



NORMA TÉCNICA CELG D

Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

**NTC-04
Revisão 4**

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-04

Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

Revisão 4

ELABORAÇÃO: Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues
Engº Ivan Leal de Almeida

COLABORAÇÃO: Equipes técnicas do DC-SSA / DC-SSC / DT-STCN

REVISÃO 4: Engº Fabrício Luis Silva

COLABORAÇÃO: Equipes técnicas do DC-SMC / DC-SCM / DC-SRG / DD-USGA

ELABORAÇÃO: Fabrício Luis Silva
Engº Fabrício Luis Silva
DT-SNT

APROV: 
Engº Luiz Flávio N. Rodrigues
DT-DPTN

APROV: 
Engº José Divino de Sousa Santos
DT-SPSE

APROV.: 
Engº Humberto Eustáquio T. Corrêa
DT

DATA: MAI/16

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
	INTRODUÇÃO	1
1.	OBJETIVO	2
2.	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	4
4.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	9
4.1	Tensões de Fornecimento	9
4.2	Tensões Secundárias para Transformador Particular	9
4.3	Limites de Fornecimento	9
4.4	Tipos de Atendimento em Tensão Secundária	10
4.5	Categorias de Atendimento e Suas Limitações	10
4.6	Entrada de Serviço	11
4.7	Condições Não Permitidas	13
4.8	Acesso às Instalações Consumidoras	14
4.9	Fator de Potência	15
4.10	Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio	15
4.11	Atendimento a Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras	16
5.	RAMAL DE LIGAÇÃO	17
5.1	Generalidades	17
5.2	Ramal de Ligação Aéreo	17
5.3	Ramal de Ligação Subterrâneo	19
6.	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO/EMBUTIDO	21
6.1	Condutores do Ramal de Entrada	22
6.2	Eletrodutos	23
7.	PROTEÇÃO	25
7.1	Generalidades	25
7.2	Proteção Geral de BT	26
7.3	Proteção Contra Sobretensões Transitórias	26
8.	MEDIÇÃO	28
8.1	Generalidades	28
8.2	Medições Agrupadas Utilizando Caixas Modulares em Policarbonato	29
8.3	Localização	30
8.4	Equipotencialização	31
9.	CAIXAS PARA MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E DERIVAÇÃO	34
9.1	Generalidades	34
9.2	Características Construtivas	34
10.	QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)	35

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
10.1	Generalidades	35
10.2	Características Construtivas	35
11.	CAIXAS DE PASSAGEM	36
12.	ATERRAMENTO	37
12.1	Critérios para Aterramento das Entradas de Serviço	38
13.	DEMANDA E DIMENSIONAMENTO	39
13.1	Edificações Individuais e Agrupamentos com até Quatro Unidades Consumidoras	39
13.2	Edifícios Residenciais de Uso Coletivo	40
14.	PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES	44
15.	REQUISITOS MÍNIMOS PARA ACEITAÇÃO DO PROJETO	45
15.1	Generalidades	45
15.2	Elementos Integrantes do Projeto	45
ANEXO A	TABELAS	47
TABELA 1	LIMITAÇÕES DE FORNECIMENTO E DIMENSIONAMENTOS - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS	47
TABELA 2	CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL	49
TABELA 3	FATORES DE DEMANDA PARA EQUIPAMENTOS DE USO RESIDENCIAL	50
TABELA 4	FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO	51
TABELA 5	FATORES DE DEMANDA DE FORNOS E FOGÕES ELÉTRICOS	52
TABELA 6	DEMANDAS INDIVIDUAIS - MOTORES MONOFÁSICOS	53
TABELA 7	DEMANDAS INDIVIDUAIS - MOTORES TRIFÁSICOS	54
TABELA 8	POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS	55
TABELA 9	POTÊNCIAS NOMINAIS MÉDIAS DE CONDICIONADORES DE AR TIPO JANELA/SPLIT	56
TABELA 10	DISPOSITIVOS DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS	57
TABELA 11	CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDAS NO SECUNDÁRIO DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS	58
TABELA 12	DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTOS DE BT	58
TABELA 13	DEMANDA DOS APARTAMENTOS EM FUNÇÃO DA ÁREA ÚTIL	59
TABELA 14	FATORES PARA DIVERSIFICAÇÃO DE CARGA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE APARTAMENTOS	60
TABELA 15	DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE MOTORES (VALORES EM kVA) – MOTORES MONOFÁSICOS	61

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
TABELA 16	DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE MOTORES (VALORES EM kVA) – MOTORES TRIFÁSICOS	62
ANEXO B	DESENHOS	63
DESENHO 1	ALTURAS MÍNIMAS	63
DESENHO 2	MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM PAREDE)	64
DESENHO 3	MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM PAREDE COM PONTALETE)	65
DESENHO 4	MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)	66
DESENHO 5	MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR)	67
DESENHO 6	MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO QUADRADA)	68
DESENHO 7	MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM PAREDE)	69
DESENHO 8	MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM PAREDE COM PONTALETE)	70
DESENHO 9	MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)	71
DESENHO 10	MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR)	72
DESENHO 11	MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO QUADRADA)	73
DESENHO 12	DUAS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR)	74
DESENHO 13	DUAS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA (INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO QUADRADA)	75
DESENHO 14	TRÊS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA (INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)	76
DESENHO 15	CENTRO DE MEDIÇÃO (SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS)	77
DESENHO 16	CENTRO DE MEDIÇÃO (SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS E QUATRO POLIFÁSICOS)	78
DESENHO 17	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - SETE MEDIDORES MONOFÁSICOS E UM POLIFÁSICO	79
DESENHO 18	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - OITO MEDIDORES POLIFÁSICOS	80
DESENHO 19	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS	81
DESENHO 20	MONTAGEM COM CAIXA MODULAR EM POLICARBONATO (DOIS MEDIDORES POLIFÁSICOS)	82

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 21	MONTAGEM COM CAIXA MODULAR EM POLICARBONATO (QUATRO MEDIDORES MONOFÁSICOS)	83
DESENHO 22	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (QUATRO MEDIDORES POLIFÁSICOS)	84
DESENHO 23	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS)	85
DESENHO 24	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (SEIS MEDIDORES POLIFÁSICOS)	86
DESENHO 25	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS)	87
DESENHO 26	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS E UM POLIFÁSICO)	88
DESENHO 27	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (QUARENTA E OITO MEDIDORES MONOFÁSICOS)	89
DESENHO 28	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (VINTE E QUATRO MEDIDORES POLIFÁSICOS)	90
DESENHO 29	MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (MODELO DE NUMERAÇÃO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS)	91
DESENHO 30	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS	92
DESENHO 31	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – VINTE E QUATRO MEDIDORES MONOFÁSICOS	93
DESENHO 32	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – DOIS MEDIDORES POLIFÁSICOS	94
DESENHO 33	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – TRÊS MEDIDORES POLIFÁSICOS	95
DESENHO 34	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – SETE MEDIDORES POLIFÁSICOS	96
DESENHO 35	CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 – DEZOITO MEDIDORES POLIFÁSICOS	97
DESENHO 36	QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)	98
DESENHO 37	DIAGRAMA UNIFILAR (QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO)	99
DESENHO 38	DIAGRAMA UNIFILAR (SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO)	100
DESENHO 39	CONEXÕES E AMARRAÇÕES	101
DESENHO 40	ESQUEMA DE LIGAÇÃO DE MEDIDORES	102
DESENHO 41	CAIXA PARA INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO	103
DESENHO 42	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	104

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 43	CAIXA DE PASSAGEM	105
DESENHO 44	CAIXA PARA CORRESPONDÊNCIA (SUGESTÃO DE INSTALAÇÃO)	106
DESENHO 45	RELAÇÃO DE MATERIAL	107
DESENHO 46	DEFINIÇÃO DO POSICIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO EM LOTES ÚNICOS OU DISTINTOS	108
DESENHO 47	ESQUEMA DE LIGAÇÃO TN-S	109
DESENHO 48	ESQUEMA DE LIGAÇÃO TN-C-S	110

INTRODUÇÃO

As instruções contidas nesta norma foram elaboradas observando as normas da ABNT e as resoluções da ANEEL, pertinentes.

As prescrições aqui contidas destinam-se à orientação do consumidor e não implicam em qualquer responsabilidade por parte da CELG D com relação à qualidade da execução e dos materiais empregados nas instalações elétricas internas da unidade consumidora.

O projeto, a especificação e a construção das instalações internas das unidades consumidoras deverão obedecer às normas da ABNT. A CELG D poderá, sempre que se 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 com características excepcionais deverão ser previamente submetidos à apreciação por parte da CELG D.

Todo e qualquer serviço de instalação elétrica em via pública é privativo da CELG D, a qual poderá, a seu critério, delegar a execução a terceiros.

A aceitação da ligação não implica em qualquer responsabilidade por parte da CELG D com relação às condições técnicas das instalações consumidoras após o(s) medidor(es).

As unidades consumidoras somente serão ligadas após vistoria e aprovação do padrão de entrada pela CELG D, o qual deve estar em conformidade com as condições estabelecidas nesta norma.

Esta norma poderá ser parcial ou totalmente alterada por razões de ordem técnica, sem prévia comunicação, motivo pelo qual os interessados deverão periodicamente consultar a CELG D quanto às eventuais modificações.

A presente norma é revisão da NTC-04 - Revisão 3, datada de OUTUBRO/08.

1. OBJETIVO

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

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 das referidas instalações, para fornecimento em tensão secundária, na frequência 60 Hz. Quando o fornecimento ocorrer em tensão primária (classes 15 e 36,2 kV) deve-se obedecer aos critérios definidos na NTC-05 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição.

3. TERMINOLOGIA 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.

Cabine

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

Caixa de Derivação

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

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 à instalação da proteção geral da unidade consumidora.

Caixa para Medidor

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

Caixa para Transformadores de Corrente

Caixa destinada à instalação de TCs.

Câmara

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

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. Expressa em quilowatts (kW).

Centro de Medição

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

Compartimento

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

Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

Contrato de Adesão

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

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 de Uso Coletivo

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

Edificação Individual

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

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.

Entrada de Serviço

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

Estrutura de Derivação

Conjunto constituído pelas combinações de poste, cruzeta, isoladores, ferragens, equipamentos e acessórios.

Limite de Propriedade

São as linhas que separam a propriedade do consumidor da via pública e terrenos adjacentes, obedecendo ao 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 o 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, quando esta for construída na divisa com a via pública, com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação aéreo, bem como oferecer condições para instalação do ramal de entrada.

Ponto de Entrega

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

Localização do Ponto de Entrega:

- unidades consumidoras a serem atendidas através de ramal de ligação aéreo: o ponto de entrega situar-se-á na conexão desse com o ramal de entrada;
- para unidades consumidoras e prédios de múltiplas unidades consumidoras a serem atendidas diretamente em baixa tensão, pela rede aérea da via pública, com entrada subterrânea, o ponto de entrega situar-se-á na conexão desse ramal com a rede;
- para condomínios horizontais, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via interna com cada fração integrante do parcelamento;

- havendo conveniência técnica por parte da CELG D, o ponto de entrega poderá situar-se dentro do terreno em que se localiza a unidade consumidora.

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 (OGD)

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

Ramal de Consumidor

Conjunto de condutores e acessórios instalados a partir da medição até a edificação, podendo ser aéreo ou em dutos diretamente enterrados.

Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou a proteção de suas instalações.

Ramal de Ligação Aéreo

Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação da rede de distribuição aérea e o ponto de entrega.

Ramal de Ligação Subterrâneo

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

Ramal de Entrada Subterrâneo

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

Sistema de Aterramento

Conjunto de todos os condutores e acessórios com os 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

Valor da tensão nominal na qual operam os condutores de interligação da rede de distribuição da CELG D, situados na via pública, com a unidade consumidora.

Unidade Consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

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 secundária aérea ou subterrânea, quando satisfizer às seguintes exigências:

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

Notas:

- 1) *Não será permitido, em hipótese alguma, o compartilhamento da entrada de serviço entre unidades consumidoras situadas em lotes distintos.*
- 2) *A CELG D, 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.*

4.1 Tensões de Fornecimento

Seus valores nominais estão estabelecidos abaixo:

- 380/220 V - a 2, 3 ou 4 condutores;
- 440/220 V - monofásica a 2 ou 3 condutores.

4.2 Tensões Secundárias para Transformador Particular

- 440/220 V - para transformador monofásico.
- 380/220 V ou 220/127 V - para transformador trifásico.

4.3 Limites de Fornecimento

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

Potências superiores poderão ser atendidas em baixa tensão, desde que a viabilidade seja previamente definida pela CELG D, tendo como base estudo técnico-econômico. Entretanto, para a adoção de limites diferentes devem ser respeitadas as prescrições pertinentes contidas nas resoluções da ANEEL.

4.4 Tipos de Atendimento em Tensão Secundária

São definidos em função da carga instalada, demanda, tipo de rede e local onde estiver situada a unidade consumidora.

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

Tipo **B**: três condutores (duas fases e neutro);

Tipo **T**: quatro condutores (três fases e neutro).

4.5 Categorias de Atendimento 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 kW.

4.5.1.2 **Categoria M2**: carga instalada entre 5,1 e 9 kW.

4.5.1.3 **Categoria M3**: carga instalada entre 9,1 e 12 kW.

4.5.2 Bifásico

4.5.2.1 **Categoria B1**: carga instalada entre 12,1 e 20 kW.

4.5.2.2 **Categoria B2**: carga instalada entre 20,1 e 25 kW.

4.5.3 Trifásico

4.5.3.1 **Categoria T1**: carga instalada igual ou inferior a 75 kW, cuja demanda seja menor ou igual a 26 kVA.

4.5.3.2 **Categoria T2**: carga instalada igual ou inferior a 75 kW, cuja demanda seja maior que 26 e, no máximo, igual a 39 kVA.

4.5.3.3 **Categoria T3**: carga instalada igual ou inferior a 75 kW, cuja demanda seja maior que 39 e, no máximo, igual a 46 kVA.

4.5.3.4 **Categoria T4**: carga instalada igual ou inferior a 75 kW, cuja demanda seja maior que 46 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 de Raios-X, com potência superior a 20 kVA, além de outros equipamentos passíveis de provocar perturbações e oscilações na rede, radiointerferência, harmônicas, etc., somente serão ligados mediante consulta prévia à CELG D, a qual orientará quanto a adequação das instalações e condições em que será permitido o funcionamento de tais cargas.*
- 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) *A CELG D, 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) *A CELG D poderá atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica ou trifásica, ainda que esta não apresente carga suficiente para tanto, desde que o consumidor responsabilize-se pelo pagamento da diferença de preço do medidor e ramal de ligação a serem instalados, bem como eventuais custos de adaptação da rede, conforme previsto na Resolução nº 414 da ANEEL.*

4.6 Entrada de Serviço**4.6.1 Materiais e Equipamentos Fornecidos pela CELG D**

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

4.6.2 Materiais e Equipamentos Fornecidos pelo Consumidor

Os seguintes materiais constituintes do padrão de entrada, tais como, ferragens, conectores, isoladores, condutores do ramal de entrada, eletrodutos, caixas de passagem, hastes e condutores de aterramento; além da iluminação interna, devem ser providenciados e instalados pelo consumidor de acordo com a padronização da CELG D.

Com relação aos demais materiais, tais como, postes, caixas para medidores, disjuntores, caixas e quadros de proteção geral e individual, somente serão aceitos no caso de serem oriundos de fabricantes cadastrados e homologados pela CELG D.

A aquisição dos referidos materiais para construção do padrão de entrada deverá ser feita exclusivamente após a aprovação do projeto elétrico, estando esses ainda sujeitos a aprovação por parte da CELG D, antes de ser efetuada a ligação da unidade consumidora.

4.6.3 Execução

A instalação dos materiais que compõem o padrão de entrada, assim como as obras civis necessárias à sua construção devem ser executadas conforme padronização da CELG D, ficando todo o conjunto citado sujeito a inspeção.

4.6.4 Conservação

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

Em consonância com a Resolução nº 414 da ANEEL, o fornecimento poderá ser suspenso de imediato, e o consumidor será notificado por escrito das irregularidades existentes, quando for constatada 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 CELG D; 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 esses 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 CELG D, bem como a terceiros.

4.6.5 Definição do Posicionamento

- a) No Desenho 46 estão ilustradas as possibilidades mais comuns de ocorrência para a entrada de energia em baixa tensão com medição individual ou agrupada. Na sequência, estão descritas cada uma destas situações, assim como, o respectivo procedimento técnico a ser empregado pela CELG D em cada uma delas:

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.

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 nº 414 da ANEEL, 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) Não será permitido o paralelismo de gerador(es) particular(es) com o sistema da CELG D, exceto nos casos de microgeração ou minigeração distribuída, conforme definido na norma NTC-71. 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 CELG D 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 CELG D.

Nota:

A CELG D não se responsabilizará quanto a danos ocasionados por manobras inadequadas e/ou defeitos nos equipamentos de transferência da fonte de energia, ficando o consumidor responsável por quaisquer prejuízos de ordem material e humana que porventura venham a ser causados nas redes, equipamentos ou funcionários da CELG D, bem como ao patrimônio ou à pessoa de 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.
- c) Não será permitido o acesso de pessoas não credenciadas aos equipamentos, assim como violar os lacres colocados pela CELG D, sob pena de suspensão do fornecimento, sem prejuízo das demais sanções previstas pelas resoluções pertinentes da ANEEL.
- d) Não será permitida a instalação de cargas nas unidades consumidoras que ultrapassem os limites de carga instalada ou demanda calculada correspondentes à categoria de atendimento em que estejam enquadradas, principalmente as que possam introduzir perturbações indesejáveis na rede elétrica, como por exemplo: flutuação de tensão, radiointerferência, etc., sem prévia autorização da CELG D.

Neste caso, o consumidor será notificado de que as alterações necessárias no sistema elétrico, para atendimento de tais cargas, serão executadas às suas expensas. Em caso de inobservância do disposto neste item, a CELG D 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, demais características conforme NTC-27. Nesse caso serão permitidas apenas duas saídas aéreas.

4.8 Acesso às Instalações Consumidoras

O consumidor deverá permitir livre acesso aos funcionários da CELG D 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 regime de funcionamento dos aparelhos e instalações que estejam ligados à rede da concessionária.

4.9 Fator de Potência

Os consumidores devem 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, valor inferior ao limite estabelecido pelas resoluções da ANEEL, será efetuado o faturamento relativo ao consumo de energia elétrica reativa indutiva excedente, conforme legislação específica.

4.10 Sistema de Prevenção e Combate 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:
- 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; e, no caso de caixa fabricada em policarbonato, essas instruções devem ser feitas por intermédio de adesivo, resistente às intempéries, fixado na parte interna da referida tampa;
 - 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 não sejam classificadas como empreendimentos habitacionais para fins urbanos de interesse social, de acordo com o Artigo 48 da Resolução nº 414 da ANEEL, será atribuída ao empreendedor.

Os transformadores instalados tanto em 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 doados à CELG D.

5. RAMAL DE LIGACÃO

5.1 Generalidades

Toda unidade consumidora será atendida através de um só 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-á 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-á entrar com o ramal por qualquer um dos lados.

5.2 Ramal de Ligação Aéreo

- a) Sua instalação será feita exclusivamente pela CELG D, a partir do ponto de conexão à rede secundária por ela designado.
- b) Os condutores devem ser instalados de forma a permitir os seguintes afastamentos mínimos, abaixo tabelados, medidos na vertical, entre o ponto de maior flecha e o solo, conforme ilustrado no Desenho 1, observadas as exigências pertinentes estabelecidas pelos poderes públicos.

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

Nota:

Os valores máximos das flechas dos condutores devem ser compatíveis com as alturas mínimas acima indicadas e com as trações de montagem recomendadas para cada cabo.

- c) Os ramais deverão possuir vão livre com comprimento máximo 30 metros.

- d) Na instalação dos ramais de ligação aéreos não será permitido que seus condutores:

- passem sobre terreno de terceiros;
 - passem sobre áreas construídas;
 - mantenham afastamento de fios e/ou cabos de telefonia, sinalização e congêneres inferior a 0,60 m;
 - sejam acessíveis através de janelas, sacadas, telhados, escadas, 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;
 - contenham emendas.
- e) Os condutores devem ser fabricados em alumínio com, no mínimo, as seguintes características: tipo multiplex, sustentados pelo condutor neutro, encordoamento classe 2, sendo os condutores fase isolados em XLPE (90°C, tensão de isolamento 0,6/1 kV), neutro nu, CA ou CAL, demais características conforme NTC-27.
- f) Para ancoragem do condutor neutro multiplex no poste particular, pontalete ou parede da edificação, somente poderão ser utilizados olhal, chumbador olhal ou isolador roldana, este último confeccionado em vidro recozido ou porcelana, conforme ABNT NBR 6249, montado em armação secundária zincada por imersão a quente.
- A fixação do condutor multiplex deverá ser feita por intermédio de alça preformada de serviço.
- g) 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.
- h) O condutor neutro deverá ter a mesma seção que o(s) condutor(es) fase.
- i) Quando a unidade consumidora estiver localizada do mesmo lado da rede da CELG D deve-se utilizar padrão montado em poste com comprimento mínimo 5 m; caso contrário, utilizar o de 7 m.
- j) Poderão ser empregadas as seguintes opções de material para os postes:
- aço carbono galvanizado a fogo, seção circular ou quadrada, conforme NTC-16;
 - concreto armado, segundo NTC-01 e NTC-16.
- k) Antes de ser efetuada a ligação, deve-se verificar a estabilidade mecânica do padrão e do poste da rede escolhido para instalação do ramal, tendo em vista os esforços atuantes devido às redes e demais 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 sobreposta por uma de fita autofusão e outra 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.

5.3 Ramal de Ligação Subterrâneo

- a) Conjunto de condutores e acessórios compreendidos entre a rede de distribuição subterrânea e o ponto de entrega, o qual, nesse caso, está situado no limite da propriedade com a via pública. Sua ligação à rede será efetuada exclusivamente pela CELG D.
- 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.
- c) O ramal deve obedecer às faixas próprias de ocupação do subsolo.
- d) Deverão ser especificados condutores fase e neutro de maneira a: constituir sempre um circuito completo no eletroduto; assegurar que comprimentos, conexões e tipo de instalação dos condutores sejam idênticos, de forma 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, nas travessias sob ruas e avenidas, para 800 mm.
- f) Os condutores deverão ser unipolares ou multipolares, cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, isolados com XLPE (90°C) dotados de cobertura externa em PVC ou PE, próprios para instalação em locais sujeitos a umidade, classe de isolamento 0,6/1 kV, demais características conforme NTC-34.

O neutro deverá ter mesma seção e tipo de isolação que o(s) condutor(es) fase e ser perfeitamente identificável de modo a diferenciá-lo dos demais. Quando a identificação for por meio de cor, esta deve ser azul clara, podendo também ser identificado através de braçadeira metálica galvanizada ou de alumínio, dotada de parafuso de fixação, instalada em cada extremidade.
- g) Visando futuras manutenções e facilitar as conexões dos ramais de ligação deve ser prevista folga de 1 a 2 m de cabo na caixa de passagem onde for efetuada a derivação.

- h) Nas conexões do ramal de ligação com a rede subterrânea são previstos os seguintes tipos de conectores:
- perfuração, próprio para rede subterrânea;
 - barramento de derivação isolado.
- i) Os dutos devem ser instalados da forma mais retilínea possível, evitando-se cortar passeios e pistas de rolamento em sentido diagonal; com inclinação mínima de 0,5% para as caixas de inspeção, de tal forma que quando for executada a drenagem destas, a água neles acumulada possa escorrer.
- j) O comprimento máximo admitido para o ramal é de 30 m, a partir do ponto de derivação da rede subterrânea (poço, caixa ou câmara) até a medição.

6. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO/EMBUTIDO

- a) Em locais servidos por rede aérea a execução do ramal de entrada subterrâneo dependerá de autorização prévia por parte da CELG D, a qual não se responsabilizará pelos custos, a serem assumidos pelo consumidor, caso seja obrigada a mudar a localização do poste onde se encontra a derivação.
- b) Não será permitido que os condutores do ramal:
- passem sob terrenos de terceiros;
 - apresentem emendas dentro das caixas de passagem, dutos subterrâneos e eletrodutos;
 - atravessem sob via pública;
 - sejam enterrados diretamente no solo.
- c) Deverá entrar, preferencialmente, pela frente da edificação respeitando as posturas municipais, estaduais e federais, pertinentes. No caso de edificações situadas em esquina será permitida a ligação por qualquer um dos lados da propriedade.
- d) Deverão ser especificados condutores fase e neutro de maneira a: constituir sempre um circuito completo no eletroduto; assegurar que comprimentos, conexões e tipo de instalação dos condutores sejam idênticos; de forma a se obter perfeita distribuição de corrente.
- e) 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;
 - os eletrodutos devem ficar enterrados a uma profundidade mínima de 0,60 m nas calçadas e de 0,80 m nas travessias de ruas e avenidas.

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 CELG D, obedecendo ao disposto nesta norma e na NTC-35.*
 - 2) *Em todos os casos é obrigatória a colocação de faixa plástica de advertência, preta-amarela, 200 mm abaixo do nível do solo.*
- f) Deverão ser previstas caixas de passagem, cujas características estão especificadas no item 11, de modo a permitir maior facilidade no lançamento dos condutores, bem como raios mínimos de curvatura correspondentes a 12 vezes o diâmetro externo dos referidos condutores.
- g) Deverá ser deixada dentro de uma das caixas de passagem, folga de 1 a 2 metros nos condutores visando futuras substituições de conexões à rede da CELG D e ao(s) medidor(es).

- h) Não serão permitidas mais do que 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.

Nota:

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.

6.1 Condutores do Ramal de Entrada

- a) As seções mínimas admissíveis estão 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) Devem ter comprimento suficiente para permitir conexões com os condutores da rede ou com o ramal de ligação, conforme for o caso, e com os equipamentos de medição e proteção, de acordo com a tabela a seguir:

COMPRIMENTO DOS CONDUTORES PARA CONEXÕES AO RAMAL DE LIGAÇÃO E MEDIDOR

COMPRIMENTO DOS CONDUTORES (mm)						
CAIXA					PINGADOURO	
Monofásica			Polifásica			Monofásico/polifásico
Entrada		Saída	Entrada		Saída	
Fase	Neutro		Fase	Neutro		
500	700	400	900	1100	700	

- d) 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.

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.

- e) 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

Nota:

A cor azul clara é específica para os condutores neutro e PEN e as 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.

Nos locais atendidos por intermédio de rede subterrânea o padrão de identificação deve seguir o disposto na NTC-35.

Cabos instalados dentro de caixas de derivação de centros de medição deverão ter obrigatoriamente encordoamento classe 2.

6.2 Eletrodutos

- a) Quando embutidos deverão ser confeccionados em material plástico rígido, não propagante de chama, conforme ABNT NBR 15465. Como alternativa podem ser usados eletrodutos de aço carbono, pintados ou zincados por imersão a quente.

Nas instalações aparentes e em locais sujeitos a ação corrosiva os eletrodutos devem ser de aço, zincados por imersão a quente.

Os eletrodutos, quando em aço, deverão estar em conformidade com as normas ABNT: NBR 5597, NBR 5598 ou NBR 5624.

- 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) Devem ser previstas curvas ou cabeçotes na extremidade dos eletrodutos onde será conectado o ramal de entrada ao de ligação, de modo a evitar penetração de água no interior das caixas onde estão instalados os equipamentos de medição e/ou proteção.
- d) As emendas deverão ser feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas com fita veda rosca. 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) Quando forem previstas curvas no percurso da tubulação, deverão ser obedecidos os raios mínimos de curvatura e demais prescrições contidas na ABNT NBR 5410.
- f) Os eletrodutos devem ser adequadamente fixados às caixas para equipamentos de medição e/ou proteção por meio de bucha e arruela de vedação.
- g) Nos padrões com instalação aparente é obrigatória a aplicação de massa de vedação ou silicone nas junções entre eletrodutos e caixas, como forma de evitar a infiltração de água no interior destas.
- h) Os eletrodutos deverão ser dimensionados de acordo com a Tabela 1.
- i) No caso da existência de mais de um eletroduto por poste, atendendo a edificações distintas, cada qual deverá ser identificado de forma legível e permanente, por meio de placa de alumínio contendo a numeração e/ou quadra e lote da respectiva edificação a ser atendida. Como alternativa, pode-se empregar uma braçadeira em aço inoxidável para cada eletroduto, a qual deverá ser fixada a este mediante um parafuso em aço inoxidável, M3 x comprimento adequado, com porca, posicionada a uma distância de 50 mm abaixo do respectivo cabeçote. Nesta situação, deve ser puncionada na própria braçadeira, de forma legível e indelével, a numeração da quadra e do lote correspondente à edificação a ser atendida.

7. PROTEÇÃO

7.1 **Generalidades**

- a) Toda unidade consumidora deverá ser equipada com dispositivo de proteção geral adequado (disjuntor termomagnético) que permita interromper o fornecimento em carga.
- b) Os disjuntores devem ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito disponíveis no ponto de instalação.
- c) O circuito alimentador de cada unidade consumidora deverá ser protegido através de disjuntor termomagnético, instalado antes da medição, dimensionado conforme Tabela 1.
- d) 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.
- e) O condutor neutro deverá ser contínuo e não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, exceto quando utilizado dispositivo a corrente diferencial-residual (DR) onde deverão ser atendidas as condições previstas na ABNT NBR 5410.
- f) Todos os equipamentos de proteção são de responsabilidade do consumidor.
- g) Em função dos tipos de atendimento das unidades consumidoras, citadas no item 4.4, devem ser empregados os seguintes tipos de disjuntores:
 - unipolares para tipo M;
 - bipolares para tipo B;
 - tripolares para tipo T.

Notas:

- 1) *Não será permitida, em hipótese alguma, a substituição de disjuntores bipolares e tripolares por unipolares.*
 - 2) *Não serão admitidos disjuntores sem marca de conformidade do INMETRO.*
- h) A substituição da proteção será sempre efetuada pela CELG D, sendo os materiais e/ou equipamentos 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.

7.2 Proteção Geral de BT

- a) Nas edificações de uso coletivo em cujo centro de medição estejam previstas mais de duas caixas para medidor, monofásico ou polifásico, será exigida a instalação de proteção geral de baixa tensão por intermédio de disjuntor termomagnético.
- b) Havendo dois ou mais centros de medição, situados no mesmo pavimento, seus circuitos alimentadores devem ser protegidos através de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro geral de distribuição. A localização desses centros deve estar em conformidade com as prescrições do item 8.3.
- 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 na caixa para dispositivo de proteção ou no quadro geral de distribuição, a qual deverá estar localizada conforme mencionado no item 9, de forma a permitir fácil operação em caso de emergência.
- e) Os condutores do ramal de entrada deverão sempre ser conectados aos bornes superiores do disjuntor.
- f) Caso seja prevista a utilização de disjuntores com elementos térmicos e/ou magnéticos ajustáveis, todos os níveis de ajuste devem constar no projeto e serem calculados em função dos parâmetros do circuito, de maneira a assegurar atuação coordenada com os demais dispositivos de proteção existentes.

7.3 Proteção Contra Sobreensões Transitórias

Conforme estabelece a ABNT 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 de descarga com onda 8/20 μ s: nominal 20 kA e máxima \geq 40 kA, demais características conforme ABNT NBR IEC 61643-1.

Nas instalações de uma única unidade consumidora, visando a proteção interna destas, equipamentos elétricos e eletrônicos, pessoas e bens contra os efeitos de descargas atmosféricas e sobreensões com origem na própria rede de distribuição, recomenda-se 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.

A ABNT NBR 5410 admite que a instalação consumidora não disponha da proteção contra sobreensões anteriormente citada, desde que as consequências dessa omissão, do ponto de vista estritamente material, constituam um risco calculado e assumido pelo próprio consumidor.

Em vista disso a CELG D 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 deste; 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 de distribuição do condomínio.

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

Notas:

- 1) *A ABNT 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 à segurança e saúde das pessoas.*
- 2) *Tanto a instalação quanto a eventual substituição desse tipo de equipamento serão custeadas pelo consumidor.*

8. MEDICÃO

8.1 Generalidades

- a) A energia fornecida a cada unidade consumidora deverá ser medida em um 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 composta de uma única unidade consumidora que, a qualquer tempo venha a ser subdividida ou transformada em uso coletivo, deverá ter suas instalações elétricas internas adaptadas com vistas à adequação da 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 como forma de permitir uma única medição.

- d) Quando existir mais de uma unidade consumidora com área de circulação comum, a medição deverá ser agrupada. Para agrupamentos com até duas unidades consumidoras monofásicas, a medição poderá ser instalada em poste de aço, seção quadrada ou circular, ou concreto duplo T, acima disso, em muro, mureta ou parede.
- e) Estando as caixas dos medidores embutidas em muro, mureta ou parede, estes deverão estar arrematados por ocasião da ligação. Os orifícios de ventilação existentes nas laterais das caixas em policarbonato deverão ser deixados livres, obedecendo às marcas limites de engastamento, coladas lateralmente nas referidas caixas.
- f) As caixas deverão ser fabricadas em conformidade com as características estabelecidas pelas normas NTC-03 - Caixas para Medição, Proteção e Derivação e NTC-32 - Caixas em Policarbonato para Equipamentos de Medição e Proteção.
- g) 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 destas caixas.
- h) A tubulação e condutores, incluindo o neutro, instalados após o medidor, serão exclusivos para cada unidade consumidora.
- i) Caso haja previsão para aumento de carga permite-se instalar caixa para medição polifásica, bem como dimensionar eletroduto e poste/pontaleta em função da carga futura. Por ocasião do pedido de aumento deverá ser alterada apenas a proteção e acrescentado(s) o(s) condutor(es).
- j) Nas caixas, os furos não utilizados devem ser mantidos fechados.
- k) Nos padrões de entrada com eletrodutos de diâmetros inferiores aos dos furos da caixa é obrigatório o uso de luvas de redução.

- l) A medição deverá ser instalada na divisa com a via pública, deixando a parte frontal da caixa com livre acesso pelo lado da rua.
- m) Deverá ser instalada em local visível, preferencialmente no padrão de entrada, placa contendo o endereço completo e legível da unidade consumidora, inclusive quadra e lote.
- n) Deverá ser providenciada a instalação de caixa para correspondência, conforme sugestão no Desenho 44. Em medições agrupadas será obrigatória a instalação de no mínimo uma caixa para correspondência, de uso geral, ficando a critério do proprietário do empreendimento a instalação de mais unidades.
- o) A(s) tampa(s) da(s) caixa(s) de derivação confeccionada(s) em aço carbono, presente(s) nas medições agrupadas, devem ser marcadas de modo a identificar os medidores com suas respectivas unidades consumidoras. As letras, sempre maiúsculas, bem como os números a serem utilizados na marcação devem ser pintados na parte superior da tampa para os medidores instalados acima da referida caixa e na inferior para os abaixo.

8.2 Medições Agrupadas Utilizando Caixas Modulares em Policarbonato

- a) As janelas de proteção dos disjuntores devem ser marcadas de modo a identificar os medidores com suas respectivas unidades consumidoras.
A marcação deverá ser feita na própria tampa por intermédio de etiquetas plásticas autocolantes, na cor vermelha, resistentes às intempéries, contendo letras maiúsculas e números, ambos com 10 mm de altura.
- b) A numeração dos fios ou cabos de entrada e saída dos medidores deverá ser realizada por intermédio de anilhas, fixadas em cada condutor, as quais deverão indicar a sequência de instalação dos referidos equipamentos, além do(s) condutor(es) fase(s) e neutro em que se encontra(m) ligado(s).
- c) A fiação de entrada e saída dos medidores deve passar entre o fundo da caixa e as placas de fixação, bem como os chicotes amarrados, por braçadeiras plásticas.
- d) Todos os quadros modulares deverão ser dotados de barramentos de fase, neutro e terra, dimensionados para atender à demanda do centro de medição. O barramento fase deve possuir isolamento para 600 V e ser protegido por meio de placa de policarbonato com, no mínimo, 3 mm de espessura.
- e) Em função da configuração de cada centro de medição, os eletrodutos de saída poderão ser posicionados tanto nas laterais, quanto nas partes superior e inferior das caixas.
- f) Dependendo da configuração adotada, os barramentos e o disjuntor geral poderão ser instalados na própria caixa modular, juntamente com os medidores.
- g) O condutor neutro deve ser ligado à barra de neutro e esta por sua vez, à de proteção.

- h) O(s) condutor(es) de proteção que convergir(em) para o centro de medição deve(m) ser conectado(s) à barra de proteção existente neste, a qual pode ser referente a um BEP ou BEL, dependendo da topologia adotada no projeto elétrico da edificação. A referida barra deve ser interligada à malha de aterramento em um único ponto.
- i) Os centros de medição modulares que contenham somente unidades polifásicas ficarão limitados a 36 medidores cada, enquanto que somente com monofásicas a 72 unidades por agrupamento. Existe ainda a opção de serem mescladas unidades monofásicas e polifásicas num mesmo centro de medição. A partir dessas quantidades, deverá ser utilizado mais de um centro de medição, os quais devem ser protegidos e alimentados através de um quadro geral de distribuição.
- j) Todos os condutores pertencentes aos circuitos que alimentam o(s) centro(s) de medição, a partir do quadro geral de distribuição, deverão ser instalados em eletrodutos exclusivos, inacessíveis aos consumidores, apresentar seções compatíveis com suas proteções e com as quedas de tensão admissíveis pela ABNT NBR 5410, com todos os condutores de um circuito dentro do mesmo duto.
- k) Cada uma das unidades consumidoras constituintes do(s) centro(s) de medição deve ser numerada, sequencialmente, da esquerda para a direita, obedecendo sempre a ordem de cima para baixo, conforme ilustrado pelo Desenho 29. A numeração deve ser realizada mediante uso de adesivos autocolantes vermelhos ou pretos, fixados na parte interna das caixas, resistentes às intempéries e aos raios ultravioleta, com caracteres de 10 mm de altura.
Essa numeração deve ser repetida no corpo da caixa, logo abaixo da régua de bornes do medidor.

8.3 Localização

A CELG D reserva-se o direito de, em qualquer caso, orientar quanto ao local mais adequado para a instalação dos medidores, observadas as seguintes disposições:

- a) o(s) centro(s) de medição deverão ser instalados, preferencialmente, dentro da propriedade particular, em locais de fácil acesso e dotados de boa iluminação, o mais próximo possível da prumada. Como alternativa, a instalação pode ser realizada na divisa com a via pública. Para os dois casos mencionados, não poderão estar localizados nos seguintes ambientes e/ou situações:
- escadarias e rampas;
 - dependências sanitárias, dormitórios e cozinhas;
 - recintos onde existam máquinas, bombas, tanques, reservatórios, fogões, caldeiras ou outros equipamentos similares;
 - locais sujeitos à ação de gases corrosivos ou combustíveis, inundações, poeira, trepidação excessiva ou abalroamento de veículos.
- b) nas edificações com até quatro andares e sem elevador, o centro de medição deverá estar localizado no primeiro pavimento, primeiro subsolo ou pavimento térreo;

- c) para as edificações com mais de quatro andares e com elevadores, será permitida a instalação de vários centros de medição, distribuídos em diferentes pavimentos, exigindo-se, no entanto, que cada um contenha no mínimo doze medidores;
- d) ocorrendo modificações na edificação que tornem o local da medição incompatível com os requisitos anteriormente mencionados, deverá ser preparado um novo ponto para a instalação dos equipamentos citados, mediante aprovação prévia da CELG D;
- e) para ligação de casas, lojas e prédios sem áreas de circulação comum ou no alinhamento da via pública, sem áreas laterais, a CELG D deverá ser consultada visando estabelecer o local mais apropriado para instalação da medição;
- f) em estacionamentos, os centros de medição deverão ser protegidos em toda sua extensão por uma armação de cano em aço galvanizado a fogo, Ø 50 mm, posicionada a 1,0 m das caixas e com altura 0,70 m, de modo a evitar o abalroamento por veículos;
- g) caso o centro de medição esteja situado em áreas entre paredes, a distância mínima livre entre as paredes deverá ser 0,90 m;
- h) o centro de medição deverá possuir iluminação apropriada 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.

8.4 Equipotencialização

8.4.1 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 ao item 12, admite-se instalar o barramento de equipotencialização principal (BEP), devidamente acomodado em caixa de policarbonato (conforme NTC-32), 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 monopulares (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 monopulares ($I_n=20$ 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 CELG D.

8.4.2 Esquema TN-S

Os condutores de proteção utilizados devem possuir isolamento 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.

8.4.3 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-clara, 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.

9. CAIXAS PARA MEDICÃO, PROTEÇÃO E DERIVAÇÃO

9.1 Generalidades

- a) Destinam-se à instalação de medidores, derivações em medições agrupadas 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 CELG D.

9.2 Características Construtivas

- a) Devem ser construídas de modo a garantir sua inviolabilidade, através da utilização de mecanismos que permitam a aplicação de lacre.
- b) Deverão ser confeccionadas em chapa de aço ou em policarbonato, obedecendo aos padrões construtivos constantes das normas NTC-03 e NTC-32, respectivamente.

10. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)**10.1 Generalidades**

- a) Destina-se à instalação dos disjuntores de proteção dos ramais alimentadores dos centros de medição e ligação do condomínio.
- b) Deverá estar localizado no pavimento térreo, no primeiro subsolo ou no primeiro pavimento, o mais próximo possível da prumada.
- c) Não será necessário 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) Deverá ser confeccionado em chapa de aço ou em policarbonato, e obedecer aos padrões construtivos especificados na NTC-03 ou NTC-32, respectivamente.
- b) Deve possuir barramentos de cobre com capacidade de condução de corrente correspondente à demanda calculada para o(s) circuito(s) a que se destina(m).
- c) Deverá possuir dispositivo para colocação de lacre, a fim de garantir a inacessibilidade ao seu interior, permanecendo acessíveis apenas as alavancas de operação dos disjuntores nele instalados.
- d) As partes expostas dos barramentos deverão ser protegidas por intermédio de chapa de policarbonato com, no mínimo, 3 mm de espessura.

11. CAIXAS DE PASSAGEM

- a) Destinam-se, exclusivamente, à passagem de condutores de energia.
- b) O local de construção deve ser sempre de fácil acesso, podendo estar sujeito à passagem de veículos. Quando submetida a esta situação, a caixa deve ser adequadamente dimensionada.
- c) Deverão ser construídas em alvenaria, concreto ou concreto pré-moldado, com tampa em ferro fundido ou concreto armado e uma camada de 10 cm de brita no fundo; seguindo o padrão construtivo apresentado no Desenho 43.
- d) Uma única caixa em via pública pode atender até duas unidades consumidoras, desde que ofereça todas as condições técnicas e de segurança, respeite os padrões construtivos citados e seja previamente aprovada pela CELG D.
- e) Em edificações de uso coletivo, as referidas caixas e as linhas de dutos devem ser construídas, obrigatoriamente, em áreas de uso comum.
- f) Em locais servidos por rede subterrânea deverão ser executadas obedecendo ao padrão construtivo prescrito na NTC-35.

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 malha de aterramento.
- 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 realizada através de condutor de cobre, preferencialmente nu, sem emenda, seção em conformidade com a Tabela 1.
- e) As conexões entre o condutor de aterramento e a haste aço carbono deve ser processada mediante o uso de conector apropriado.
- f) A parte do condutor de aterramento que ficar embutida em alvenaria deverá ser protegida mecanicamente por meio de eletroduto de diâmetro mínimo conforme apresentado na Tabela 1.
- g) Em se tratando de medição agrupada com mais de três medidores ou para demanda calculada superior a 46 kVA, o ponto de ligação do condutor de aterramento ao eletrodo deverá ser acessível à inspeção e protegido contra choques mecânicos mediante a utilização de, pelo menos, uma caixa de concreto, alvenaria, polietileno ou similar, conforme mostrado no Desenho 41.
- h) Os critérios para aterramento das instalações deverão seguir as orientações contidas na NTC-60.
- i) Deve ser feita a equalização de potencial dos aterramentos conforme prescrito na ABNT NBR 5410.
- j) As instalações internas da edificação, incluindo centros de medição, quadros de distribuição e demais componentes metálicos, devem ser aterradas em conformidade com as prescrições estabelecidas nesta norma e, principalmente, na ABNT NBR 5410.
- k) Os condutores de aterramento devem ser contínuos, sem emendas ou qualquer tipo de dispositivo de interrupção, e não podem ser conectados em série com nenhuma parte metálica da instalação.
- l) O espaçamento entre hastes deve ser, no mínimo, igual ao seu comprimento.
- m) A haste de aterramento deve ser cravada deixando sua extremidade superior, inclusive conector, acessível à inspeção da CELG D, dentro de uma cava do terreno, com o topo desta situado abaixo do nível solo, preferencialmente dentro da propriedade do consumidor.

- n) 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.
- o) 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

12.1.1 Unidades Consumidoras Atendidas em Tensão Secundária de Distribuição

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.

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.

12.1.2 Centros de Medição em Edificações de Uso Coletivo

a) Atendidos com Transformador até 300 kVA (inclusive)

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 interligadas por cabo de cobre nu 50 mm².

b) Atendidos 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

13.1 **Edificações Individuais e Agrupamentos com até Quatro Unidades Consumidoras**

- a) Unidades consumidoras tipo M1, M2, M3, B1 e B2 serão dimensionadas pela Tabela 1.
- b) Unidades consumidoras tipo T1, T2, T3 e T4 serão dimensionadas pela Tabela 1, calculando-se o valor da demanda provável (D) através da expressão fornecida em 13.1.1.

13.1.1 Cálculo da Demanda

Demandas de edificações individuais e de agrupamentos não previstos no item 13.2, bem como os respectivos condutores do ramal de entrada e ligação, eletrodutos, proteção geral, aterramento da entrada em baixa tensão e os diversos trechos comuns das instalações, deverão ser determinados pela expressão:

$D = a + (b1 + b2 + b3 + b4 + b5 + b6 + b7 + b8) + c + d + e$; onde cada uma das demandas abaixo citadas deve ser calculada com base nas tabelas indicadas:

Sendo:

D = demanda total da edificação, em kVA;

a = iluminação e tomadas de uso geral, Tabela 2;

b1 = chuveiros elétricos, Tabela 3;

b2 = torneiras elétricas, Tabela 3;

b3 = máquinas de lavar louça, Tabela 3;

b4 = aquecedores de passagem, Tabela 3;

b5 = aquecedores de acumulação, Tabela 3;

b6 = fornos e fogões elétricos, Tabela 5;

b7 = máquinas de secar roupas, Tabela 3;

b8 = fornos de micro-ondas, Tabela 3;

c = aparelhos de ar condicionado, tipo split ou janela, 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) indústrias e outros:

adotar fator de demanda compatível com o tipo de atividade, determinado conforme o ciclo de funcionamento dos motores; sendo ainda passível de aprovação por parte da CELG D e 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 referente ao segundo maior aparelho, acrescido de
- 40% do terceiro maior aparelho, somado a
- 30% da referente aos demais aparelhos.

Notas:

- 1) *Não deve ser computada, para efeito de dimensionamento, a potência dos aparelhos reserva.*
- 2) *Quando se tratar de máquinas de solda a transformador com ligação V.v invertida, a potência deve ser considerada em dobro para o cálculo da demanda.*
- 3) *As ampliações para as cargas previstas ou prováveis deverão ser consideradas no cálculo da demanda, a ser aplicado no 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 nominal, levando-se em conta o fator de potência e as perdas nos auxiliares.*
- 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 CELG D, 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 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.

13.2.3 Exemplo de Cálculo

Seja um edifício com as seguintes características:

- 40 unidades com área útil de 110 m² cada;
- 2 unidades com área útil de 200 m² cada;
- em cada apartamento de cobertura uma sauna de 6 kW e uma central de condicionamento de ar de 30000 BTU/h.

Condomínio:

- iluminação: 30 kW;
- tomadas de uso geral: 10 kW;
- 2 elevadores com potência unitária 7,5 cv (trifásicos);
- 1 sauna com 12 kW;
- 2 condicionadores de ar com potência unitária 10000 BTU/h;
- 1 chuveiro elétrico de 4400 W;
- 2 bombas de recalque trifásicas com potência unitária 5 cv (sendo uma reserva);
- 1 motor de 1½ cv (monofásico);
- 2 motores de 3 cv (monofásicos).

Demanda dos apartamentos

número de apartamentos: 42

média ponderada das áreas: $\frac{40 \times 110 + 2 \times 200}{42} = 114 \text{ m}^2$

área útil a ser considerada: 114 m²

Levando-se este valor à Tabela 13, temos uma demanda de 2,42 kVA/apartamento. Na Tabela 14 determina-se o fator para diversificação da carga em função do número de apartamentos, cujo valor para este exemplo é 30,73.

A demanda dos apartamentos será: $2,42 \times 30,73 = 74,36 \text{ kVA}$.

Apartamentos de cobertura:

sauna: $2 \times 6000 \times 0,72 = 8640 \text{ VA}$ (FP = 1 e FD = 72%, pela Tabela 3);
central de condicionamento de ar: $2 \times 3600/0,9 \times 0,85 = 9411 \text{ VA}$ (FP = 0,9; $\eta = 0,85$ e FD = 100%).

Demanda geral dos apartamentos:

$D_{\text{apto}} = 74,36 + 8,64 + 9,41 = 92,41 \text{ kVA}$.

Demanda do condomínio

Iluminação (FD 100% para os primeiros 10 kW, 25% para o restante):

$$1,0 \times 10 + 0,25 \times 20 = 15 \text{ kW} / 0,92 = 16,30 \text{ kVA.}$$

Tomadas (20% da carga total):

$$10 \times 0,20 = 2 \text{ kW} / 0,92 = 2,17 \text{ kVA.}$$

Motores: 2 de 7,5 cv = 12,98

$$1 \text{ de } 5 \text{ cv} = 6,02$$

$$1 \text{ de } 1\frac{1}{2} \text{ cv} = 1,56$$

$$2 \text{ de } 3 \text{ cv} = 4,45$$

$$\text{Total} = 25,01 \text{ kVA}$$

Condicionador de ar: $2 \times 10000 \text{ BTU/h} = 2 \times 1650 \times 1,0 = 3,3 \text{ kVA}$ (Tabelas 4 e 9).

Sauna: $1 \times 12000 \text{ W} \times 1,0 = 12000 \text{ W}$ (Tabela 3).

Chuveiro: $1 \times 4400 \times 1,0 = 4400 \text{ W}$ (Tabela 3).

Demanda geral do condomínio:

$$D_{\text{cond}} = 16,30 + 2,17 + 25,01 + 3,30 + 12,00 + 4,40 = 63,18 \text{ kVA.}$$

Demanda da edificação:

$$D_{\text{edf}} = D_{\text{apto}} + D_{\text{cond}} = 92,41 + 63,18 = 155,59 \text{ kVA.}$$

Transformador a ser adotado: 150 kVA.

14. PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES

- a) Os motores deverão possuir dispositivos de proteção conforme estabelecido na ABNT NBR 5410.
- b) Motores trifásicos com potência superior a 7,5 cv devem, obrigatoriamente, utilizar dispositivos para redução da corrente de partida. Eles devem ser escolhidos em função das características dos conjugados de partida solicitados pelas cargas, que devem ser sempre inferiores aos proporcionados pela utilização dos dispositivos em questão.
- c) Deverão ser utilizados os dispositivos para redução da corrente de partida de motores trifásicos conforme Tabela 10, para os quais a escolha do mais apropriado fica a critério do projetista.
- d) Será exigida a instalação de motor com rotor bobinado e reostato de partida sempre que a potência de qualquer um dos motores ultrapassar os limites estipulados na Tabela 10 ou quando condições adversas de partida tornem aconselhável.
- e) Nos casos de partida indireta, a tensão de alimentação deve sofrer uma redução mínima de 65% em seu 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 contadores ou contadores 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 CELG D 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 também 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 CELG D, para análise e aprovação, nos seguintes casos:
- edificação de uso coletivo com mais de seis unidades consumidoras;
 - unidade 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.

15.2 Elementos Integrantes do Projeto

a) Memorial Descritivo

Esta parte deverá ser elaborada em folha à parte, formato A4, contendo, no mínimo, as seguintes informações: nome e assinatura do proprietário, localização, município, número de pavimentos, finalidade 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, além das características gerais dos sistemas de aterramento e geração própria, quando este último existir.

b) Projeto

As partes constituintes a serem apresentadas são as abaixo mencionadas:

- planta de situação na escala 1:500 ou 1:1000, mostrando ruas adjacentes, rede de distribuição da CELG D, ponto de derivação, além dos ramais de ligação e entrada, até a medição;
- planta baixa na escala 1:50 ou 1:100 na qual deve figurar a distribuição interna com especificações gerais de tubulações, condutores e pontos de utilização;
- cortes e detalhes da(s) prumada(s);
- detalhes das caixas de passagem, centros de medição e quadros de distribuição, na escala 1:10.

c) Diagrama Unifilar

Deve apresentar as principais características da instalação, a partir da derivação da rede de distribuição da CELG D, incluindo os quadros de distribuição das unidades consumidoras e circuitos terminais, além das seguintes características:

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

d) Quadro de Carga

Deverá apresentar, no mínimo, as características abaixo mencionadas:

- 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 conter as assinaturas do proprietário e responsável técnico, devidamente habilitado.

O responsável técnico pelo projeto deverá fornecer nome completo, título profissional, número de registro no CREA, endereço e telefone; enquanto que, com relação ao proprietário, este deve apresentar número do RG ou CPF.

Notas:

- 1) *O projeto deverá estar acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, devidamente autenticada pelo CREA.*
- 2) *Uma via da ART de execução deve ser anexada ao projeto antes da ligação da unidade consumidora.*
- 3) *O projeto deverá ser apresentado em duas vias de igual teor, das quais uma será devolvida ao interessado, após liberado para execução.*
- 4) *Somente após a apresentação de todos os elementos solicitados, a CELG D analisará o projeto.*
- 5) *O projeto, as especificações e a construção das instalações elétricas internas da unidade consumidora, também deverão obedecer às normas específicas da ABNT, podendo a CELG D vistoriá-las, no intuito de verificar se os requisitos mínimos estão sendo respeitados.*
- 6) *A liberação dos projetos para execução terá validade de dezoito meses.*
- 7) *Nos casos de projetos que envolvam fornecimento de energia em média tensão, consultar a NTC-05.*
- 8) *Para obtenção de informações complementares, com relação aos critérios de análise e aprovação dos projetos elétricos em BT, deverá ser consultada a ITD-14.*

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

LIMITAÇÕES DE FORNECIMENTO E DIMENSIONAMENTOS - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS

CATEGORIA	POTÊNCIA INSTALADA (kW)	DEMANDA PROVÁVEL (kVA)	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO (A)	CONDUTORES				TIPO DE LIGAÇÃO		POTÊNCIA DO MAIOR MOTOR OU SOLDA A MOTOR (CV)			POTÊNCIA DA MAIOR MÁQUINA DE SOLDA A TRANSFORMADOR (kVA)			TAMANHO NOMINAL DO ELETRODUTO (mm)	
				RAMAL DE		ATERRAMENTO	RAMAL DE ENTRADA									ATERRAMENTO	
				LIGAÇÃO AÉREO ALUMÍNIO MULTIPLEX XLPE (mm ²)	ENTRADA COBRE (mm ²)												
					PVC (70°C)	EPR/XLPE (90°C)	COBRE NU (mm ²)	FASES	FIOS	F-N	F-F	TRIF.	F-N	F-F	TRIF.		
M1	Até 5	-x-	30	10	6	6	10	1	2	1	-x-	-x-	-x-	-x-	-x-	25	16
M2	De 5,1 a 9	-x-	40	10	10	6	10	1	2	3	-x-	-x-	-x-	-x-	-x-	25	16
M3	De 9,1 a 12	-x-	60	10	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-	60	16	16	10	16	2	3	3	5	-x-	6	9	-x-	32	16
T1	-x-	Até 26	40	10	10	6	10	3	4	3	5	20	6	9	16	32	16
T2	-x-	De 26,1 a 39	60	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	40	9	15	30*	50	16
T5	-x-	De 66 a 75	125	-	-	-	16	3	4	7,5	12	40	9	15	30*	-	16

* Trifásico com retificação em ponte.

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.*

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 PARA OS PRIMEIROS 12 kW 50 P/ O QUE EXCEDER DE 12 kW
ESCRITÓRIOS	50	100 PARA OS PRIMEIROS 20 kW 70 P/ O QUE EXCEDER DE 20 kW
GARAGENS E SEMELHANTES	5	86
HOSPITAIS E SEMELHANTES	20	70 PARA OS PRIMEIROS 20 kW 40 P/ O QUE EXCEDER DE 20 kW
HOTÉIS E SEMELHANTES	20	50 PARA OS PRIMEIROS 20 kW 40 P/ O QUE EXCEDER DE 20 kW
IGREJAS E SEMELHANTES	15	100
LOJAS E SEMELHANTES	40	100
RESTAURANTES E SEMELHANTES	20	100
RESIDÊNCIAS	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 100%.
 - 2) A previsão de cargas de iluminação e tomadas deve atender as prescrições da ABNT NBR 5410.
 - 3) Não estão considerados nesta tabela os letreiros luminosos e a iluminação de vitrines.
- * Potência em kW.

TABELA 3

FATORES DE DEMANDA PARA EQUIPAMENTOS DE USO RESIDENCIAL

Número de Aparelhos	TIPO				
	Chuveiro Elétrico (%)	Torneira Elétrica, Máquina de Lavar Louça e Aquecedor de Passagem (%)	Aquecedor de Acumulação (%)	Máquina de Secar Roupas (%)	Forno de Micro-ondas (%)
01	100	100	100	100	100
02	68	72	71	95	60
03	56	62	64	90	48
04	48	57	60	85	40
05	43	54	57	80	37
06	39	52	54	70	35
07	36	50	53	62	33
08	33	49	51	50	32
09	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

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

Notas:

- 1) Quando se tratar de unidade central de condicionamento de ar deve-se tomar o fator de demanda igual a 100%.
- 2) A tabela acima aplica-se a aparelhos de ar condicionado tipo split ou janela.

TABELA 5

FATORES DE DEMANDA DE 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

TABELA 6

DEMANDAS INDIVIDUAIS - MOTORES MONOFÁSICOS

VALORES NOMINAIS DO MOTOR						DEMANDA INDIVIDUAL ABSORVIDA DA REDE (kVA)			
POTÊNCIA		Cos φ	η	CORRENTE (A)		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
EIXO (cv)	ABSORVIDA DA REDE (kW)			220 V	440 V				
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

Notas

1) O fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm.

2) Exemplo de aplicação da tabela:

2 Motores de 1,0 cv 2 x 0,89 = 1,78

3 Motores de 1/2 cv 3 x 0,55 = 1,65

1 Motor de 2,0 cv 1 x 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 da unidade consumidora, 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.

TABELA 7

DEMANDAS INDIVIDUAIS - MOTORES TRIFÁSICOS

VALORES NOMINAIS DO MOTOR						DEMANDA INDIVIDUAL ABSORVIDA DA REDE (kVA)			
POTÊNCIA		Cos φ	η	CORRENTE (A)		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
EIXO (cv)	ABSORVIDA DA REDE (kW)			220 V	380 V				
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	57,70	-	-	-
75,0	62,73	0,89	0,88	180,0	103,86	70,48	-	-	-

Notas

1) O fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm.

2) Exemplo de aplicação da tabela:

3 Motores de 5 cv 3 x 3,93 = 11,79

1 Motor de 3 cv 1 x 2,55 = 2,55

1 Motor de 2 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 da unidade consumidora, 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.

TABELA 8

**POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS
DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS**

APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS E DE AQUECIMENTO				
TIPO		POTÊNCIA (W)	TIPO	POTÊNCIA (W)
AQUECEDOR DE ÁGUA POR ACUMULAÇÃO	Até 100 l	1500	GELADEIRA DUPLEX	75
	de 100 a 300 l	2500	GELADEIRA SIMPLES	60
	de 300 a 600 l	3000	GRILL	1200
AQUECEDOR DE ÁGUA POR PASSAGEM		6000	IMPRESSORA LASER	450
ASPIRADOR DE PÓ		1200	IMPRESSORA JATO DE TINTA	70
BATEDEIRA		180	LIQUIDIFICADOR	350
CAFETEIRA		600	MÁQUINA DE COSTURA	150
CHUVEIRO		4400	MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA	2200
APARELHO DE SOM		100	MÁQUINA DE LAVAR ROUPA	550
ENCERADEIRA		300	MÁQUINA DE SECAR ROUPA	2000
ESPREMEDOR DE FRUTAS		100	MICROCOMPUTADOR	600
EXAUSTOR		240	SECADOR DE CABELOS	1000
FERRO DE PASSAR ROUPA		1000	TANQUINHO DE LAVAR ROUPA	200
FOGÃO		1500 por boca	TELEVISOR	120
FORNO A RESISTÊNCIA		2400	TORNEIRA	3000
FORNO MICRO-ONDAS		1000	TORRADEIRA	1000
FREEZER HORIZONTAL 420 l		500	VENTILADOR	45
FREEZER VERTICAL 300 l		300		

TABELA 9**POTÊNCIAS NOMINAIS MÉDIAS DE CONDICIONADORES
DE AR TIPO JANELA/SPLIT**

CAPACIDADE		POTÊNCIA NOMINAL	
BTU/h	kcal/h	W	VA
7000	1775	900	1100
8500	2125	1300	1550
10000	2500	1400	1650
12000	3000	1600	1900
14000	3500	1900	2100
18000	4500	2600	2860
21000	5250	2800	3080
30000	7500	3600	4000

TABELA 10

DISPOSITIVOS DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS

TIPO DE PARTIDA	TIPO DE CHAVE	POTÊNCIA DO MOTOR P (cv)	TIPO DE MOTOR	TIPO DE ROTOR	TENSÃO DA REDE (V)	TENSÃO DE PLACA DO MOTOR (V)	NÚMERO DE TERMINAIS	TAPS	TAP DE PARTIDA	
DIRETA	--x--	≤ 5	-- x --	-- x --	220/127	380/ 220 V (a)	-- 6Δ	-- x --	-- x --	
						220 V	3λ ou 3Δ			
		≤ 7,5			380/220	380 /220 V (b)	6λ --			
						380 V	3λ ou 3Δ			
INDIRETA MANUAL	ESTRELA TRIÂNGULO	5 < P ≤ 15	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/ 220 V (c)	6λ 6Δ	-- x --	-- x --	
		7,5 < P ≤ 25			380/220	660/ 380 V	6λ 6Δ			
	SÉRIE PARALELO	5 < P ≤ 25 7,5 < P ≤ 25	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	220 /380/440/760 V	12Δs 12Δ//	-- x --	-- x --	
					380/220	220/ 380 /440/760 V	9λs 9λ// ou 12λs 12λ//			
	CHAVE COMPENSADORA	5 < P ≤ 25 7,5 < P ≤ 25	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/220 V	6λ ou 6Δ	50, 65 e 80	50	
					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 7,5 < P ≤ 30	AS OUTRAS CARACTERÍSTICAS SÃO IDÊNTICAS ÀS DAS CHAVES MANUAIS						
SÉRIE PARALELO		5 < P ≤ 30 7,5 < P ≤ 30								
CHAVE COMPENSADORA		5 < P ≤ 40 7,5 < P ≤ 40								

Notas:

- O número negrito e sublinhado é a tensão de funcionamento do motor.
- Poderá haver motores com tensões de placas 220/380/440/760 V, 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 7,5 cv.

TABELA 11

CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDAS NO SECUNDÁRIO DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	TENSÃO DE CURTO-CIRCUITO (%)	I_k (kA)
15	3,5	0,65
30		1,30
45		1,95
75		3,25
112,5		4,88
150		6,51
225	4,5	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 CELG D, constantes da NTC-10.*
- 4) *I_k : 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

** Fator de Diversidade

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

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

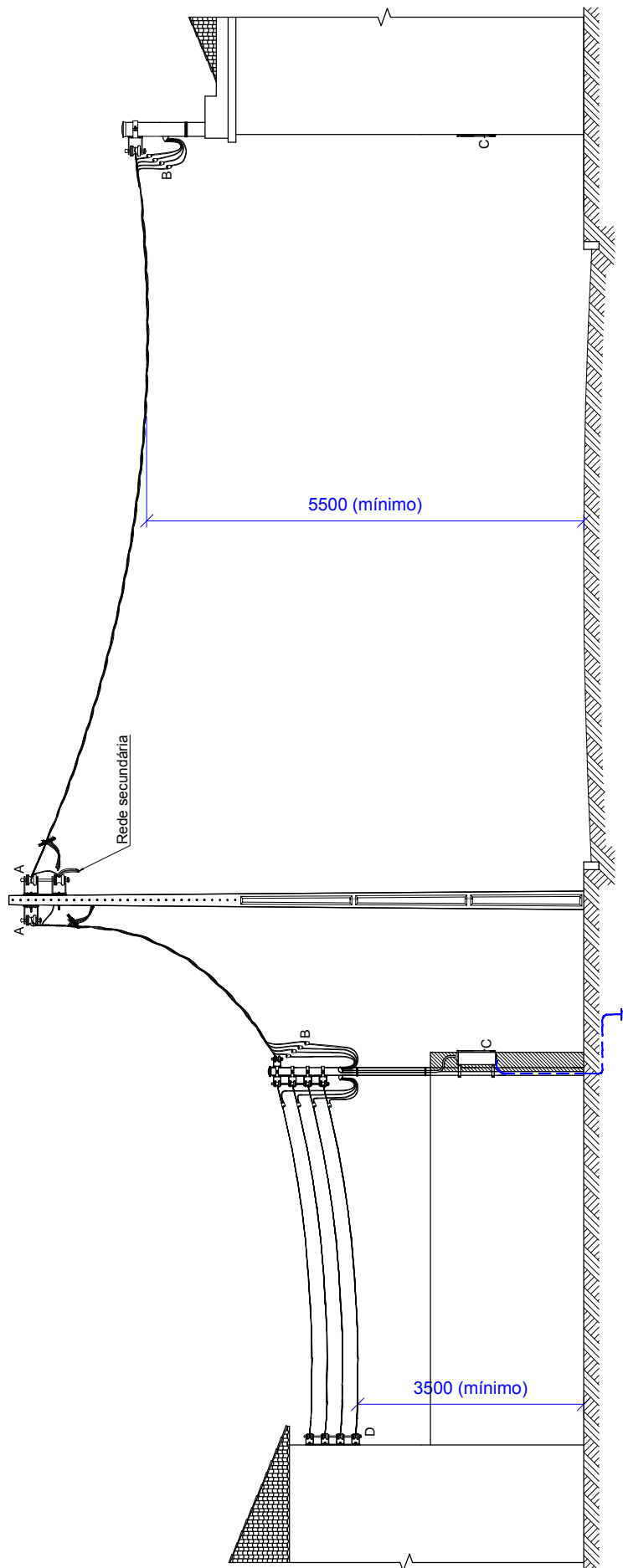
** Fator de Diversidade

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

Nota:

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

ANEXO B
DESENHO 1



Legenda:

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



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

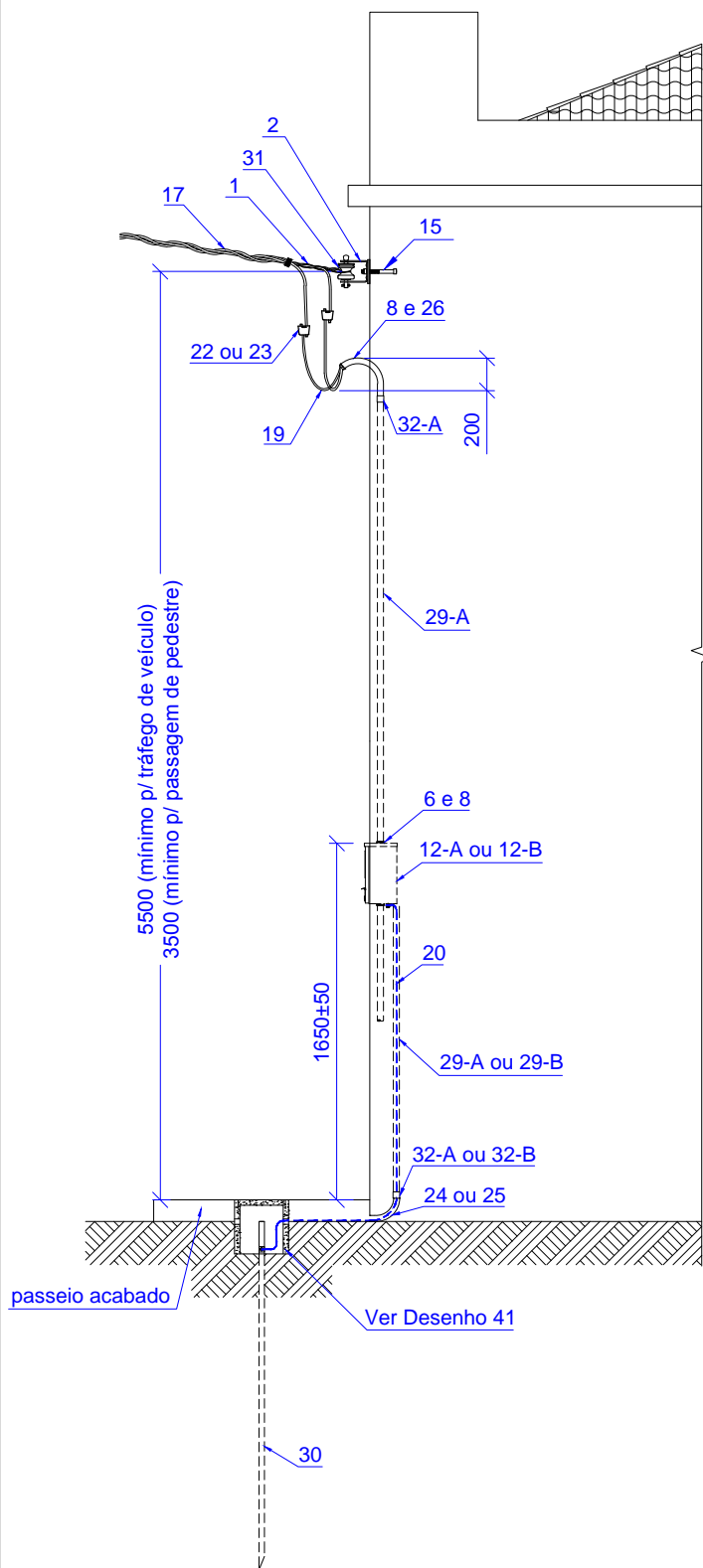
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

ALTURAS MÍNIMAS

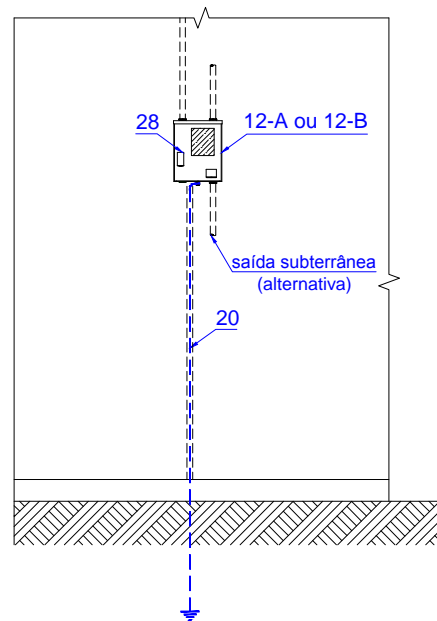
NORMA: NTC-04	REF.:	63
---------------	-------	----

DESENHO 2

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



Notas:

- 1) A curva de entrada deverá estar posicionada no mesmo alinhamento vertical da armação secundária, em relação ao piso; permitindo-se um deslocamento lateral máximo de 100 mm, medido a partir do referido alinhamento.
- 2) Como alternativa de instalação, o conjunto formado por armação secundária, isolador roldana e cupilha pode ser substituído por olhal para parafuso e sapatilha; em ambas as hipóteses, a fixação à parede deve ocorrer mediante chumbador de aço, a uma altura máxima de 7,0 m em relação ao piso acabado.
- 3) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

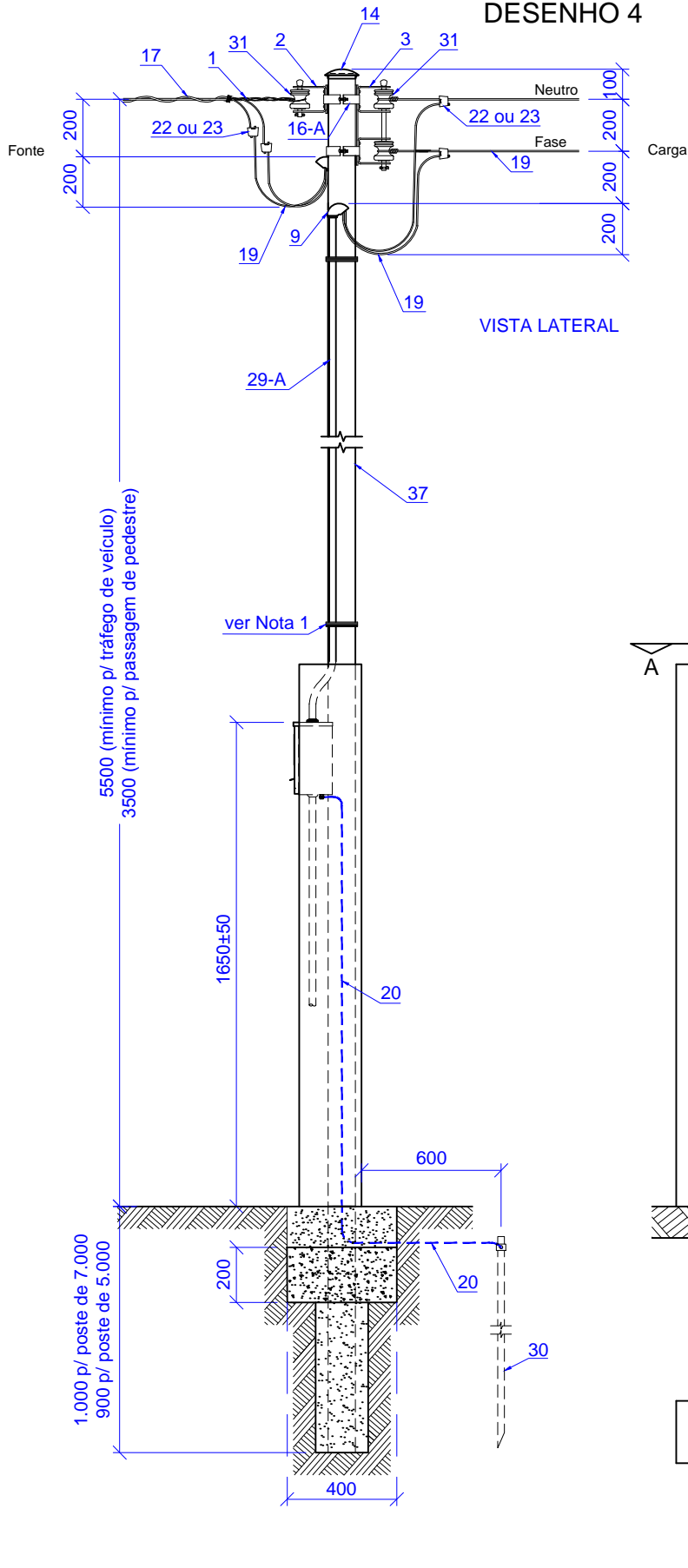
MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM PAREDE)

NORMA: NTC-04

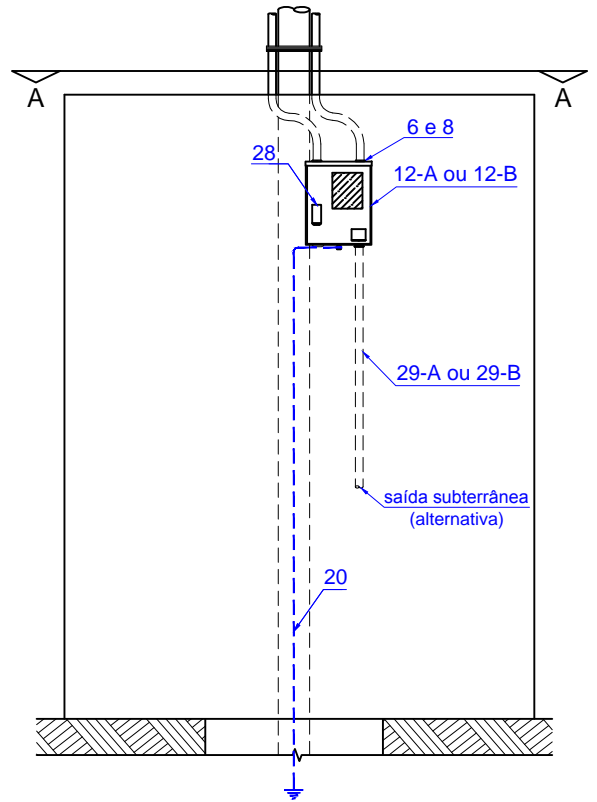
REF.:

64

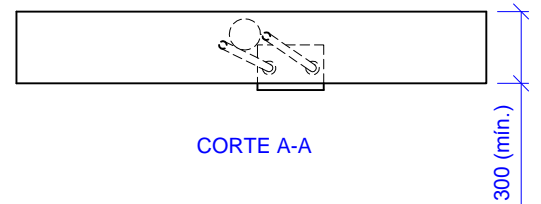
DESENHO 4



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

Notas:

- 1) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 2) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 3) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



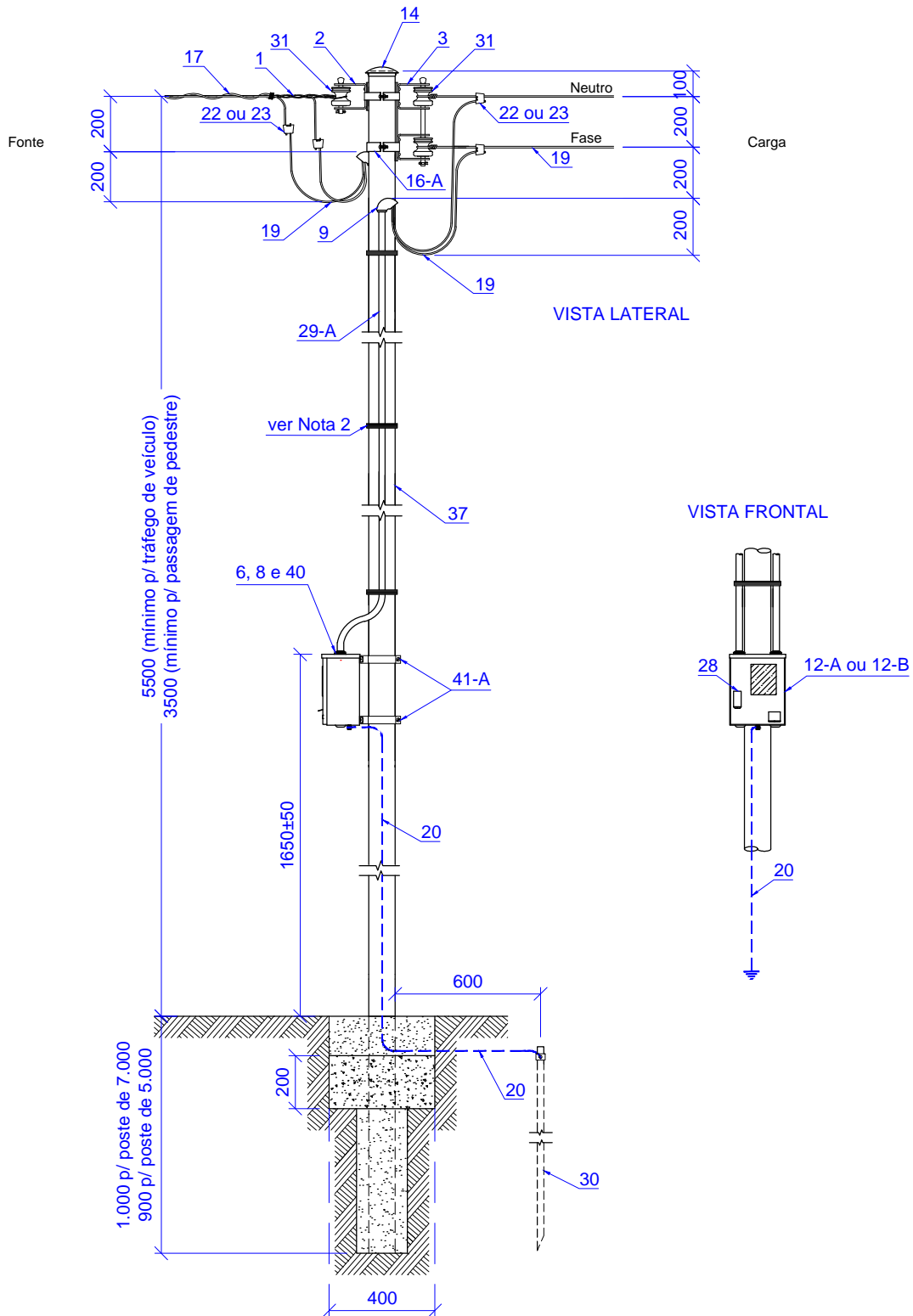
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)

NORMA: NTC-04 REF.: 66

DESENHO 5



Notas:

- 1) Na região da junção dos eletrodutos com a caixa deve ser aplicado, em quantidade adequada, silicone ou massa para calafetar.
- 2) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 3) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 4) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

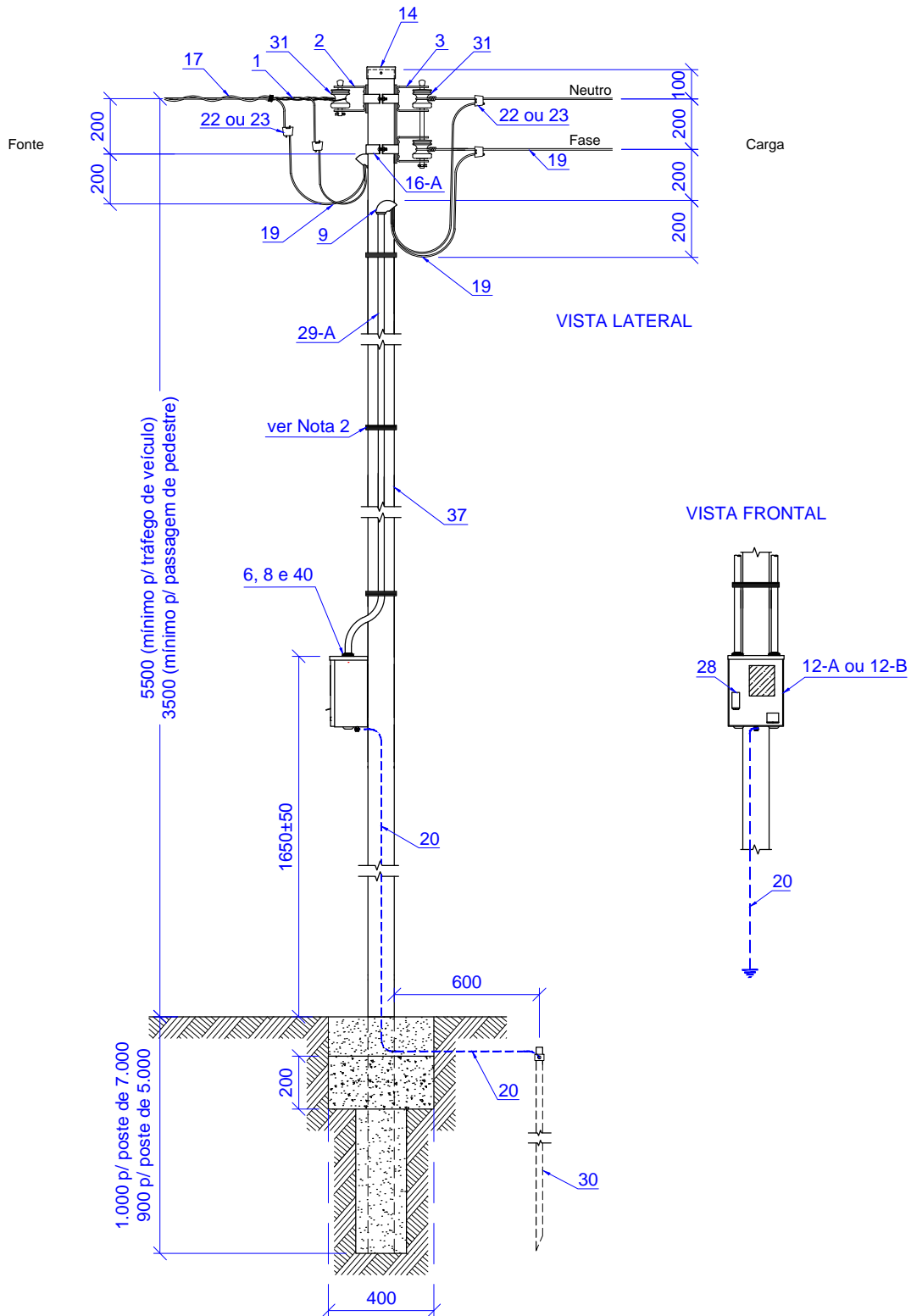
MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR)

NORMA: NTC-04

REF.:

67

DESENHO 6



Notas:

- 1) Na região da junção dos eletrodutos com a caixa deve ser aplicado, em quantidade adequada, silicone ou massa para calafetar.
- 2) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 3) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 4) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

MEDIÇÃO A DOIS CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO QUADRADA)

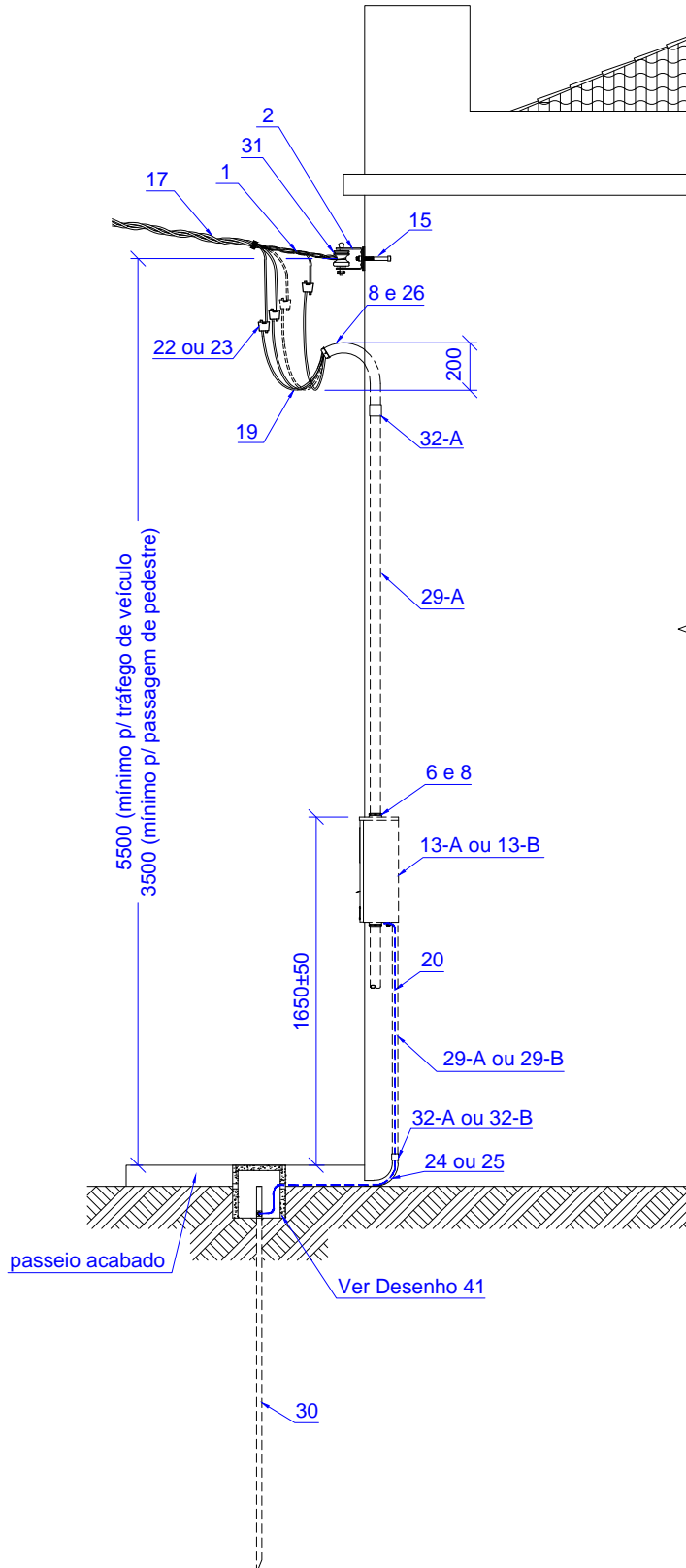
NORMA: NTC-04

REF.:

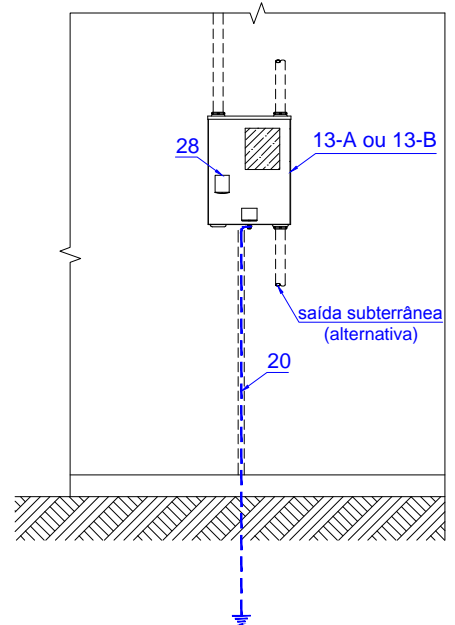
68

DESENHO 7

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



Notas:

- 1) A curva de entrada deverá estar posicionada no mesmo alinhamento vertical da armação secundária, em relação ao piso; permitindo-se um deslocamento lateral máximo de 100 mm, medido a partir do referido alinhamento.
- 2) Como alternativa de instalação, o conjunto formado por armação secundária, isolador roldana e cupilha pode ser substituído por olhal para parafuso e sapatilha; em ambas as hipóteses, a fixação à parede deve ocorrer mediante chumbador de aço, a uma altura máxima de 7,0 m em relação ao piso acabado.
- 3) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

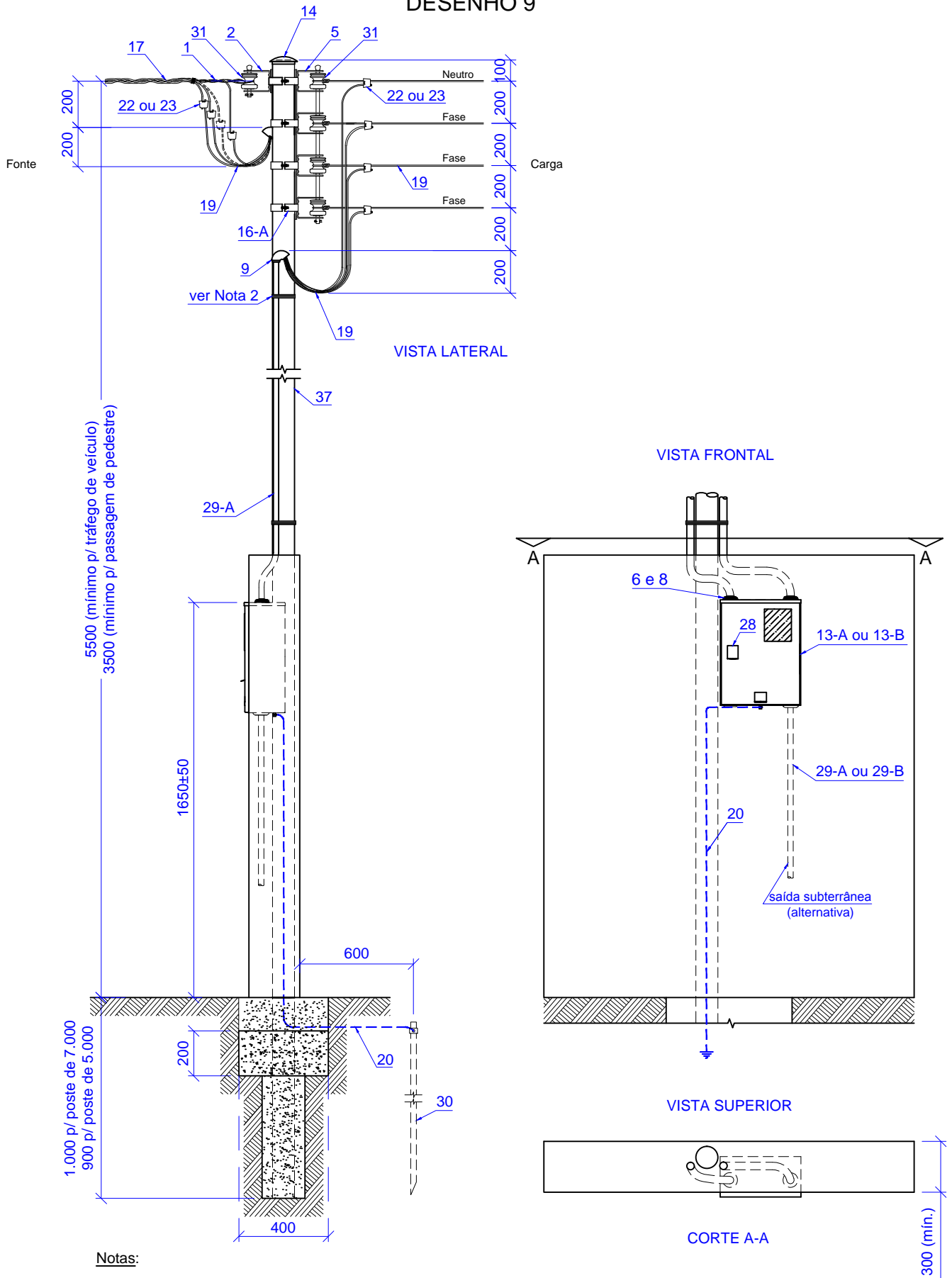
MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM PAREDE)

NORMA: NTC-04

REF.:

69

DESENHO 9



Notas:

- 1) Na região da junção dos eletrodutos com a caixa deve ser aplicado, em quantidade adequada, silicone ou massa para calafetar.
- 2) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar em seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 3) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 4) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

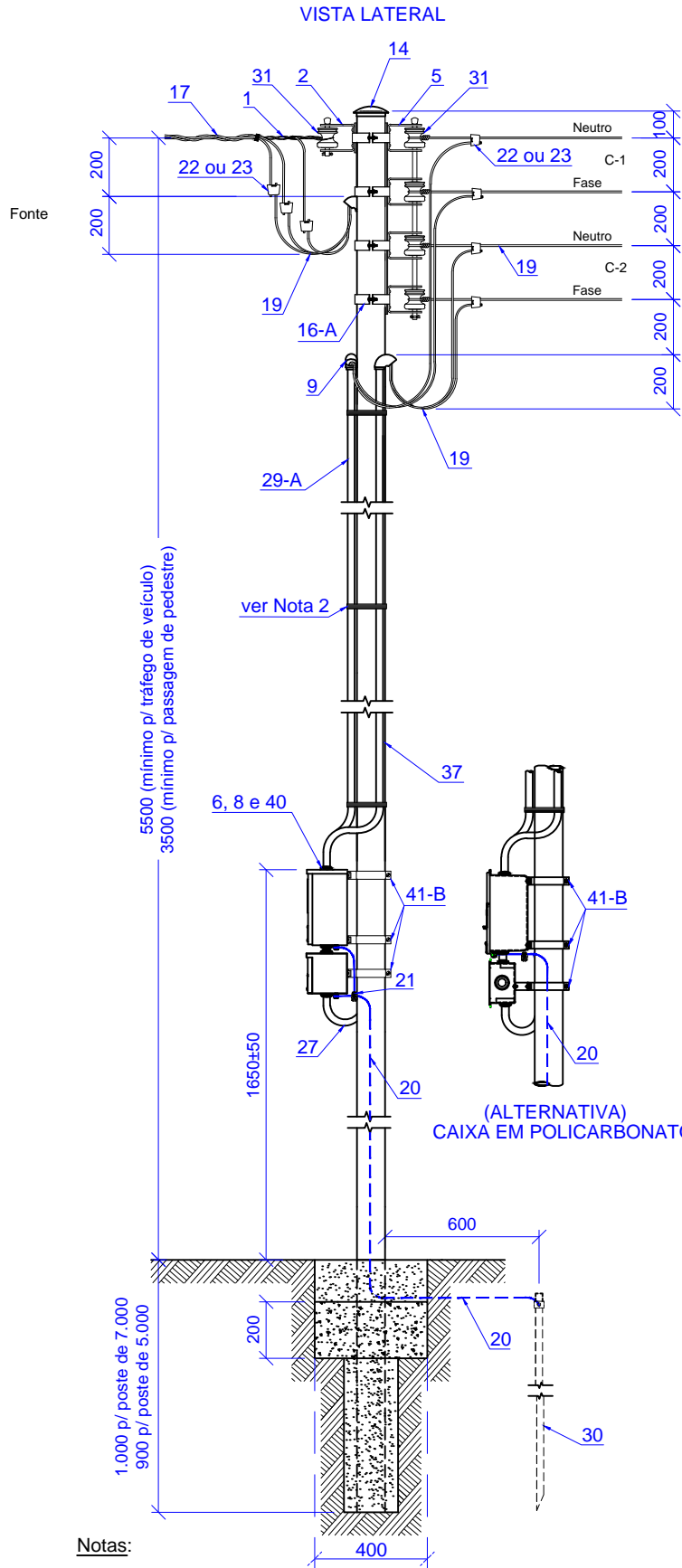
MEDIÇÃO A TRÊS OU QUATRO CONDUTORES
(INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)

NORMA: NTC-04

REF.:

71

DESENHO 12



Notas:

- 1) Na região da junção dos eletrodutos com as caixas deve ser aplicado, em quantidade adequada, silicone ou massa para calafetar.
- 2) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 3) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 4) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.
- 5) Todos os aspectos construtivos das caixas de medição e derivação em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

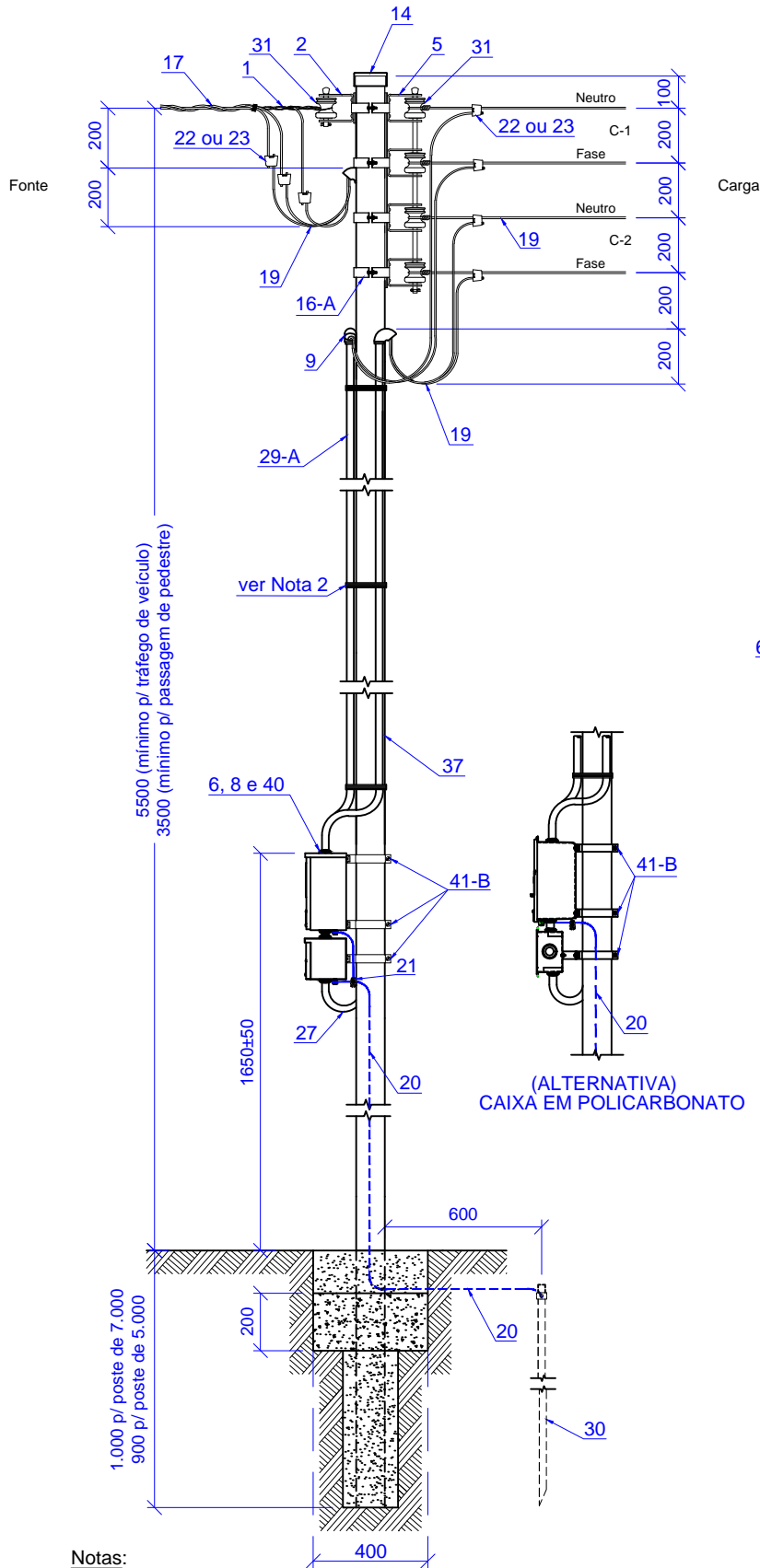
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

DUAS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA
(INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO CIRCULAR)

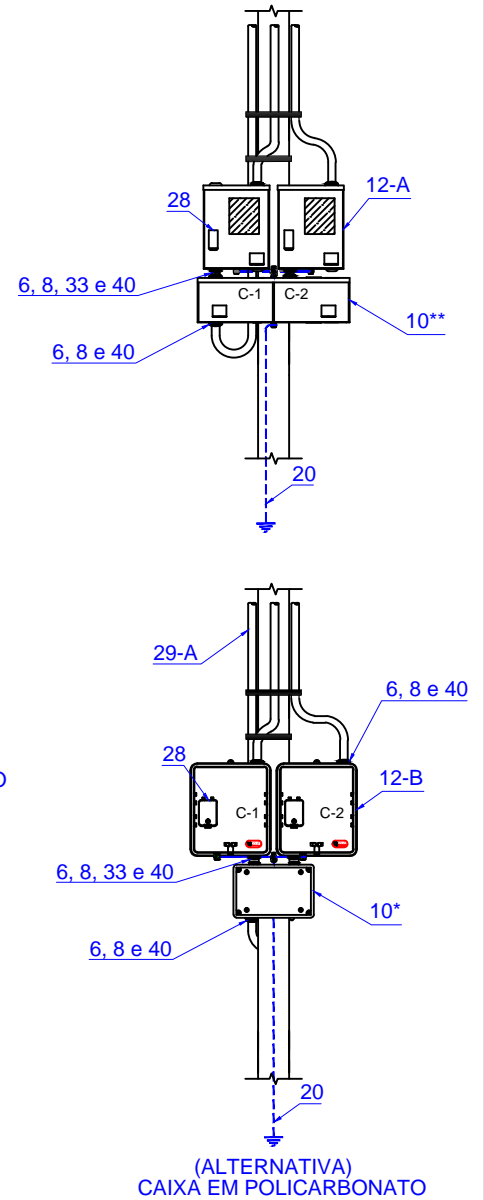
NORMA: NTC-04 REF.: 74

DESENHO 13

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



Notas:

- 1) Na região da junção dos eletrodutos com as caixas deve ser aplicado, em quantidade adequada, silicone ou massa para calafetar.
- 2) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 3) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 4) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.
- 5) Todos os aspectos construtivos das caixas de medição e derivação em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

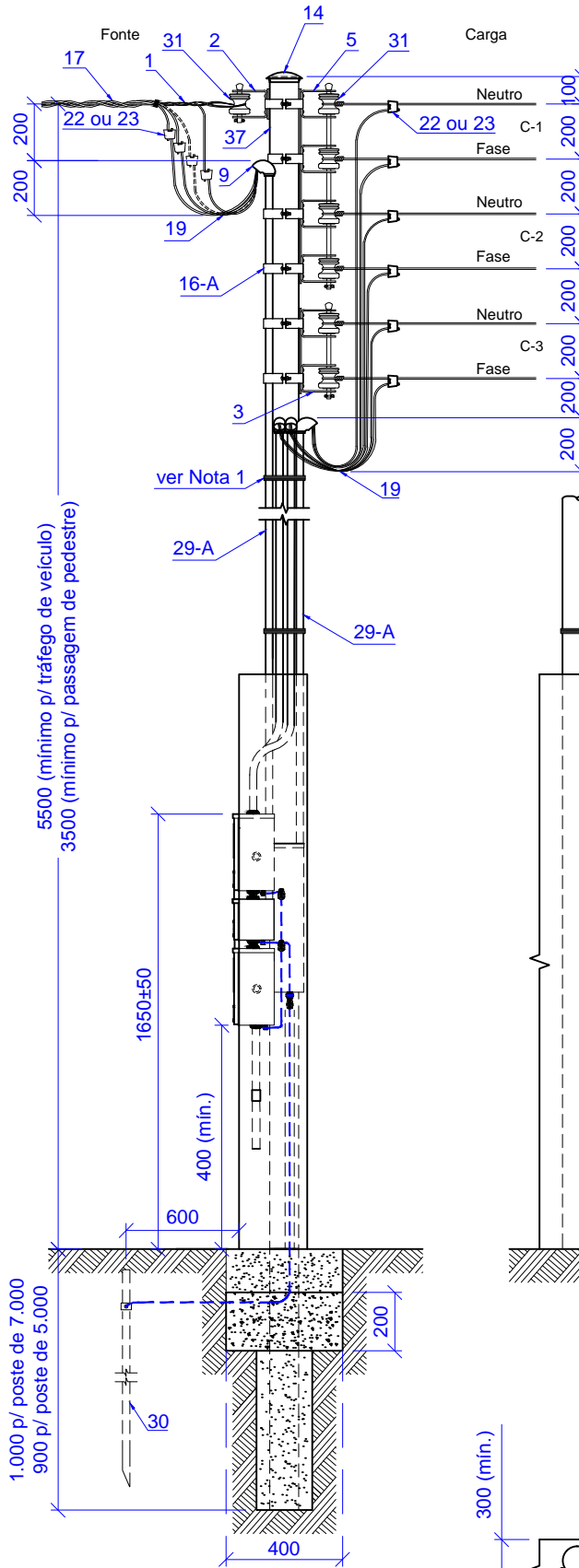
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

DUAS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA
(INSTALAÇÃO EM POSTE SEÇÃO QUADRADA)

NORMA: NTC-04 REF.: 75

DESENHO 14

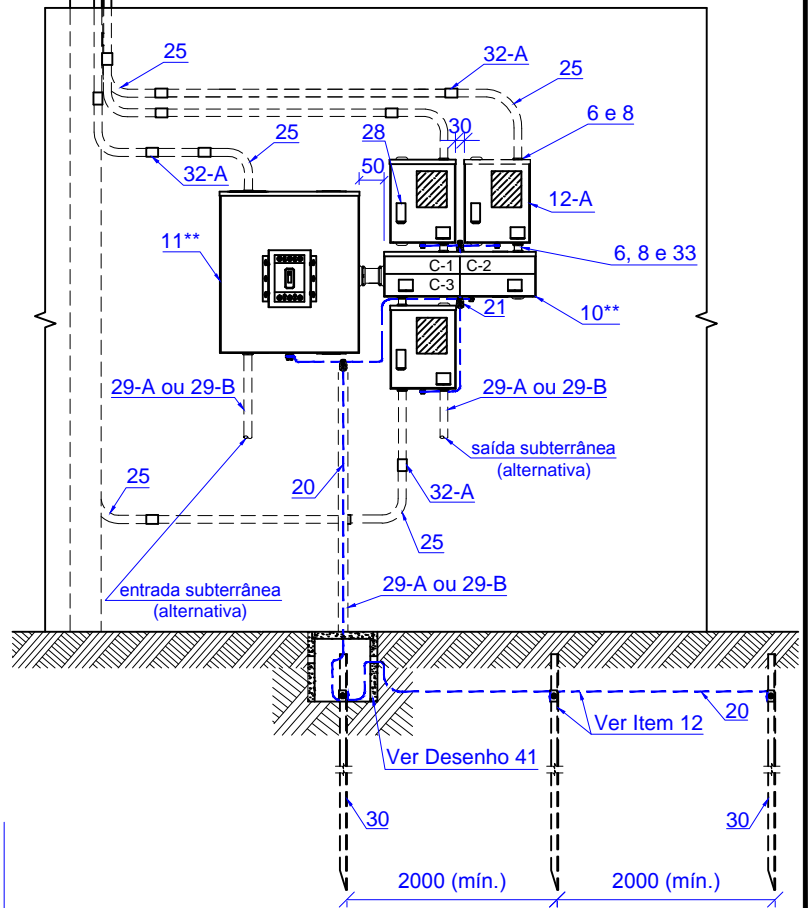
VISTA LATERAL



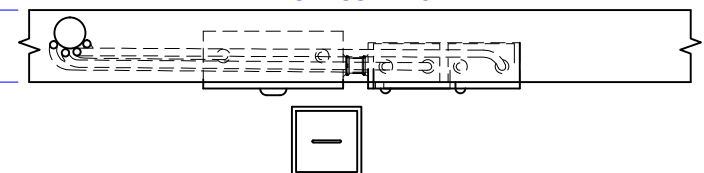
Notas:

- 1) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 2) Aspectos construtivos do padrão devem obedecer ao prescrito na NTC-16.
- 3) Conexões e amarrações, ver detalhes no Desenho 39.
- 4) Pode ser considerado como alternativa de instalação, a utilização de eletrodutos subterrâneos na saída das caixas para medidores.
- 5) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 6) Todos os aspectos construtivos das caixas metálicas, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-03.

VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

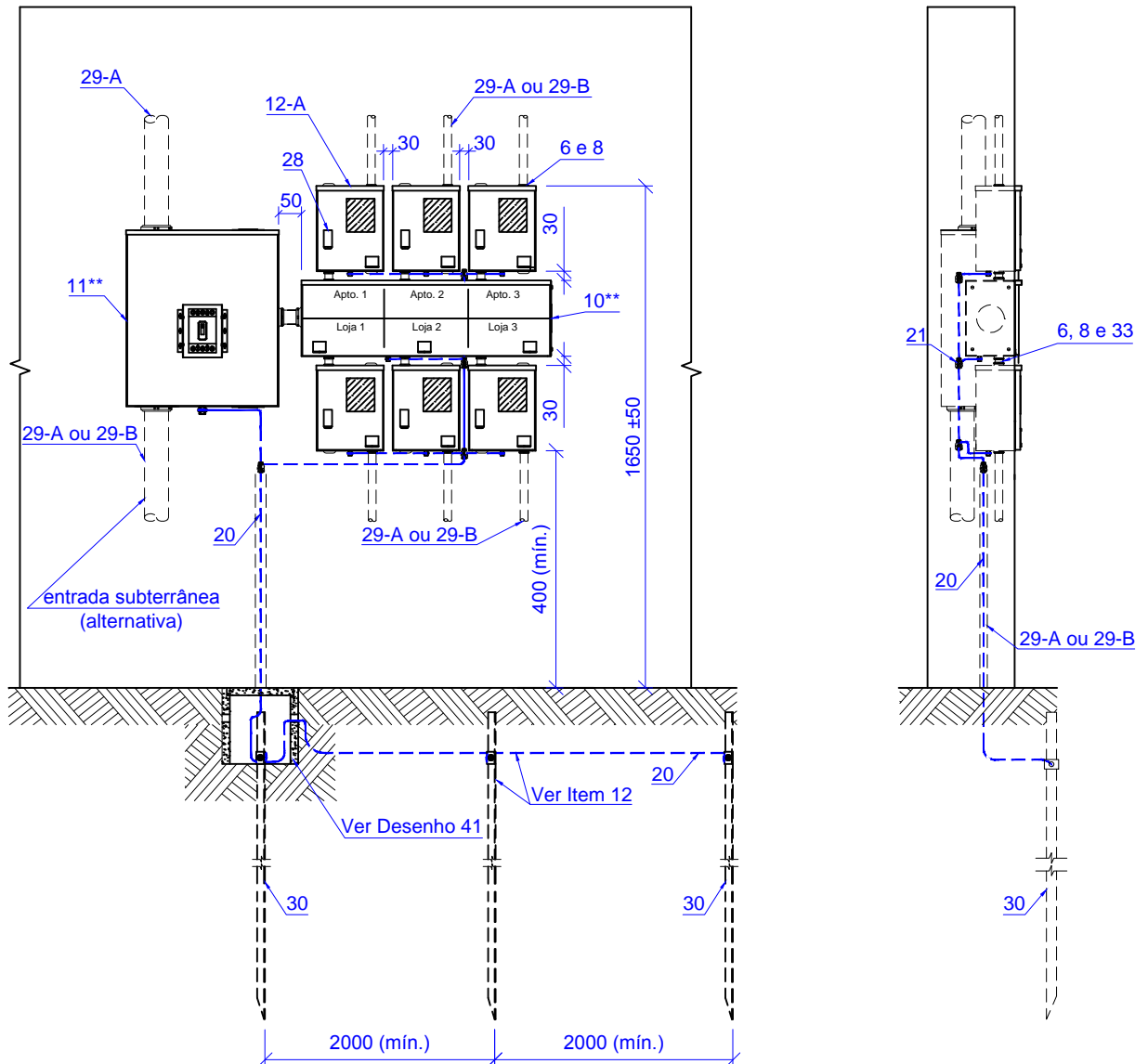


	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			TRÊS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA (INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA)		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16	NORMA: NTC-04	REF.:	76
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:				

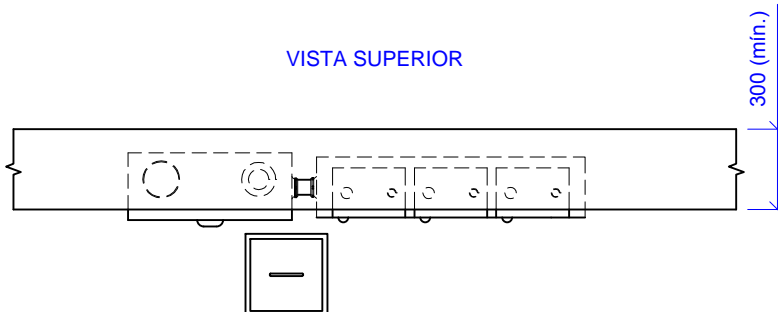
DESENHO 15

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



Notas:

- 1) Para este tipo de centro de medição, deve ser utilizada a caixa para proteção geral com corrente nominal até 175 A, padronizada na NTC-03.
- 2) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CENTRO DE MEDIÇÃO
(SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

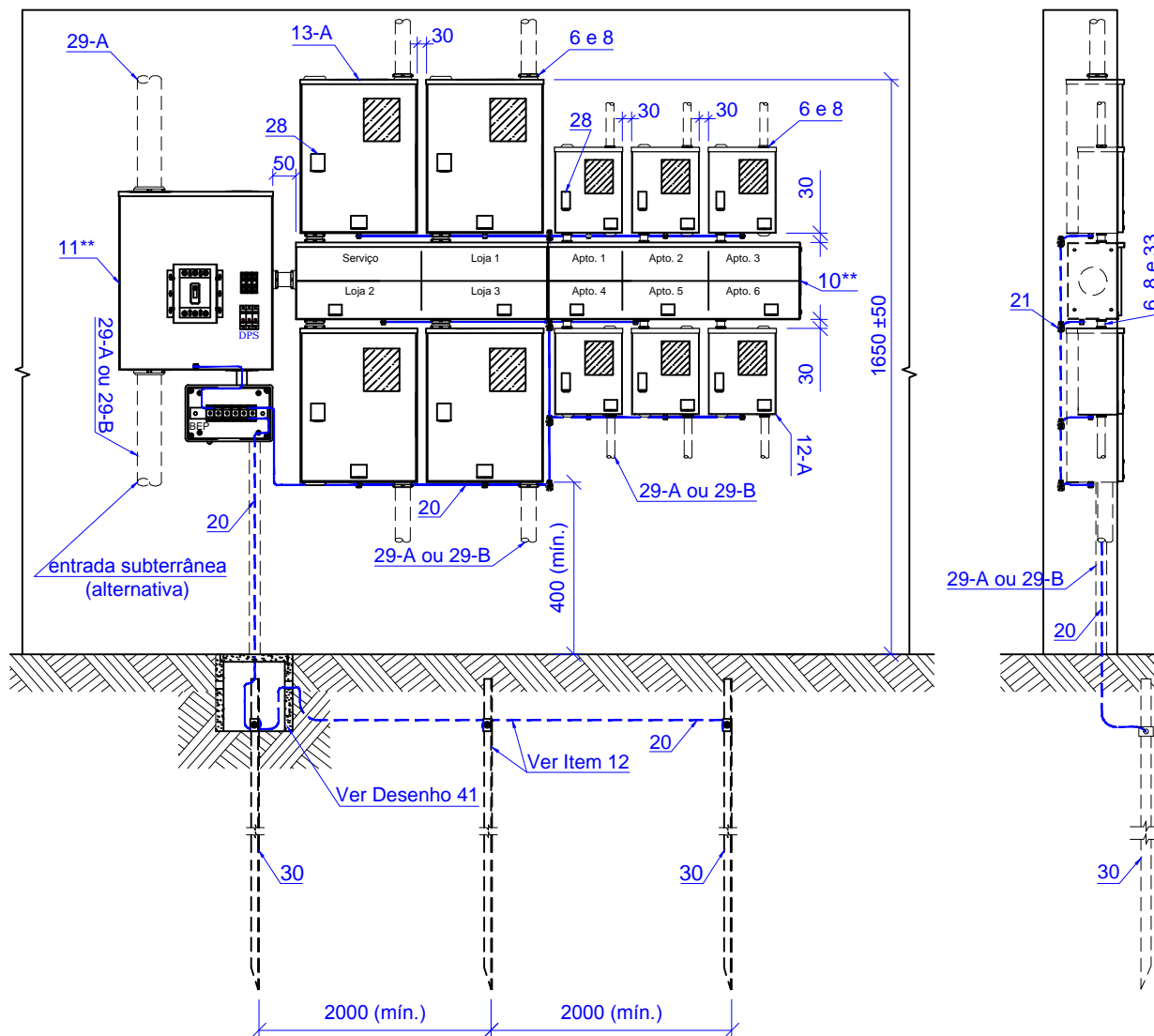
REF.:

77

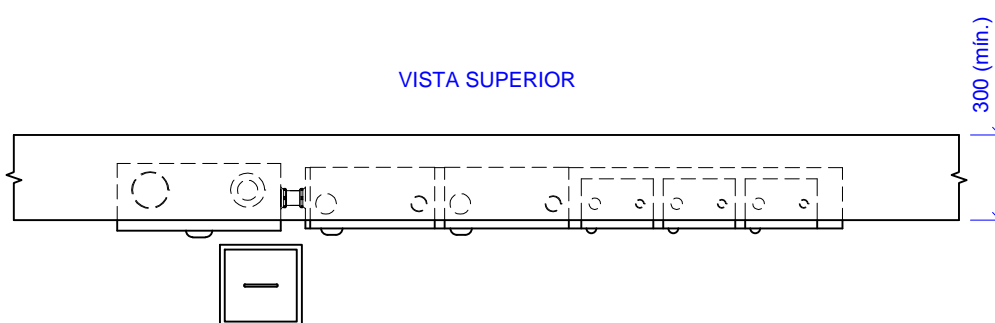
DESENHO 16

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



Notas:

- 1) Para este tipo de centro de medição, deve ser utilizada a caixa para proteção geral com corrente nominal até 175 A, padronizada na NTC-03.
- 2) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

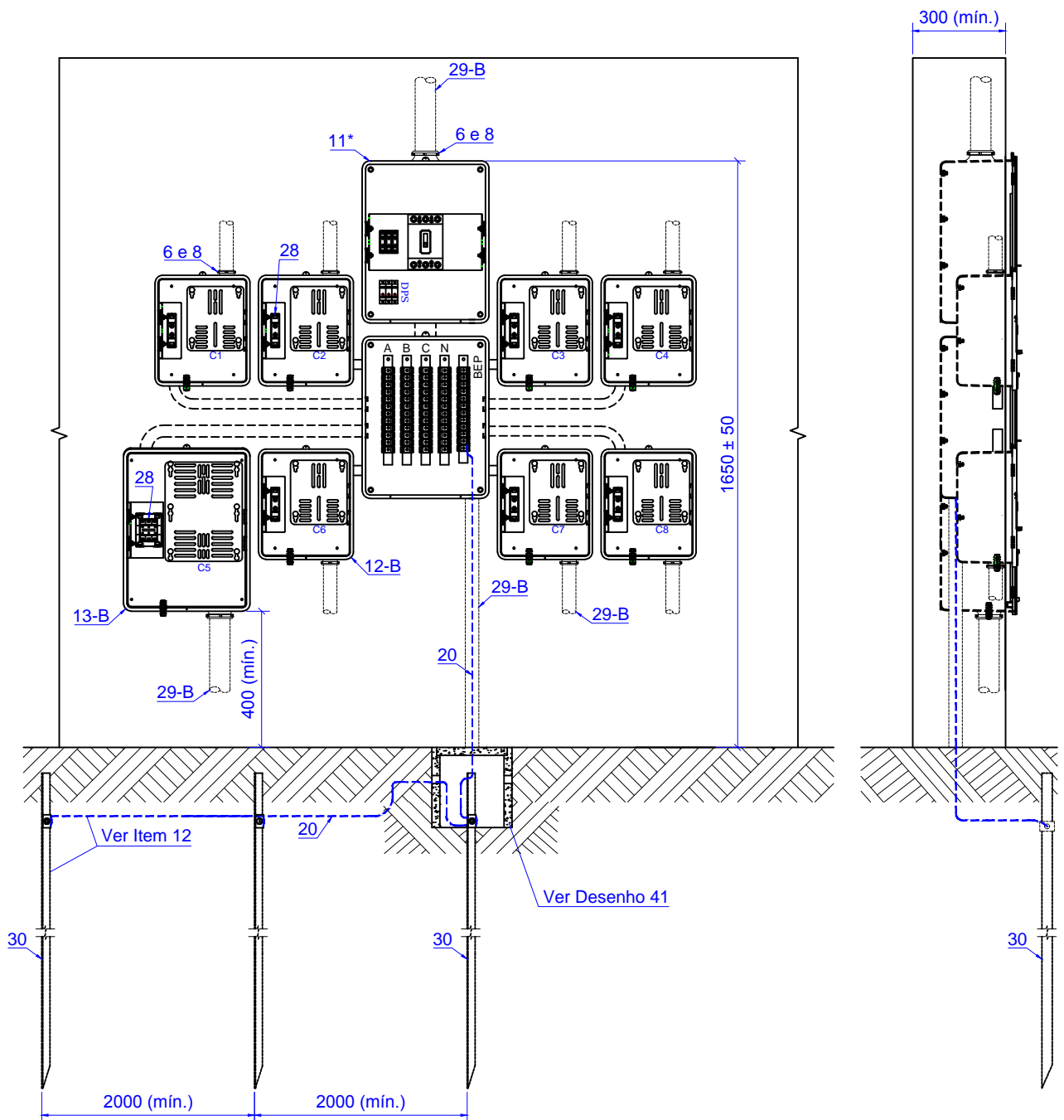
CENTRO DE MEDIÇÃO
(SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS E QUATRO POLIFÁSICOS)

NORMA: NTC-04 REF.: 78

DESENHO 17

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

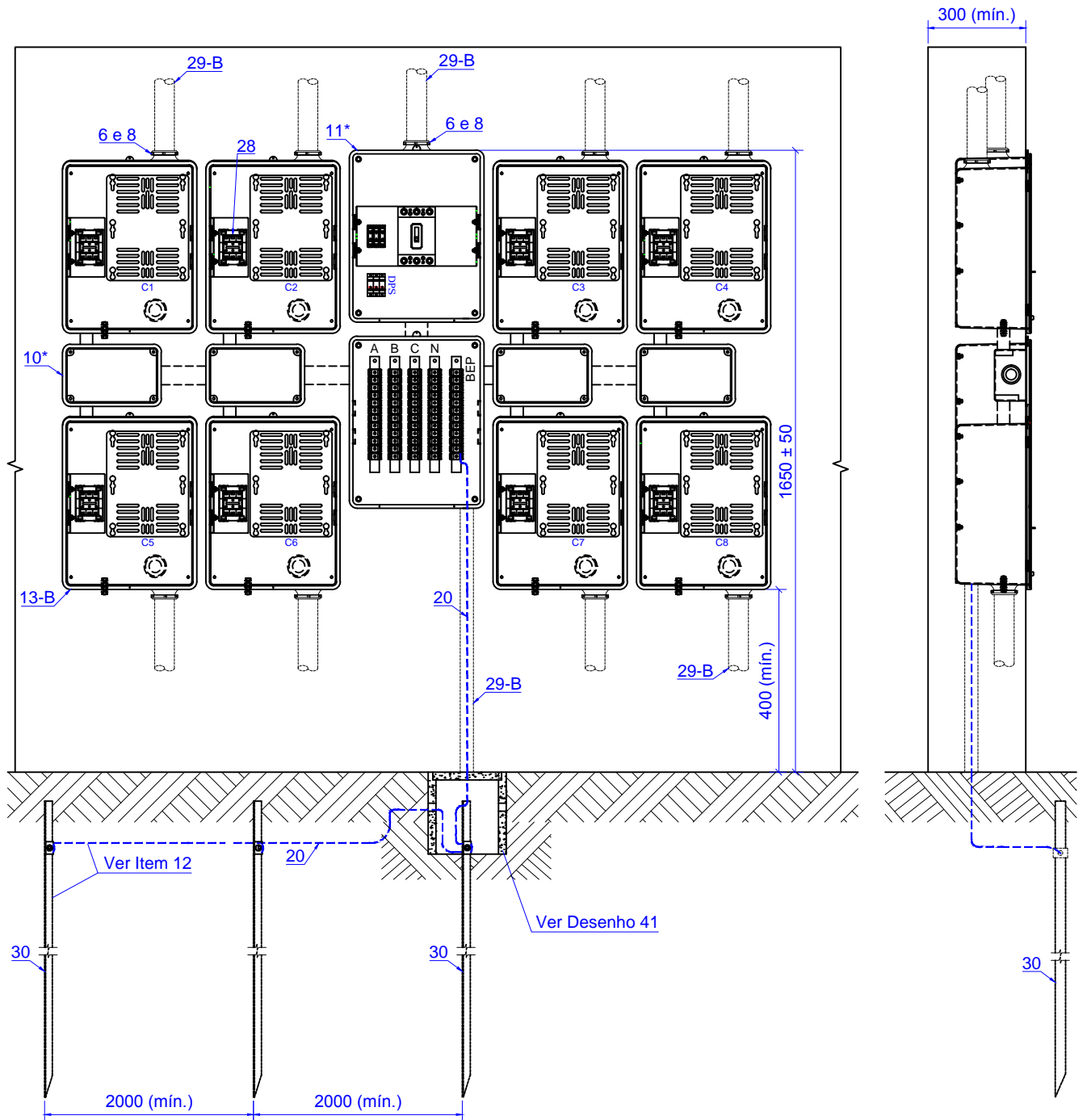
- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 3) O barramento de equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 4) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 5) Todos os aspectos construtivos das caixas de medição em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - SETE MEDIDORES MONOFÁSICOS E UM POLIFÁSICO		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-04	REF.:	79

DESENHO 18

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

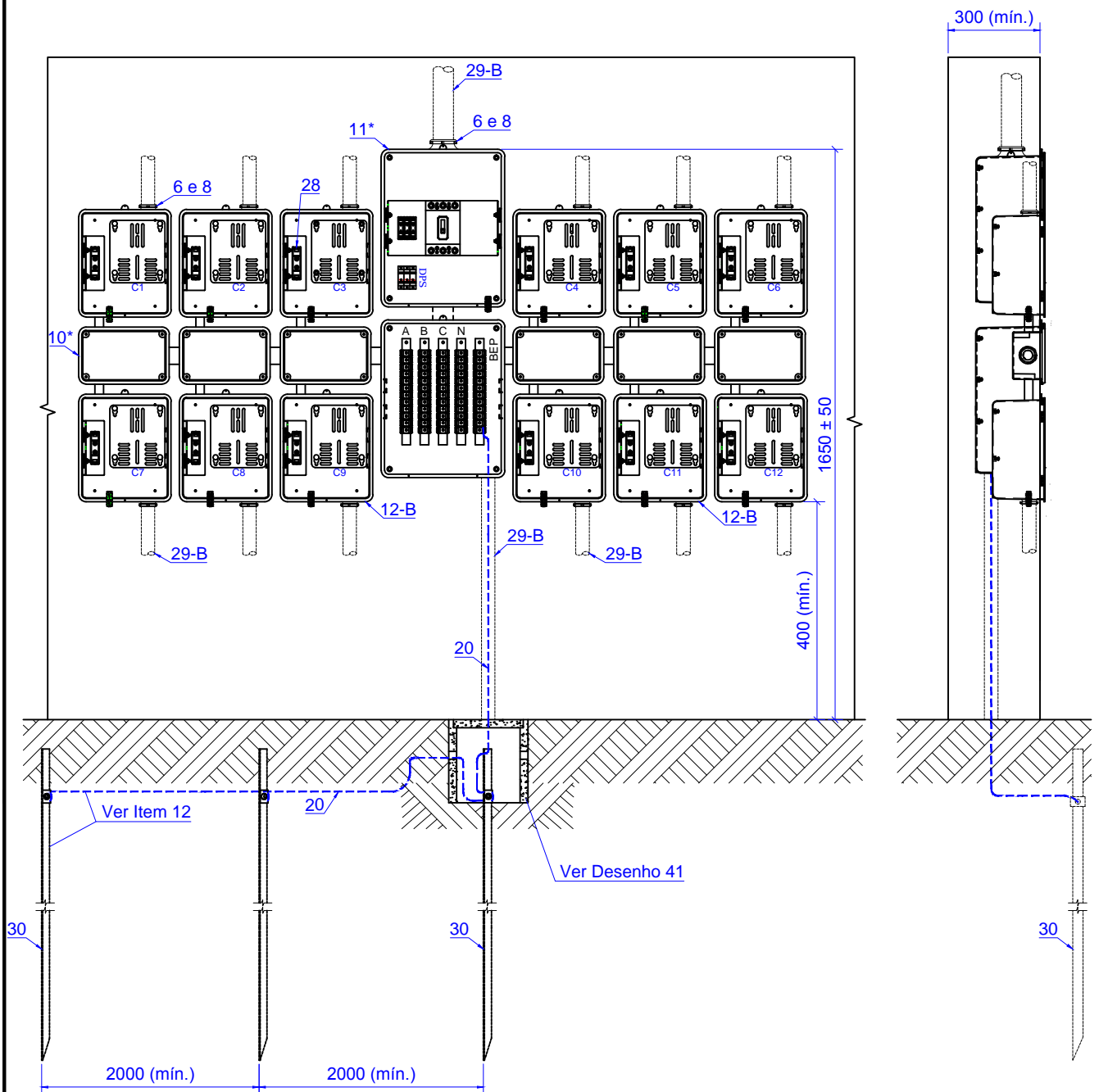
- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 3) O barramento de equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 4) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 5) As caixas de derivação mostradas acima não possuem a função de acomodar conectores para realizar ligações, como ocorre nas caixas correspondentes em aço carbono, mas apenas oferecer passagem para os condutores das unidades consumidoras.
- 6) Todos os aspectos construtivos das caixas de medição e derivação em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - OITO MEDIDORES POLIFÁSICOS	
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:		
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16		
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:			NORMA: NTC-04	REF.: 80

DESENHO 19

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 3) O barramento de equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 4) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 5) As caixas de derivação mostradas acima não possuem a função de acomodar conectores para realizar ligações, como ocorre nas caixas correspondentes em aço carbono, mas apenas oferecer passagem para os condutores das unidades consumidoras.
- 6) Todos os aspectos construtivos das caixas de medição e derivação em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

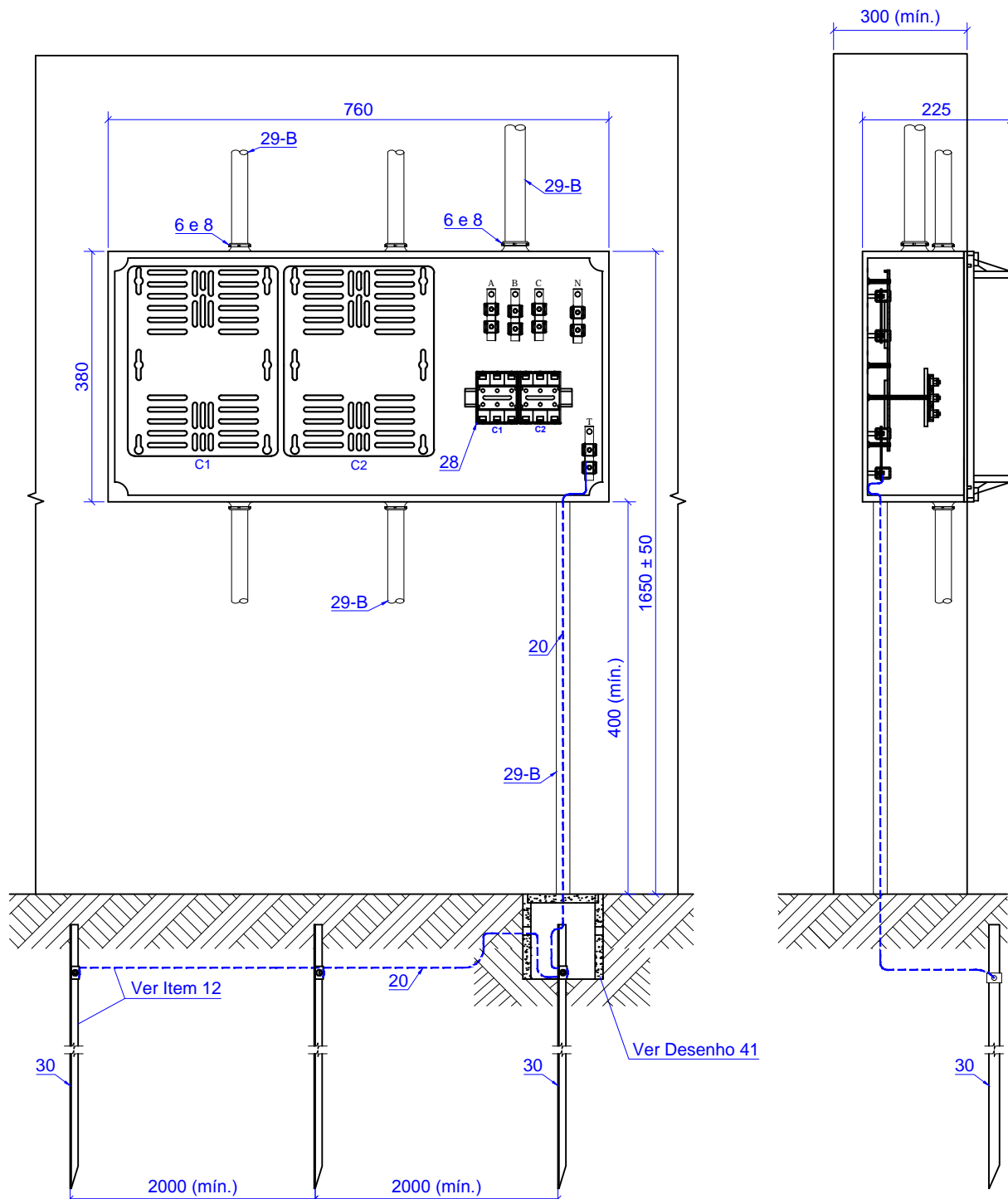
CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 1 - DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS

NORMA: NTC-04 REF.: 81

DESENHO 20

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto, sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (T) deverá estar interligada diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Dentre o total de quatro eletrodutos de saída, posicionados nas partes superior e inferior da caixa acima, dois quaisquer são considerados como alternativa para a montagem, devendo ser utilizados apenas dois deles.
- 5) Com relação ao eletroduto de entrada, caso surjam restrições, estabelece-se a possibilidade de sua fixação na lateral da respectiva caixa; de forma que, para facilitar as ligações, os disjuntores tripolares e as barras de fase e neutro devem ser rotacionadas em 90°.
- 6) Todos os aspectos construtivos da caixa modular em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXA MODULAR EM POLICARBONATO
(DOIS MEDIDORES POLIFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

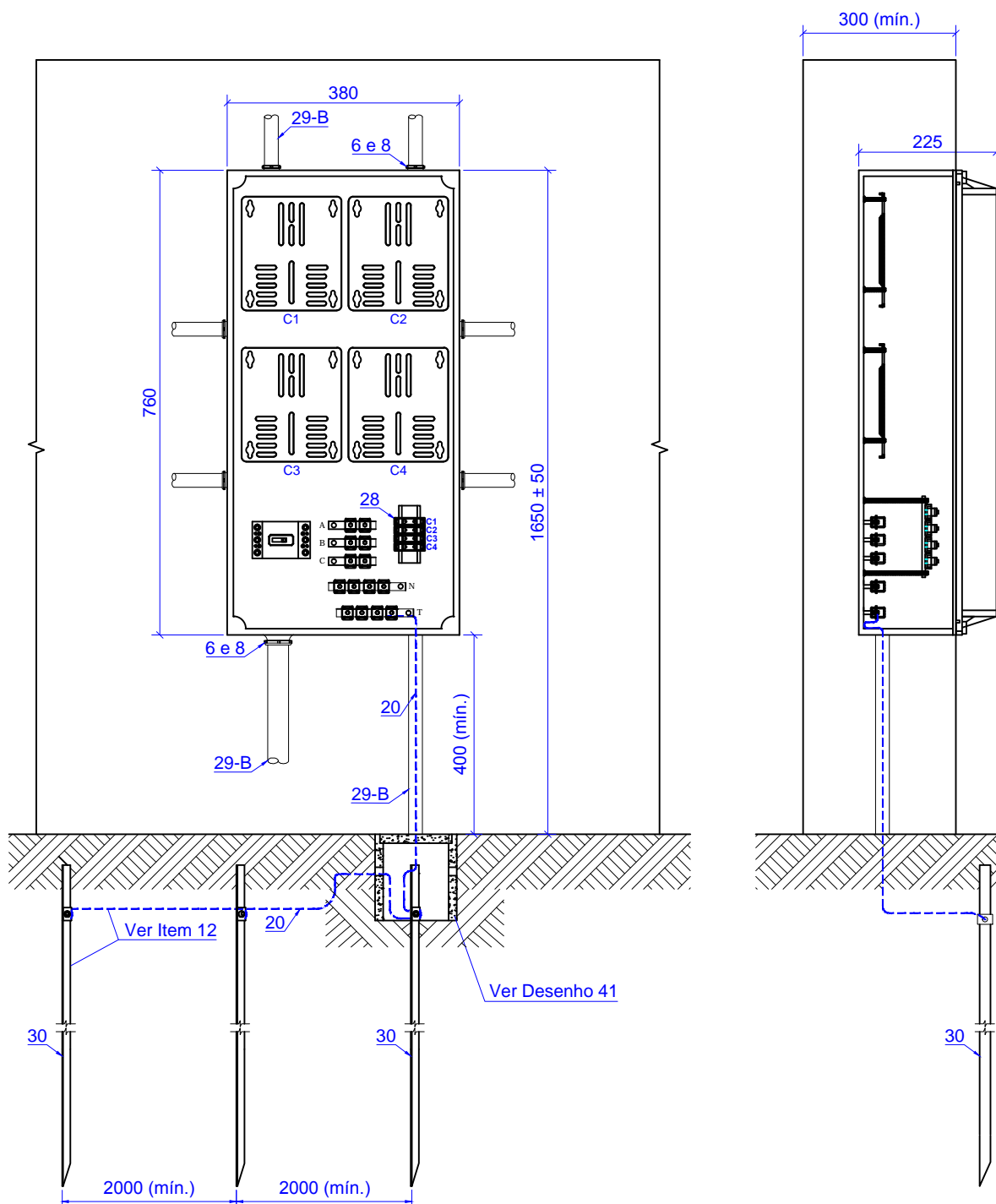
REF.:

82

DESENHO 21

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto, sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (T) deverá estar interligada diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Dentre o total de seis eletrodutos de saída, posicionados nas partes laterais e superior das caixas acima, dois quaisquer são considerados como alternativa para a montagem, devendo ser utilizados apenas quatro deles.
- 5) Todos os aspectos construtivos da caixa modular em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXA MODULAR EM POLICARBONATO
(QUATRO MEDIDORES MONOFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

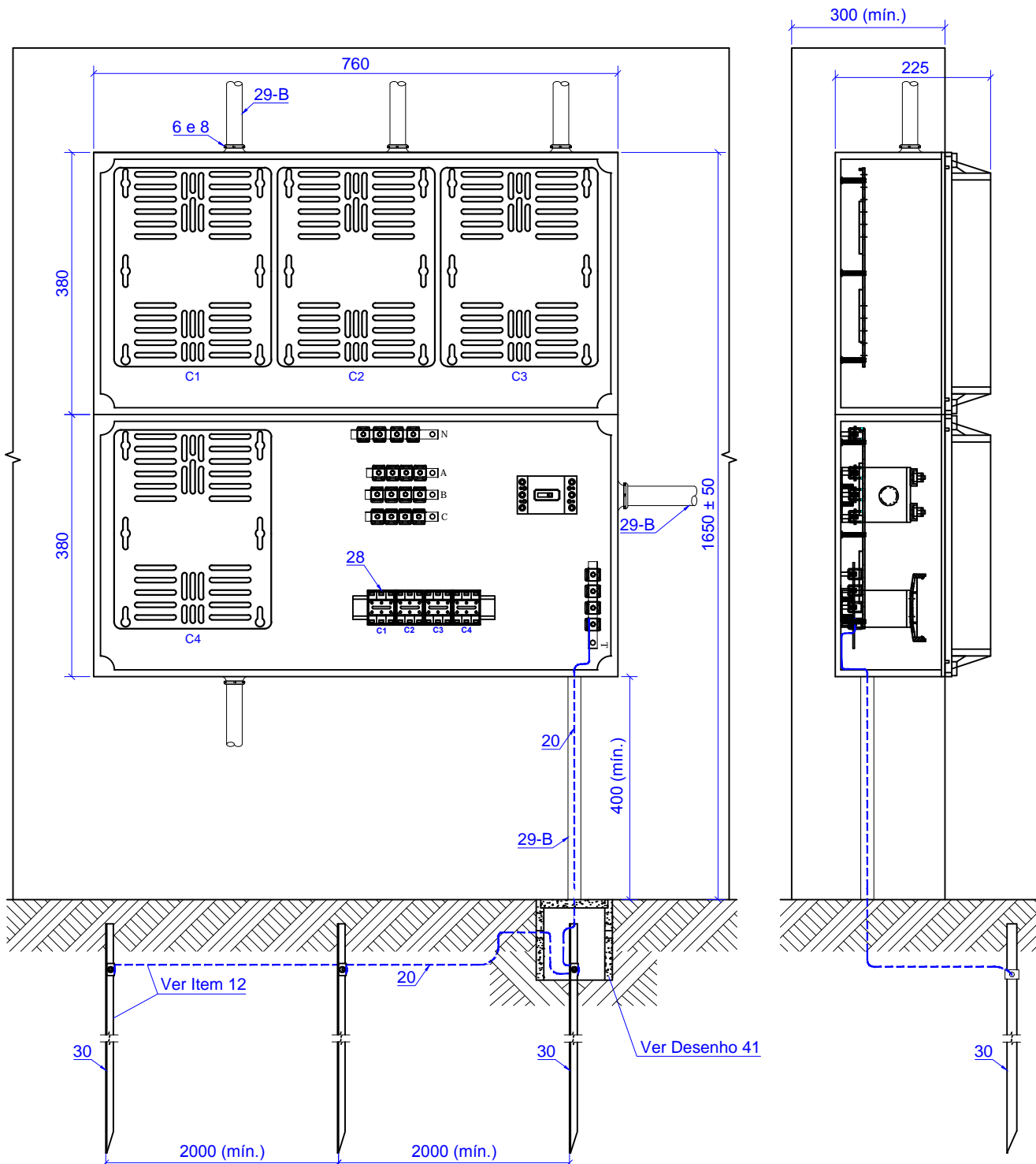
REF.:

83

DESENHO 22

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto, sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (T) deverá estar interligada diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Com relação aos quatro eletrodutos de saída mostrados acima, caso surjam restrições, estabelece-se a possibilidade de suas fixações, no todo ou em parte, na lateral das respectivas caixas.
- 5) Todos os aspectos construtivos da caixa modular em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(QUATRO MEDIDORES POLIFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

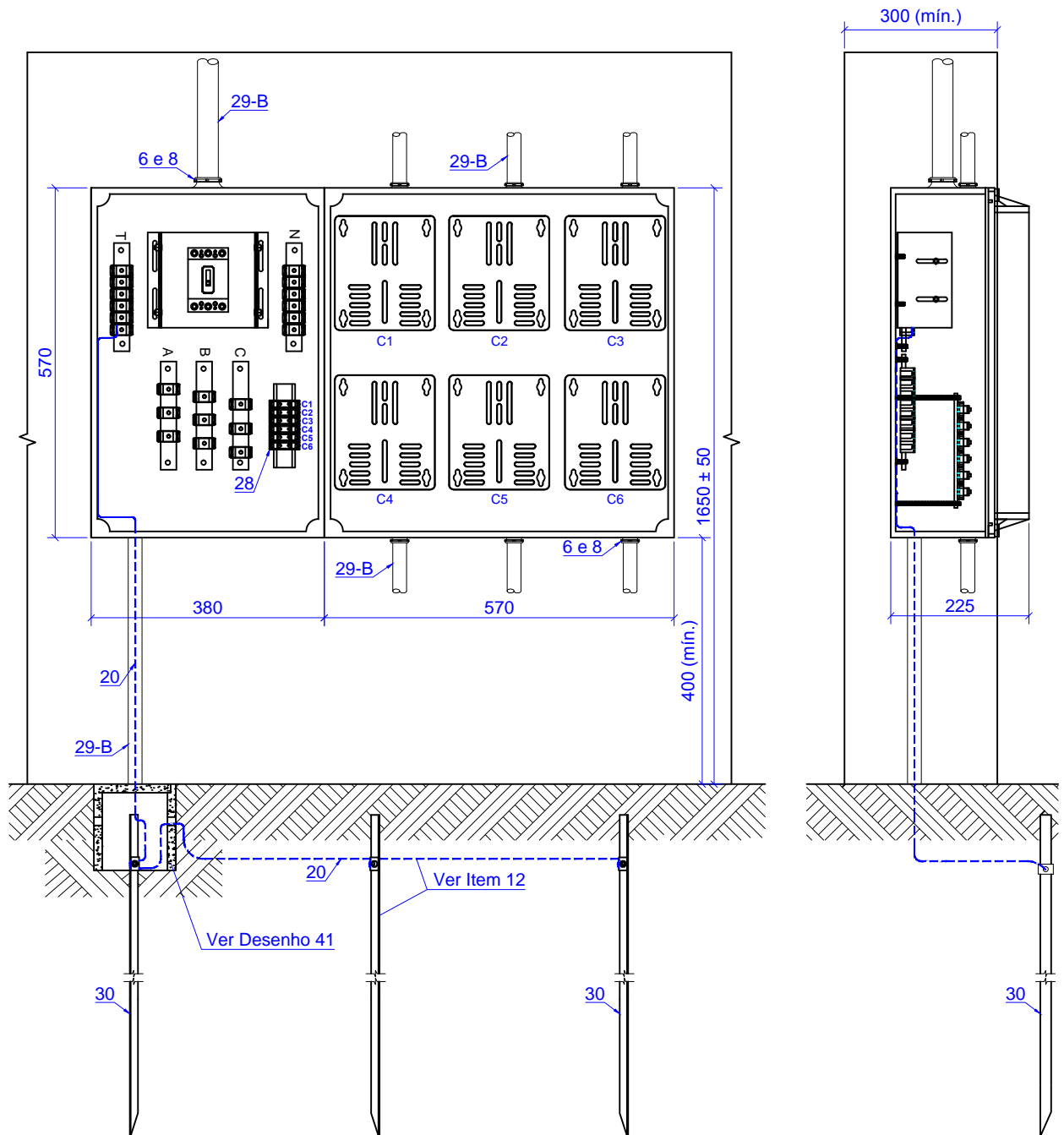
REF.:

84

DESENHO 23

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto, sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (T) deverá estar interligada diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Todos os aspectos construtivos das caixas modulares em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

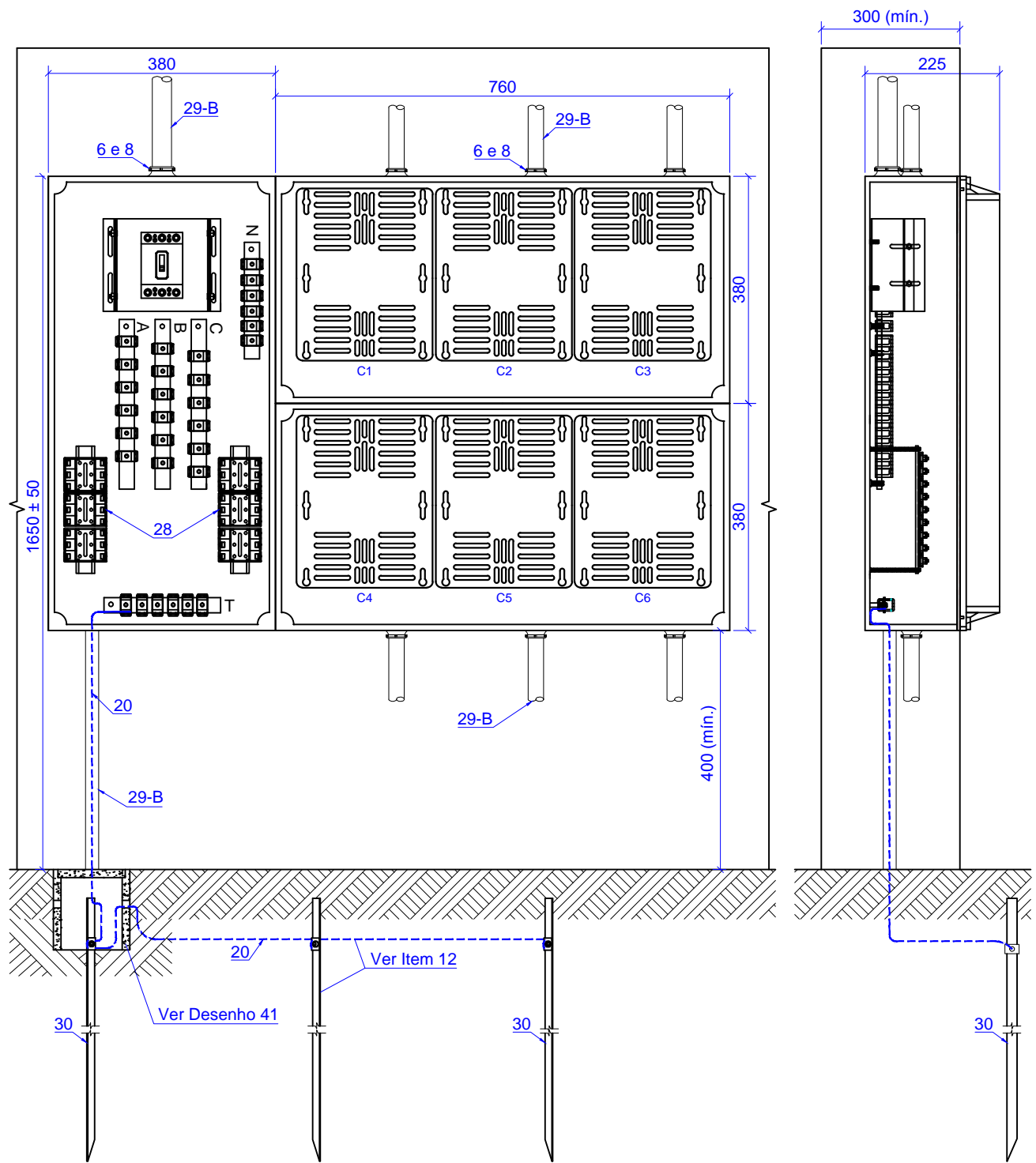
REF.:

85

DESENHO 24

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto, sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (T) deverá estar interligada diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Com relação aos seis eletrodutos de saída mostrados acima, caso surjam restrições, estabelece-se a possibilidade de suas fixações, no todo ou em parte, na lateral das respectivas caixas.
- 5) Todos os aspectos construtivos da caixa modular em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(SEIS MEDIDORES POLIFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

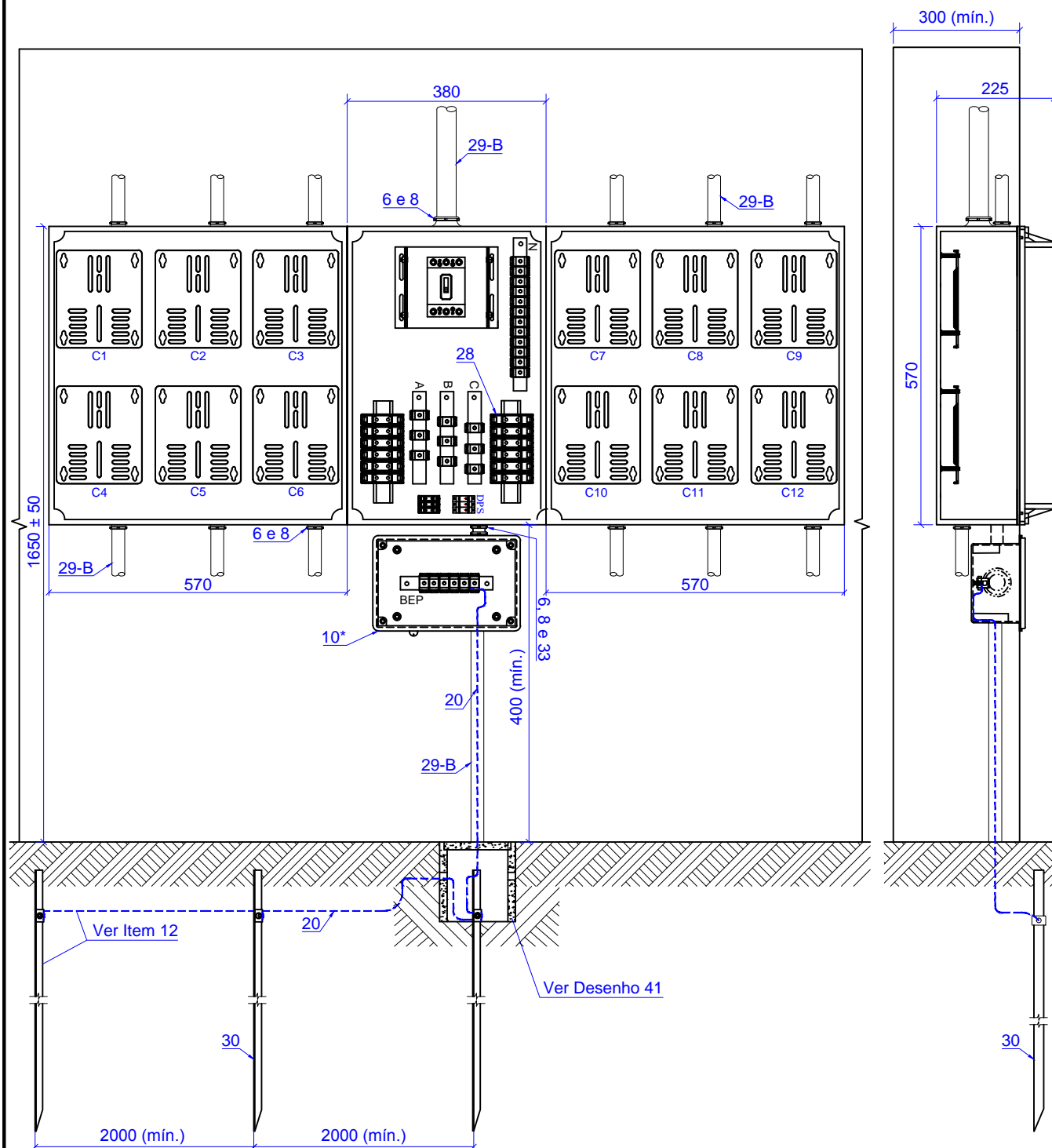
REF.:

86

DESENHO 25

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



Notas:

- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 3) O barramento de equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 4) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 5) Todos os aspectos construtivos das caixas modulares em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS)

NORMA: NTC-04

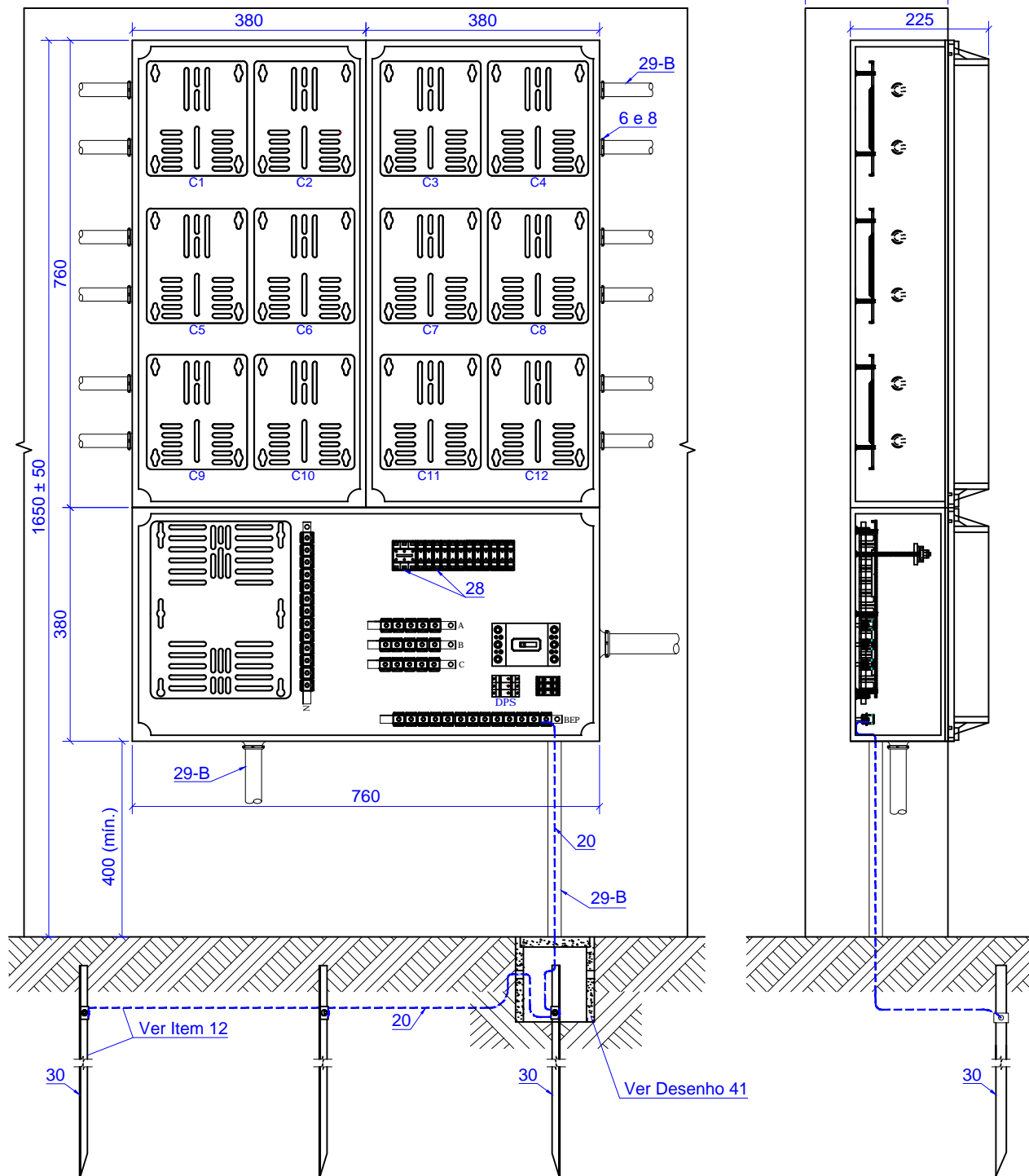
REF.:

87

DESENHO 26

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL
300 (mín.)



Notas:

- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) O posicionamento mostrado para as barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 3) O barramento de equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 4) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 5) Com relação aos doze eletrodutos de saída mostrados acima, caso surjam restrições impostas pelo projeto elétrico, estabelece-se a possibilidade de saída também pela parte superior das respectivas caixas.
- 6) Todos os aspectos construtivos da caixa modular em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.



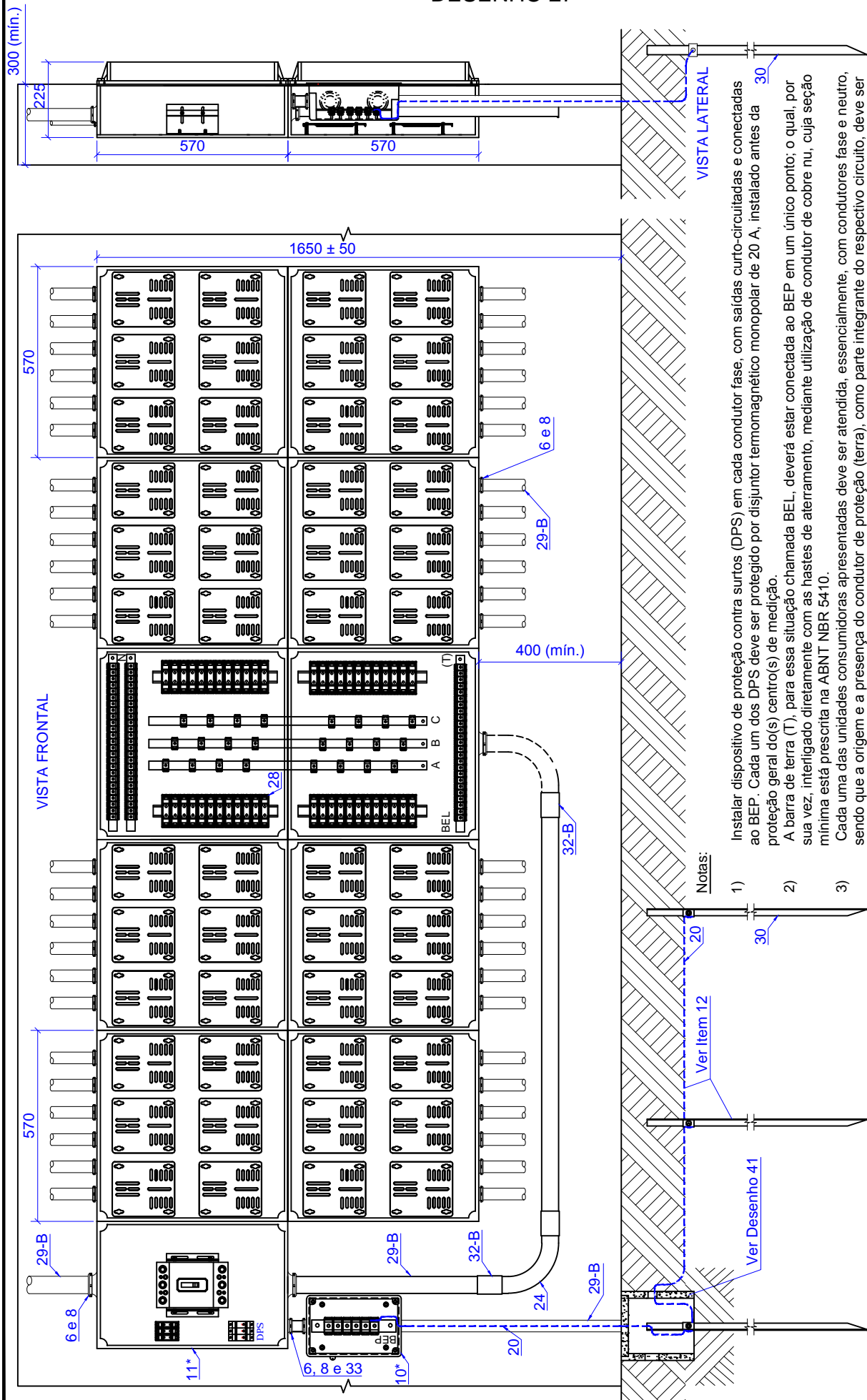
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(DOZE MEDIDORES MONOFÁSICOS E UM POLIFÁSICO)

NORMA: NTC-04 REF.: 88

DESENHO 27



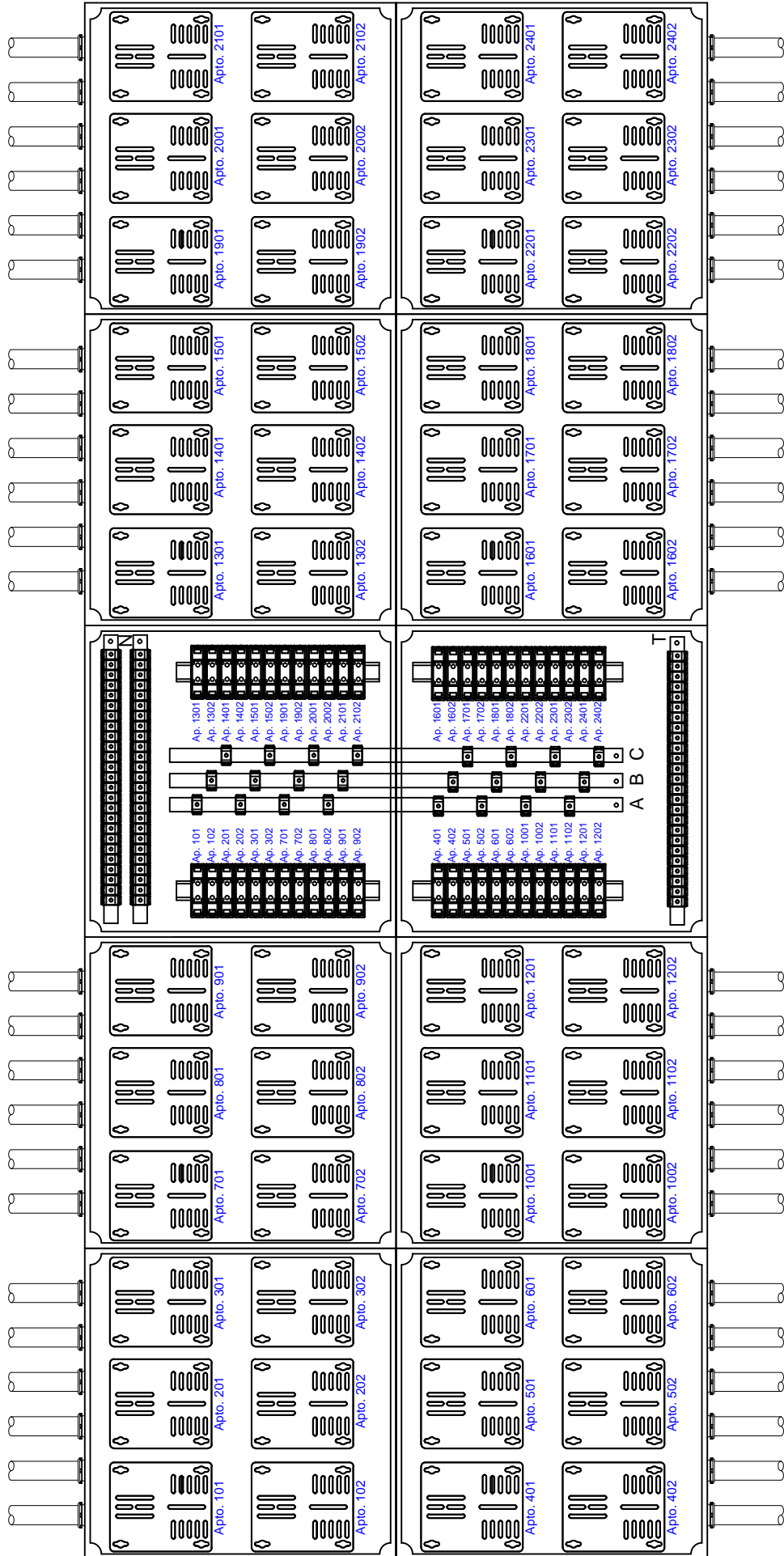
Notas:

- 1) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 2) A barra de terra (T), para essa situação chamada BEL, deverá estar conectada ao BEP em um único ponto; o qual, por sua vez, interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está prescrita na ABNT NBR 5410.
- 3) Cada uma das unidades consumidoras apresentadas deve ser atendida, essencialmente, com condutores fase e neutro, sendo que a origem e a presença do condutor de proteção (terra), como parte integrante do respectivo circuito, deve ser estabelecida pelo projetista em concordância com um dos esquemas de aterramento descritos na ABNT NBR 5410, em sua última revisão.
- 4) Com relação aos quarenta e oito eletrodutos de saída mostrados acima, caso surjam restrições impostas pelo projeto elétrico, estabeleça-se a possibilidade de suas fixações, em parte, na lateral das respectivas caixas.
- 5) Todos os aspectos construtivos das caixas modulares em policarbonato, incluindo dimensões internas e externas, estão mostrados na NTC-32.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO (QUARENTA E OITO MEDIDORES MONOFÁSICOS)	
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	NORMA: NTC-04	REF.:
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16		
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:			89	

DESENHO 29

VISTA FRONTAL



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

MONTAGEM COM CAIXAS MODULARES EM POLICARBONATO
(MODELO DE NUMERAÇÃO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS)

NORMA: NTC-04

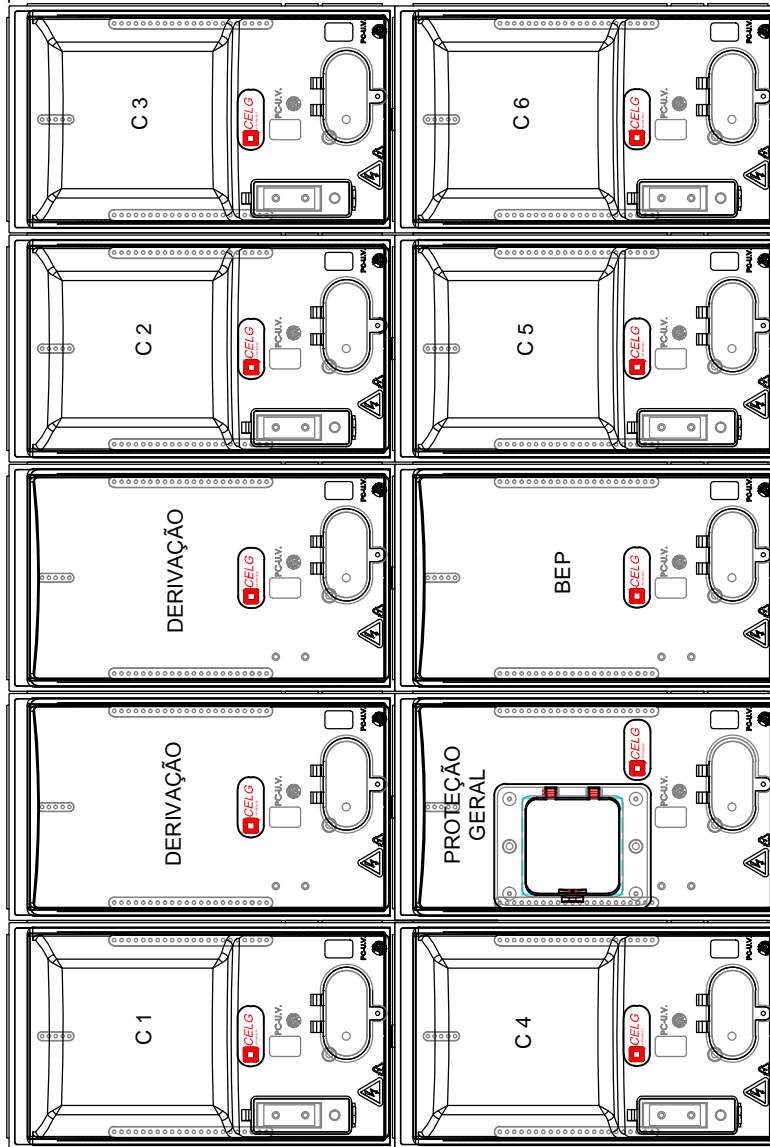
REF.:

91

DESENHO 30

1650±50 (máximo)

400 (mínimo)



Piso acabado



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: s/esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

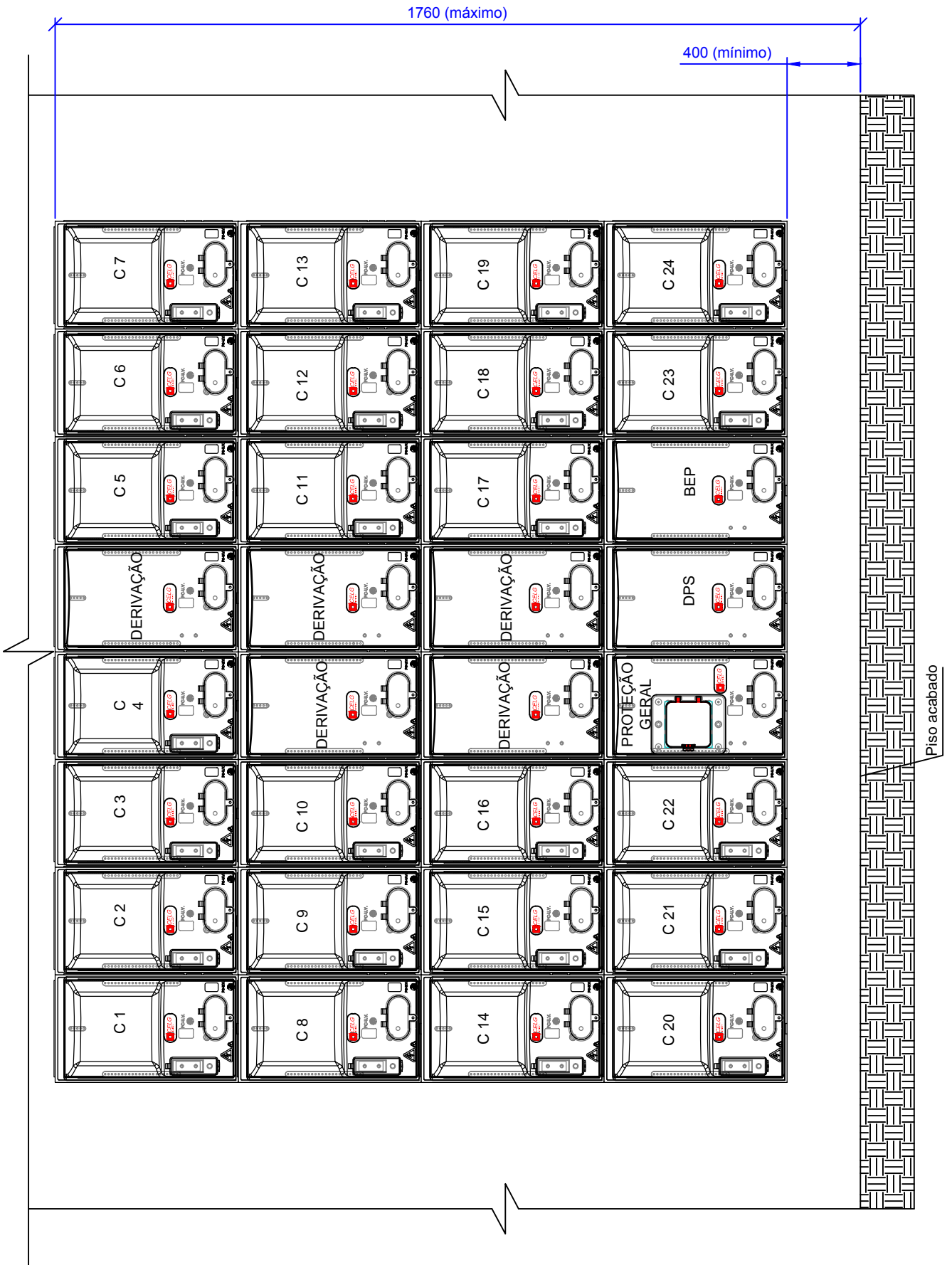
CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS DE POLICARBONATO DO TIPO 2 - SEIS MEDIDORES MONOFÁSICOS

NORMA: NTC-04

REF.:

92

DESENHO 31



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: s/esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

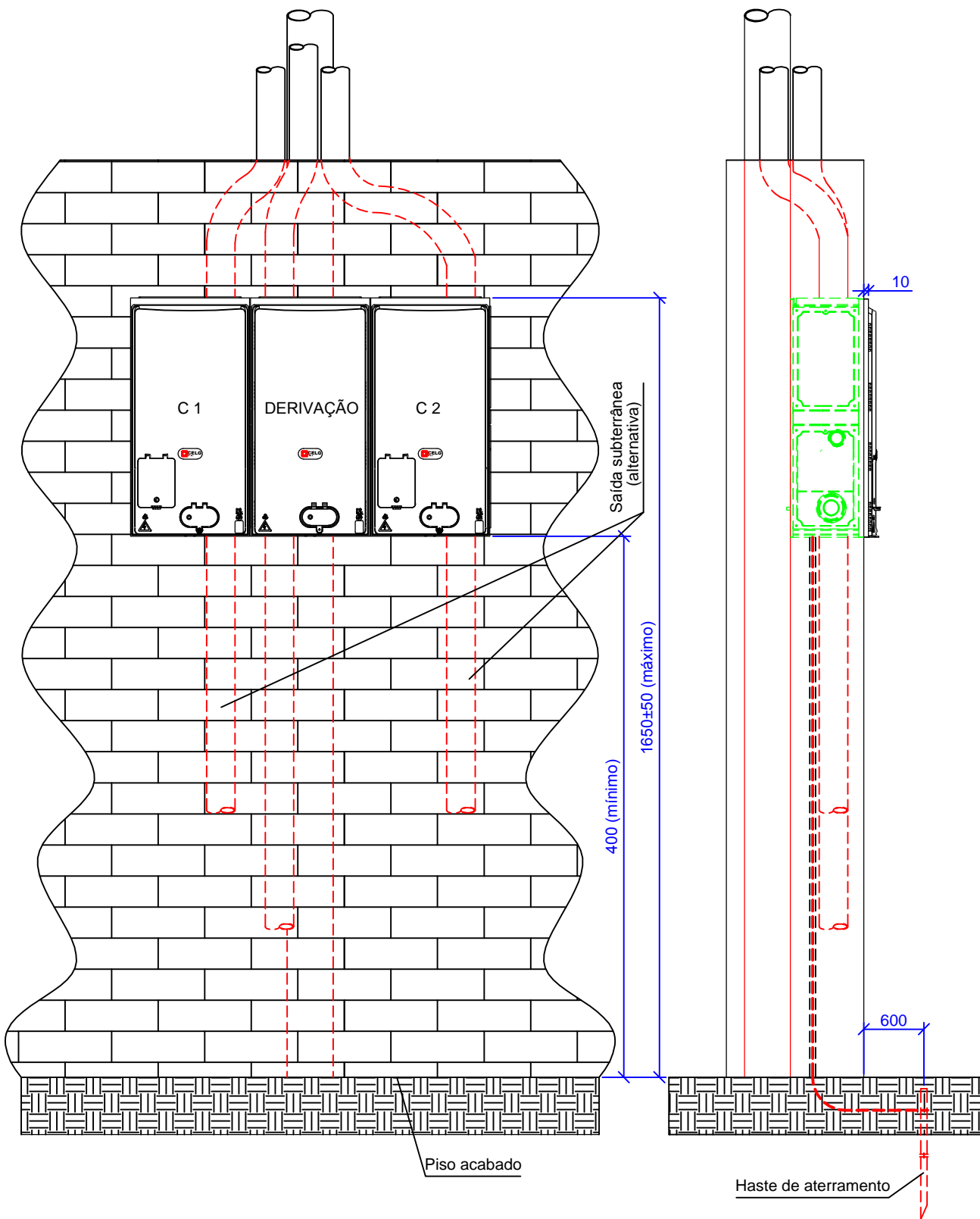
CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM
POLICARBONATO DO TIPO 2 - VINTE E QUATRO
MEDIDORES MONOFÁSICOS


NORMA: NTC-04

REF.:

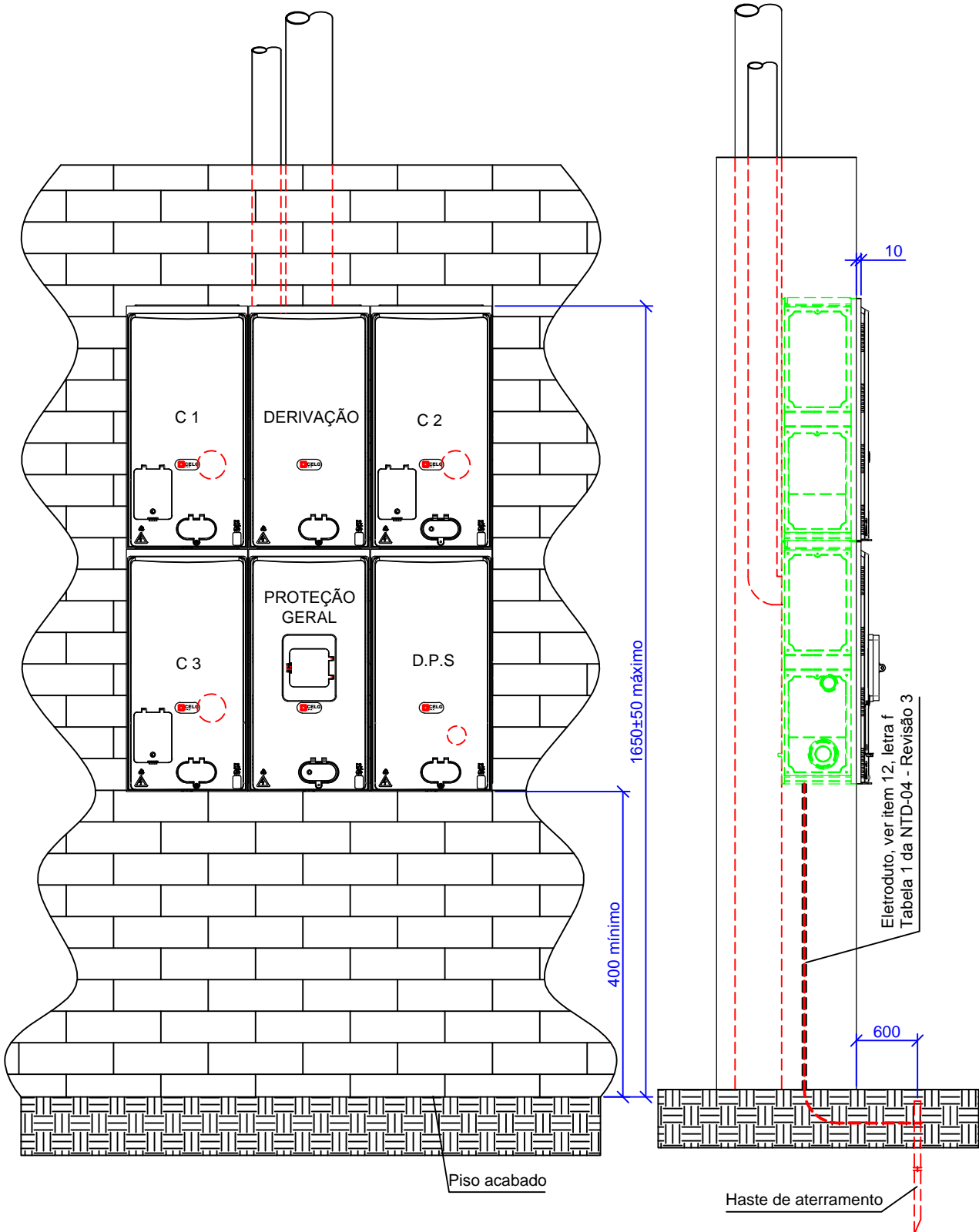
93


DESENHO 32



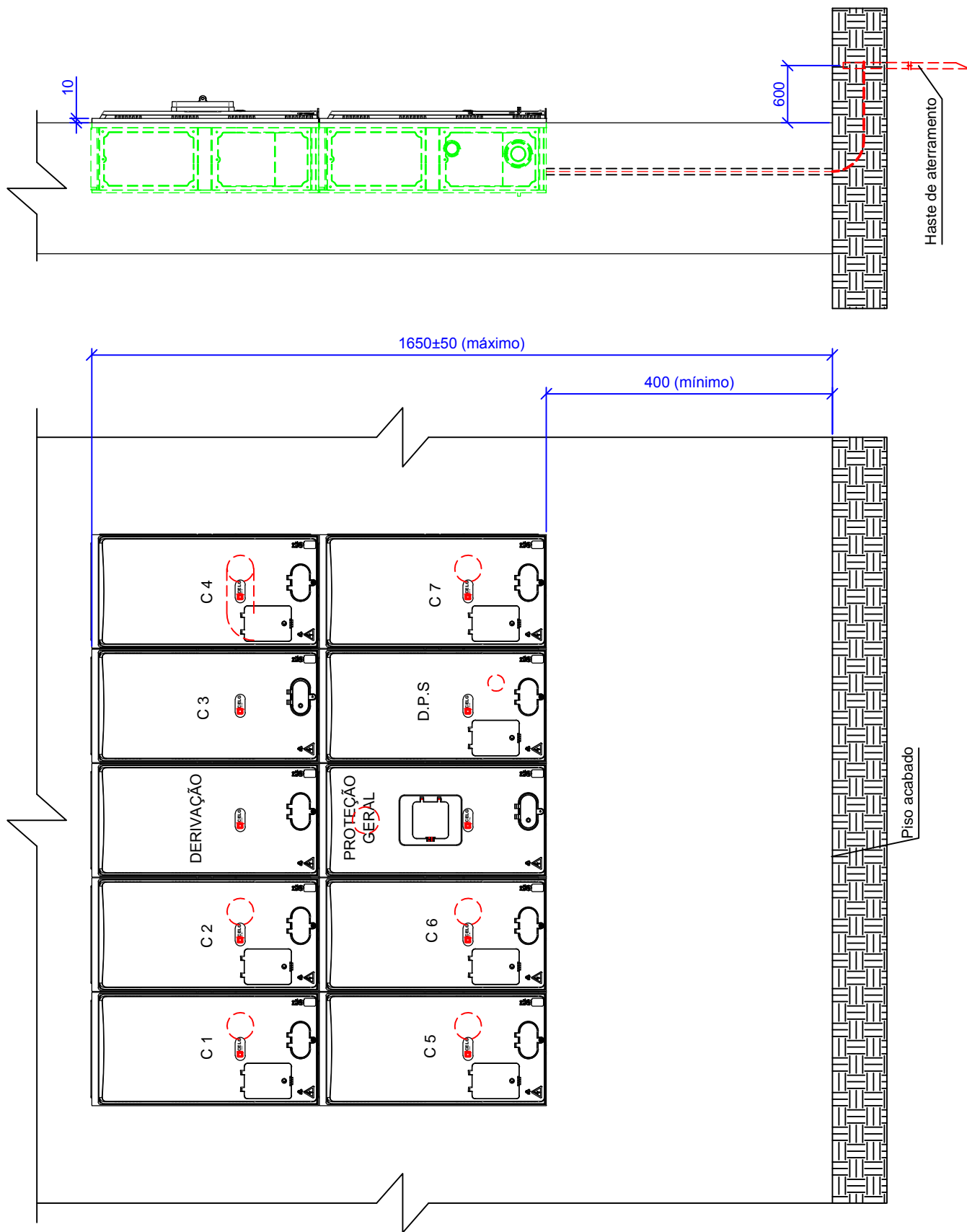
	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 - DOIS MEDIDORES POLIFÁSICOS		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: MAI/16	NORMA: NTC-04	REF.:	94
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:				

DESENHO 33



	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 - TRÊS MEDIDORES POLIFÁSICOS		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: MAI/16	NORMA: NTC-04	REF.:	95
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:				

DESENHO 34



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: s/esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

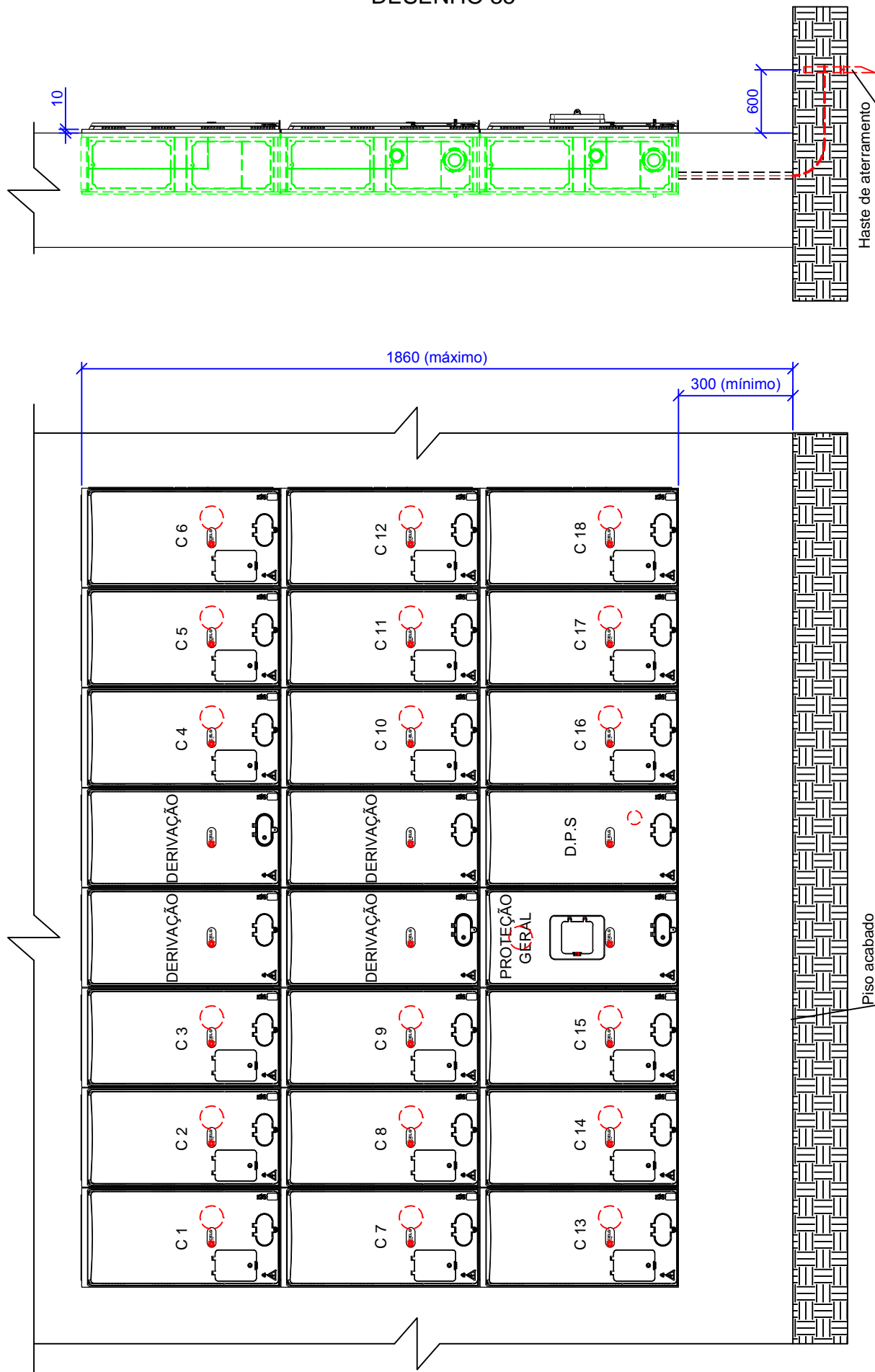
CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM
POLICARBONATO DO TIPO 2 - SETE MEDIDORES
POLIFÁSICOS


NORMA: NTC-04

REF.:

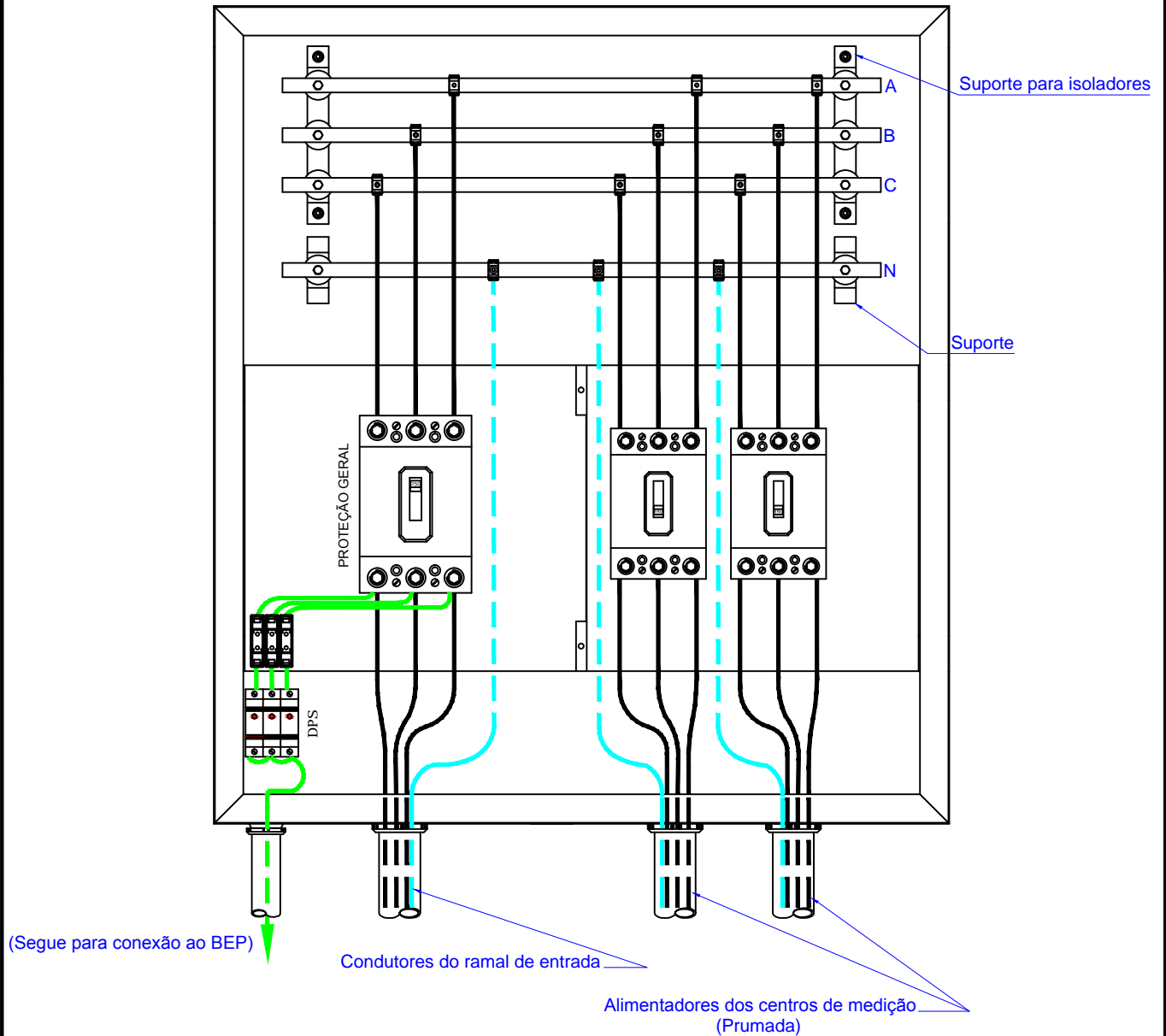
96

DESENHO 35



	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			CENTRO DE MEDIÇÃO COM CAIXAS EM POLICARBONATO DO TIPO 2 - DEZOITO MEDIDORES POLIFÁSICOS		
	DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/esc.	VISTO:	DATA: MAI/16			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-04	REF.:	97

DESENHO 36



Notas:

- 1) O quadro deve ser confeccionado em chapa de aço, conforme especificado na NTC-03.
- 2) Deverá possuir uma tampa interna removível, dotada com dispositivo para lacre; bem como uma outra porta externa com trinco.
- 3) O suporte para disjuntor termomagnético deverá ser ajustado e furado, em conformidade com as dimensões do equipamento a ser utilizado.
- 4) Os isoladores devem ser de epoxi, 30 x 40 mm, acoplados com dispositivo para fixação da barra, cuja espessura máxima seja 1/4 ".
- 5) O barramento deve ser dimensionado de acordo com a demanda total calculada; além de ser fabricado em cobre eletrolítico.
- 6) Instalar dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada condutor fase, com saídas curto-circuitadas e conectadas ao BEP. Cada um dos DPS deve ser protegido por disjuntor termomagnético monopolar de 20 A, instalado antes da proteção geral do(s) centro(s) de medição.
- 7) Como única exceção ao item 7.2 (alínea e), os condutores do ramal de entrada devem ser conectados aos bornes inferiores da proteção geral.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (QGD)

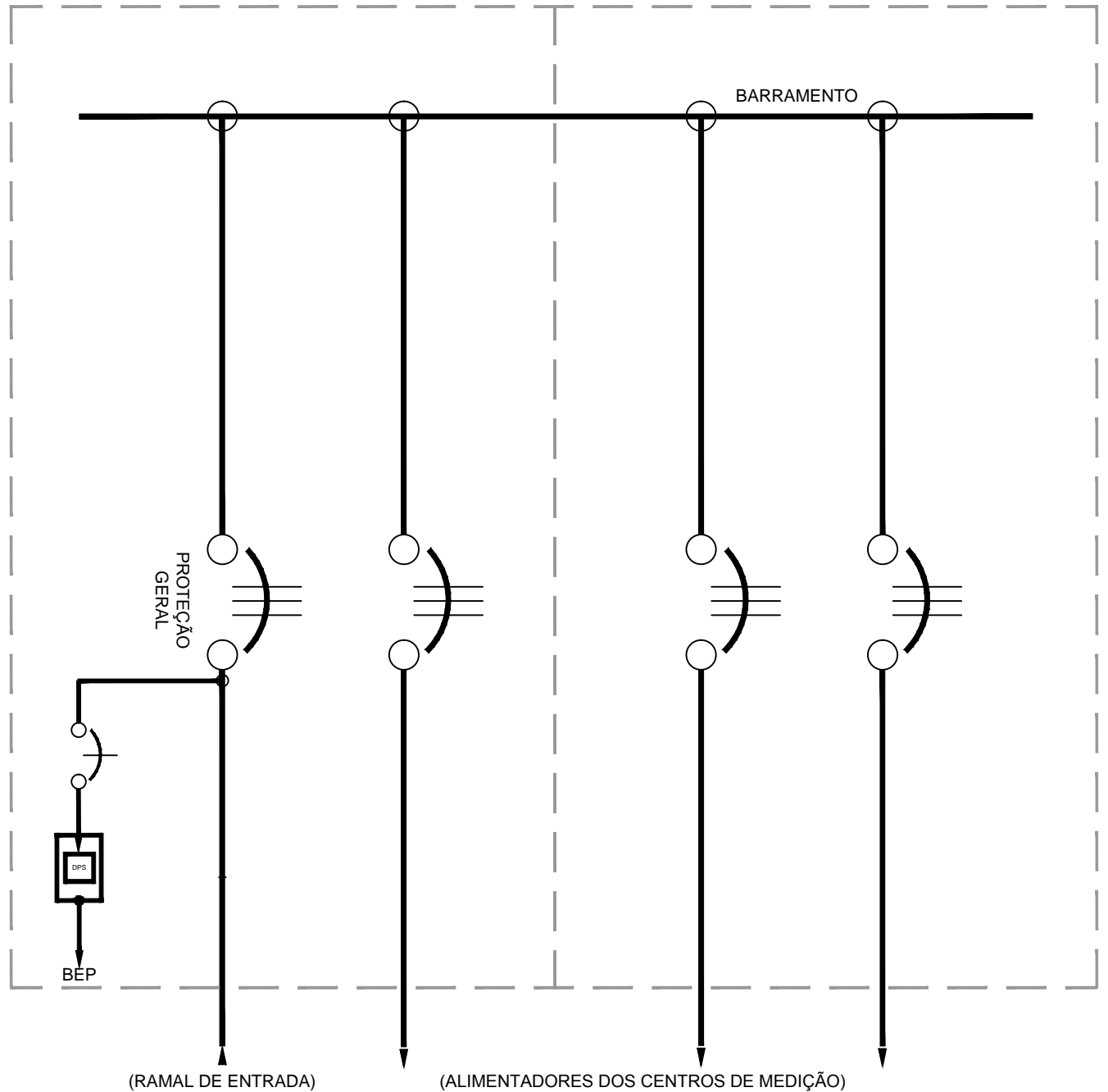
NORMA: NTC-04

REF.:

98

DESENHO 37

QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO



Nota:

É permitido a instalação em paralelo de, no máximo, três quadros gerais de distribuição; mediante a correta interligação dos respectivos barramentos contidos em cada quadro.



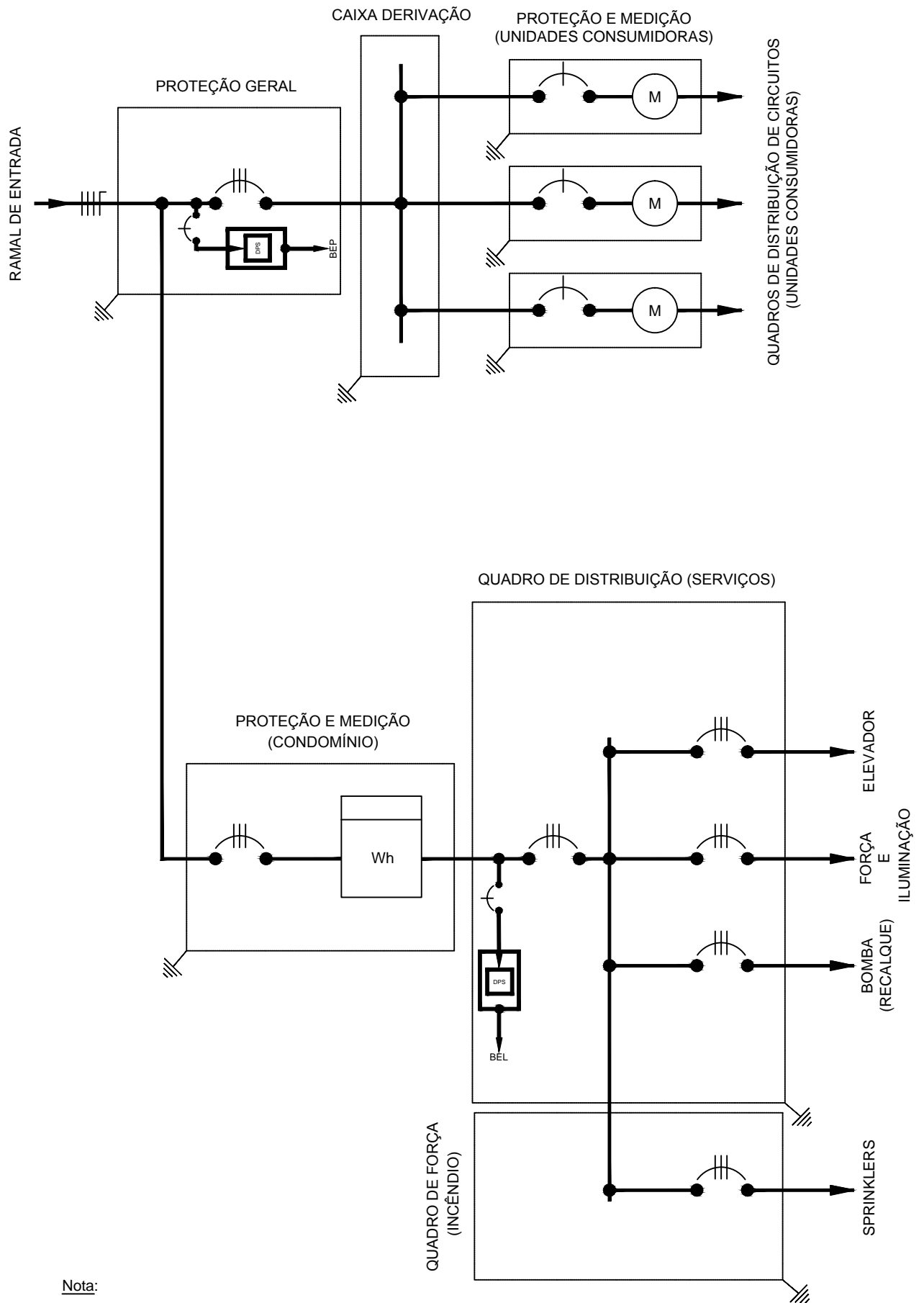
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

DIAGRAMA UNIFILAR
(QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO)

NORMA: NTC-04 REF.: 99

DESENHO 38



Nota:

Durante os dimensionamentos da proteção geral e ramal de entrada, deve-se atentar para o fato de que a derivação para a proteção do condomínio ocorre antes do disjuntor geral.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

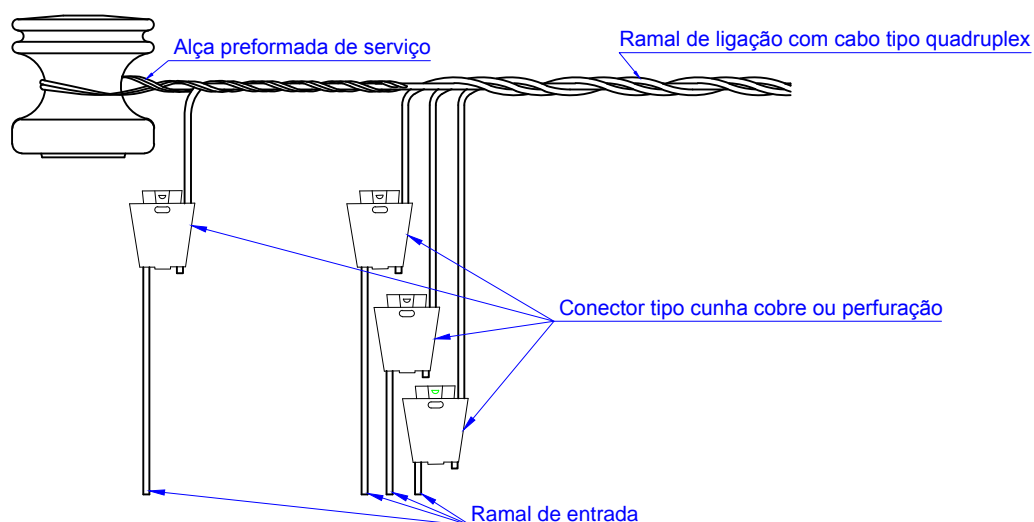
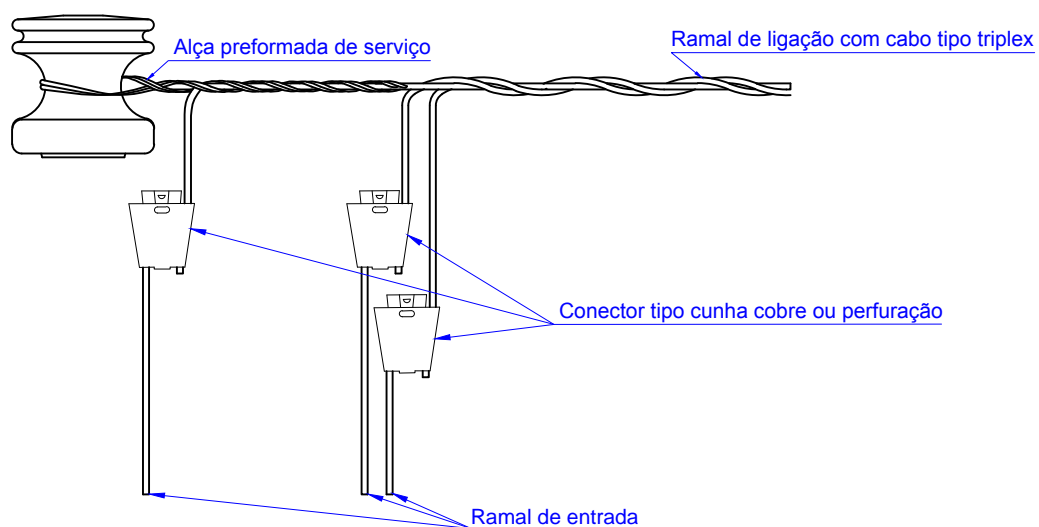
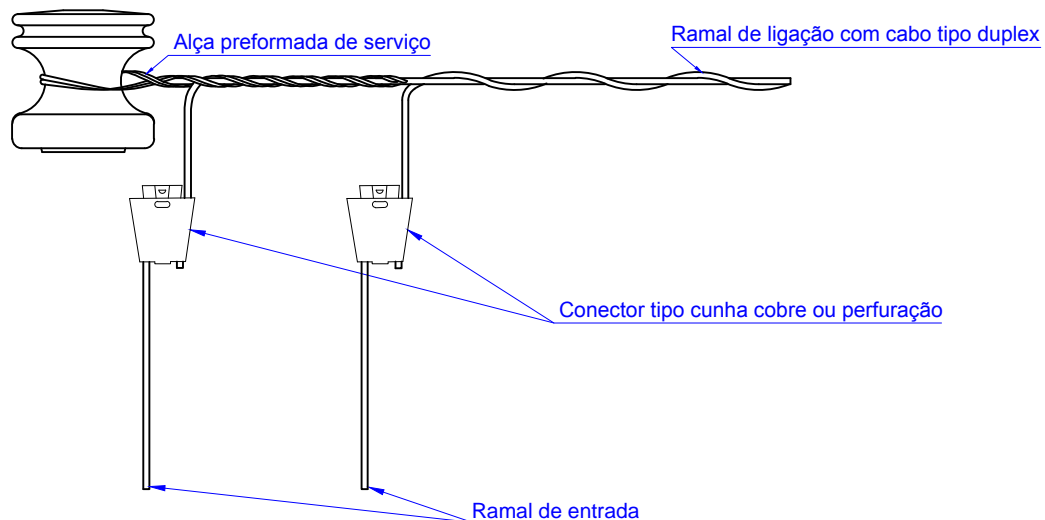
DIAGRAMA UNIFILAR
(SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO)

NORMA: NTC-04

REF.:

100

DESENHO 39



Notas:

- 1) Após aplicação do conector tipo cunha cobre adequado (ver NTC-61), protegê-lo com manta contrátil ou envolvê-lo totalmente com uma camada de fita isolante PVC, recoberta por uma de fita isolante auto-fusão e, finalmente, por mais uma de fita isolante de PVC.
- 2) Os cabos constituintes dos ramos de ligação devem ser confeccionados em alumínio, multiplexados, auto-sustentados, tensões 0.6/1 kV, isolados com polietileno termofixo (XLPE), conforme prescrições da NTC-27, cujo dimensionamento está apresentado na Tabela 1.
- 3) Os condutores integrantes dos ramos de entrada devem ser fabricados em cobre, isolados em policloreto de vinila (PVC), tensões 450/750 V; borracha etileno propileno (EPR) ou polietileno termofixo (XLPE), tensões 0.6/1 kV.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

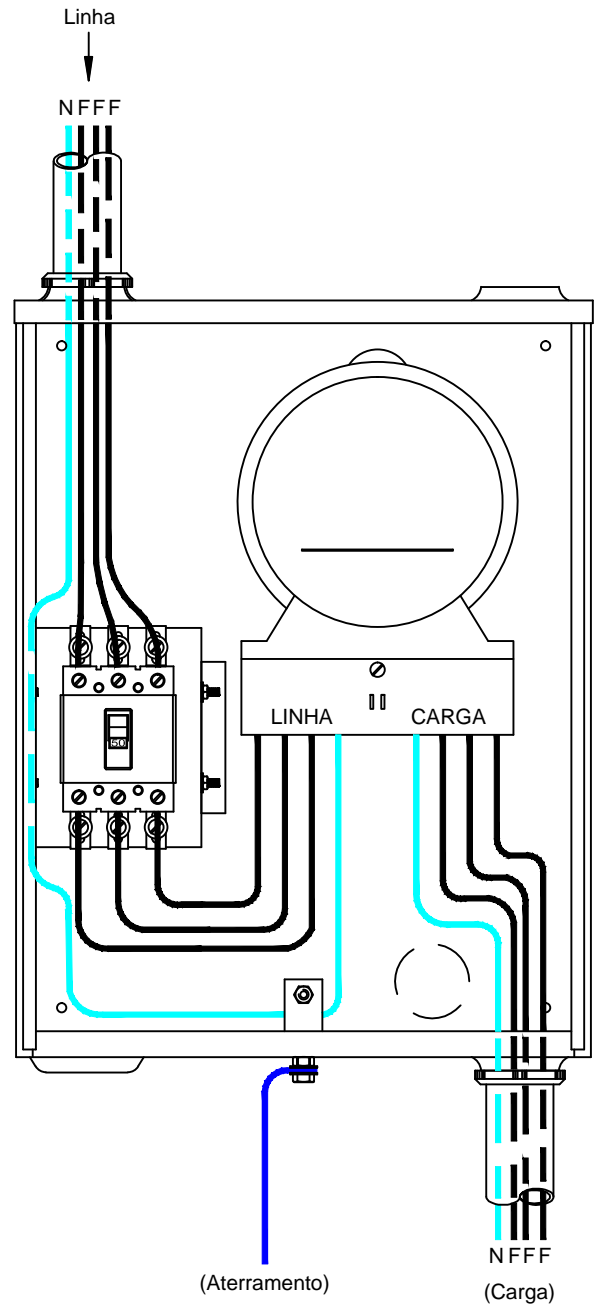
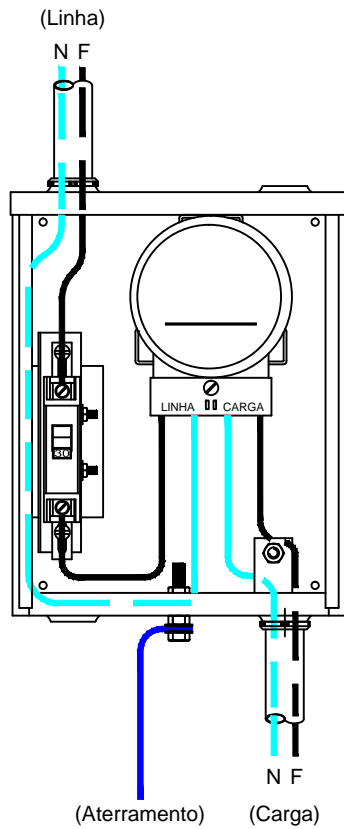
CONEXÕES E AMARRAÇÕES

NORMA: NTC-04

REF.:

101

DESENHO 40



Notas:

- 1) Os condutores apresentados como "linha" são constituintes do ramal de entrada, cujo dimensionamento está mostrado na Tabela 1; em conformidade com o tipo de instalação, ou seja, subterrâneo ou embutido.
- 2) O dimensionamento dos disjuntores termomagnéticos está mostrado na Tabela 1, o qual encontra-se baseado na categoria de atendimento de cada unidade consumidora.
- 3) Permite-se que as caixas para medidores (monofásico e polifásico) possam ser fabricadas tanto em aço carbono, quanto em policarbonato; salientando-se que sejam obedecidas todas as exigências citadas nas respectivas normas NTC-03 e NTC-32.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

ESQUEMA DE LIGAÇÃO DE MEDIDORES

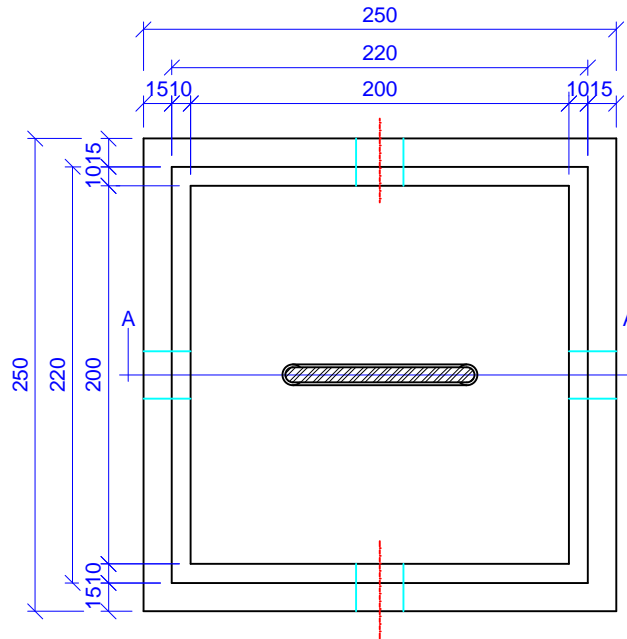
NORMA: NTC-04

REF.:

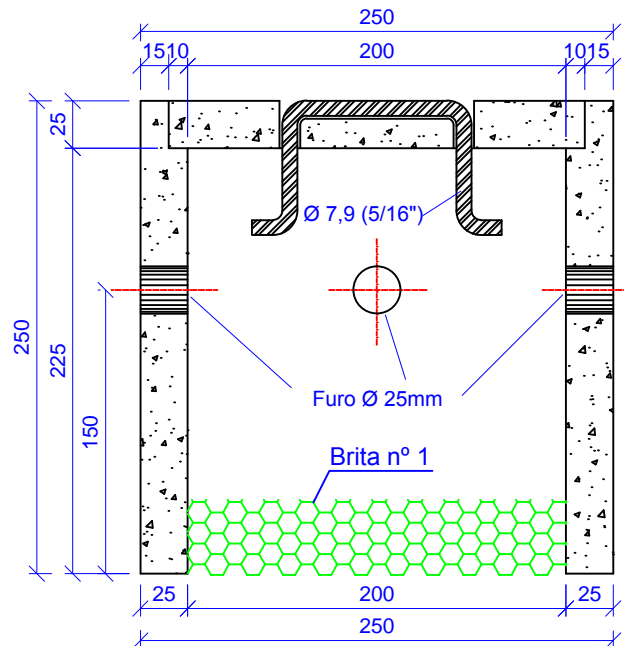
102

DESENHO 41

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL (CORTE A-A)



Notas:

- 1) Paredes Laterais
Deve ser utilizada uma das três opções abaixo mencionadas, desde que mantidas as dimensões internas:
 - 1.1) policloreto de vinila (PVC): formato tubular;
 - 1.2) concreto;
 - 1.3) tijolos maciços: assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6.
- 2) Revestimento Interno
Constituído inicialmente por chapisco, após o qual, aplica-se o emboço com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura 10 mm, acabamento áspero à desempenadeira.
- 3) Tampa
Deve ser confeccionada em concreto normal ou pré-moldado, apresentando resistência mínima à compressão 120 kgf/cm², após 28 dias de secagem natural.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

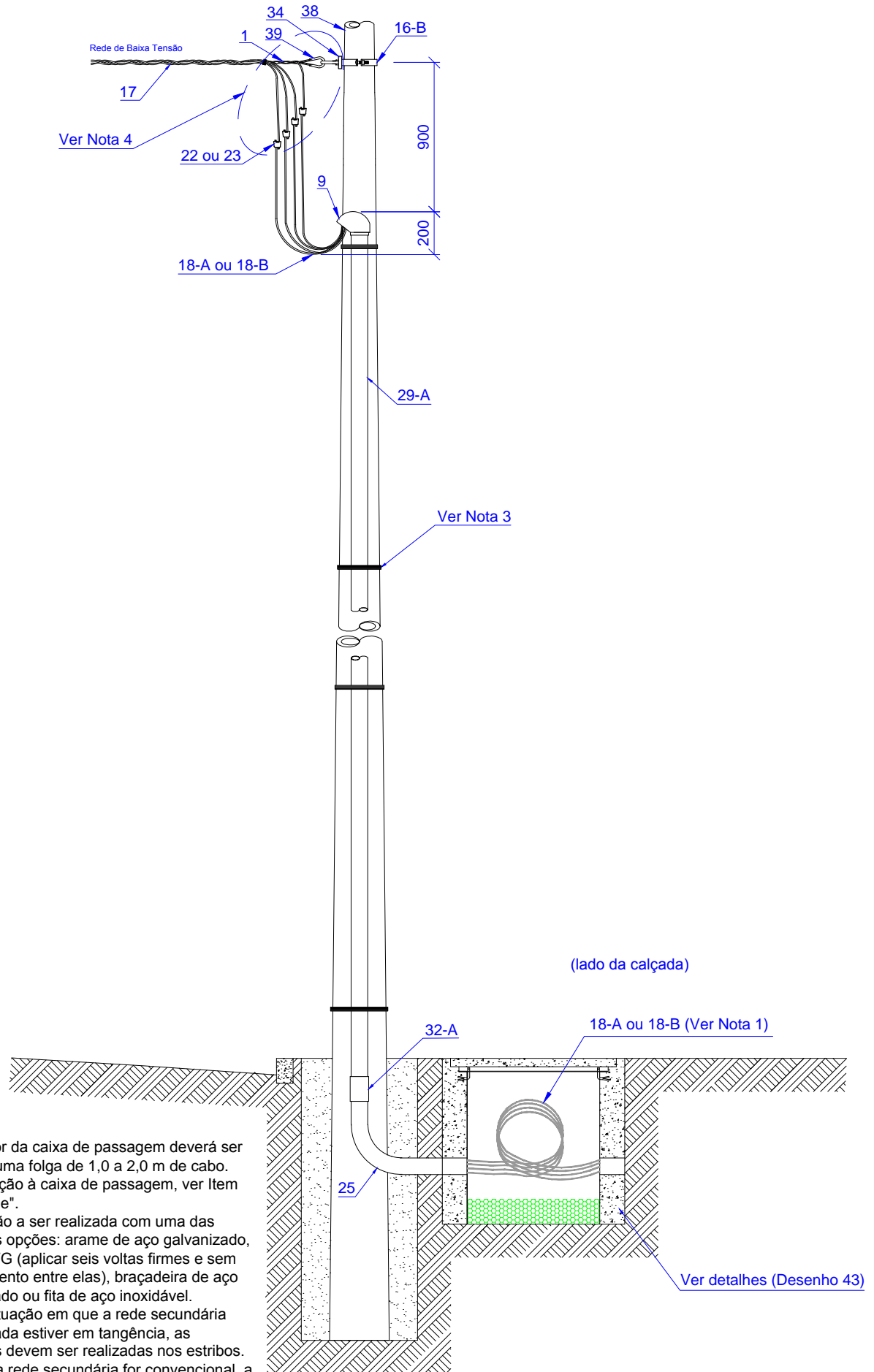
CAIXA PARA INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

NORMA: NTC-04

REF.:

103

DESENHO 42



Notas:

- 1) No interior da caixa de passagem deverá ser deixada uma folga de 1,0 a 2,0 m de cabo.
- 2) Com relação à caixa de passagem, ver Item 11, letra "e".
- 3) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
- 4) Para a situação em que a rede secundária multiplexada estiver em tangência, as conexões devem ser realizadas nos estribos.
- 5) Quando a rede secundária for convencional, a distância vertical entre o condutor da fase "C" e o topo do cabeçote deve ser 300 mm.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

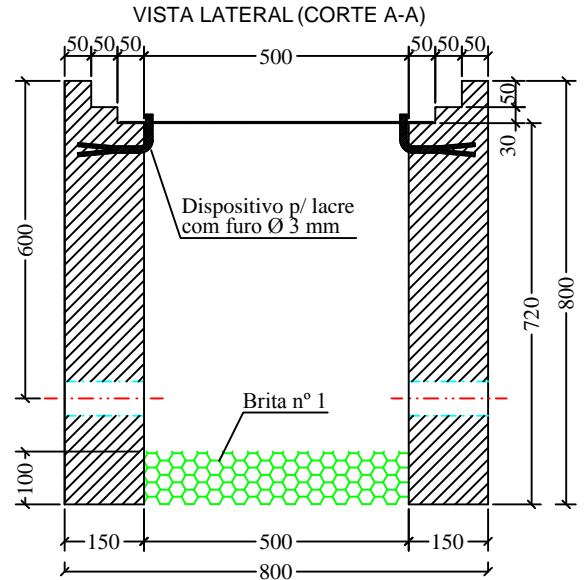
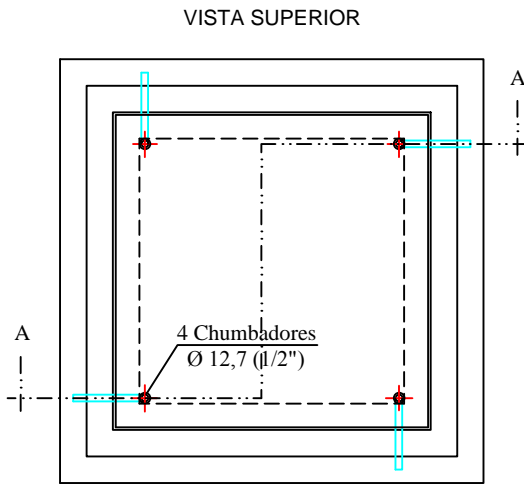
RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

NORMA: NTC-04

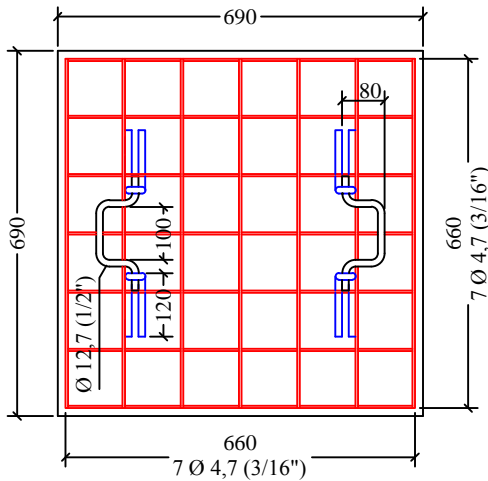
REF.:

104

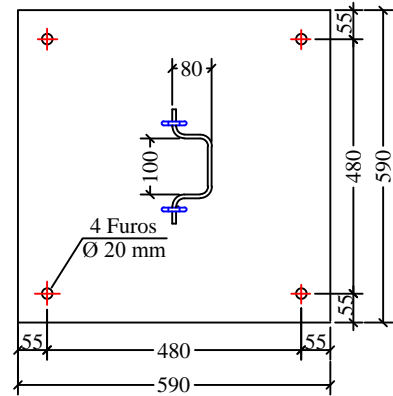
DESENHO 43



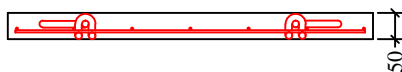
VISTA SUPERIOR (TAMPA C/ FERRAGEM)



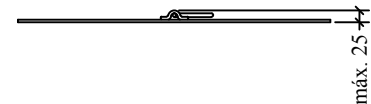
VISTA SUPERIOR (SUB-TAMPA)



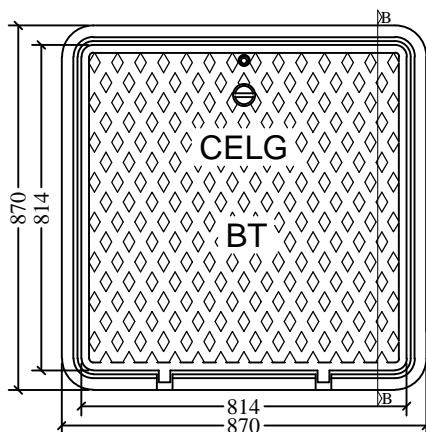
VISTA LATERAL



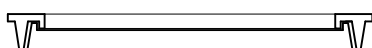
VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR (TAMPA E ARO)



VISTA LATERAL (CORTE B-B)



Notas:

- 1) Paredes Laterais
Deve ser utilizada uma das duas opções abaixo mencionadas:
 - 1.1) concreto: normal ou pré-moldado;
 - 1.2) tijolos maciços: assentados com argamassa formada por cimento e areia, traço 1:6.
 O dispositivo para lacre será exigido somente para as caixas pelas quais passem condutores conduzindo energia não medida.
- 2) Revestimento Interno
Constituído inicialmente por chapisco, após o qual, aplica-se o emboço com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura 10 mm, acabamento áspero à desempenadeira.
- 3) Tampa
São admitidas uma das duas opções citadas a seguir:
 - 3.1) concreto armado: resistência mínima à compressão 120 kgf/cm², após 28 dias de secagem natural;
 - 3.2) ferro fundido: resistência mecânica mínima 12.750 kg. Ocorrendo a opção pela tampa fabricada em ferro fundido, torna-se necessário verificar as prescrições contidas nos Desenhos 41, 46, 47 e 48 da NTC-35.
- 4) Sub-Tampa e Chumbadores
Devem ser protegidos contra oxidação mediante processo de galvanização à fusão; além da obrigatoriedade do uso de chapa de ferro nº 12 USG para confecção da sub-tampa, a qual deve ser utilizada para as duas opções de tampa acima citadas.



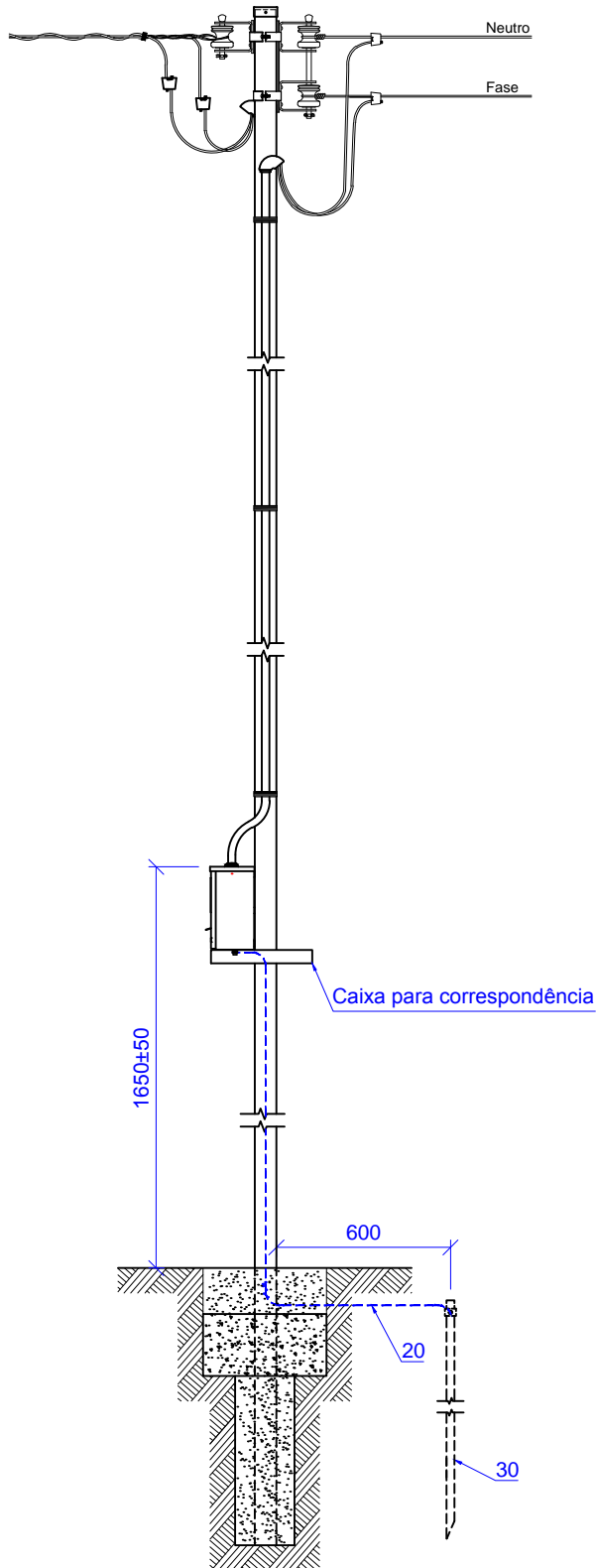
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

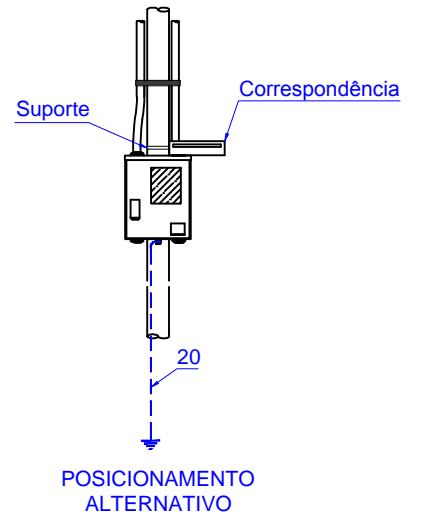
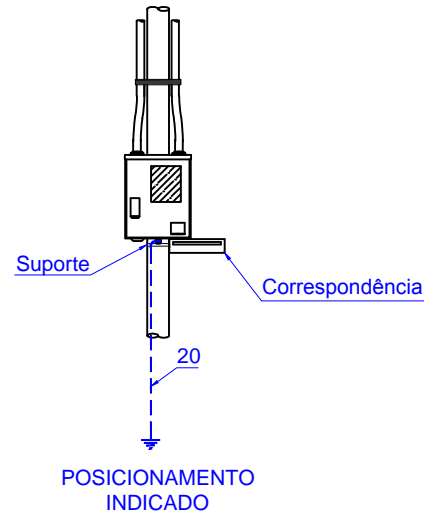
CAIXA DE PASSAGEM

DESENHO 44

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAI/16

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

CAIXA PARA CORRESPONDÊNCIA
(SUGESTÃO DE INSTALAÇÃO)


NORMA: NTC-04

REF.:

106

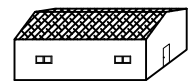
DESENHO 45

Item	Descrição Suscinta
1	Alça preformada de serviço (ver NTC-19)
2	Armação secundária completa, um estribo, tipo leve (ver padronização NTC-16)
3	Armação secundária completa, dois estribos, tipo leve (ver padronização NTC-16)
4	Armação secundária completa, três estribos, tipo leve (ver padronização NTC-16)
5	Armação secundária completa, quatro estribos, tipo leve (ver padronização NTC-16)
6	Arruela para eletroduto, alumínio
7	Arruela quadrada, aço carbono, laminado, zincada por imersão a quente, 38 x 38 x 3 mm (ver NTC-02)
8	Bucha para eletroduto, alumínio
9	Cabeçote para eletroduto, alumínio (ver NTC-16)
10	Caixa para derivação, policarbonato* (ver NTC-32) ou aço carbono** (ver NTC-03)
11	Caixa para proteção geral, policarbonato* (ver NTC-32) ou aço carbono** (ver NTC-03)
12-A	Caixa para medidor monofásico, aço carbono, 300 x 220 x 151 mm (ver NTC-03)
12-B	Caixa para medidor monofásico, policarbonato, 326 x 282 x 164 mm (ver NTC-32)
13-A	Caixa para medidor polifásico, aço carbono, 500 x 380 x 166 mm (ver NTC-03)
13-B	Caixa para medidor polifásico, policarbonato, 476 x 377 x 213 mm (ver NTC-32)
14	Calota, alumínio ou aço carbono zincado por imersão a quente (ver NTC-16)
15	Chumbador, aço carbono, zincado por imersão a quente, comprimento 150 mm, M16 x 2, com porca
16-A	Cinta, aço carbono, zincada por imersão a quente, espessura 1,9 mm (ver padronização NTC-16)
16-B	Cinta, aço carbono, zincada por imersão a quente, espessura 6 mm (ver padronização NTC-02)
17	Condutor de alumínio, multiplexado, isolado em XLPE (ver Tabela 1 e padronização NTC-27)
18-A	Condutor de cobre, isolado em XLPE ou EPR, cobertura em PVC ou PE, 0,6/1 kV (ver NTC-34)
18-B	Condutor de cobre, isolado em PVC, cobertura em PVC ou PE, 0,6/1 kV
19	Condutor de cobre, isolado em PVC 450/750 V, XLPE ou EPR, 0,6/1 kV (ver Tabela 1)
20	Condutor de cobre nu (ver Tabela 1)
21	Conector parafuso fendido com espaçador, liga de cobre, revestido com estanho (ver NTC-61)
22	Conector tipo cunha, liga de cobre, revestido com estanho (ver NTC-61)
23	Conector tipo perfuração (ver NTC-56)
24	Curva 90° para eletroduto, PVC
25	Curva 90° para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão a quente
26	Curva 135° para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão a quente
27	Curva 180° para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão a quente
28	Disjuntor Termomagnético (ver Tabela 1)
29-A	Eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente (ver NTC-16)
29-B	Eletroduto rígido, PVC
30	Haste para aterramento, aço carbono, 3 x 22 x 22 x 2000 mm, zincada por imersão a quente, com conector
31	Isolador roldana, porcelana, 72 x 72 ou 76 x 80 mm
32-A	Luva para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão a quente
32-B	Luva para eletroduto, PVC
33	Niple, PVC ou aço carbono zincado por imersão a quente
34	Olhal para parafuso (ver NTC-02)
35	Parafuso de cabeça quadrada (ver padronização NTC-02)
36	Pontaete, aço carbono, zincado por imersão a quente (Ø 76 ou 60 x 60 mm, comprimento 3000 mm, espessura 2,28 mm)
37	Poste, aço carbono, zincado por imersão a quente, seção circular ou quadrada (ver padronização NTC-16)
38	Poste, concreto armado, seção circular ou duplo "T" (ver padronização NTC-01)
39	Sapatilha (ver NTC-02)
40	Silicone ou massa para calafetar
41-A	Suporte para fixação da caixa para medidor monofásico (ver padronização NTC-16)
41-B	Suporte para fixação de duas caixas para medidor monofásico ou uma caixa de derivação (ver padronização NTC-16)
42	Suporte para fixação da caixa para medidor polifásico (ver padronização NTC-16)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			RELAÇÃO DE MATERIAL		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16	NORMA: NTC-04	REF.:	107
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:				

DESENHO 46

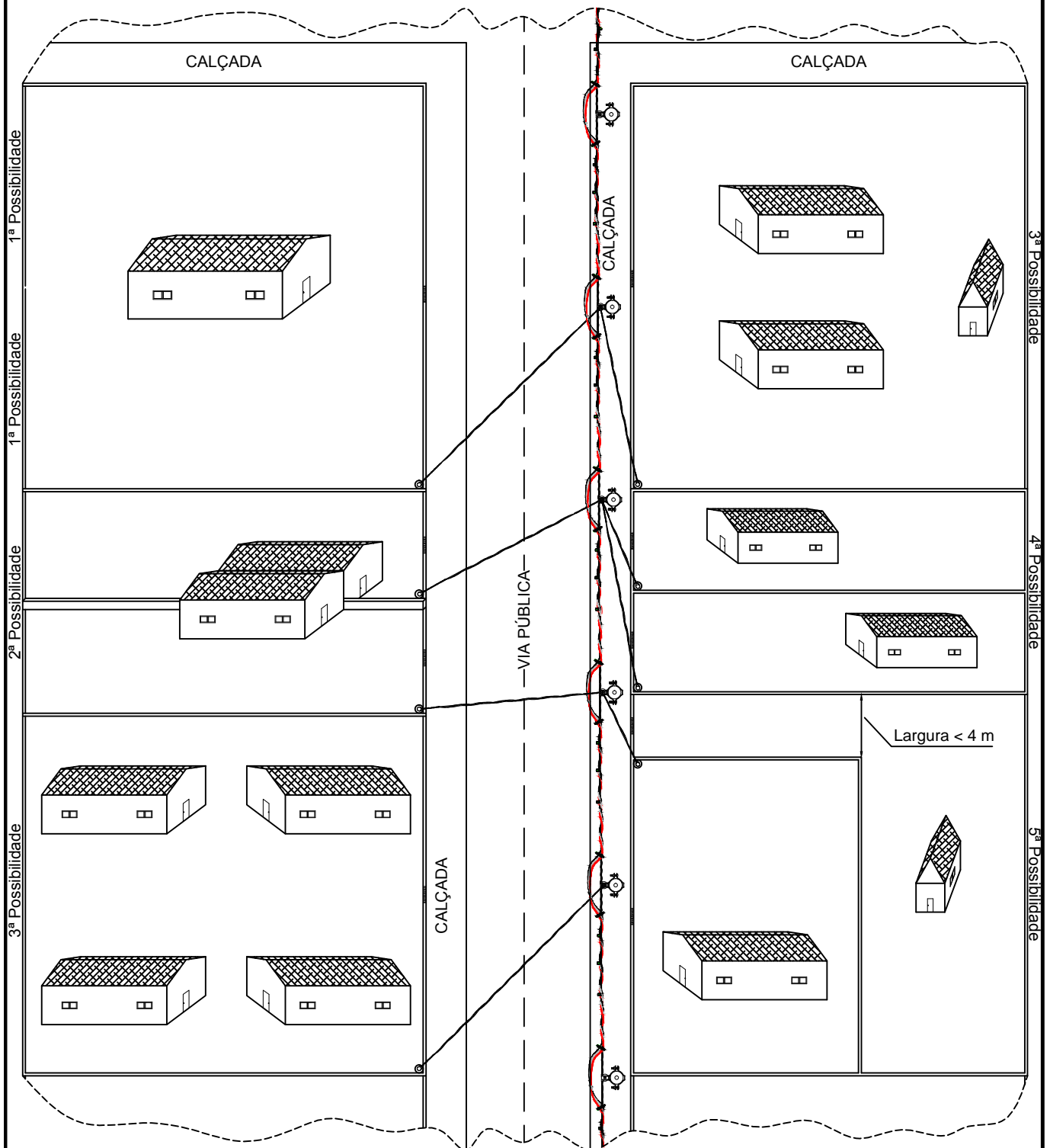
Legenda:



Casa ou Sobrado



Barracão



Nota:

- 1) Para todas as possibilidades mostradas no desenho acima, o espaçamento mínimo entre as hastes utilizadas para o aterramento das unidades consumidoras, contendo medição individual ou agrupada, deve ser igual a 2,0 m.
- 2) No caso de medições agrupadas, existentes, conforme definido na 3ª Possibilidade, caso as edificações venham a se constituir em unidades individuais após desmembramento físico do lote, a CELG D se reserva no direito de exigir a separação das medições onde as mesmas deverão atender as orientações técnicas das normas vigentes.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.:	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: MAI/16
ELAB.: DC-SSC	SUBST.:	

DEFINIÇÃO DO POSICIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO EM LOTES ÚNICOS OU DISTINTOS

DESENHO 47

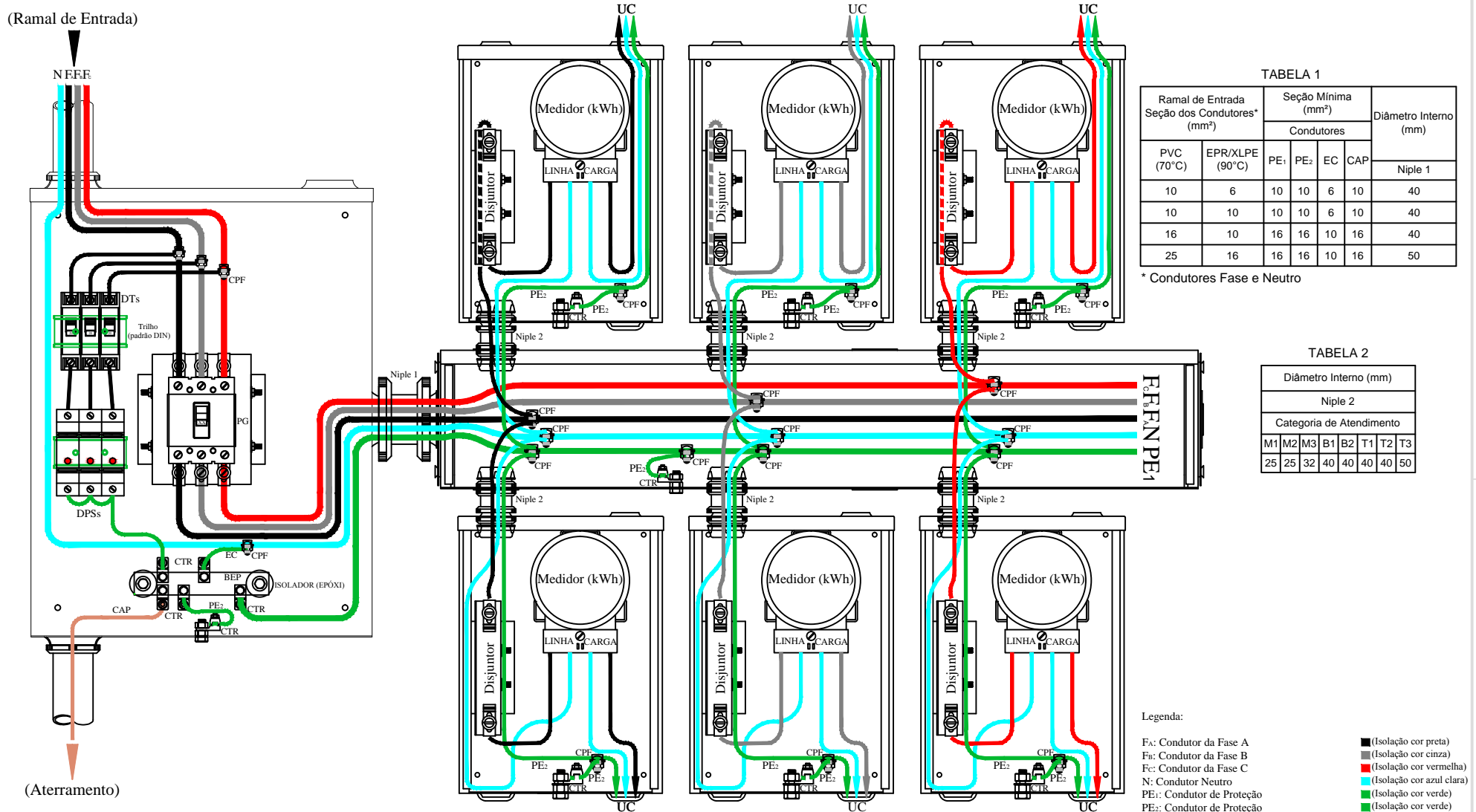


TABELA 1

Ramal de Entrada Seção dos Condutores* (mm ²)	Seção Mínima (mm ²)					Diâmetro Interno (mm)
	Condutores					
	PVC (70°C)	EPR/XLPE (90°C)	PE ₁	PE ₂	EC	CAP
10	6	10	10	6	10	Niple 1
10	10	10	10	6	10	40
16	10	16	16	10	16	40
25	16	16	16	10	16	50

* Condutores Fase e Neutro

TABELA 2

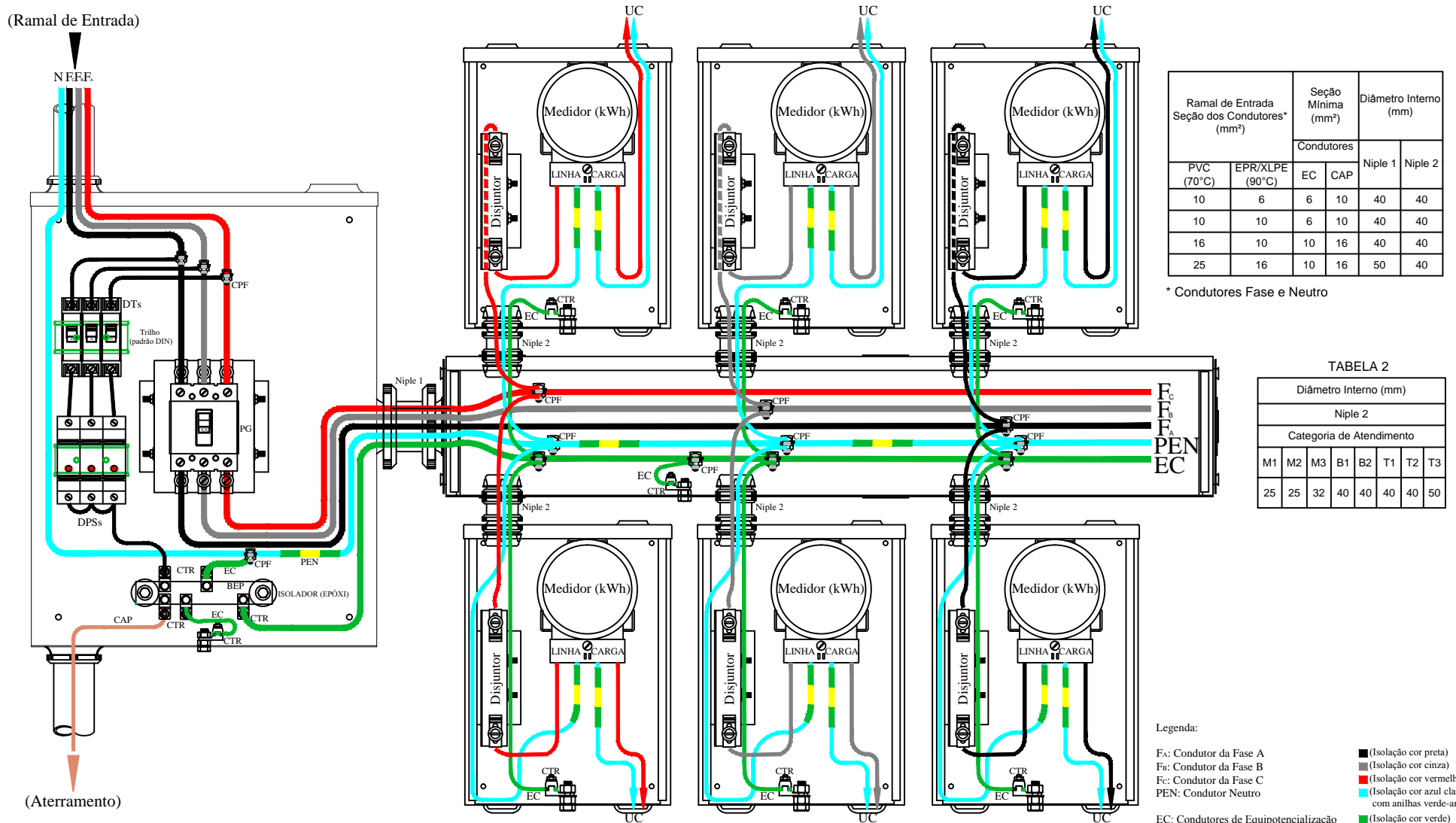
Diâmetro Interno (mm)							
Niple 2							
Categoria de Atendimento							
M1	M2	M3	B1	B2	T1	T2	T3
25	25	32	40	40	40	40	50

- Legenda:
- FA: Condutor da Fase A
 - Fb: Condutor da Fase B
 - Fc: Condutor da Fase C
 - N: Condutor Neutro
 - PE₁: Condutor de Proteção
 - PE₂: Condutor de Proteção
 - EC: Condutor de Equipotencialização Principal
 - CAP: Condutor de Aterramento Principal
 - DPS: Dispositivos de Proteção Contra Surtos
 - DTs: Disjuntores Termomagnéticos Monopolares (In=20 A)
 - PG: Proteção Geral (Disjuntor Termomagnético Tripolar In até 175 A)
 - BEP: Barramento de Equipotencialização Principal
 - CTR: Conector Terminal Reto (ver NTC-61)
 - CPF: Conector Parafuso Fendido com Espaçador (ver NTC-61)
 - UC: Unidade Consumidora

- Notas:**
- Os condutores de proteção, PE1 e PE2, devem ser confeccionados em cobre, possuir encordoamento classe 2, bem como, isolamento na cor verde, seção mínima conforme Tabela 1.
 - O condutor de equipotencialização principal (EC) também deve ser fabricado em cobre, possuir encordoamento classe 2, com isolamento na cor verde; enquanto que, o condutor de aterramento principal (CAP) deve ser de cobre nu, cujas seções mínimas devem estar em conformidade com a Tabela 1.
 - O barramento de equipotencialização principal (BEP) deve ser confeccionado em cobre eletrolítico, fixado mediante utilização de dois isoladores de baixa tensão em epóxi, diâmetro 30 e altura 40 mm, cujas dimensões do referido barramento são: comprimento 150 mm (mínimo); largura 25 mm e espessura 5 mm, 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 somatório do comprimento linear dos condutores que derivam do ramal de entrada, passando pelos disjuntores monopolares (In=20 A) e dispositivos de proteção contra surtos (DPSs), terminando no BEP, não deve ser superior a 500 mm; assim como, devem também ser de cobre, encordoamento classe 2, seção 10 mm², isolamento nas cores mostradas no desenho, independente da seção dos condutores integrantes do ramal de entrada.
 - O lado de posicionamento dos três disjuntores monopolares (20 A) e dos três dispositivos de proteção contra surtos, deve ser oposto ao que será instalada a caixa de derivação em aço carbono; ficando a definição a cargo da necessidade de cada agrupamento com três a seis medições.
 - 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, direta ou indiretamente, mediante a utilização de condutores de proteção PE2 ou PE1, respectivamente, cuja isolamento deve ser na cor verde, seção mínima conforme indicado na Tabela 1.
 - O diâmetro interno nominal dos niples a serem aplicados encontra-se mencionado nas tabelas acima.
 - No desenho acima foi aplicado o esquema de aterramento TN-S, entretanto, a critério do responsável pela execução das instalações elétricas da unidade consumidora, poderá ser utilizado qualquer um dos outros esquemas previstos na ABNT NBR 5410.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			
DIM: []	DES: DT-SNT	APROV: []	ESQUEMA DE LIGAÇÃO
ESC: S/Esc.	VISTO: []	DATA: MAI/16	
ELAB: DT-SNT	SUBST: []	NORMA: NTC-04	109

DESENHO 48



Ramal de Entrada Seção dos Condutores* (mm ²)		Seção Mínima (mm ²)		Diâmetro Interno (mm)	
		Condutores		Niple 1	Niple 2
PVC (70°C)	EPR/XLPE (90°C)	EC	CAP		
10	6	6	10	40	40
10	10	6	10	40	40
16	10	10	16	40	40
25	16	10	16	50	40

* Condutores Fase e Neutro

TABELA 2

Diâmetro Interno (mm)						
Niple 2						
Categoria de Atendimento						
M1	M2	M3	B1	B2	T1	T3
25	25	32	40	40	40	50

- Legenda:**
- FA: Condutor da Fase A
 - FB: Condutor da Fase B
 - FC: Condutor da Fase C
 - PEN: Condutor Neutro
 - EC: Condutores de Equipotencialização
 - CAP: Condutor de Aterramento Principal
 - DPS: Dispositivos de Proteção Contra Surtos (ver NTC-04/Revisão 3)
 - DTs: Disjuntores Termomagnéticos Monopolares (In=20 A)
 - PG: Proteção Geral (Disjuntor Termomagnético Tripolar In até 175 A)
 - BEP: Barramento de Equipotencialização Principal
 - CTR: Conector Terminal Reto (ver NTC-61)
 - CPF: Conector Parafuso Fendido com Espaçador (ver NTC-61)
 - UC: Unidade Consumidora
- (Isolação cor preta)
 - (Isolação cor cinza)
 - (Isolação cor vermelha)
 - (Isolação cor azul clara, com anilhas verde-amarela)
 - (Isolação cor verde)
 - (Condutor sem isolação)

- Notas:**
- O condutor de equipotencialização (EC) também deve ser fabricado em cobre, possuir encordoamento classe 2, isolado, cor verde; enquanto que, o condutor de aterramento principal (CAP) deve ser de cobre nu, cujas seções mínimas devem estar em conformidade com a tabela acima.
 - O barramento de equipotencialização principal (BEP) deve ser confeccionado em cobre eletrolítico, fixado mediante utilização de dois isoladores de baixa tensão em epóxi, diâmetro 30 e altura 40 mm, cujas dimensões do referido barramento são: comprimento 150 mm (mínimo); largura 25 mm e espessura 5 mm, 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 somatório do comprimento linear dos condutores que derivam do ramal de entrada, passando pelos disjuntores monopolares (In=20 A) e dispositivos de proteção contra surtos (DPSs), terminando no BEP, não deve ser superior a 500 mm; assim como, devem também ser de cobre, encordoamento classe 2, seção 10 mm², independente da seção dos condutores integrantes do ramal de entrada.
 - O lado de posicionamento dos três disjuntores monopolares (20 A) e dos três dispositivos de proteção contra surtos, deve ser oposto ao que será instalada a caixa de derivação em aço carbono; ficando a definição a cargo da necessidade de cada agrupamento com três a seis medições.
 - 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, direta ou indiretamente, mediante a utilização de condutores de proteção (EC), respectivamente, cuja isolação deve ser em PVC (70°C), cor verde, seção mínima conforme indicado na tabela acima.
 - O diâmetro interno nominal dos niples a serem aplicados, conforme as aplicações mostradas para este desenho, encontra-se mencionado na tabela acima.
 - No desenho acima foi aplicado o esquema de aterramento TN-C-S, entretanto, a critério do responsável pela execução das instalações elétricas da unidade consumidora, poderá ser utilizado qualquer um dos outros esquemas previstos na ABNT NBR 5410.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			
DIM: _____	DES: DT-SNT	APROV: _____	ESQUEMA DE LIGAÇÃO
ESC: S/Esc.	VISTO: _____	DATA: MAI/16	
ELAB: DT-SNT	SUBST: _____	NORMA: NTC-04	110

ALTERAÇÕES NA NTC-04

Item	Data	Item da Norma	Revisão	Título
01	MAI/16	4.5	4	Categorias de Atendimento e Suas Limitações
02		4.6.5		Definição do Posicionamento
03		4.7.f		Condições Não Permitidas
04		4.11		Atendimento a Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras
05		6.1.e		Condutores do Ramal de Entrada
06		6.2.d		Eletrodutos
07		6.2.i		
08		7.1.d		
09		7.1.i		Generalidades
10		7.3		Proteção Contra Sobretensões Transitórias
11		8.1.d		Generalidades
12		8.1.i		
13		8.1.m		
14		8.1.n		
15		8.1.o		
16		8.2.l		
17		8.2.m		Medições Agrupadas Utilizando Caixas Modulares em Policarbonato
18		8.3.a		Localização
19		8.3.g		
20		8.4		
21		12.c		Equipotencialização
22		12.m		Aterramento
23		12.1.1		Unidades Consumidoras Atendidas em Tensão Secundária de Distribuição
24		13.2.3		Exemplo de Cálculo
25		TABELA 1		Limitações de Fornecimento e Dimensionamentos – Edificações Individuais
26		DESENHO 30		Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Seis Medidores Monofásicos
27		DESENHO 31		Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Vinte e Quatro Medidores Monofásicos
28		DESENHO 32		Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Dois Medidores Polifásicos
29		DESENHO 33		Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Três Medidores Polifásicos
30		DESENHO 34		Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Sete Medidores Polifásicos

Item	Data	Item da Norma	Revisão	Título
31	MAI/16	DESENHO 35	4	Centro de Medição com Caixas de Policarbonato do Tipo 2 – Dezoito Medidores Polifásicos
32		DESENHO 43		Caixa de Passagem
33		DESENHO 46		Definição do Posicionamento
34		DESENHO 47		Equipotencialização – Esquema TN-S
35		DESENHO 48		Equipotencialização – Esquema TN-C-S