CELG DISTRIBUIÇÃO

Uma empresa do grupo Enel

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

NORMATIZAÇÃO TÉCNICA E DESENHOS DE REDE

COMUNICADO TÉCNICO Nº 04/18

Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição Projeto Cabo Concêntrico

ELABORAÇÃO: Engº Fabrício Luis Silva
Téc. Charles Pacheco Alves
Téc. Gabriel Nogueira Barbosa
Téc. Leôncio Rodrigues de Araújo

APROVAÇÃO: m11298-7
P/ Engº Fabrício Luis Silva
Normatização Técnica e Desenhos de Rede

APROVAÇÃO:
Engº Keison Thurler
Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade

APROVAÇÃO:
Engº Paulo Henrique Almeida Cavalcante
Operações Comerciais de Rede

VISTO:
Engº Juan Carlos Urbina Reyes
Operação e Manutenção

VISTO:
Engº Carlos Omar Arriagada
Infraestrutura e Redes

DATA: JAN/18

ÍNDICE

SEÇÃO	TÍTULO	PÁGINA
1.	OBJETIVO	1
2.	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
3.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	1
4.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	1
4.1	Tensões de Fornecimento	2
4.2	Limites de Fornecimento	2
4.3	Tipos e Categorias de Atendimento em Tensão Secundária	2
4.4	Entrada de Serviço	2
4.5	Condições Não Permitidas	5
4.6	Acesso às Instalações Consumidoras	6
5.	RAMAL DE LIGAÇÃO	6
5.1	Generalidades	6
5.2	Ramal de Ligação Aéreo	6
6.	RAMAL DO CONSUMIDOR	8
7.	PROTEÇÃO	8
8.	MEDIÇÃO	9
9.	ATERRAMENTO	10
10.	DEMANDA E DIMENSIONAMENTO	10
11.	PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES	12
ANEXO A	TABELAS	13
TABELA 1	LIMITAÇÕES DE FORNECIMENTO E DIMENSIONAMENTOS – EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS	13
TABELA 2	CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL	15
TABELA 3	FATORES DE DEMANDA PARA EQUIPAMENTOS DE USO RESIDENCIAL	16
TABELA 4	FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO	17
TABELA 5	FATORES DE DEMANDA DE FORNOS E FOGÕES ELÉTRICOS	18
TABELA 6	DEMANDAS INDIVIDUAIS – MOTORES MONOFÁSICOS	19
TABELA 7	DEMANDAS INDIVIDUAIS – MOTORES TRIFÁSICOS	20
TABELA 8	POTÊNCIAS MÉDIAS DE APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS	21
TABELA 9	POTÊNCIAS NOMINAIS MÉDIAS DE CONDICIONADORES DE AR TIPO JANELA/SPLIT	22
TABELA 10	DISPOSITIVOS DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS	23
ANEXO B	DESENHOS	24
DESENHO 1	ALTURAS MÍNIMAS	24
DESENHO 2	DEFINIÇÃO DO POSICIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO EM LOTES ÚNICOS OU DISTINTOS	25
DESENHO 3	INSTALAÇÃO EM PAREDE	26
DESENHO 4	INSTALAÇÃO EM PAREDE COM PONTALETE	27

SEÇÃO	TÍTULO	PÁGINA
DESENHO 5	INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA	28
DESENHO 6	INSTALAÇÃO EM POSTE DE AÇO	29
DESENHO 7	INSTALÇÃO EM POSTE DE AÇO – DUAS MEDIÇÕES	30
DESENHO 8	ESQUEMA DE LIGAÇÃO DE MEDIDORES	31
DESENHO 9	CAIXA PARA INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO	32
DESENHO 10	RELAÇÃO DE MATERIAL	33

1. OBJETIVO

O presente comunicado técnico complementa a norma NTC-04 e estabelece as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, através de redes de distribuição aéreas, utilizando o cabo concêntrico como ramal de ligação; 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

Este comunicado aplica-se às instalações elétricas novas ou a reformar, em edificações de uma ou duas unidades consumidoras monofásicas. As condições de fornecimento limitam-se às entradas de serviço das referidas instalações, para fornecimento em tensão secundária, na frequência 60 Hz.

O padrão de montagem definido neste comunicado exige a utilização da caixa para medidor padronizada no Comunicado Técnico Nº 03/18. A conexão na rede será através do conector quatro derivações padronizado pelo Comunicado Técnico N° 02/18.

A partir da publicação deste documento, o padrão de entrada de energia poderá ser construído atendendo o padrão construtivo definido na norma NTC-04 ou neste comunicado técnico, a critério do responsável pela unidade consumidora ou quando definido pela CELG D.

3. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

As normas relacionadas a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento.

ABNT NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

E-BT-003 Cables Concéntricos para Baja Tensión.

NTC-04 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição.
NTC-16 Padrões Pré-fabricados em Postes de Aço e Concreto – Especificação e Padronização.

Comunicado Técnico Nº 03/18 Caixas para Medição e Acessórios para Utilização do Cabo Concêntrico.

Comunicado Técnico Nº 02/18 Conector Perfuração com Quatro Derivações.

4. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

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

a) não existir na edificação, unidade consumidora com carga instalada superior a 12 kW;

b) O eletroduto do ramal de entrada aparente.
c) Caixa de medição aparente em policarbonato.
d) cada fração da edificação, por exemplo, loja, apartamento, escritório, etc., seja caracterizada como unidade consumidora independente, portanto, necessitando de medição individualizada.

Nota:
Não será permitido, em hipótese alguma, o compartilhamento da entrada de serviço entre unidades consumidoras situadas em lotes distintos.

4.1 Tensões de Fornecimento

Seu valor nominal está estabelecido abaixo:

220 V - monofásica a 2 condutores.

4.2 Limites de Fornecimento

O fornecimento será em tensão secundária de distribuição para unidades consumidoras com carga total instalada igual ou inferior a 12 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.

4.3 Tipos e Categorias 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 220 V;

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) *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.*

4.4 Entrada de Serviço

4.4.1 Materiais e Equipamentos Fornecidos pela CELG D

Ramal de ligação aéreo, ramal de entrada, caixa para conexão, conectores, alças preformadas de serviço e equipamentos de medição.

4.4.2 Materiais e Equipamentos Fornecidos pelo Consumidor

Os seguintes materiais constituintes do padrão de entrada, tais como, ferragens, conectores, isoladores, eletrodutos, caixas de passagem, hastes e condutores de aterramento, 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, caixas e quadros de proteção geral e individual, somente serão aceitos no caso de serem oriundos de fabricantes cadastrados e homologados pela CELG D.

4.4.3 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.

4.4.4 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.

4.4.5 Definição do Posicionamento

a) No Desenho 2 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 utilizando o cabo concêntrico, 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 utilizando o cabo concêntrico, 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; as instalações do padrão de entrada e do ramal de ligação devem atender ao especificado na norma NTC-04.

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 utilizando o cabo concêntrico, 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; neste caso, as instalações do padrão de entrada e do ramal de ligação devem atender ao especificado na norma NTC-04. Se a medição não for agrupada, para cada

edificação, instalar um ramal de ligação aéreo utilizando o cabo concêntrico, cada qual em seu respectivo 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.

4.5 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.

4.6 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.

5. RAMAL DE LIGAÇÃO

5.1 Generalidades

Toda unidade consumidora será atendida através de um só ponto de entrega.

O ramal 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 a unidade consumidora esteja situada 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) Para o ramal de ligação deverá ser utilizado os cabos concêntricos, fabricados em alumínio, conforme padronizado na E-BT-003.
f) Para ancoragem do cabo concêntrico 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 cabo concêntrico deverá ser feita por intermédio de alça preformada de serviço.
g) Os condutores do ramal de ligação estão dimensionados na Tabela 1.
h) Quando a unidade consumidora estiver localizada do mesmo lado da rede da CELG D deve-se utilizar padrão montado em poste de aço carbono galvanizado a fogo, seção circular ou quadrada, com comprimento mínimo 5 m; caso contrário, utilizar o de 7 m.

i) 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.
j) Os ramais de ligação deverão ser conectados à rede de distribuição em baixa tensão através do conector perfuração/aperto com quatro derivações (ver CT 10/17), conforme especificado no Desenho 1.
k) Os ramais de ligação não poderão possuir emendas, sendo constituído de um único cabo, desde a caixa para conexão instalada no poste da CELG D, até a conexão com os medidores.
l) No ato da ligação deve ser deixada uma folga de, pelo menos, 300 mm de cabo, no poste, visando futuras substituições de conexões.
m) Os condutores dos ramais de ligação deverão ser protegidos por eletrodutos, fabricados em aço carbono galvanizado a fogo.
n) O eletroduto que contém o ramal de ligação não poderá ser embutido em alvenaria.

6. RAMAL DO CONSUMIDOR

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) Os condutores do ramal do consumidor deverão ser protegidos por eletrodutos, fabricados em aço carbono galvanizado a fogo ou em PVC rígido.
d) O eletroduto que contém o ramal do consumidor poderá ser embutido em alvenaria.

7. PROTEÇÃO

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 após a medição, dimensionado conforme Tabela 1.
d) Disjuntores termomagnéticos com corrente nominal até 70 A deverão ter capacidade de interrupção simétrica mínima 3 kA e atender ainda aos requisitos específicos das normas ABNT NBR IEC 60947-2 e ABNT NBR NM 60898-1.
e) Todos os equipamentos de proteção são de responsabilidade do consumidor.
f) Devem ser empregados os disjuntores unipolares.

Notas:

1) Não serão admitidos disjuntores sem marca de conformidade do INMETRO.

g) A substituição da proteção será sempre efetuada pela CELG D, sendo os materiais e/ou equipamentos custeados pelo consumidor.
h) 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 μs: nominal 20 kA e máxima $\geq$ 40 kA, demais características conforme ABNT NBR IEC 61643-1.

i) 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 sobretensões 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.

j) A referida norma admite que a instalação consumidora não disponha da proteção contra sobretensões 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.

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. MEDIÇÃO

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) As caixas deverão ser fabricadas em conformidade com as características estabelecidas no Comunicado Técnico Nº 02/17.

e) A tubulação e condutores, incluindo o neutro, instalados após o medidor, serão exclusivos para cada unidade consumidora.

f) Caso haja previsão para aumento de carga permite-se instalar caixa para medição polifásica, bem como dimensionar eletroduto e poste/pontalete em função da carga futura. Por ocasião do pedido de aumento deverá ser alterada apenas a proteção e acrescentado(s) o(s) condutor(es).

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

h) A medição deverá ser instalada na divisa com a via pública, deixando a parte frontal da caixa com livre acesso pelo lado da rua.

i) 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.
j) Deverá ser providenciada a instalação de caixa para correspondência.
k) Caso a medição esteja situada em área entre paredes, a distância mínima livre entre as paredes deverá ser 0,90 m.

9. 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) 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.
h) O espaçamento entre hastes deve ser, no mínimo, igual ao seu comprimento.
i) 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.

10. DEMANDA E DIMENSIONAMENTO

a) Unidades consumidoras tipo M1, M2, M3, B1 e B2 serão dimensionadas pela Tabela 1.

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.*

11. 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 contatores ou contatores providos de contato auxiliar de autoalimentação, conforme prevê a ABNT NBR 5410.
   A atuação dos dispositivos de proteção contra quedas e faltas de tensão pode ser temporizada, caso o equipamento a ser protegido admita, sem inconvenientes, uma falta ou queda de tensão de curta duração.

   Nota:

   A 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).

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

LIMITAÇÕES DE FORNECIMENTO E DIMENSIONAMENTOS - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS

CATEGORIA	POTÊNCIA INSTALADA	DEMANDA PROVÁVEL	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO	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 CONCÊNTRICO (mm²)	ENTRADA CABO CONCÊNTRICO (mm²)											
	(kW)	(kVA)	(A)			COBRE NU (mm²)	FASES	FIOS	F-N	F-F	TRIF.	F-N	F-F	TRIF.		
M1	Até 5	-x-	30	10	10	10	1	2	1	-x-	-x-	-x-	-x-	-x-	25	16
M2	De 5,1 a 9	-x-	40	10	10	10	1	2	3	-x-	-x-	-x-	-x-	-x-	25	16
M3	De 9,1 a 12	-x-	60	16	16	16	1	2	3	-x-	-x-	6	-x-	-x-	32	16

Notas:

1) *As seções dos condutores, indicadas na tabela, são as mínimas admissíveis.*
2) *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.*
3) *As temperaturas dos condutores referem-se às máximas admissíveis pelas suas isolações e coberturas conforme previsto nas respectivas normas da ABNT.*
4) *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.*
5) *Todos os condutores vivos inclusive o neutro do mesmo circuito devem ser agrupados em um único eletroduto.*
6) *A especificação e o dimensionamento dos condutores de BT deverão obedecer ao estabelecido na ABNT NBR 5410.*
7) *Os condutores do ramal de ligação foram dimensionados para uma temperatura ambiente de 40°C.*
8) *As potências de motores indicadas referem-se ao maior motor ou à soma das potências dos motores com partidas simultâneas.*
9) *O valor de "D" refere-se à demanda calculada conforme item 13.*
10) *Para as categorias M1, M2 e M3 deverá ser utilizado o cabo concêntrico bipolar.*

TABELA 2

CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA (W/m²)	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 Roupa (%)	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)					
EIXO (cv)	ABSORVIDA DA REDE (kW)			220 V	440 V	1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
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 ½ 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)					
EIXO (cv)	ABSORVIDA DA REDE (kW)			220 V	380 V	1 motor	2 motores	3 a 5 motores	mais de 5 motores
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 7,5 < P ≤ 25	INDUÇÃO	GAIOLA	220/127	380/**220** V (c)	6λ 6Δ	-- x --	-- x --
					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							

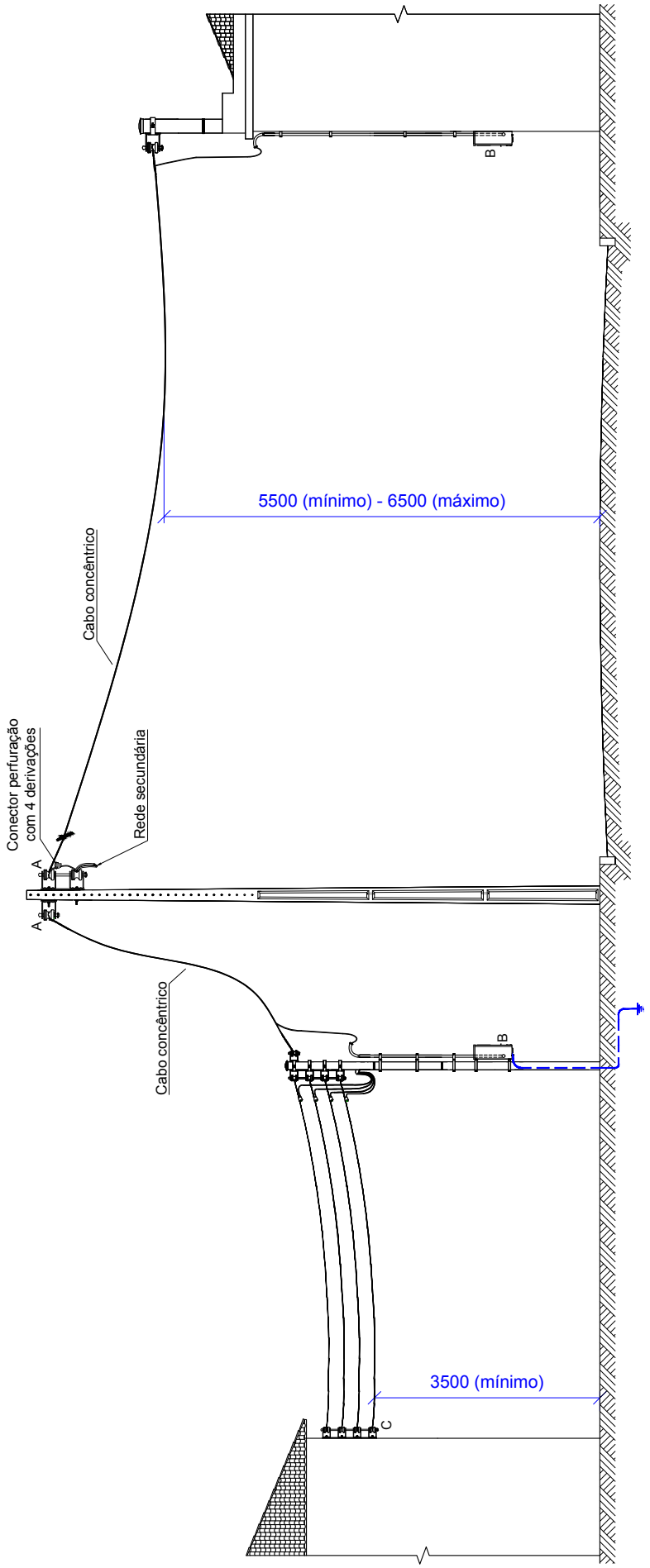
Notas:

a) O número negritado e sublinhado é a tensão de funcionamento do motor.

b) Idêntica à observação b, devendo, porém, ter somente 12 terminais.

c) Os motores monofásicos (220 V) poderão ter partida direta até a potência 7,5 cv.

ANEXO B
DESENHO 1

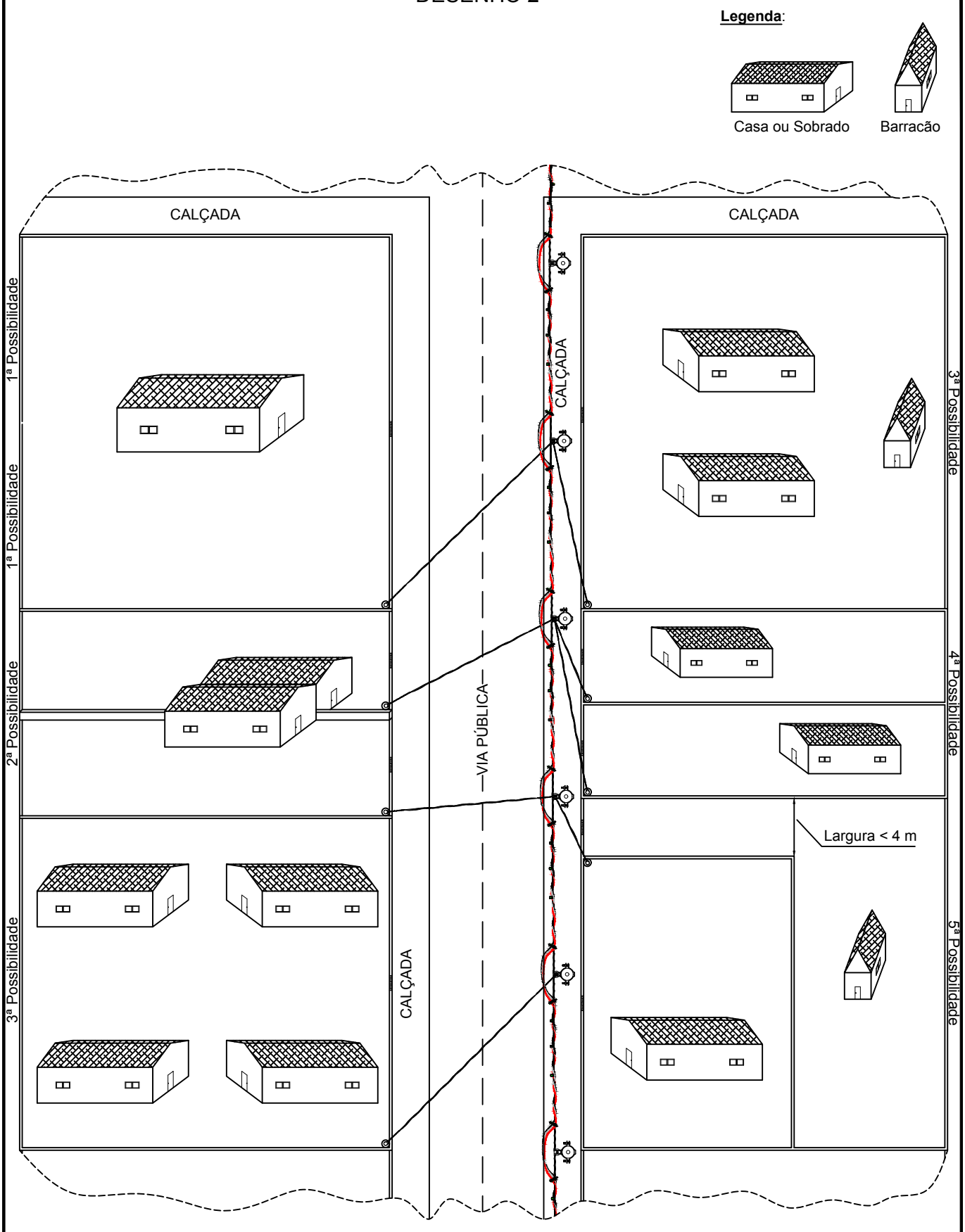


Legenda:

AB - Ramal de ligação com cabo concêntrico
BC - Ramal do consumidor
AC - Entrada de serviço

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ALTURAS MÍNIMAS	
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:		
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18		
ELAB.: O&M-NDT	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.: 24

DESENHO 2



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.			DEFINIÇÃO DO POSICIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO EM LOTES ÚNICOS OU DISTINTOS		
DIM.:	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	25

DESENHO 3

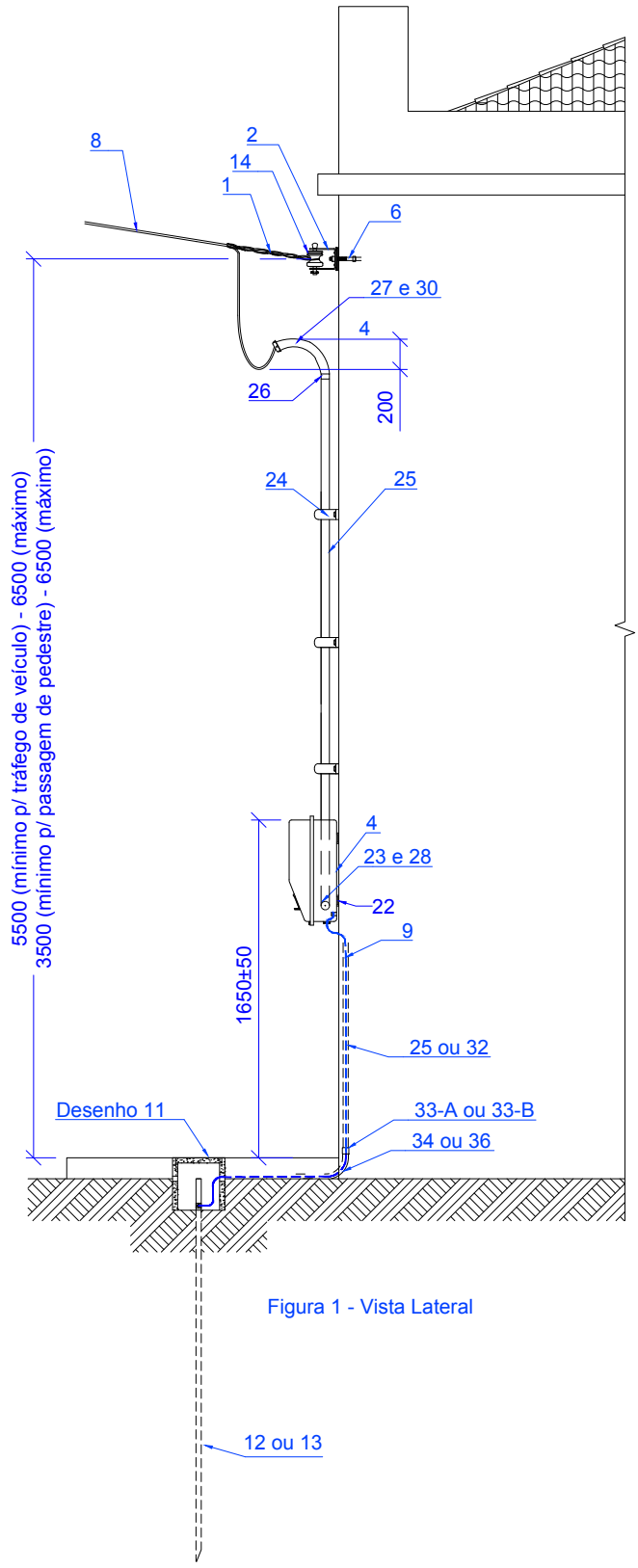


Figura 1 - Vista Lateral

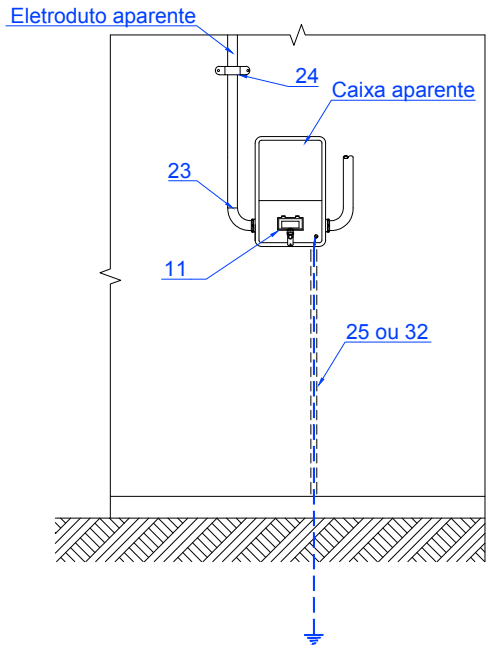


Figura 2 - Vista Frontal

Notas:

1) Matrícula da caixa para instalação: 47629
2) O eletroduto de entrada e a caixa deverão estar expostos.
3) O eletroduto de saída poderá ser embutido.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			INSTALAÇÃO EM PAREDE		
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	26

DESENHO 4

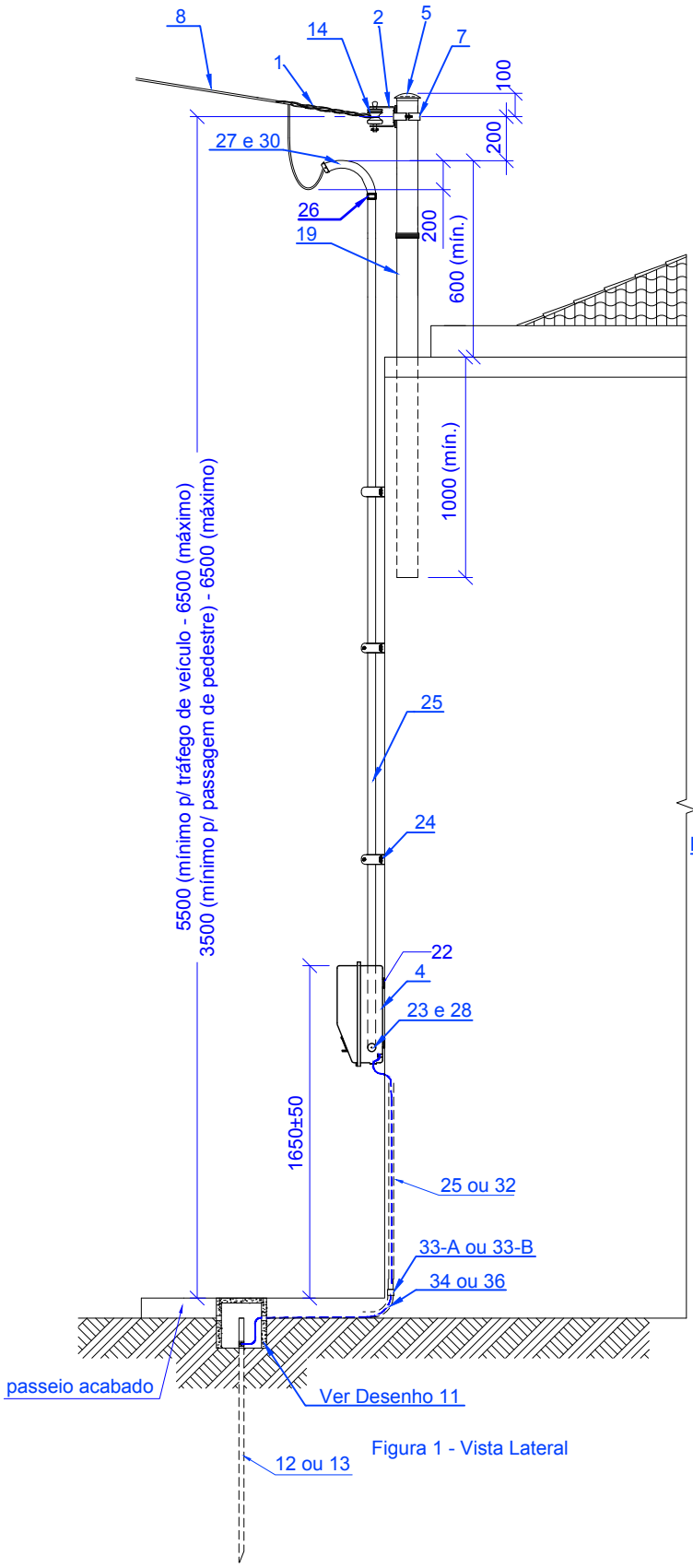


Figura 1 - Vista Lateral

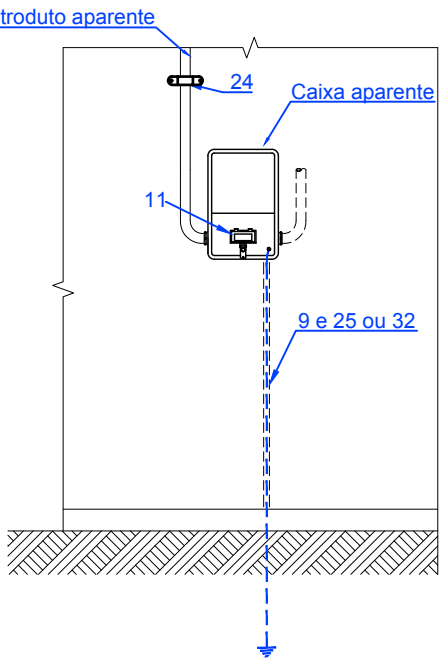


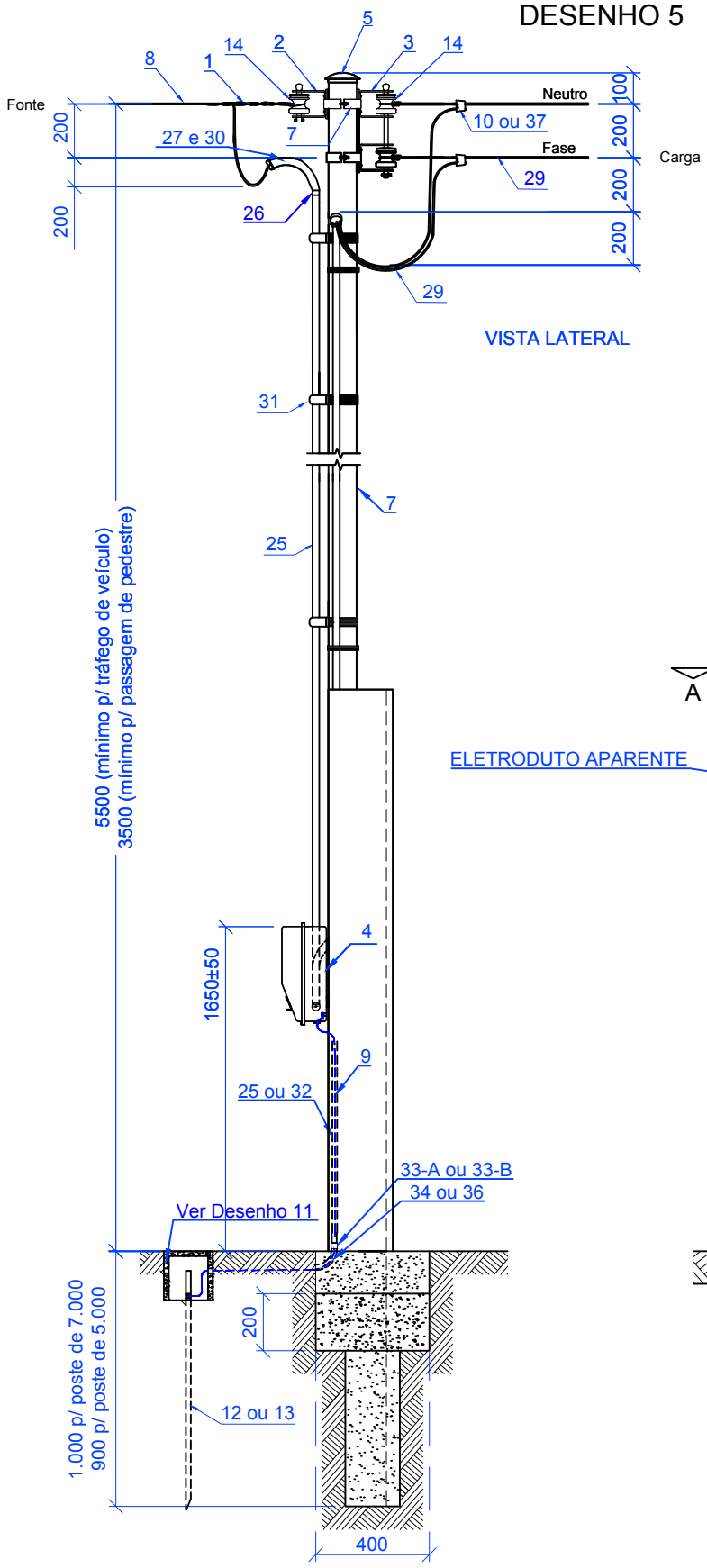
Figura 2 - Vista Frontal

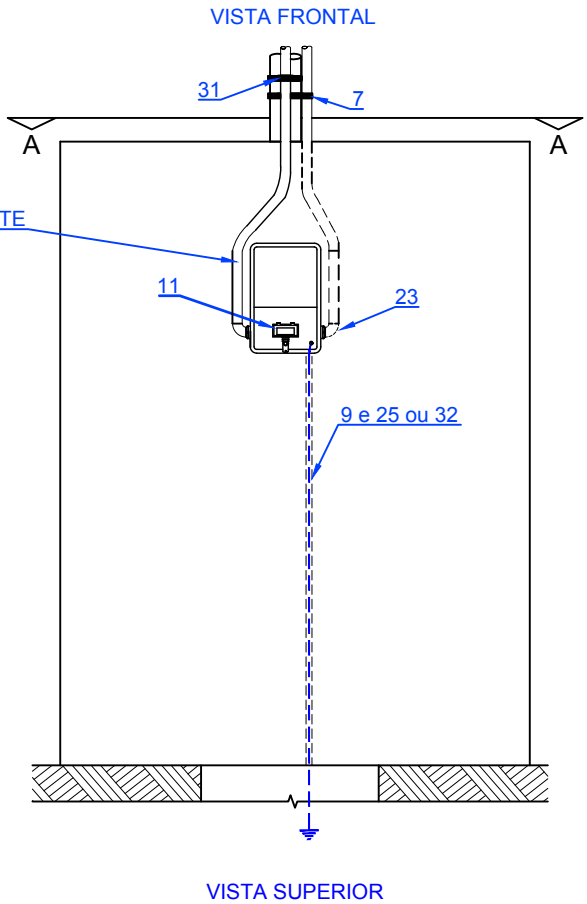
Notas:

1) Matrícula da caixa para instalação: 47629
2) O eletroduto de entrada e a caixa deverão estar expostos.
3) O eletroduto de saída poderá ser embutido.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			INSTALAÇÃO EM PAREDE COM PONTALETE	
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:		
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18		
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.: 27

DESENHO 5



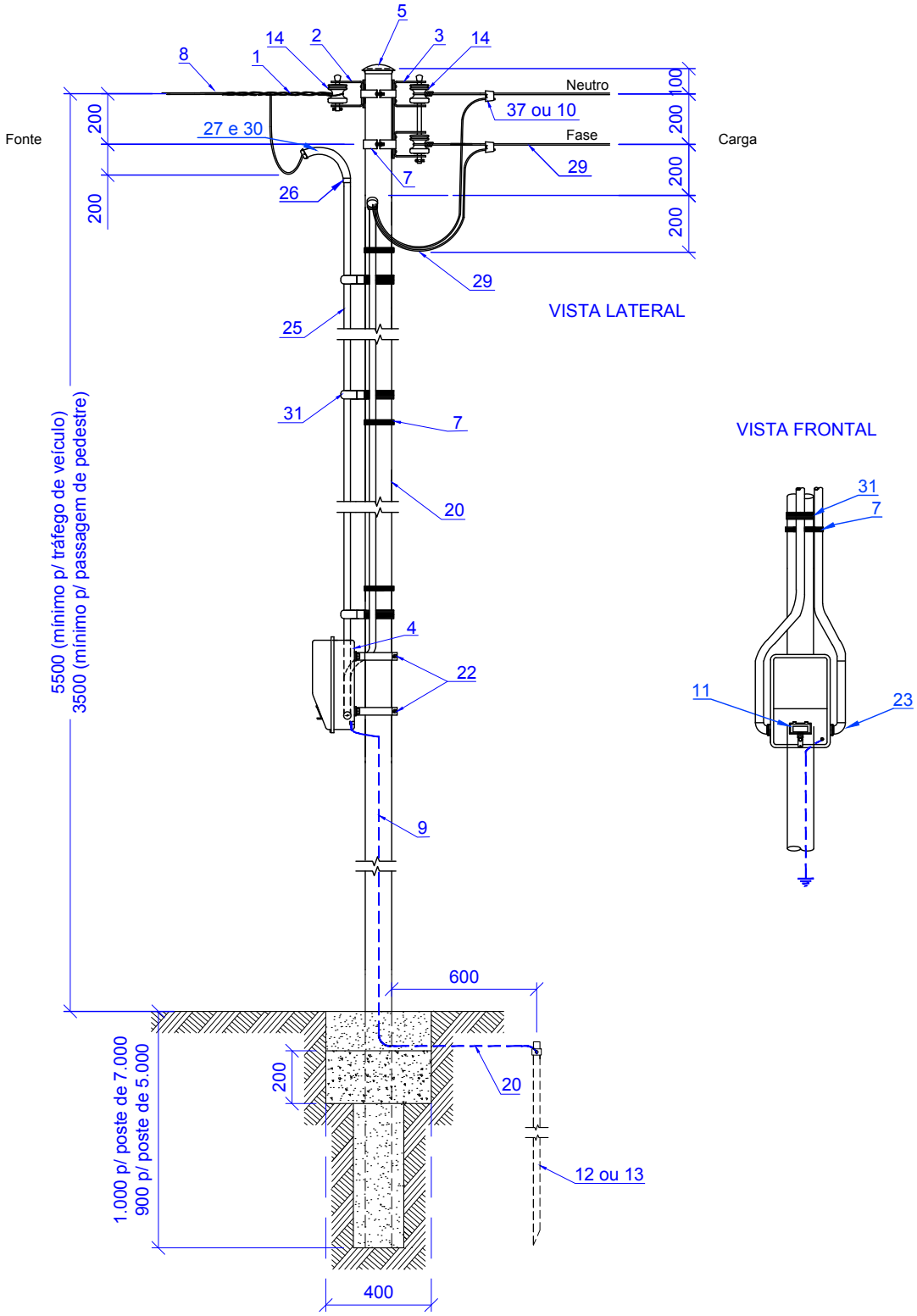


Notas:

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) Código da caixa para instalação: 47629.
3) O eletrodudo de entrada e a caixa deverão estar expostos.
4) O eletroduto de saída poderá ser embutido.
5) Os suportes para eletroduto devem estar o mais espaçado possível.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			INSTALAÇÃO EM MURO OU MURETA		
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	28

DESENHO 6

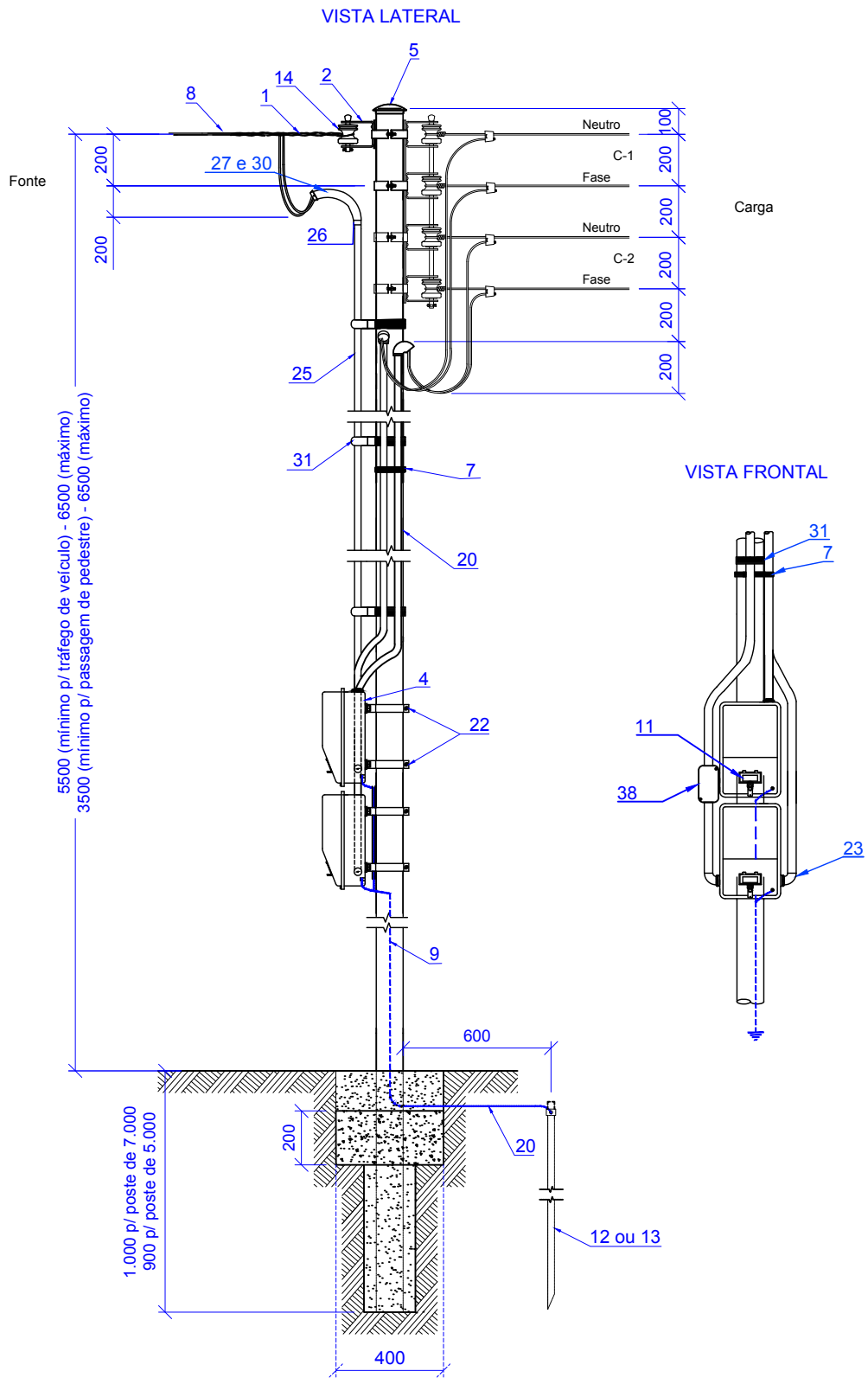


Notas:

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) Código da caixa para instalação: 47629.
3) Os suportes para o eletrodudo devem estar o mais espaçado possível.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			INSTALAÇÃO EM POSTE DE AÇO		
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	29

DESENHO 7

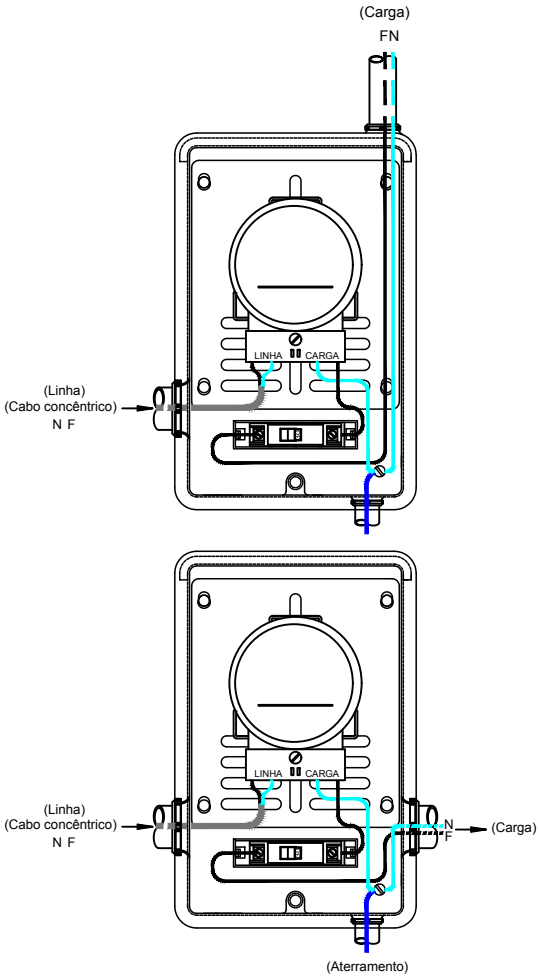


Notas:

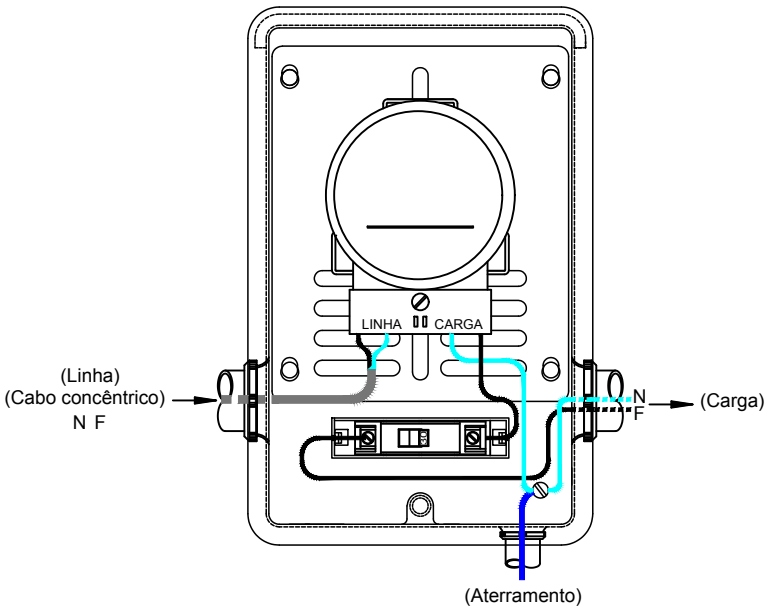
1) Amarração a ser realizada com uma das seguintes opções: arame de aço galvanizado, nº 12 BWG (aplicar seis voltas firmes e sem espaçamento entre elas), braçadeira de aço galvanizado ou fita de aço inoxidável.
2) Código da caixa para instalação: 47629.
3) Os suportes para o eletrodudo devem estar o mais espaçado possível.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			DUAS MEDIÇÕES COM ENTRADA ÚNICA (INSTALAÇÃO EM POSTE DE AÇO)		
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	30

DESENHO 8



ESQUEMA DE LIGAÇÃO P/ MEDIDOR
MONOFÁSICO - DUAS MEDIÇÕES

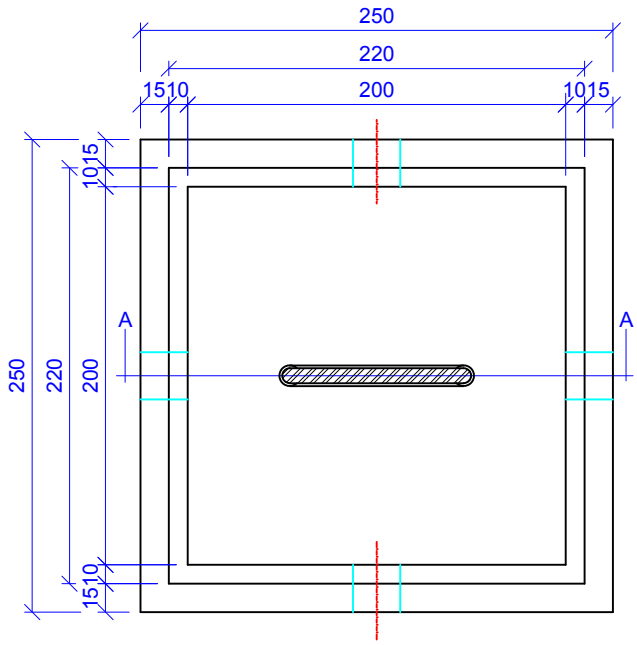


ESQUEMA DE LIGAÇÃO P/ MEDIDOR
MONOFÁSICO - MEDIÇÃO ÚNICA

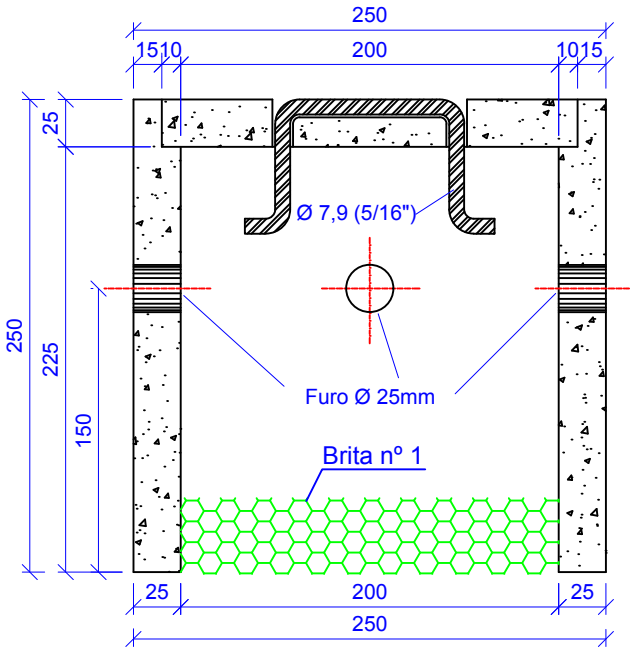
	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO MEDIDOR	
	DIM.: mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:		
	ESC.: s / esc.	VISTO:	DATA: JAN/17		
	ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.: 31

DESENHO 9

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.			CAIXA PARA INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO		
DIM.: Em mm	DES.: O&M-NTD	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JAN/18			
ELAB.: O&M-NTD	SUBST.:		NORMA: CT 04/18	REF.:	32

DESENHO 10

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	Caixa para medidor monofásico, policarbonato, 280x175x75 mm (ver CT-02/17)
5	Calota, alumínio ou aço carbono zincado por imersão a quente (ver NTC-16)
6	Chumbador, aço carbono, zincado por imersão a quente, comprimento 150 mm, M16 x 2, com porca
7	Cinta, aço carbono, zincada por imersão a quente, espessura 1,9 mm (ver padronização NTC-16)
8	Cabo Concêntrico, (ver CT 02/17)
9	Condutor de cobre nu (ver NTC-04)
10	Conector tipo perfuração (ver NTC-56)
11	Disjuntor Termomagnético (ver Tabela 1)
12	Haste para aterramento, aço carbono, 3 x 22 x 22 x 2000 mm, zincada por imersão a quente, com conector
13	Haste para aterramento, aço cobreado, diâmetro 16 mm, comprimento 2400 mm, 254 μm
14	Isolador roldana, porcelana, 72 x 72 ou 76 x 80 mm
15	Luva para eletroduto, PVC
16	Niple, PVC ou aço carbono zincado por imersão a quente
17	Olhal para parafuso (ver NTC-02)
18	Parafuso de cabeça quadrada (ver padronização NTC-02)
19	Pontalete, aço carbono, zincado por imersão a quente (Ø 76 ou 60 x 60 mm, comprimento 3000 mm, espessura 2,28 mm)
20	Poste, aço carbono, zincado por imersão a quente, seção circular ou quadrada (ver padronização NTC-16)
21	Silicone ou massa para calafetar
22	Suporte para fixação da caixa para medidor monofásico (ver CT 02/17)
23	Curva Box (ver CT- 02/17)
24	Braçadeira dupla (ver NTC-70)
25	Eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente
26	Luva para eletroduto, aço carbono
27	Bucha para eletroduto, alumínio
28	Arruela para eletroduto, alumínio
29	Condutor de cobre, isolado em PVC 450/750 V, XLPE ou EPR, 0.6/1 kV (ver tabela 1)
30	Curva 135° para eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente
31	Suporte para eletroduto (ver CT 02/17)
32	Eletroduto, PVC
33-A	Luva para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão à quente
33-B	Luva para eletroduto, PVC
34	Curva 90° para eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente
35	Curva 180° para eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente
36	Curva 90° para eletroduto, PVC
37	Conector tipo cunha, liga de cobre, revestido com estanho (ver NTC-61)
38	Caixa de ligação tipo T (ver NTC-70)