletivo

O critério a seguir foi baseado na RTD-27 - "Critério para Cálculo de Demanda em Edifícios Residenciais de Uso Coletivo" do CODI.

O presente método aplica-se somente a edifícios residenciais de uso coletivo contendo entre 4 e 300 apartamentos, cada qual com área útil máxima de 400 m², dotados de chuveiro elétrico, aparelho de ar condicionado, etc.

A demanda das unidades não residenciais deverá ser calculada conforme método convencional, estabelecido no item 13.1, levando-se em consideração os fatores de demanda aplicáveis a cada grupo de carga, enquanto que a do condomínio deverá ser calculada conforme item 13.2.2.

13.2.1 Condições Gerais de Cálculo

A demanda total da edificação é a soma das demandas do condomínio e dos apartamentos, devendo a do condomínio ser tratada de forma independente.

Visando suprir futuros aumentos de carga, provenientes do crescimento vegetativo da carga e de equipamentos não projetados, a demanda total poderá ser multiplicada pelo fator 1,2 podendo ser adotado fator superior, à critério da CHESP, a qual levará em consideração características específicas de cada edificação.

Em edificações que possuam grupos de apartamentos com áreas diferentes dentre eles, fazer a média ponderada das áreas envolvidas e, em seguida, levar os valores calculados às respectivas

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	33 de 69

tabelas de diversificação das cargas e cálculo da demanda em função das áreas, de onde poderá ser obtida a demanda da edificação.

Este método de cálculo não leva em consideração determinados tipos de carga encontrados, por exemplo, em apartamentos de cobertura, tais como, saunas e centrais de condicionamento de ar, os quais deverão ser tratados individualmente, aplicando-se fatores de demanda conforme previsto nas respectivas tabelas, e em seguida, acrescidos à demanda geral da edificação.

Atentar para o fato de que este critério deve ser aplicado levando-se em consideração somente a área útil do apartamento, não devendo ser consideradas áreas de garagem, hall, corredores e outras comuns do edifício.

O valor mínimo a ser considerado para a demanda em edifícios de menor porte é 26,1 kVA, isso se deve ao fato do dimensionamento de cada unidade consumidora ser feito tendo em vista sua respectiva carga instalada, e em função disso, dotar a proteção geral da seletividade necessária, assegurando que a proteção de cada unidade apresente corrente nominal inferior à da proteção geral. Nessa situação, os valores mínimos a serem especificados nos dimensionamentos da seção nominal dos condutores do ramal de entrada, bem como da corrente nominal da proteção geral da edificação, devem ser 16 mm² e 60 A, respectivamente.

Para o cálculo de demanda de apartamentos com área útil superior a 400 m² deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$Y = 0,034939 \cdot X^{(0,895075)}$$

onde:

Y representa a demanda do apartamento, em kVA;
X corresponde à área útil do apartamento, em m².

Determinada a demanda do apartamento através da fórmula supra citada, dar prosseguimento normal aos cálculos, utilizando a Tabela 13.

13.2.2 Demanda do Condomínio

O cálculo da demanda do condomínio constitui-se na segunda parcela que compõe a demanda total, devendo ser usados os seguintes fatores de demanda para as cargas abaixo mencionadas:

- Iluminação: 100% para os primeiros 10 kW e 25% para o excedente;
- Tomadas: 20%;
- Motores: aplicar as Tabelas 15 e 16 para cada potência existente na instalação;
- Outras, tais como, centrais de refrigeração e saunas, deverão ser tratadas individualmente, aplicando-se os fatores de demanda previstos nas respectivas tabelas.

Deverão ser considerados os fatores de potência de cada uma dessas cargas.

Os equipamentos de reserva não devem ser levados em consideração no cômputo das cargas.

14. PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES

a) Os motores deverão possuir dispositivos de proteção conforme estabelecido na NBR 5410.

b) Deverão ser utilizados os dispositivos para a redução da corrente da partida de motores trifásicos conforme Tabela 10. Eles devem ser escolhidos pelos próprios projetistas, em função das

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	34 de 69

características dos conjugados de partida solicitados pelas cargas (que devem ser sempre inferiores aos proporcionados pela utilização dos dispositivos).

c) Será exigida a instalação de motor com rotor bobinado e reostato de partida sempre que, devido a sua potência, forem ultrapassados os limites estipulados na Tabela 10, ou quando condições de partida difícil o tornar aconselhável.

d) Deve existir bloqueio que impeça a partida dos motores com as escovas levantadas.

e) Nos casos de partida indireta a tensão deve ser reduzida em 65% no mínimo, do valor nominal.

f) Motores são equipamentos, que pelas suas características, podem ser danificados devido à ocorrência de falta de fase ou subtensão. O posterior restabelecimento desta tensão pode também ocasionar danos às instalações elétricas, equipamentos associados ou pessoas. Em função disso, e independente do tipo de dispositivo de partida, devem ser previstas proteções contra esse tipo de evento, podendo ser usados, por exemplo, relés ou disparadores de subtensão, atuando sobre disjuntores e contatores ou contatores providos de contato auxiliar de autoalimentação, conforme prevê a ABNT NBR 5410.

A atuação dos dispositivos de proteção contra quedas e faltas de tensão pode ser temporizada, caso o equipamento a ser protegido admita, sem inconvenientes, uma falta ou queda de tensão de curta duração.

Nota:

A CHESP não se responsabilizará, portanto, por quaisquer danos a esses equipamentos ou às suas instalações, devido à inexistência desse tipo de proteção.

g) qualquer que seja o tipo ou potência dos motores poderão ser utilizadas chaves estáticas de partida (dispositivo de partida suave).

15. REQUISITOS MÍNIMOS PARA ACEITAÇÃO DO PROJETO

15.1 Generalidades

a) O Projeto elétrico deverá ser encaminhado à CHESP, para análise e aprovação nos seguintes casos:

- Edificação de uso coletivo com mais de seis unidades consumidoras;
- Unidades consumidora ou medições agrupadas com demanda superior a 46 kVA.

b) Os projetos deverão ser apresentados nos formatos A1 e A0, estabelecidos na ABNT NBR 10068, devidamente plotados.

Nota:

Para ligação de Geração Distribuída – GD em agrupamento de medições com Quadro Geral de proteção, deve ser apresentado projeto elétrico, independentemente da quantidade de unidades consumidoras no centro de medição, assim, apresentar o cálculo de seletividade para aprovação da CHESP.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	35 de 69

15.2 Elementos Integrantes do Projeto

a) Memorial Descritivo

Constando: nome do proprietário, localização, município, número de pavimentos, fim a que se destina, especificação de eletrodutos, condutores e proteções, carga instalada detalhada e respectiva demanda conforme item 13, bem como cálculo de queda de tensão nos circuitos alimentadores até os centros de distribuição das unidades consumidoras e características gerais dos sistemas de aterramento e de geração própria.

b) Do Projeto

As partes constituintes a serem apresentadas são as abaixo mencionadas:

- Planta de situação na escala de 1:500 ou 1:1.000 com indicação das ruas adjacentes, rede da CHESP, ponto de derivação, indicando os ramais de ligação e de entrada até a medição.
- Planta baixa na escala 1:50 ou 1:100 mostrando a distribuição interna com especificações gerais de tubulações, fiações e pontos de utilização.
- Cortes e detalhes da(s) prumada(s).
- Detalhes das caixas de passagem, dos centros de medição e quadros de distribuição na escala 1:10.

c) Diagrama Unifilar

Os diagramas unifilares deverão apresentar as principais características da instalação, a partir da derivação da rede de distribuição da CHESP, incluindo os quadros de distribuição das unidades consumidoras, circuitos terminais, além das seguintes características:

- seção dos condutores de cada circuito;
- seção dos condutores de proteção;
- indicação das cargas instaladas e das demandas nos barramentos dos quadros de distribuição;
- indicação do dimensionamento dos barramentos, em função das demandas parciais e totais da instalação.

d) Quadro de Distribuição de Carga

O quadro de distribuição de carga deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características:

- carregamento de cada circuito;
- demanda parcial por unidade consumidora;
- demanda de cada centro de medição;
- demanda total diversificada nos casos de instalação com mais de um centro de medição.
- Indicação do equilíbrio de fases.

e) Responsabilidade Técnica

Todos os elementos do projeto deverão estar assinados pelo responsável técnico pelo projeto, devidamente habilitado e pelo proprietário e ou/procurador.

O responsável técnico deverá indicar nome, título profissional, número de registro no CREA, endereço e telefone. O projeto deverá ser acompanhado da sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), devidamente autenticada pelo CREA.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	36 de 69

Notas:

- O projeto deverá estar acompanhado da respectiva anotação de Responsabilidade técnica, devidamente autenticada pelo CREA ou CFT.
- O projeto deverá ser apresentado em duas vias de igual teor, das quais uma será devolvida ao interessado, após aprovação.
- Após a entrada do projeto para análise da CHESP, a mesma terá um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos para efetuar sua análise e devolução ao interessado.
- Somente após a apresentação de todos os elementos solicitados, a CHESP analisará o projeto.
- O projeto, as especificações e a construção das instalações elétricas internas da unidade consumidora, também deverão obedecer às normas especificadas da ABNT, podendo a CHESP vistoriar essas instalações no intuito de verificar se os requisitos mínimos estão sendo obedecidos.
- O prazo de validade da aprovação do projeto é de 12 (doze) meses, a contar da data de aprovação do projeto pela CHESP. Após este prazo, o projeto que não tenha sido executado e sua vistoria aprovada, deverá ser representado à CHESP tendo sido feitas as adequações conforme norma vigente, quando necessárias;
- No caso de necessidade de alteração do projeto elétrico já analisado pela CHESP, é obrigatório encaminhar novo projeto para análise conforme norma vigente;
- Nos casos de projetos que envolvam alimentação em alta tensão consultar a NTD – 01.

Notas:

- 1) As seções dos condutores, indicadas na tabela, são as mínimas admissíveis.
- 2) Todos os condutores com seção igual ou superior a 16 mm² deverão ser cabos.
- 3) Os disjuntores da tabela foram dimensionados com base na sua capacidade nominal definida para a sua temperatura máxima de operação de 40° C. Nos casos em que ocorrerem temperaturas superiores a 40° C deve-se fazer a correção das correntes nominais de conformidade com as recomendações da ABNT e/ou fabricantes.
- 4) As temperaturas dos condutores indicadas nas tabelas referem-se às máximas admissíveis pelas suas isolações e coberturas conforme NBR 6251.
- 5) Especificar condutores fase e neutro de modo a constituir sempre um circuito trifásico completo. Nos casos onde são indicados 2 condutores por fase deverão existir também 2 condutores para o neutro. Os comprimentos, conexões e forma de instalação dos condutores deverão ser idênticos para circuito de modo assegurar perfeita distribuição de corrente.
- 6) Todos os condutores vivos, inclusive o neutro do mesmo circuito, devem ser agrupados no mesmo eletroduto.
- 7) As potências de motores indicadas referem-se ao maior motor ou à soma das potências dos motores com partidas simultâneas.
- 8) A especificação dos condutores de BT deverá também obedecer ao estabelecido na NBR 5410.
- 9) A utilização de dois ou mais condutores por fase, deve observar as prescrições da NBR 5410 e permitir a instalação adequada dos transformadores de corrente para medição.
- 10) O valor de “D” refere-se à demanda calculada conforme item 12.
- 11) Os condutores foram dimensionados para uma temperatura ambiente de 40°c.
- 12) Não será permitida a substituição de disjuntores bipolares e tripolares por disjuntores unipolares, principalmente com alavancas acopladas externamente.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	37 de 69

TABELA - 1

LIMITAÇÕES DE FORNECIMENTO E DIMENSIONAMENTOS – EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS

CATEGORIA	POTÊNCIA INSTALADA	DEMANDA PROVAVEL	DISJUNTOR TERMO MAGNÉTICO	CONDUTORES				TIPO DE LIGAÇÃO		POTÊNCIA DO MAIOR MOTOR OU SOLDA A MOTOR			POTÊNCIA DA MAIOR MÁQUINA DE SOLDA A TRANSFORMADOR			TAMANHO NOMINAL DO ELETRODUTO (mm)	
				RAMAL		ATERRAMENTO	(CV)			(kVA)			RAMAL DE ENTRADA	ATERRAMENTO			
				LIGAÇÃO AÉREO ALUMÍNIO MULTIPLEX XLPE (mm ²)	ENTRADA COBRE (mm ²)										F-N	F-F	TRIF
				(kW)	(kVA)	(A)	PVC (70°C)	EPR/XE (90°C)	COBRE NU (mm ²)	FASES	FIOS	F-N	F-F	TRIF	F-N	F-F	TRIF
M1	Até 5	X	40	10	10	10	10	1	2	1	X	X	X	X	X	25	16
M2	De 5,1 a 9	X	50	10	10	10	10	1	2	3	X	X	X	X	X	25	16
M3	De 9,1 a 12	X	63	16	16	10	16	1	2	3	X	X	6	X	X	32	16
B1	De 12,1 a 20	X	50	10	10	10	10	2	3	3	5	X	6	9	X	32	16
B2	De 20,1 a 25	X	63	16	16	10	16	2	3	3	5	X	6	9	X	32	16
T1	X	Até 26	50	10	10	10	10	3	4	3	5	20	6	9	16	32	16
T2	X	De 26,1 a 39	63	16	16	10	16	3	4	5	5	30	8	9	30	40	16
T3	X	De 39,1 a 46	70	25	25	16	16	3	4	7.5	10	30	9	12	30*	50	16
T4	X	De 46,1 a 66	100	35	35	25	16	3	4	7.5	12	30	9	15	30*	50	16

* Trifásico com retificação em poste.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	38 de 69

Notas:

- 1) *As seções dos condutores, indicadas na tabela, são as mínimas admissíveis.*
- 2) *Todos os condutores com seção igual ou superior a 16 mm² deverão ser cabos, classe de encordoamento 2.*
- 3) *Os disjuntores foram dimensionados com base na sua capacidade nominal definida para uma temperatura ambiente de 40°C. Nos casos em que ocorrerem temperaturas superiores à anteriormente referida deve-se fazer a correção das correntes nominais em conformidade com as recomendações das normas da ABNT e/ou fabricante.*
- 4) *As temperaturas dos condutores referem-se às máximas admissíveis pelas suas isolações e coberturas conforme previsto nas respectivas normas da ABNT.*
- 5) *Especificar condutores fase e neutro de modo a constituir sempre um circuito trifásico completo. Os comprimentos, conexões e forma de instalação dos condutores deverão ser idênticos de modo a assegurar perfeita distribuição de corrente.*
- 6) *Todos os condutores vivos inclusive o neutro do mesmo circuito, devem ser agrupados em um único eletroduto.*
- 7) *A especificação e o dimensionamento dos condutores de BT deverão obedecer ao estabelecido na ABNT NBR 5410.*
- 8) *Os condutores do ramal de ligação foram dimensionados para uma temperatura ambiente de 40°C.*
- 9) *As potências de motores indicadas referem-se ao maior motor ou à soma das potências dos motores com partidas simultâneas.*
- 10) *O valor de "D" refere-se à demanda calculada conforme item 13.*
- 11) *A categoria T5 é utilizada apenas para os consumidores do grupo B, atendidos por rede de distribuição subterrânea, ramal de ligação com condutores de 50 mm² e medição indireta.*

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	39 de 69

TABELA - 2 CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL					
DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA W / m ²	FATOR DE DEMANDA			
AUDITÓRIOS, SALÕES PARA EXPOSIÇÕES E SEMELHANTES	15	100			
BANCOS E SEMELHANTES	50	100			
BARBEARIAS, SALÕES DE BELEZA E SEMELHANTES	30	100			
CLUBES E SEMELHANTES	30	100			
ESCOLAS E SEMELHANTES	30	100 P/ OS PRIMEIROS 12 kW	50 P/ O QUE EXCEDER	12 kW	
ESCRITÓRIOS	50	100 P/ OS PRIMEIROS 20 kW	70 P/ O QUE EXCEDER	20 kW	
GARAGENS E SEMELHANTES (*)	5	86			
HOSPITAIS E SEMELHANTES	20	70 P/ OS PRIMEIROS 20 kW	40 P/ O QUE EXCEDER	20 kW	
HOTÉIS E SEMELHANTES	20	50 P/ OS PRIMEIROS 20 kW	40 P/ O QUE EXCEDER	20 kW	
IGREJAS E SEMELHANTES	15	100			
LOJAS E SEMELHANTES	40	100			
RESTAURANTES E SEMELHANTES	20	100			
RESIDENCIAS	30	0	< P <	1	86
		1	< P <	2	75
		2	< P <	3	66
		3	< P <	4	59
		4	< P <	5	52
		5	< P <	6	45
		6	< P <	7	40
		7	< P <	8	35
		8	< P <	9	31
		9	< P <	10	27
		10	< P <	24	
		(**)			

Notas:

- 1) Instalações em que, por sua natureza, a carga seja utilizada simultaneamente, deverão ser consideradas com fator de demanda de 100%.
- 2) A previsão de cargas de iluminação e tomadas feita pelo consumidor deve atender as prescrições da NBR 5410.
- 3) Não estão considerados nesta tabela os letreiros luminosos e a iluminação de vitrines.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	40 de 69

TABELA - 3

FATORES DE DEMANDA PARA EQUIPAMENTOS DE USO RESIDENCIAL

NÚMERO DE APARELHOS	TIPO DE APARELHOS				
	Chuveiro Elétrico (%)	Torneira Elétrica, Máquina de Lavar e Aquecedor de Passagem (%)	Aquecedor de Acumulação (%)	Máquina de Secar Roupa (%)	Forno de Microondas (%)
1	100	100	100	100	100
2	68	72	71	95	60
3	56	62	64	90	48
4	48	57	60	85	40
5	43	54	57	80	37
6	39	52	54	70	35
7	36	50	53	62	33
8	33	49	51	50	32
9	31	48	50	54	31
10 a 11	30	46	50	50	30
12 a 15	29	44	50	46	28
16 a 20	28	42	47	40	26
21 a 25	27	40	46	36	26
26 a 35	26	38	45	32	25
36 a 40	26	36	45	26	25
41 a 45	25	35	45	25	24
46 a 55	25	34	45	25	24
56 a 65	24	33	45	25	24
Mais de 65	23	32	45	25	23

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	41 de 69

TABELA - 4

FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)	
	COMERCIAL	RESIDENCIAL
1 a 10	100	100
11 a 20	90	86
21 a 30	82	80
31 a 40	80	78
41 a 50	77	75
51 a 75	75	70
76 a 100	75	65
Acima de 100	75	60

OBS:

Quando se tratar de unidade central de condicionamento de ar, deve-se tomar o fator de demanda igual a 100%.

TABELA - 5

FATORES DE DEMANDA PARA FORNOS E FOGÕES ELÉTRICOS

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)		NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)	
	POTÊNCIA ATÉ 3,5 kW	POTÊNCIA SUPERIOR A 3,5 kW		POTÊNCIA ATÉ 3,5 kW	POTÊNCIA SUPERIOR A 3,5 kW
1	80	80	16	39	26
2	75	65	17	38	28
3	70	55	18	37	28
4	66	50	19	36	28
5	62	45	20	35	28
6	59	43	21	34	26
7	56	40	22	33	26
8	53	36	23	32	26
9	51	35	24	31	26
10	49	34	25	30	26
11	47	32	26 a 30	30	24
12	45	32	31 a 40	30	22
13	43	32	41 a 50	30	20
14	41	32	51 a 60	30	18
15	40	32	61 ou mais	30	16

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	42 de 69

TABELA - 6

DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES MONOFÁSICOS

VALORES NOMINAIS DO MOTOR						DEMANDA INDIVIDUAL ABSORVIDA DA REDE (kVA)			
POTÊNCIA		Cos □	□	CORRENTE		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
Eixo (CV)	Absorvida da Rede (kW)			(220 V) A	(440 V) A				
1/4	0,39	0,63	0,47	2,8	1,4	0,62	0,50	0,43	0,37
1/3	0,52	0,71	0,47	3,3	1,6	0,73	0,58	0,51	0,44
1/2	0,66	0,72	0,56	4,2	2,1	0,92	0,74	0,64	0,55
3/4	0,89	0,72	0,62	5,6	2,8	1,24	0,99	0,87	0,74
1,0	1,10	0,74	0,67	6,8	3,4	1,49	1,19	1,04	0,89
1,5	1,58	0,82	0,70	8,8	4,4	1,93	1,54	1,35	1,16
2,0	2,07	0,85	0,71	11,0	5,5	2,44	1,95	1,71	1,46
3,0	3,07	0,96	0,72	15,0	7,5	3,20	2,56	2,24	1,92
4,0	3,98	0,96	0,74	19,0	9,5	4,15	3,32	2,91	2,49
5,0	4,91	0,94	0,75	24,0	12,0	5,22	4,18	3,65	3,13
7,5	7,46	0,94	0,74	36,0	18,0	7,94	6,35	5,56	4,76
10,0	9,44	0,94	0,78	46,0	23,0	10,04	8,03	7,03	6,02
12,5	12,10	0,93	0,76	59,0	29,5	13,01	10,41	9,11	7,81

Nota:

1) O fator de potência e rendimento serão valores médios, referidos a 3.600 rpm.

2) Exemplo de aplicação da Tabela:

2 motores de 1,0 cv	$2 \times 0,89 = 1,78$
3 motores de 1/2 cv	$3 \times 0,55 = 1,65$
1 motor de 2,0 cv	$1 \times 1,46 = 1,46$
6 - total de motores	Total = 4,89 kVA

3) 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.

4) A presente tabela não deve ser aplicada a unidades consumidoras pertencentes a edificações residenciais de uso coletivo

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	43 de 69

TABELA - 7
DEMANDA INDIVIDUAL - MOTORES TRIFÁSICOS

VALORES NOMINAIS DO MOTOR						DEMANDA INDIVIDUAL ABSORVIDA DA REDE (kVA)			
POTÊNCIA		Cos □	□	CORRENTE		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
Eixo (CV)	Absorvida da Rede (kW)			(220 V) A	(380 V) A				
1/6	0,25	0,67	0,49	0,9	0,52	0,37	0,30	0,26	0,22
1/4	0,33	0,69	0,55	1,2	0,69	0,48	0,38	0,34	0,29
1/3	0,41	0,74	0,60	1,5	0,86	0,56	0,45	0,39	0,34
1/2	0,57	0,79	0,65	1,9	1,10	0,72	0,58	0,50	0,43
3/4	0,82	0,76	0,67	2,8	1,61	1,08	0,86	0,76	0,65
1,0	1,13	0,82	0,65	3,7	2,13	1,38	1,10	0,97	0,83
1,5	1,58	0,78	0,70	5,3	3,06	2,03	1,62	1,42	1,22
2,0	1,94	0,81	0,76	6,3	3,63	2,40	1,92	1,68	1,44
3,0	2,91	0,80	0,76	9,5	5,48	3,64	2,91	2,55	2,18
4,0	3,82	0,77	0,77	13,0	7,50	4,96	3,97	3,47	2,98
5,0	4,78	0,85	0,77	15,0	8,65	5,62	4,50	3,93	3,37
6,0	5,45	0,84	0,81	17,0	9,81	6,49	5,19	4,54	3,89
7,5	6,90	0,85	0,80	21,0	12,12	8,12	6,50	5,68	4,87
10,0	9,68	0,90	0,76	26,0	15,00	10,76	8,61	7,53	6,46
12,5	11,79	0,89	0,78	35,0	20,19	13,25	10,60	9,28	7,95
15,0	13,63	0,91	0,81	39,0	22,50	14,98	11,98	10,49	8,99
20,0	18,40	0,89	0,80	54,0	31,16	20,67	16,54	14,47	12,40
25,0	22,44	0,91	0,82	65,0	37,50	24,66	19,73	17,26	14,80
30,0	26,93	0,91	0,82	78,0	45,01	29,59	23,67	20,71	17,76
50,0	44,34	0,90	0,83	125,0	72,12	49,27	-	-	-
60,0	51,35	0,89	0,86	145,0	83,66	57,20	-	-	-
75,0	62,73	0,89	0,88	180,0	103,86	70,48	-	-	-

Nota:

1) O fator de potência e rendimento serão valores médios, referidos a 3.600 rpm.

2) Exemplo de aplicação da Tabela:

3 motores de 5,0 cv 3 x 3,93 = 11,79

1 motor de 3,0 cv 1 x 2,55 = 2,55

1 motor de 2,0 cv 1 x 1,68 = 1,68

5 - total de motores Total = 16,02 kVA

3) 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.

4) A presente tabela não deve ser aplicada a unidades consumidoras pertencentes a edificações residenciais de uso coletivo.

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	44 de 69

TABELA - 8

POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO

APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO				
TIPO		POTÊNCIA (W)	TIPO	POTÊNCIA (W)
Aquecedor de água por acumulação	Até 100 litros	1.500	Geladeira duplex	75
	De 100 a 150 litros	2.500	Geladeira simples	60
	De 200 a 400 litros	4.000	Grill	1.200
Aquecedor de água por passagem		6.000	Impressora a laser	450
Aquecedor de ambiente		1.000	Impressora a jato de tinta	70
Aspirador de pó		1.200	Liquidificador	350
Batedeira		180	Máquina de costura	150
Cafeteira		600	Máquina de lavar louças	2.200
Chuveiro		4.400	Máquina de lavar roupas	550
Conjunto de som		100	Máquina de secar roupas	2.000
Enceradeira		300	Microcomputador	600
Espregador de frutas		100	Rádio gravador	50
Exaustor		240	Secador de cabelos	1.000
Ferro de passar roupa		1.000	Tanquinho de lavar roupas	200
Fogão		1.500 por boca	Televisor	120
Forno a resistência		2.400	Torneira	3.000
Forno microondas		1.000	Torradeira	1.000
Freezer horizontal		500	Ventilador	45
Freezer vertical		300		

TABELA - 9

**POTÊNCIAS NOMINAIS MÉDIAS DE CONDICIONADORES DE AR
TIPO JANELA**

CAPACIDADE		POTÊNCIA NOMINAL	
BTU/h	Kcal/h	W	VA
7.000	1.775	900	1.100
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

	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD	002
		VERSÃO	7
		VIGÊNCIA	01/05/24
		PÁGINA	45 de 69

TABELA - 10
DISPOSITIVOS DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS

TIPO DE PARTIDA	TIPO DE CHAVE	POTÊNCIA DE MOTOR P (CV)	TIPO DO MOTOR	TIPO DO ROTOR	TENSÃO DA REDE (V)	TENSÃO DE PLACA DO MOTOR (V)	NÚMERO DE TERMINAIS	TAP'S	TAP'S DE PARTIDA	
DIRETA	X	< 5	X	X	220 / 127	380 / 220 V (a)	6 Δ	X	X	
						220 V	3 λ ou 3 Δ			
		< 7.5			380 / 220	380 / 220 V (b)	6 λ ou —			
						380 V	3 λ ou 3 Δ			
INDIRETA MANUAL	ESTRELA TRIÂNGULO	5 < P < 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220 / 127	380 / 220 V (c)	6 λ 6 Δ	X	X	
		7.5 < P < 25			380 / 220	660 / 380 V	6 λ 6 Δ			
	SÉRIE PARALELO	5 < P < 25	INDUÇÃO	GAIOLA	220 / 127	220 / 380 / 440 / 760 V	12 Δs ou 12 Δ //	X	X	
		7.5 < P < 25			380 / 220	220 / 380 / 440 / 760 V	9λs 9Δ// 12λs 12Δ //			
	CHAVE COMPENSADORA	5 < P < 25	INDUÇÃO	GAIOLA	220 / 127	380 / 220 V	6 λ 6	50,65 e 80	50	
		7.5 < P < 25			380 / 220	220 / 380 / 440 / 760 V	12Δ // ou 12λ //			
	RESISTÊNCIA OU REATÂNCIA DE PARTIDA		A TENSÃO DEVE SER REDUZIDA EM 65% NO MÍNIMO DO VALOR NOMINAL							
	INDIRETA AUTOMÁTICA	ESTRELA TRIÂNGULO	5 < P < 30	AS CARACTERÍSTICAS SÃO IDÊNTICAS ÀS DAS CHAVES MANUAIS						
			7.5 < P < 30							
		SÉRIE PARALELO	5 < P < 30							
7.5 < P < 30										
CHAVE COMPENSADORA		5 < P < 40								
		7.5 < P < 40								

- OBS:
- O número em negrito e sublinhado é a tensão de funcionamento do motor.
 - Poderá haver motores com tensões de placas 220/380/440/760 funcionando nas duas tensões de rede, bastando ligar em estrela paralelo ou triângulo paralelo, podendo ter 9 ou 12 terminais.
 - Idêntica à observação (b), devendo porém ter somente 12 terminais.
 - Os motores monofásicos (440/220 V) poderão ter partida direta até a potência de 7.5 cv.

TABELA 11

CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDAS NO SECUNDÁRIO DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	TENSÃO DE CURTO-CIRCUITO (%)	Ik (kA)
15	3,5	0,65
30		1,30
45		1,95
75		3,25
112,5		4,88
150	4,5	6,51
225		7,59
300		10,13
500	5,0	15,19
750		22,79
1000		30,39

Notas:

- 1) Os cálculos das correntes de curto-circuito presumidas foram efetuados de forma simplificada sem considerar as contribuições das linhas e redes a montante do transformador.
- 2) As tensões secundárias dos transformadores são 220/380 V.
- 3) As tensões de curto-circuito utilizadas nos cálculos são as padronizadas para os transformadores da CHESP.
- 4) Ik: corrente de curto-circuito presumida no lado de BT.

TABELA 12

DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTOS DE BT

Corrente (A)	Dimensões (mm)	Corrente (A)	Dimensões (mm)
200	20 x 3	1500	2(50 x 10)
300	25 x 3	2000	2(60 x 10)
400	30 x 5	2500	2(80 x 10)
600	40 x 10	3000	2(100 x 10)
800	40 x 10	4000	3(100 x 10)
1000	50 x 10	-	-

TABELA 13
DEMANDA DOS APARTAMENTOS EM FUNÇÃO DA ÁREA ÚTIL

Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA	Área (m ²)	kVA
-	-	51	1,18	101	2,17	151	3,12	201	4,03	251	4,91	301	5,78	351	6,63
-	-	52	1,20	102	2,19	152	3,13	202	4,04	252	4,93	302	5,80	352	6,65
-	-	53	1,22	103	2,21	153	3,15	203	4,06	253	4,95	303	5,81	353	6,66
-	-	54	1,24	104	2,23	154	3,17	204	4,08	254	4,96	304	5,83	354	6,68
-	-	55	1,26	105	2,25	155	3,19	205	4,10	255	4,98	305	5,85	355	6,70
-	-	56	1,28	106	2,27	156	3,21	206	4,12	256	5,00	306	5,86	356	6,72
-	-	57	1,30	107	2,29	157	3,23	207	4,13	257	5,02	307	5,88	357	6,73
-	-	58	1,32	108	2,31	158	3,25	208	4,15	258	5,03	308	5,90	358	6,75
-	-	59	1,34	109	2,33	159	3,26	209	4,17	259	5,05	309	5,92	359	6,77
-	-	60	1,36	110	2,35	160	3,28	210	4,19	260	5,07	310	5,93	360	6,78
-	-	61	1,38	111	2,37	161	3,30	211	4,20	261	5,09	311	5,95	361	6,80
-	-	62	1,40	112	2,39	162	3,32	212	4,22	262	5,10	312	5,97	362	6,82
-	-	63	1,43	113	2,40	163	3,34	213	4,24	263	5,12	313	5,98	363	6,83
-	-	64	1,45	114	2,42	164	3,36	214	4,26	264	5,14	314	6,00	364	6,85
-	-	65	1,47	115	2,44	165	3,37	215	4,28	265	5,16	315	6,02	365	6,87
-	-	66	1,49	116	2,46	166	3,39	216	4,29	266	5,17	316	6,04	366	6,88
-	-	67	1,51	117	2,49	167	3,41	217	4,31	267	5,19	317	6,05	367	6,90
-	-	68	1,53	118	2,50	168	3,43	218	4,33	268	5,21	318	6,07	368	6,92
-	-	69	1,55	119	2,52	169	3,45	219	4,35	269	5,23	319	6,09	369	6,93
-	-	70	1,57	120	2,54	170	3,47	220	4,36	270	5,24	320	6,10	370	6,95
21	1,00	71	1,59	121	2,56	171	3,48	221	4,38	271	5,26	321	6,12	371	6,97
22	1,00	72	1,61	122	2,57	172	3,50	222	4,40	272	5,28	322	6,14	372	6,98
23	1,00	73	1,63	123	2,59	173	3,52	223	4,42	273	5,29	323	6,16	373	7,00
24	1,00	74	1,65	124	2,61	174	3,54	224	4,44	274	5,31	324	6,17	374	7,02
25	1,00	75	1,67	125	2,63	175	3,56	225	4,45	275	5,33	325	6,19	375	7,03
26	1,00	76	1,69	126	2,65	176	3,57	226	4,47	276	5,35	326	6,21	376	7,05
27	1,00	77	1,71	127	2,67	177	3,59	227	4,49	277	5,36	327	6,22	377	7,07
28	1,00	78	1,73	128	2,69	178	3,61	228	4,51	278	5,38	328	6,24	378	7,09
29	1,00	79	1,75	129	2,71	179	3,63	229	4,52	279	5,40	329	6,26	379	7,10
30	1,00	80	1,76	130	2,73	180	3,65	230	4,54	280	5,42	330	6,27	380	7,12
31	1,00	81	1,78	131	2,74	181	3,67	231	4,56	281	5,43	331	6,29	381	7,14
32	1,00	82	1,80	132	2,76	182	3,68	232	4,58	282	5,45	332	6,31	382	7,15
33	1,00	83	1,82	133	2,78	183	3,70	233	4,59	283	5,47	333	6,33	383	7,17
34	1,00	84	1,84	134	2,80	184	3,72	234	4,61	284	5,49	334	6,34	384	7,19
35	1,00	85	1,86	135	2,82	185	3,74	235	4,63	285	5,50	335	6,36	385	7,20
36	1,00	86	1,88	136	2,84	186	3,76	236	4,65	286	5,52	336	6,38	386	7,22
37	1,00	87	1,90	137	2,86	187	3,77	237	4,67	287	5,54	337	6,39	387	7,24
38	1,00	88	1,92	138	2,88	188	3,79	238	4,68	288	5,55	338	6,41	388	7,25
39	1,00	89	1,94	139	2,89	189	3,81	239	4,70	289	5,57	339	6,43	389	7,27
40	1,00	90	1,96	140	2,91	190	3,83	240	4,72	290	5,59	340	6,44	390	7,29
41	1,00	91	1,98	141	2,93	191	3,85	241	4,74	291	5,61	341	6,46	391	7,30
42	1,00	92	2,00	142	2,95	192	3,86	242	4,75	292	5,62	342	6,48	392	7,32
43	1,01	93	2,02	143	2,97	193	3,88	243	4,77	293	5,64	343	6,50	393	7,34
44	1,03	94	2,04	144	2,99	194	3,90	244	4,79	294	5,66	344	6,51	394	7,35
45	1,05	95	2,06	145	3,01	195	3,92	245	4,81	295	5,68	345	6,53	395	7,37
46	1,08	96	2,08	146	3,02	196	3,94	246	4,82	296	5,69	346	6,55	396	7,39
47	1,10	97	2,10	147	3,04	197	3,95	247	4,84	297	5,71	347	6,56	397	7,40
48	1,12	98	2,12	148	3,06	198	3,97	248	4,86	298	5,73	348	6,58	398	7,42
49	1,14	99	2,14	149	3,08	199	3,99	249	4,88	299	5,74	349	6,60	399	7,44
50	1,16	100	2,16	150	3,10	200	4,01	250	4,89	300	5,76	350	6,61	400	7,45

TABELA 14

FATORES PARA DIVERSIFICAÇÃO DE CARGA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE APARTAMENTOS

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

TABELA 15
DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO DA
QUANTIDADE DE MOTORES (VALORES EM kVA)

MOTORES MONOFÁSICOS

QUANTIDADE DE MOTORES PARA O MESMO TIPO DE INSTALAÇÃO										
Potência do Motor (cv)	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*
	1**	1.5**	1.9**	2.3**	2.7**	3**	3.3**	3.6**	3.9**	4.2**
1/3	0,660	0,990	1,254	1,518	1,782	1,980	2,178	2,376	2,574	2,772
1/2	0,770	1,155	1,453	1,771	2,079	2,310	2,541	2,772	3,003	3,234
3/4	1,180	1,770	2,242	2,714	3,186	3,540	3,894	4,248	4,602	4,956
1	1,340	2,010	2,546	3,082	3,618	4,020	4,422	4,824	5,226	5,628
1 1/2	1,560	2,340	2,964	3,588	4,212	4,680	5,148	5,616	6,084	6,552
2	2,350	3,525	4,465	5,405	6,345	7,050	7,755	8,460	9,165	9,870
3	2,970	4,455	5,643	6,831	8,019	8,910	9,801	10,692	11,583	12,474
4	4,070	6,105	7,733	9,361	10,989	12,210	13,431	14,652	15,873	17,094
5	6,160	9,240	11,704	14,168	16,632	18,480	20,328	22,176	24,024	25,872
7 1/2	8,840	13,260	16,796	20,332	23,868	26,520	29,172	31,824	34,476	37,128
10	11,640	17,460	22,116	26,772	31,428	34,920	38,412	41,904	45,396	48,888
12 1/2	14,640	22,410	28,386	34,362	40,338	44,820	49,302	53,784	58,266	62,748
15	16,940	25,410	32,186	38,962	45,738	50,820	55,902	60,984	66,066	71,148

* Quantidade de motores

** Fator de Diversidade

Nota:

A tabela acima deve ser aplicada somente para cálculo da demanda do condomínio das edificações residenciais de uso coletivo.

TABELA 16

DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE MOTORES (VALORES EM KVA)

MOTORES TRIFÁSICOS

QUANTIDADE DE MOTORES PARA O MESMO TIPO DE INSTALAÇÃO										
Potência do Motor (cv)	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*
	1**	1.5**	1.9**	2.3**	2.7**	3**	3.3**	3.6**	3.9**	4.2**
1/3	0,65	0,98	1,24	1,50	1,76	1,95	2,15	2,34	2,53	2,73
1/2	0,87	1,31	1,65	2,00	2,35	2,61	2,87	3,13	3,39	3,65
3/4	1,26	1,89	2,39	2,90	3,40	3,78	4,16	4,54	4,91	5,29
1	1,52	2,28	2,89	3,50	4,10	4,56	5,02	5,47	5,93	6,38
1 1/2	2,17	3,26	4,12	4,99	5,86	6,51	7,16	7,81	8,46	9,11
2	2,70	4,05	5,13	6,21	7,29	8,10	8,91	9,72	10,53	11,34
3	4,04	6,05	7,68	9,29	10,91	12,12	13,33	14,54	15,76	16,97
4	5,03	7,55	9,56	11,57	13,58	15,09	16,60	18,11	19,62	21,13
5	6,02	9,03	11,44	13,85	16,25	18,06	19,87	21,67	23,48	25,28
7 1/2	8,65	12,98	16,44	19,90	23,36	25,95	28,55	31,14	33,74	36,33
10	11,54	17,31	21,93	26,54	31,16	34,62	38,08	41,54	45,01	48,47
12 1/2	14,09	21,14	26,77	32,41	38,04	42,27	46,50	50,72	54,95	59,18
15	16,65	24,98	31,63	38,29	44,96	49,95	54,95	59,94	64,93	69,93
20	22,10	33,15	41,99	50,83	59,67	66,30	72,93	79,56	86,19	92,82
25	25,83	38,75	49,08	59,41	69,74	77,49	85,24	92,99	100,74	108,49
30	30,52	45,78	57,99	70,20	82,40	91,56	100,72	109,87	119,03	128,18
40	39,74	59,61	75,51	91,40	107,30	119,22	131,14	143,06	154,99	166,91
50	48,73	73,10	92,59	112,08	131,57	146,19	160,81	175,43	190,05	204,67
60	58,15	87,23	110,49	133,74	157,01	174,45	191,90	209,34	226,79	244,23
75	72,28	108,48	137,33	166,24	195,16	216,84	238,52	260,21	281,89	303,58
100	95,56	143,34	181,56	219,79	258,01	286,68	315,35	344,02	372,68	401,35
125	117,05	175,58	222,40	269,22	316,04	351,15	386,27	421,38	456,50	491,61
150	141,29	211,94	263,45	324,97	381,48	423,87	466,26	508,64	551,03	593,42
200	190,18	285,27	361,34	437,41	513,49	570,54	627,59	684,65	741,70	798,76

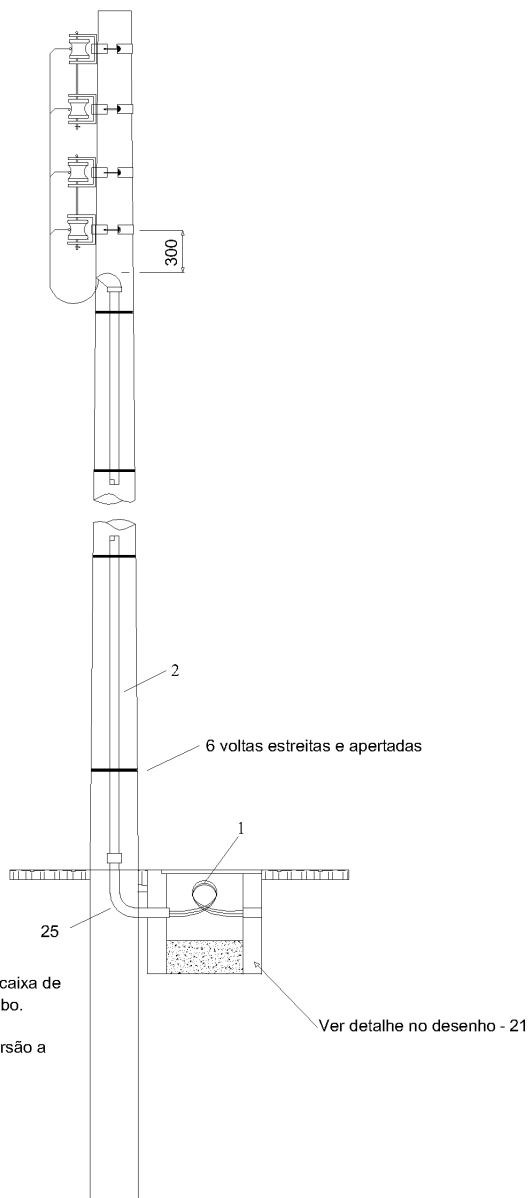
* Quantidade de motores

** Fator de Diversidade

Nota:

A tabela acima deve ser aplicada somente para cálculo da demanda do condomínio das edificações residenciais de uso coletivo.

DESENHO 01



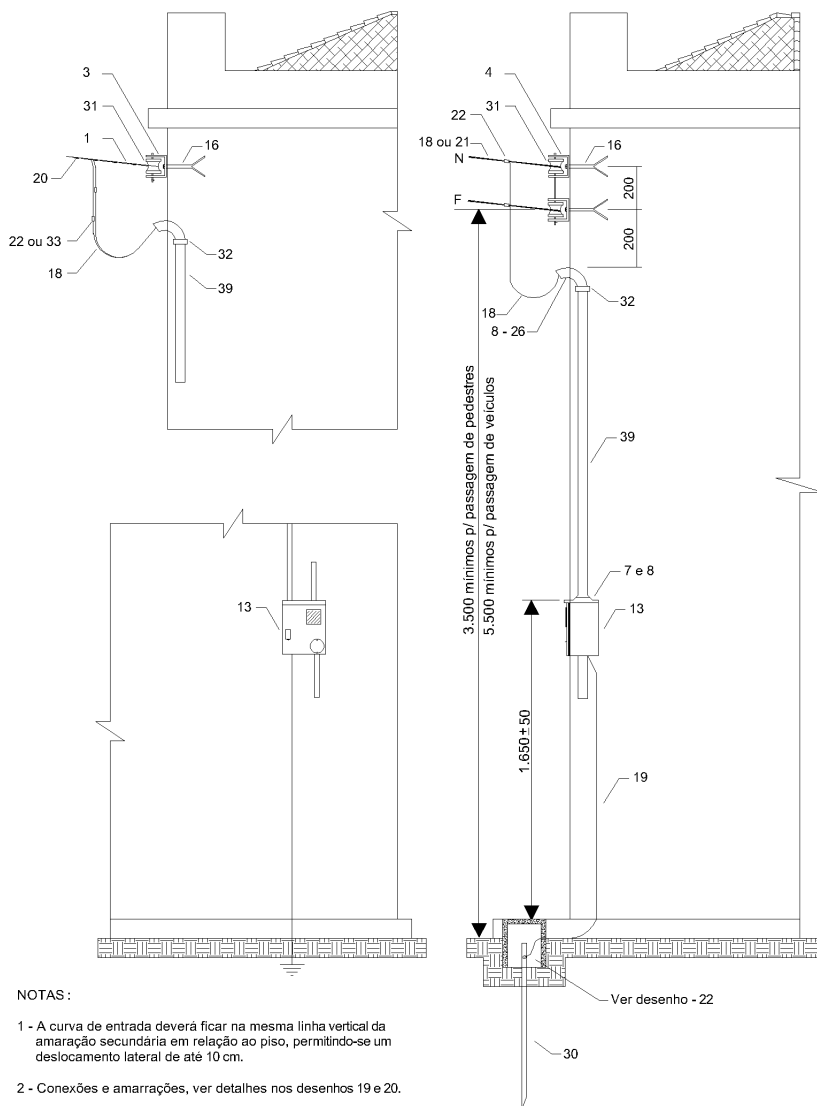
NOTAS:

- 1 - Deverá ser deixado no interior da caixa de passagem, folga de 1.0 a 2.0 m de cabo.
- 2 - Eletroduto de aço zincado por imersão a quente.
- 3 - Ver item 11 letra "e"

RAMAL SUBTERRÂNEO EM BT

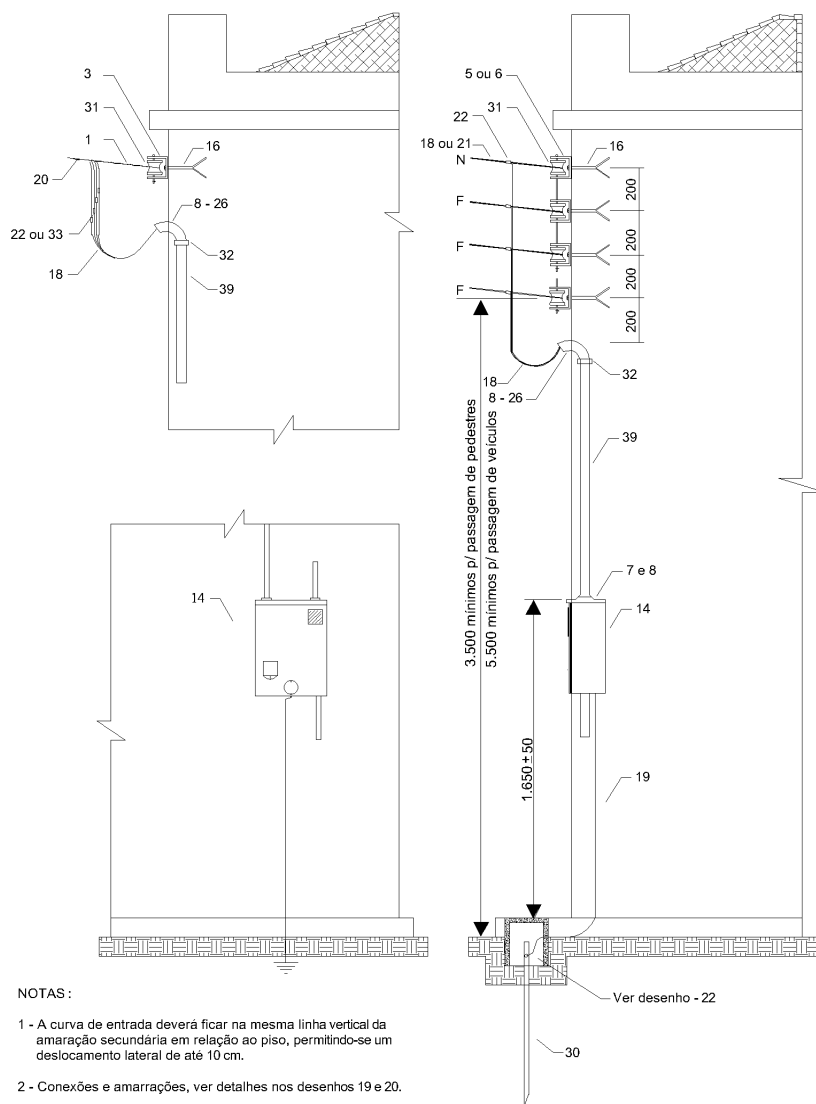
NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	52 de 69

DESENHO 02



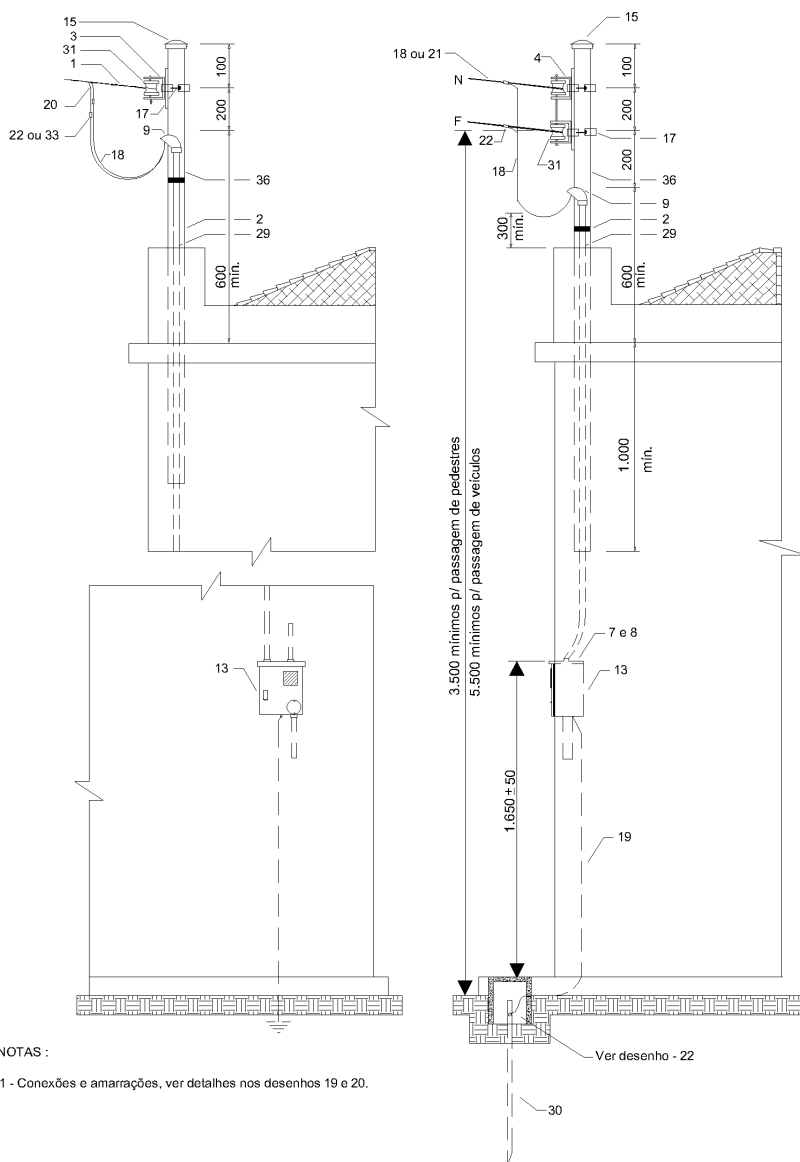
MEDIÇÃO A DOIS FIOS -
INSTALAÇÃO EM PAREDE

DESENHO 03



INSTALAÇÃO EM PAREDE

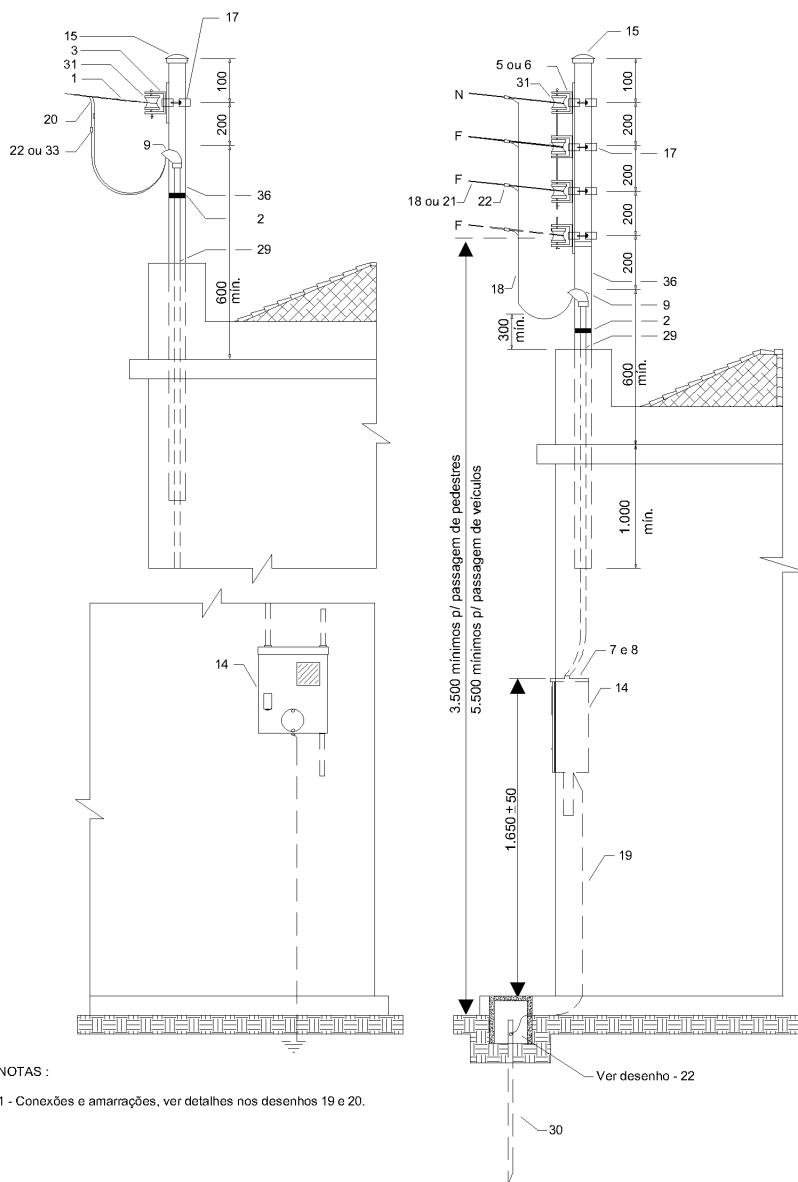
DESENHO 04



**MEDIÇÃO A DOIS FIOS -
INSTALAÇÃO EM PAREDE
COM PONTALETE**

NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	55 de 69

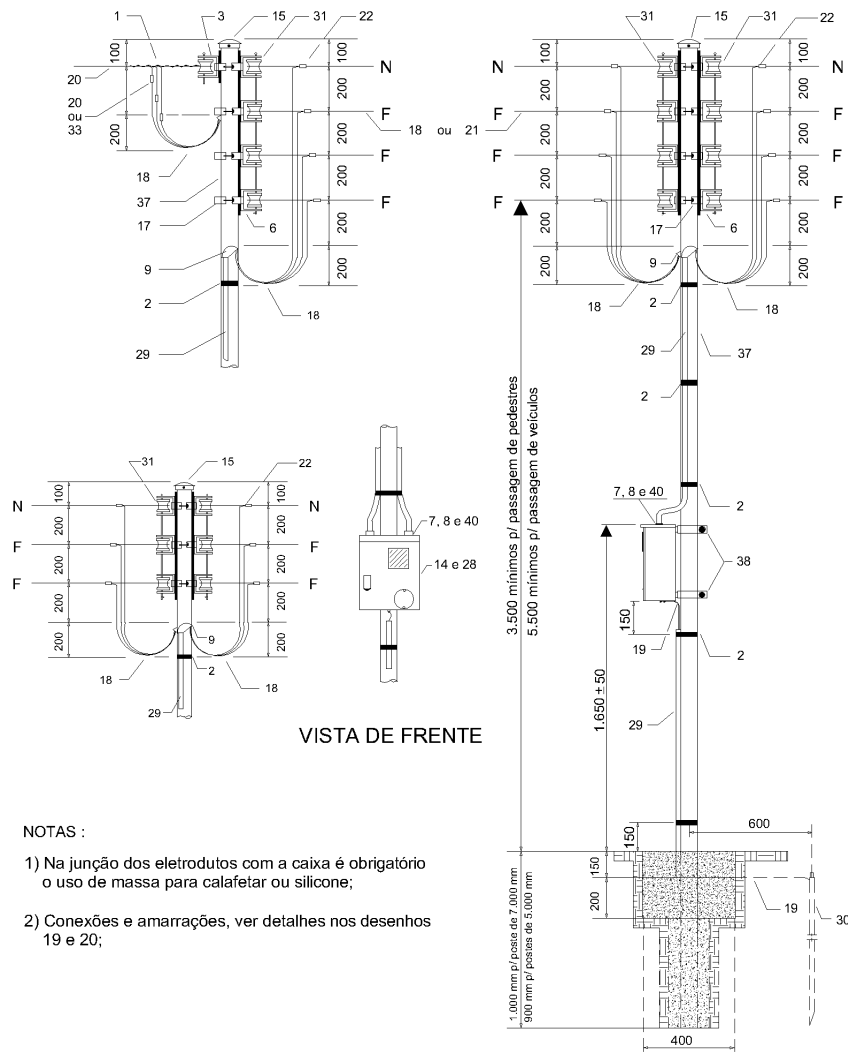
DESENHO 05



MEDIÇÃO A TRÊS E QUATRO FIOS -
INSTALAÇÃO EM PAREDE COM
PONTALETE

NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	57 de 69

DESENHO 08



VISTA DE FRENTE

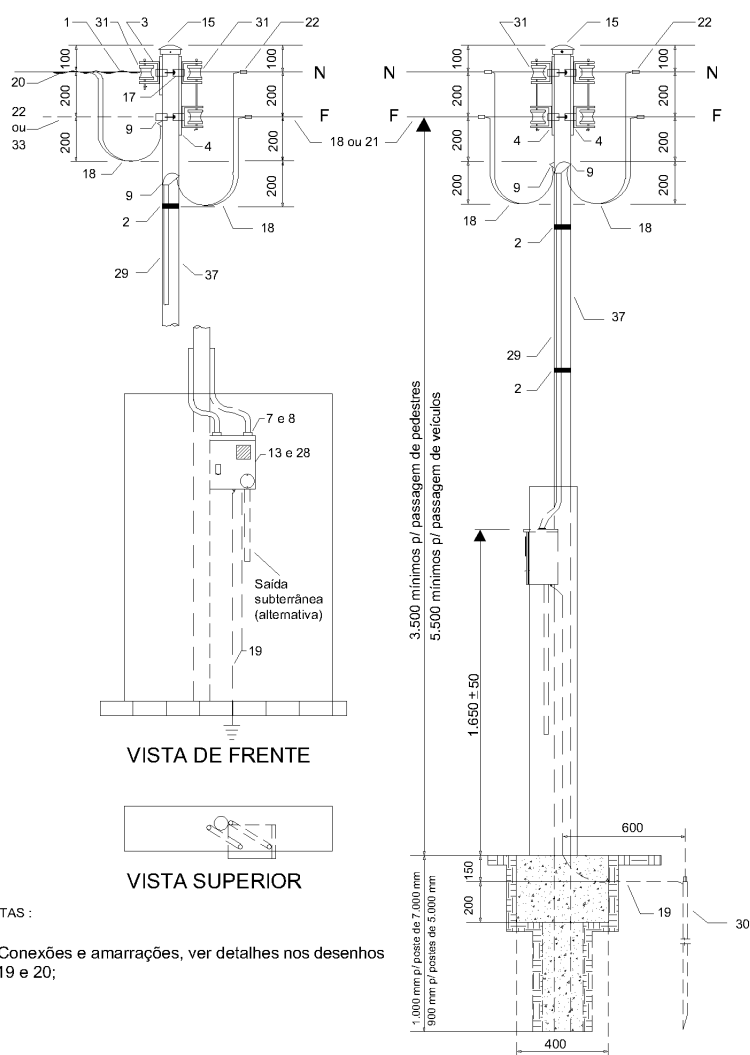
NOTAS :

- 1) Na junção dos eletrodutos com a caixa é obrigatório o uso de massa para calafetar ou silicone;
- 2) Conexões e amarrações, ver detalhes nos desenhos 19 e 20;

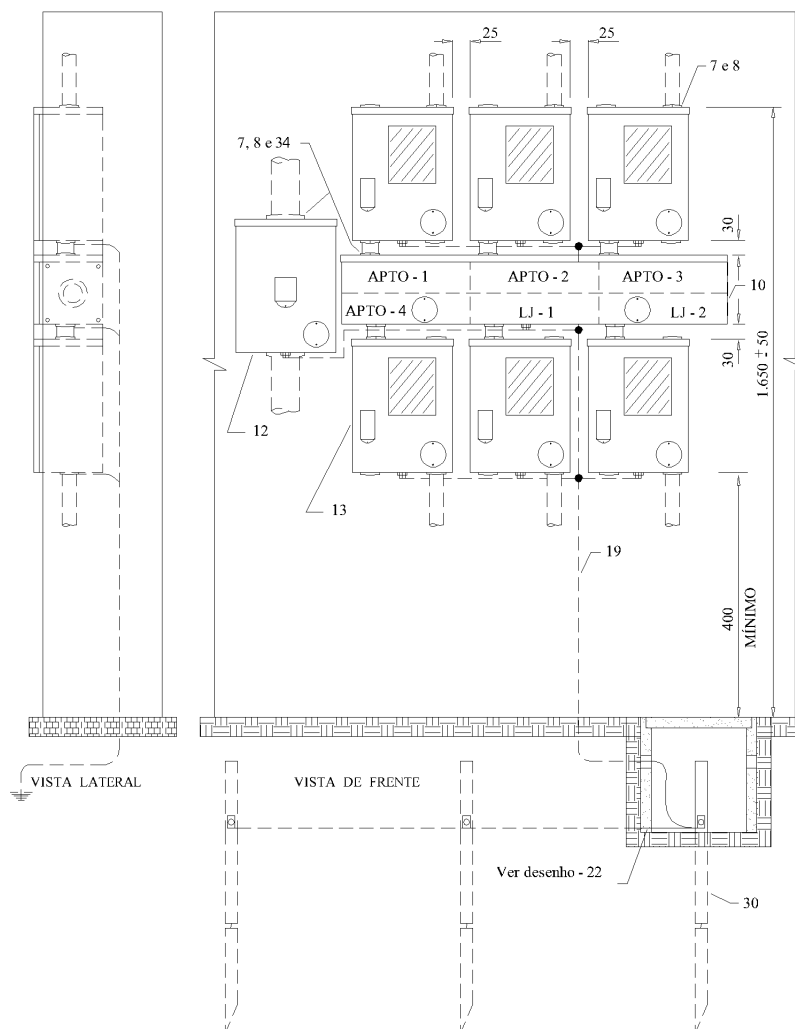
MEDIÇÃO A TRÊS E QUATRO FIOS -
INSTALAÇÃO EM POSTE DE AÇO
SEÇÃO CIRCULAR

NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	58 de 69

DESENHO 09



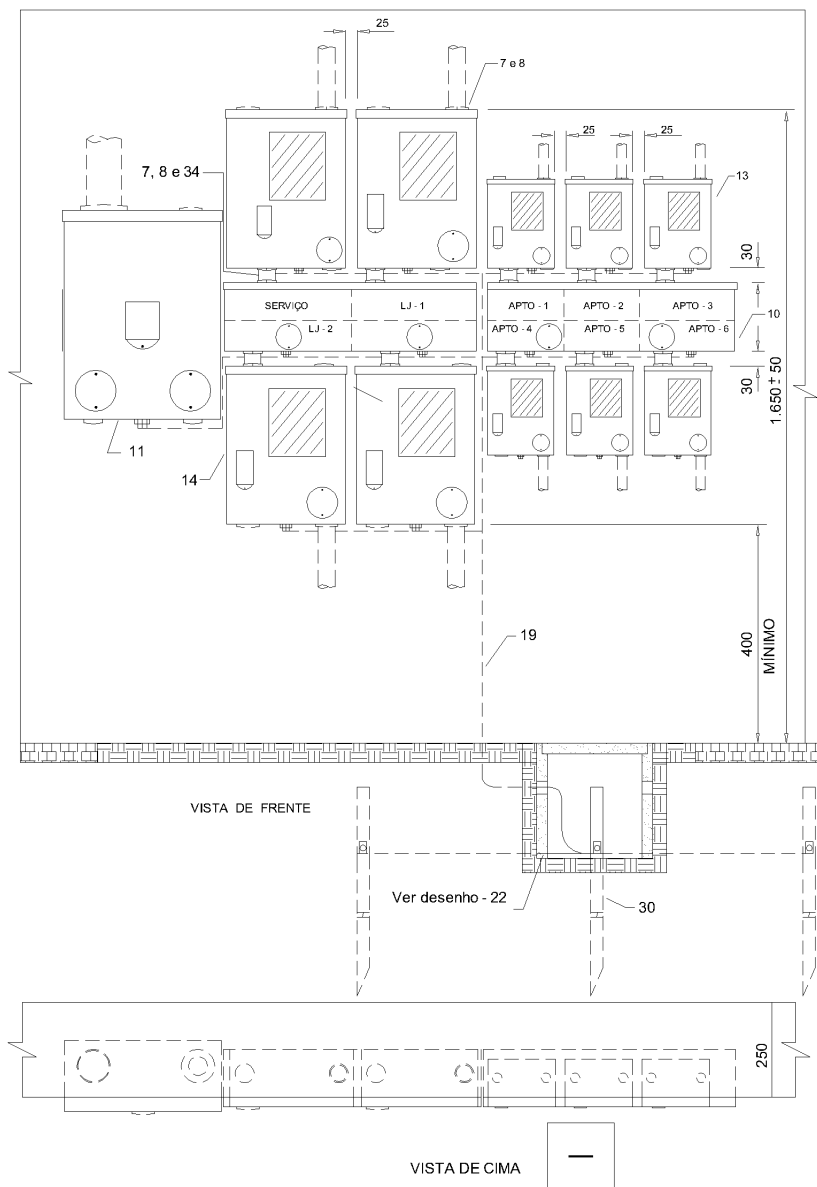
DESENHO 10



QUADRO PARA MEDIDORES
MONOFÁSICOS

NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	60 de 69

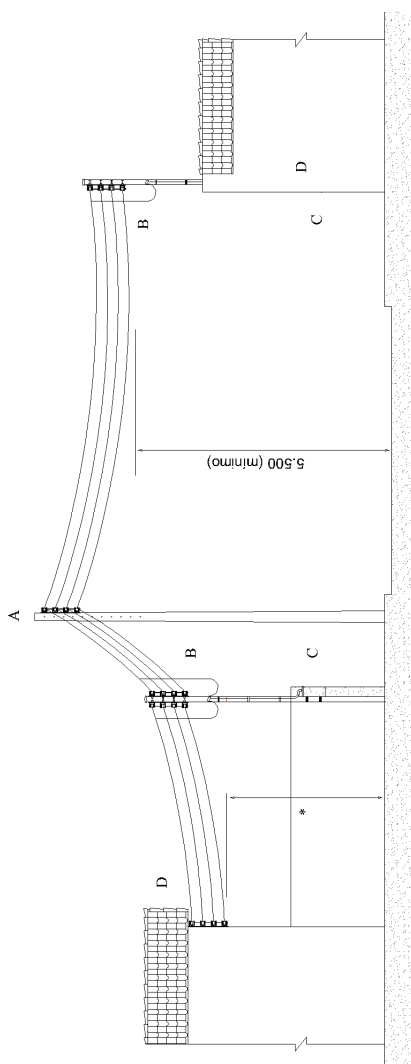
DESENHO 11



QUADRO PARA MEDIDORES
MONOFÁSICOS E POLIFÁSICOS

DESENHO 18

DESENHO 12

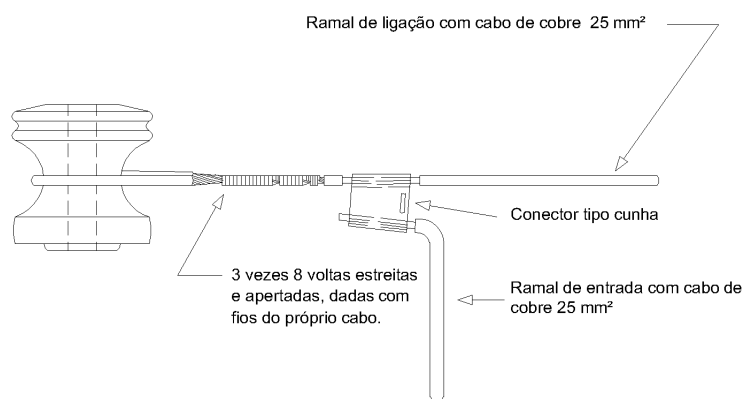
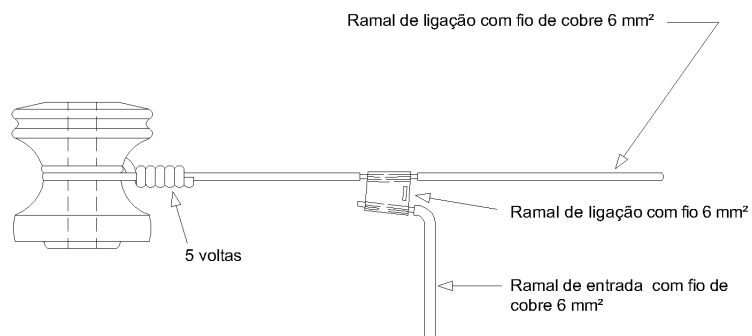


* LOCAL DE PASSAGEM DE VEÍCULOS (ENTRADAS PARTICULARES) : 4,500 (mínimo)

- AB - Ramal de ligação aéreo
- BC - Ramal de entrada embuído
- CD - Ramal de consumidor
- AC - Entrada de serviço

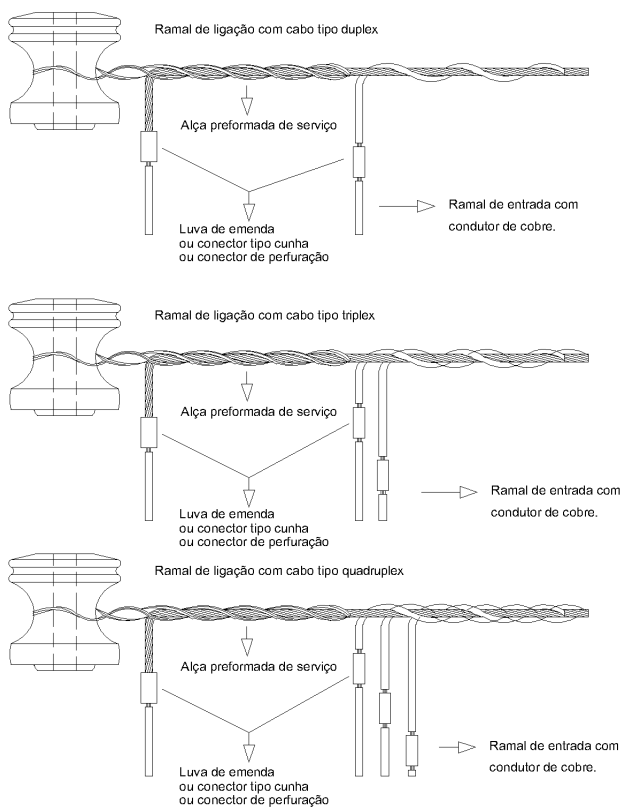
ALTURAS MÍNIMAS

DESENHO 13



AMARRAÇÕES E CONEXÕES

DESENHO 14



Observação:

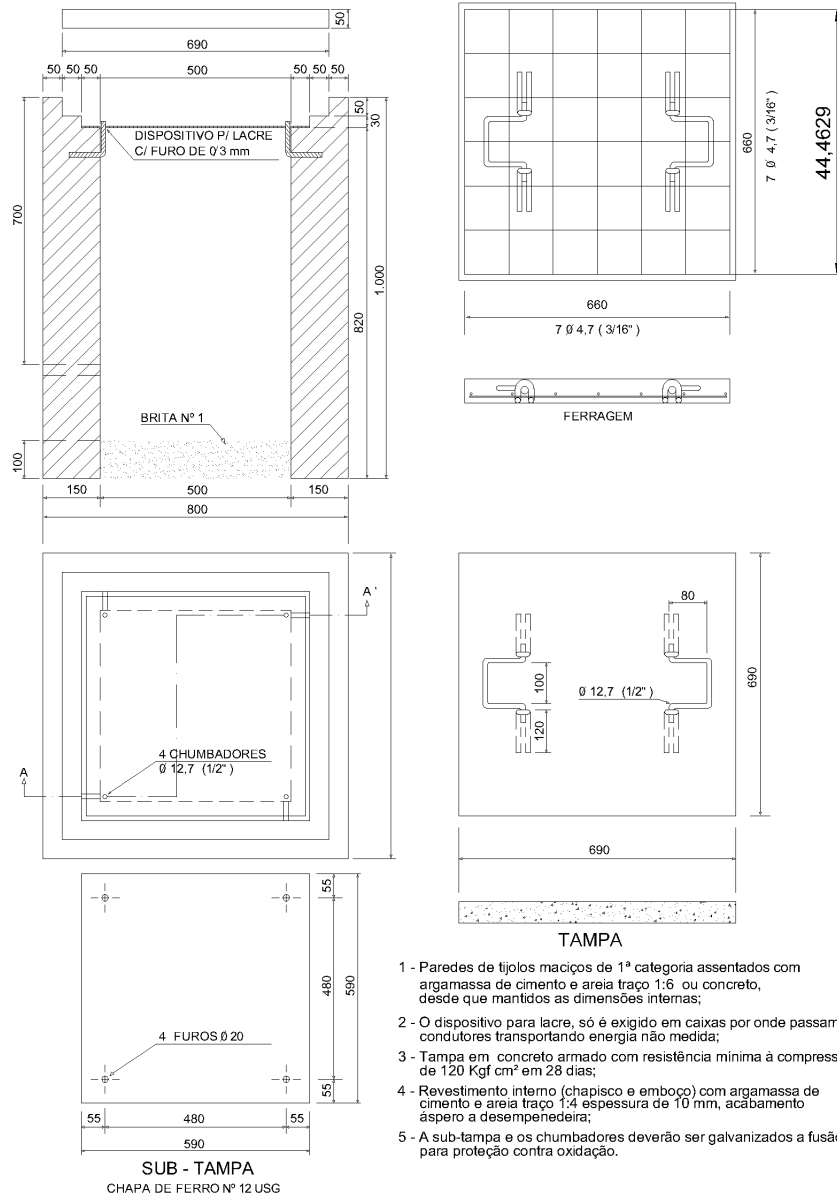
Em ligações bifásicas usar cabo tipo triplex

Em ligações trifásicas usar cabo tipo quadruplex

Nota:

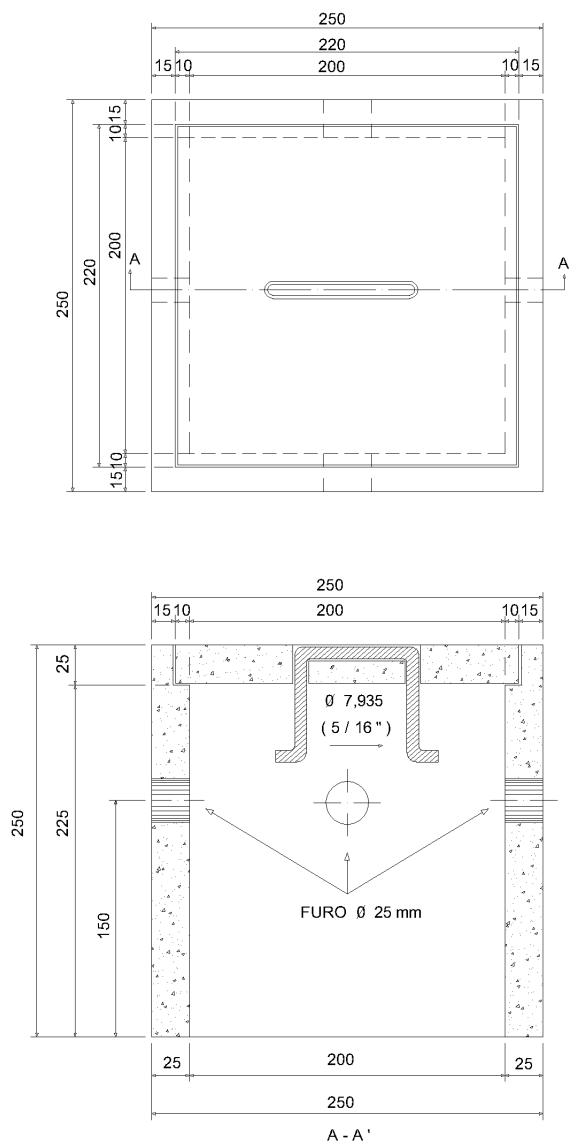
Ao utilizar conector tipo cunha, isolar com fita auto-fusão ou capa isolante.

DESENHO 15



CAIXA DE PASSAGEM

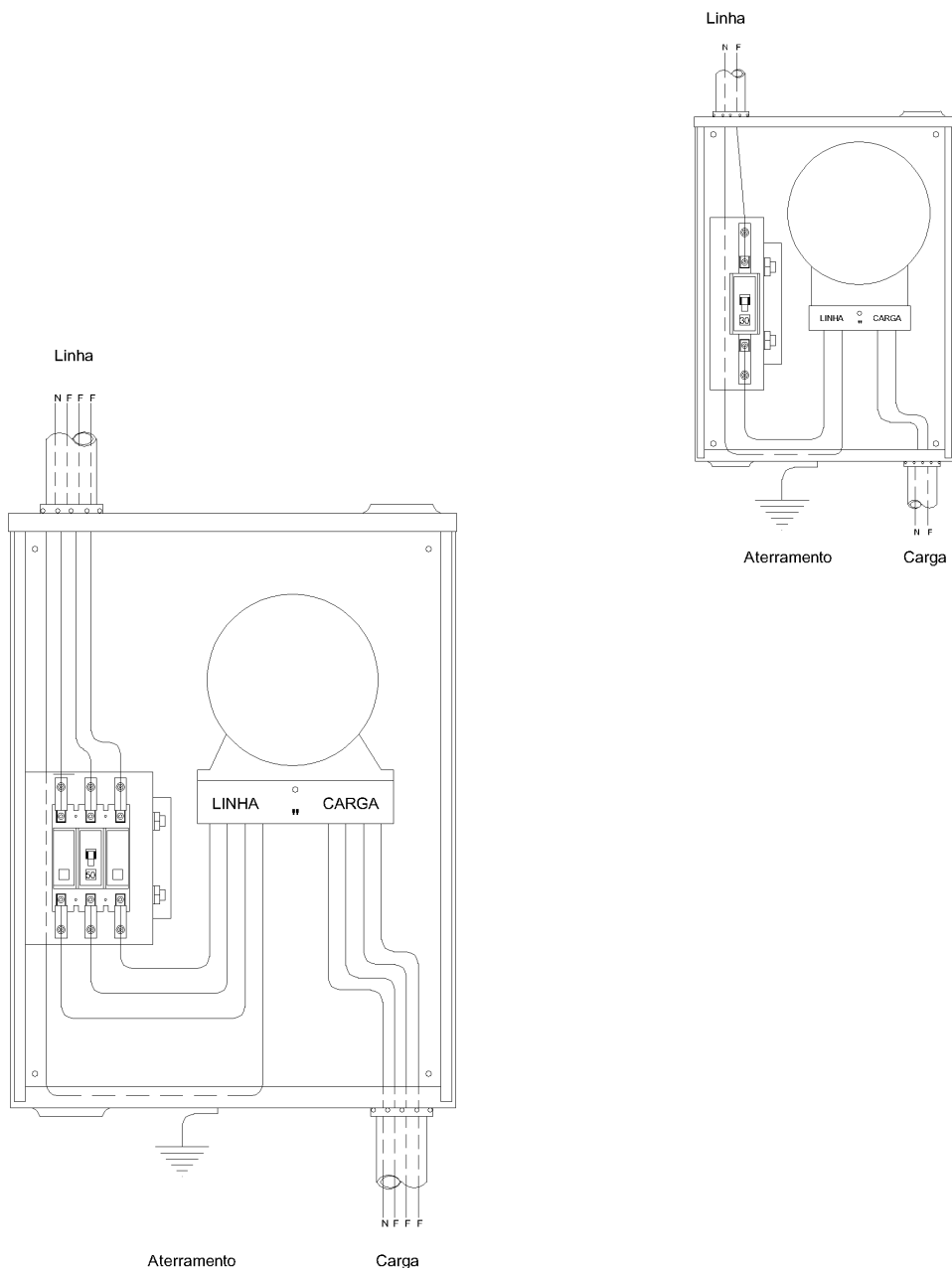
DESENHO 16



CAIXA DE ATERRAMENTO

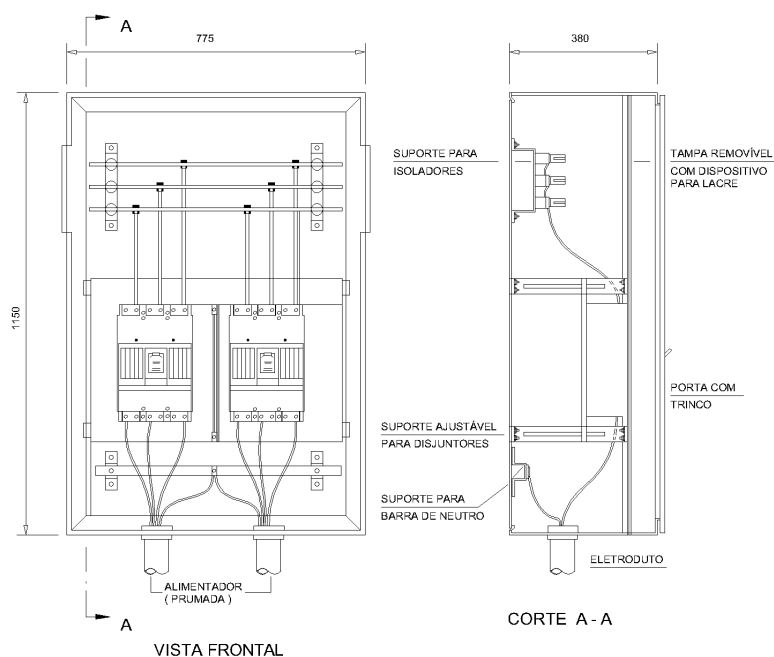
NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	66 de 69

DESENHO 17



ESQUEMA DE LIGAÇÃO DE
MEDIDORES

DESENHO 18

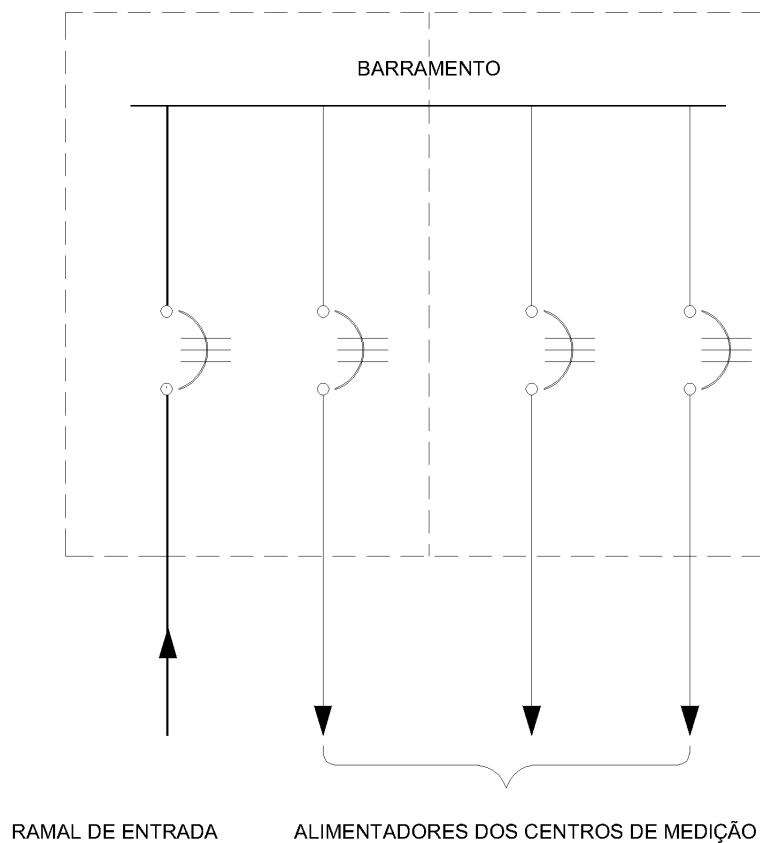


NOTAS:

- 1 - A caixa deverá ser confeccionada em chapa de aço;
- 2 - Deverá possuir uma tampa interna removível, com dispositivo para lacre, e uma porta com trinco;
- 3 - O suporte para disjuntor deverá ser ajustado e furado de acordo com as dimensões do equipamento a ser utilizado;
- 4 - Os isoladores serão de epoxi, para baixa tensão, 30 x 40mm, com garras para barramento até 1/4";
- 5 - O barramento deve ser dimensionado de acordo com a demanda total calculada e ser de cobre eletrolítico.

QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO
- Q.G.D -

DESENHO 19



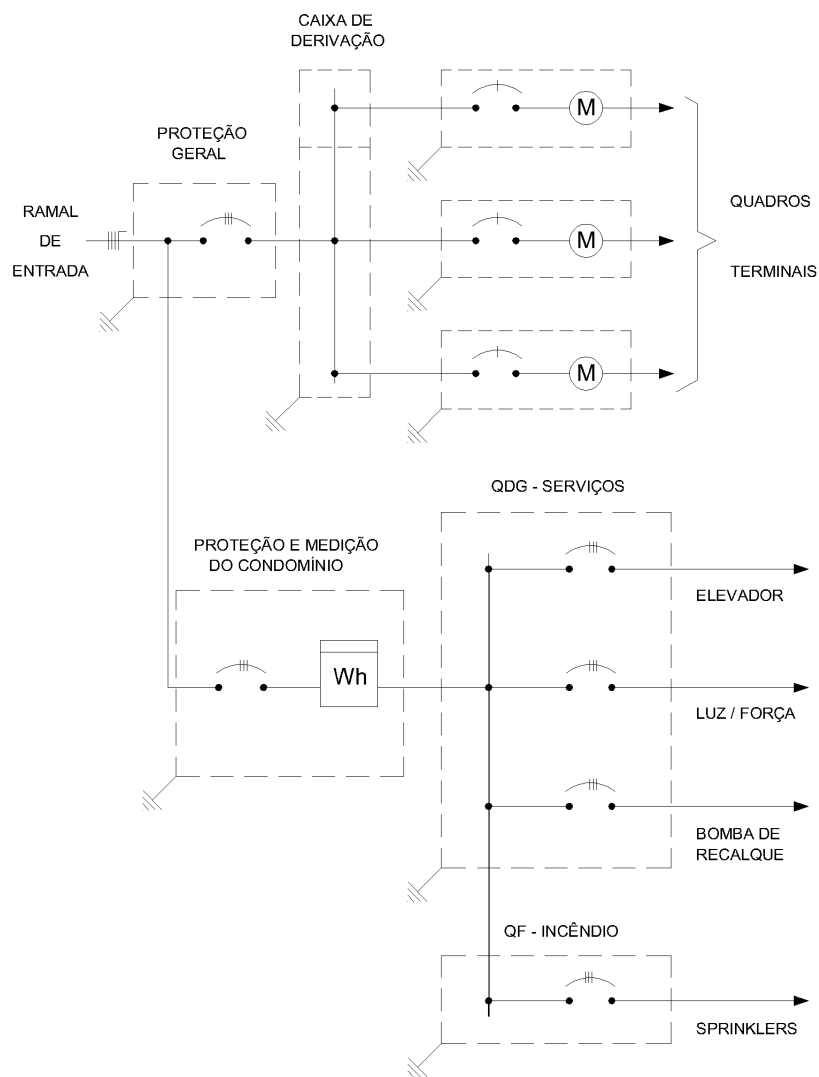
NOTA:

1 - PODERÃO SER INSTALADOS ATÉ 3 QUADROS GERAIS DE DISTRIBUIÇÃO, EM PARALELO, COM BARRAMENTOS INTERLIGADOS.

DIAGRAMA UNIFILAR - Q.G.D.

NTD	002
VERSÃO	7
VIGÊNCIA	01/05/24
PÁGINA	69 de 69

DESENHO 20



NOTA :

Ao dimensionar a proteção geral e o ramal de entrada, observar que a proteção do condomínio deriva antes do disjuntor geral.

ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO