

COMPANHIA CAMPOLARGUENSE DE ENERGIA – COCEL



NORMA TÉCNICA – NTC 001

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO



Divisão de Medição e Fiscalização

Emissão: 2008

Versão: 01/2015

SUMÁRIO:

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	2
2.1.	LIMITES DE FORNECIMENTO	2
2.2.	TIPOS DE FORNECIMENTO	2
2.3.	CATEGORIAS DE ATENDIMENTO	2
2.4.	ATENDIMENTO A UNIDADES CONSUMIDORAS NA ÁREA RURAL.....	2
2.5.	LICENÇA AMBIENTAL	2
2.6.	FREQUÊNCIA	3
2.7.	FORNECIMENTO PELA REDE AÉREA DE BAIXA TENSÃO.....	3
2.8.	FORNECIMENTO POR REDE SUBTERRÂNEA DE BAIXA TENSÃO	3
2.9.	GERAÇÃO PRÓPRIA.....	3
2.10.	NÍVEIS DE TENSÃO ADMISSÍVEIS.....	3
2.11.	REVENDA OU FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A TERCEIROS.....	3
2.12.	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	3
2.13.	FATOR DE POTÊNCIA.....	4
2.14.	MUDANÇA DE CATEGORIA DE ATENDIMENTO.....	4
2.15.	FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	4
2.16.	CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO	4
2.17.	SISTEMAS DE LACRES DA COCEL	5
2.18.	LIGAÇÕES ESPECIAIS.....	5
2.19.	OBRAS CIVIS PRÓXIMAS À REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	5
2.20.	GENERALIDADES	5
2.21.	RESPONSABILIDADE DO EXECUTOR DA OBRA	6
2.22.	ORIENTAÇÃO TÉCNICA.....	7
2.23.	CASOS OMISSOS.....	7
3.	CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADAS DE SERVIÇO.....	7
3.1.	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	7
3.1.1.	POSTE DA ENTRADA DE SERVIÇO	8
3.1.2.	CAIXAS PARA EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO.....	9
3.1.3.	DISJUNTORES	10
3.1.4.	CONDUTORES	11
3.1.5.	ELETRODUTOS	12
3.1.6.	ARMAÇÕES SECUNDÁRIAS.....	13
3.1.7.	CAIXAS DE PASSAGEM	13
3.1.8.	ELETRODO DE ATERRAMENTO	14
3.1.9.	ATERRAMENTO.....	15
3.1.10.	INSTALAÇÕES DE CONDUTOR DE PROTEÇÃO.....	15
3.1.11.	RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO.....	16
3.1.12.	RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO	17
3.1.13.	RAMAL ALIMENTADOR	18
3.1.14.	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO.....	18
3.2.	ANCORAGEM DO RAMAL AÉREO NA FACHADA DE EDIFICAÇÕES ..	22
3.3.	MEDIÇÃO	23
3.3.1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	23
3.3.2.	QUANTO À LOCALIZAÇÃO.....	24
3.4.	DISPOSIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	25
3.5.	AGRUPAMENTO DE UNIDADES CONSUMIDORAS.....	25
3.5.1.	CONDIÇÕES GERAIS	25

3.5.2.	DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	26
3.5.3.	POSTE DE DIVISA.....	27
3.5.4.	NECESSIDADE DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO...28	
3.6.	<i>FORNECIMENTO DE ENERGIA NA ÁREA RURAL</i>	28
3.6.1.	ATENDIMENTO COM TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS – 220/127 V.....	29
3.6.2.	ATENDIMENTO COM TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS – 3 fios, 254/127 V.....	29
4.	ATENDIMENTO PELA REDE SUBTERRÂNEA.....	29
5.	ATENDIMENTO A EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO.....	29
6.	ORIENTAÇÕES QUANTO AO PEDIDO DE LIGAÇÃO.....	30
7.	TABELAS.....	31
7.1.	<i>Tabela 1 – CARGAS</i>	31
7.2.	<i>Tabela 2 – DIMENSIONAMENTO</i>	33
7.3.	<i>Tabela 3 - de relação de ocupação de eletroduto:</i>	35
7.4.	<i>Tabela 4 – Definição da categoria de atendimento e do disjuntor geral sem apresentação de projeto.</i>	35
7.5.	<i>Tabela 5 – Possibilidades de atendimento com transformadores monofásicos – 3 fios</i>	36
8.	FIGURAS.....	37
8.1.	<i>Figura 1 – MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL</i>	37
8.2.	<i>Figura 2 – MEDIÇÃO EM PAREDE FRONTAL</i>	38
8.3.	<i>Figura 3 – MEDIÇÃO EM COMPORTAMENTO</i>	39
8.4.	<i>Figura 4 – MEDIÇÃO FRONTAL EM POSTE OU MURETA</i>	40
8.5.	<i>Figura 5 – DISPOSIÇÃO DAS ENTRADAS DE SERVIÇO</i>	41
8.6.	<i>Figura 6 – Edificação situada no alinhamento frontal</i>	44
9.	PADRÕES CONSTRUTIVOS.....	45
9.1.	<i>UNIDADES CONSUMIDORAS ISOLADAS</i>	45
9.1.1.	Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea.....	45
9.1.2.	Medição muro frontal – Saída aérea.....	46
9.1.3.	Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea.....	47
9.1.4.	Poste de divisa.....	48
9.1.5.	Ramal de Entrada Subterrâneo.....	49
9.1.6.	Medição frontal em poste – Saída subterrânea.....	51
9.1.7.	Medição frontal em poste – Saída aérea.....	52
9.1.8.	Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea.....	53
9.1.9.	Medição frontal em poste – Saída aérea.....	54
9.1.10.	Medição em parede frontal – Saída embutida.....	55
9.2.	<i>Unidades consumidoras agrupadas – Sem Proteção Geral</i>	56
9.2.1.	Medição frontal em poste – Saídas aéreas.....	56
9.3.	<i>Unidades Consumidoras Agrupadas – Com Proteção Geral</i>	66
10.	ANEXOS.....	78
10.1.	<i>TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES</i>	78
10.2.	<i>NORMAS MENCIONADAS</i>	84
10.3.	<i>Figura 7 – OBRA CIVIL PRÓXIMA À REDE DE DISTRIBUIÇÃO</i>	85
10.4.	<i>Figura 8 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO (SUGESTÃO)</i>	86
10.5.	<i>Figura 9 – AFASTAMENTOS MÍNIMOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ÀS EDIFICAÇÕES</i>	86
10.6.	<i>Figura 10 – IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES PARA ATENDIMENTO ÀS UNIDADES CONSUMIDORAS</i>	88

10.7.	Figura 11 – TIPOS DE CAIXAS DE MEDIÇÃO METÁLICAS	89
10.8.	Figura 12 – HASTE DE ATERRAMENTO.....	90
10.9.	Figura 13 – ALTERNATIVA DE ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO	91
10.10.	Figura 14 – ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO....	92
10.11.	Figura 15 - ATERRAMENTO DO ELETRODUTO METÁLICO	93
10.12.	Figura 16 – ALTURA MÍNIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO	94
10.13.	Figura 17 – CONEXÕES NO PINGADOURO.....	95
10.14.	Figura 18 – ALTERNATIVA PARA CONEXÃO DO ELETRODUTO COM A CAIXA DE MEDIÇÃO	96
10.15.	Figura 19 – ANCORAGEM NA FACHADA	97
10.16.	Figura 20 – ANCORAGEM NA FACHADA	98
10.17.	Figura 21 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO MONOFÁSICA.....	99
10.18.	Figura 22 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO BIFÁSICA	100
10.19.	Figura 23 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO TRIFÁSICA.....	101
10.20.	Figura 24 – BANCO DE DUTO	102
10.21.	Figura 25 – CAIXA DE MEDIÇÃO “GNE”	103
10.22.	Figura 26 – CAIXA PARA MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL.....	104
10.23.	Figura 27 – INFRAESTRUTURA NO POSTE DE DERIVAÇÃO PARA ATENDIMENTO ATRAVÉS DE RAMAL SUBTERRÂNEO.....	105
10.24.	Figura 28 – CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA NÃO MEDIDA.....	106
10.25.	Figura 29 – CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA MEDIDA.....	108
10.26.	Figura 30 – CAIXAS METÁLICAS	109
10.27.	Figura 31 – CAIXA PARA DISJUNTOR GERAL E/OU BARRAMENTO.	110
10.28.	Figura 32 – Atendimento de até 126 A por fase (Tabela 3) Disjuntor geral até 100 A	- 111
10.29.	Figura 33 – Atendimento acima de 126 A por fase Barramento e Disjuntor Geral até 200 A.....	- 112
10.30.	Figura 34 – Exemplos de Agrupamentos com Barramento e Disjuntor Geral	113
10.31.	Figura 35 – CONEXÕES NO PINGADOURO EM ATENDIMENTO COM POSTE DE DIVISA.....	114
10.32.	Figura 36 - ATERRAMENTO DE CERCAS	115
	REFERÊNCIAS:.....	117
	OBSERVAÇÃO:	117

1. INTRODUÇÃO

A presente norma técnica tem como objetivo estabelecer as condições gerais para fornecimento de energia elétrica às instalações de unidades consumidoras atendidas através de redes aéreas e subterrâneas em tensão secundária de distribuição pela Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

Aplica-se tanto às instalações novas como as reformas e ampliações de instalações já existentes, ainda que provisórias, quer sejam públicas ou particulares.

Poderá ser em qualquer tempo modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a COCEL quanto a eventuais alterações.

Suas recomendações não implicam em qualquer responsabilidade da COCEL quanto à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade ou à segurança de terceiros.

Esta norma não invalida qualquer código que estiver em vigor sobre o assunto ou for criado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou outros órgãos competentes. Todavia, em qualquer ponto onde porventura surgirem divergências entre esta norma técnica e os mencionados códigos e/ou normas brasileiras, prevalecerão as exigências das normas nacionais.

Os casos não previstos nesta norma ou aqueles que pelas suas características exijam estudos especiais deverão ser submetidos previamente à apreciação e decisão da COCEL.

Os profissionais envolvidos desde a etapa de projeto e posteriormente na construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas ou quaisquer trabalhos realizados sob a consulta e apoio desta norma deverão seguir as prescrições da Norma Regulamentadora Nº 10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - e outras aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

2. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

2.1. LIMITES DE FORNECIMENTO

- a) O fornecimento em tensão secundária de distribuição será feito até o limite de 75 kW de carga instalada.
- b) As unidades consumidoras com ligação de cargas especiais, como máquinas de raios-X, máquinas de solda e motores elétricos monofásicos e trifásicos, cuja operação produza perturbações na rede, deverão seguir as orientações da Tabela 1.

2.2. TIPOS DE FORNECIMENTO

O fornecimento poderá ser feito numa das seguintes formas:

- A dois condutores: 127 V
- A três condutores: 254/127 V
- A três condutores: 220/127 V
- A quatro condutores: 220/127 V

2.3. CATEGORIAS DE ATENDIMENTO

O dimensionamento da entrada de serviço deverá obedecer a uma das categorias da Tabela 2.

2.4. ATENDIMENTO A UNIDADES CONSUMIDORAS NA ÁREA RURAL

O atendimento a unidades consumidoras na área rural deverá seguir as prescrições do item 3.6 desta norma.

2.5. LICENÇA AMBIENTAL

As unidades consumidoras ou empreendimentos situados em áreas consideradas de preservação ou conservação ambiental ou que possuam atividades consideradas potencialmente poluidoras (de acordo com a resolução SEMA nº 031, de 24/08/1998, art. 56 e/ou Resolução CONAMA 237/97, de 19/12/1997), e de acordo com a relação das Tipologias de Atividades Potencialmente Impactantes

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), estarão sujeitas à apresentação de cópia da licença de instalação e/ou operação expedidas pelo órgão ambiental.

2.6. FREQUÊNCIA

Em toda área de concessão da COCEL, o fornecimento será na frequência de 60 hertz.

2.7. FORNECIMENTO PELA REDE AÉREA DE BAIXA TENSÃO

Nos atendimentos com disjuntor geral até 200 A, o ponto de entrega será na conexão entre o ramal de ligação aéreo e o ramal de entrada embutido.

2.8. FORNECIMENTO POR REDE SUBTERRÂNEA DE BAIXA TENSÃO

Quando o atendimento for através de rede subterrânea de distribuição, a COCEL deverá ser consultada para fins de projeto.

2.9. GERAÇÃO PRÓPRIA

A utilização de geração própria estará condicionada a apresentação de projeto elétrico conforme orientações e prescrições da NTC 009.

2.10. NÍVEIS DE TENSÃO ADMISSÍVEIS

A COCEL fornecerá energia elétrica até o ponto de entrega obedecendo aos limites admissíveis pela legislação vigente. Após o ponto de entrega, os níveis de queda de tensão deverão obedecer a NBR 5410.

2.11. REVENDA OU FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A TERCEIROS

É vedado ao consumidor assumir os direitos da COCEL, estendendo ramais que se interliguem com instalações de outrem, para o fornecimento de energia elétrica, ainda que gratuitamente.

2.12. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Nos casos de construção de entrada de serviço com previsão para instalações de combate a incêndio, deverão ser atendidas as prescrições da NTC 004.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

2.13. FATOR DE POTÊNCIA

Caberá ao consumidor manter o fator de potência de suas instalações dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. O fator de potência de referência (FP) em vigência é de 0,92.

2.14. MUDANÇA DE CATEGORIA DE ATENDIMENTO

A mudança da categoria de atendimento será permitida com a prévia autorização da COCEL e o redimensionamento da entrada de serviço.

2.15. FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO

Os equipamentos de medição, os condutores do ramal de ligação aéreo e seus respectivos acessórios de conexão serão fornecidos pela COCEL. Os demais materiais da entrada de serviço serão fornecidos pelo consumidor, devendo estar de acordo com as Normas Brasileiras específicas e sujeitos, inclusive, à aprovação da COCEL.

2.16. CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) O consumidor será responsável, na qualidade de depositário a título gratuito, pela custódia dos equipamentos de medição da concessionária quando instalados no interior da unidade consumidora ou, se por solicitação formal do consumidor, os equipamentos forem instalados em área exterior da mesma.
- b) Os consumidores deverão conservar em bom estado os materiais e equipamentos da entrada de serviço.
- c) Caso seja constatada qualquer deficiência técnica ou de segurança, ou em desacordo com esta norma, o consumidor será notificado das irregularidades existentes, devendo providenciar os reparos dentro do prazo fixado.
- d) A caixa de medição é destinada exclusivamente ao disjuntor de proteção e ao medidor da COCEL. Somente o ramal de entrada e o ramal alimentador poderão ser conectados ao medidor.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

2.17. SISTEMAS DE LACRES DA COCEL

- a) Os lacres instalados nas caixas e equipamentos de medição da entrada de serviço somente poderão ser rompidos ou retirados por empregados da COCEL ou seus representantes legais no exercício das atividades pertinentes.
- b) A violação de selos e/ou lacres instalados pela COCEL será passível de sanções estabelecidas na legislação vigente.

2.18. LIGAÇÕES ESPECIAIS

Para Ligações Especiais as seguintes normas deverão ser consultadas:

- NTC 006 - Atendimento aos Armários de Operadoras de Telefonia;
- NTC 007 - Atendimento a Vendedores Ambulantes e Assemelhados;
- NTC 008 - Atendimento a TV a Cabo, Telecomunicações e Assemelhados.

Para quiosques, bancas de revistas e assemelhados, os padrões de atendimento serão de acordo com as orientações da COCEL.

2.19. OBRAS CIVIS PRÓXIMAS À REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As orientações deste subitem deverão ser observadas pelos responsáveis por serviços em obras civis, de acordo com as distâncias citadas na figura 3 desta norma, e visam atender às exigências do Ministério do Trabalho, de acordo com a Portaria número 3214 de 08 de junho de 1978, em sua Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

2.20. GENERALIDADES

Os executores de obras deverão adotar medidas que evitem a aproximação de pessoas e objetos em relação às redes de distribuição.

- a) Os serviços poderão ser realizados sem proteção contra contatos acidentais, quando a distância entre o local de trabalho e a projeção do condutor da rede de distribuição mais próximo for maior do que 5,0 m, conforme a Figura 7.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- b) Quando a distância entre a projeção da rede e o local de trabalho for de 1,70 m a 5,0 m, outras providências, tais como o uso de tapumes, andaimes com anteparos, divisórias, telas e redes, deverão ser tomadas. Esses recursos, além de isolarem as áreas de trabalho, deverão ter características que impossibilitem a aproximação acidental de equipamentos, vergalhões, ferramentas e a queda de materiais (detritos, pedras, tijolos, madeiras, arames, tintas, etc.) sobre as redes de distribuição.
- c) Recomenda-se o emprego de sinalização, conforme sugestão da Figura 8, para que os trabalhadores percebam que no local existe risco de acidente devido à proximidade com os condutores da rede de distribuição.
- d) Deverão ser evitadas as situações em que o local de trabalho esteja com afastamento menor que 1,70 m em relação à projeção da rede de distribuição. Quando existir essa condição, o interessado deverá procurar a sede da COCEL para orientações.
- e) Não será permitida a execução de serviços acima ou abaixo da rede de distribuição, na faixa compreendida pela sua projeção, conforme indicado na Figura 7.
- f) O afastamento mínimo entre condutores da rede de distribuição e edificações deverá ser conforme a Figura 9.
- g) Quando não for possível obedecer as distâncias definidas, ou já exista condição insegura no local, a COCEL deverá ser necessariamente consultada.

2.21. RESPONSABILIDADE DO EXECUTOR DA OBRA

Independente dos cuidados citados no item 2.20, recomendam-se as seguintes providências por parte do executor da obra:

- a) Análise de riscos com respeito ao desenvolvimento das etapas da construção, quanto a acidentes com as redes de distribuição.
- b) Análise de riscos quando houver a utilização de guindauto para a instalação do poste de entrada de serviço.
- c) Análise de riscos quando houver previsão de execução de concretagem utilizando caminhões betoneiras com dutos de elevação, em locais onde exista rede de distribuição.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- d) Adoção de medidas permanentes (cartazes, palestras, reuniões de segurança), visando alertar e conscientizar os trabalhadores da obra quanto aos efeitos danosos e até fatais, causados pelos contatos acidentais com a rede de distribuição, divulgando, inclusive, a estatística destes acidentes ocorridos na construção civil.
- e) Sempre que houver dúvidas com relação a riscos com redes de distribuição ou transmissão, o executor da obra deverá consultar a COCEL.

2.22. ORIENTAÇÃO TÉCNICA

A área técnica da COCEL está a disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários para o fornecimento de energia elétrica.

2.23. CASOS OMISSOS

Os casos omissos nesta norma ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais, serão objeto de análise e decisão por parte da COCEL.

3. CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADAS DE SERVIÇO

A identificação dos componentes dos padrões construtivos de entrada de serviço é apresentada na Figura 4.

3.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- a) Os postes para entrada de serviço, as caixas para equipamentos de medição e proteção e os disjuntores de corrente nominal até 100 A deverão ser homologados e provenientes de fabricantes cadastrados na COCEL.
- b) A homologação na COCEL não eximirá fabricantes, comercializadores de responsabilidades pela qualidade dos materiais aplicados na entrada de serviço.
- c) Os materiais utilizados para a montagem da entrada de serviço serão de responsabilidade do proprietário da obra e/ou responsável técnico.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.1.1. POSTE DA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) Os postes de concreto deverão ser fabricados de acordo com as prescrições da NTC 014 e os fabricantes deverão ser cadastrados conforme estabelecido na NTC 028.
- b) Os postes auxiliares do tipo “oco” não serão aceitos para ligações novas. Poderá ser aceita sua utilização quando este poste for existente. Neste caso, a caixa de medição deverá ser fixada por braçadeiras e o eletroduto fixado pelo lado externo.
- c) O comprimento mínimo exigido para o poste da entrada de serviço é de 7,20 m, para ligação monofásica, bifásica ou trifásica.
- d) Postes de concreto construídos no local poderão ser aceitos, sob análise prévia da COCEL e mediante apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Os postes poderão ter qualquer seção transversal, desde que resistam aos esforços constantes na Tabela 2.
- e) O poste para entrada de serviço deverá ter gravado em qualquer uma das faces, de forma legível, indelével em baixo relevo e visível da calçada frontal do terreno, com profundidade de 2 a 5 mm, os seguintes dados:
 - Nome ou marca comercial do fabricante ;
 - Resistência nominal em daN ;
 - Data de fabricação ;
 - Tipo do poste ;
 - A inscrição “2F”, para os postes tipo Duplo T de 75 daN e de 100 daN, devido estas resistências mecânicas se verificarem para as duas faces do poste.
- f) Os postes tipo Duplo T de 200 daN e 300 daN poderão ter resistência de 100% na face lisa e de 50% na face cavada.
- g) Os postes de fabricantes cadastrados poderão ter o eletroduto embutido ou aparente. A curva superior deverá ser de aproximadamente 135°. Quando o eletroduto for aparente a curva poderá ser substituída por cabeçote.
- h) Quando a caixa de medição for do tipo muro frontal, o poste da entrada de serviço deverá ser instalado junto ao alinhamento frontal conforme Figuras 1 e 2.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- i) Quando a medição for em mureta, o poste da entrada de serviço deverá ser instalado no máximo a 1 m do alinhamento frontal, conforme alternativas apresentadas nas Figuras 3 e 4.
- j) Quando a caixa de medição for fixada no poste ou instalada em mureta, voltada para a via pública, o poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1,0 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas na Figura 4.
- k) Quando for utilizado eletroduto aparente, este poderá ser fixado junto ao poste com no mínimo 3 amarrações através de arame galvanizado com bitola mínima de 14 BWG, com no mínimo 6 voltas, ou fita metálica com presilha.
- l) O engastamento do poste deverá ser de acordo com a demarcação existente no mesmo, conforme orientações e prescrições da NTC 014.
- m) O tempo de cura para os postes construídos com cimento convencional será de 28 dias e para os postes construídos com cimento tipo “ARI”, 10 dias.

3.1.2. CAIXAS PARA EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

- a) As caixas para equipamentos de medição e de proteção poderão ser confeccionadas em chapa de aço-carbono, chapa de alumínio ou material polimérico, de acordo com as prescrições da NTC 010 e da NTC 011.
- b) As caixas individuais deverão ser as padronizadas de acordo com o tipo indicado na Figura 11.
- c) Para a utilização do centro de medição modulado ver as orientações da NTC 010.
- d) Quando se tratar de instalação em muro frontal, para unidade consumidora isolada, poderá ser utilizada caixa própria para esta aplicação, com sobre-tampa de proteção da caixa ou tampa de proteção do visor e com a manopla do disjuntor voltada para dentro da propriedade, conforme Figuras 25 e 26. Quando a tampa for de policarbonato, a sobre-tampa de proteção do medidor será opcional. Nos condomínios horizontais não é necessária a instalação de sobre-tampa ou tampa de visor na caixa de medição
- e) As alternativas de agrupamentos de medições deverão seguir as orientações do item 3.5.

A fixação das caixas de medição em poste deverá ser por meio de braçadeiras de aço galvanizado, de alumínio ou material polimérico.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.1.3. DISJUNTORES

Toda entrada de serviço deverá possuir dispositivo limitador de corrente através de disjuntor termomagnético com corrente nominal em função da categoria de atendimento, de acordo com a Tabela 2.

- a) Os disjuntores deverão ser aplicados somente aos condutores das fases e serem instalados antes dos equipamentos de medição.
- b) O disjuntor deverá ser indelevelmente marcado em lugar visível as seguintes Informações:
 - Nome ou marca do fabricante;
 - Tipo ou modelo;
 - Tensão nominal (V);
 - Corrente nominal (A);
 - Capacidade de interrupção em curto-circuito referida às tensões nominais (kA).
- c) O disjuntor deverá possuir a marcação da corrente nominal em lugar visível, considerando que a identificação da posição “ligada” deverá ficar na parte superior do disjuntor, ou seja, quando o disjuntor estiver ligado na posição vertical, posição correta de serviço, a alavanca de comando estará para cima.

Os disjuntores deverão possuir uma única alavanca de comando. A critério da COCEL, poderão ser aceitos disjuntores bipolares e tripolares com 2 ou 3 alavancas, respectivamente, Inter travados mecanicamente entre si, devendo o dispositivo de intertravamento ser irremovível e inviolável. Neste caso, o acionamento eventual em qualquer um dos pólos deve garantir o acionamento no(s) outro(s) pólo(s) simultaneamente, nas operações de “liga” e de “desliga”, através de intertravamento interno.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.1.4. CONDUTORES

- a) A partir do ponto de entrega até a medição serão admitidos apenas condutores ou cabos de cobre, rígidos ou flexíveis, isolados, na maneira “D” de instalar ramal de ligação poderá ser de alumínio com dimensionados conforme Tabela 2.
- b) Nos trechos com ramais em eletrodutos aparentes ou embutidos em alvenaria poderão ser utilizados condutores isolados para 450/750 V.
- c) Nos trechos de ramais subterrâneos deverão ser utilizados cabos isolados unipolares ou multipolares com proteção mecânica adicional (isolação 0,6/1 kV).
- d) Nas ligações trifásicas, os condutores instalados desde o ponto de entrega até as medições deverão ser identificados pelas seguintes cores:
 1. Fase A: Amarela
 2. Fase B: Branca
 3. Fase C: Vermelha

Nas ligações monofásicas e bifásicas, de unidades consumidoras isoladas, é necessária a identificação apenas do condutor neutro.

Nas ligações de unidades consumidoras em agrupamentos, é necessária a identificação dos condutores de todas as ligações, entre o barramento, o disjuntor e o medidor.

- a) A identificação por cores poderá ser com fitas isolantes coloridas ou a própria isolação do condutor.
- b) O condutor neutro deverá ser isolado e, quando identificado por sua isolação, será na cor azul-claro.
- c) As instalações elétricas de Entradas de Serviço novas, reformas ou alteração de categoria deverão ser executadas com condutores certificados pelo INMETRO.
- d) Os condutores de neutro e fase deverão possuir a mesma seção transversal.
- e) Aplicação de condutores flexíveis:
 - Conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada: terminal de compressão.
 - Conexão com o disjuntor e/ou com o medidor: terminal tubular do tipo curto (12mm) para o disjuntor e do tipo longo (22mm) para o medidor e/ ou terminal TCM.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- f) A partir da categoria 42 (125 A), se o condutor do ramal de entrada for semirrígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser efetuada com conector perfurante, se for condutor flexível, usar terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha.

3.1.5. ELETRODUTOS

- a) A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410.
- b) Como alternativa aos eletrodutos rígidos, serão aceitos eletrodutos corrugados flexíveis, conforme características nas NTC 023, NTC 029 e NTC 030, somente nos trechos enterrados ou embutidos.
- c) Os eletrodutos dos ramais de entrada e alimentador deverão ser dimensionados conforme Tabela 2, obedecendo às prescrições da NBR 5410.
- d) Os eletrodutos de proteção dos condutores de aterramento terão diâmetro nominal de 19 mm até a categoria 41 e de 25 mm até a categoria 45, conforme Tabela 2.
- e) Os eletrodutos aplicados em entradas de serviço poderão ser de PVC rígido, aço galvanizado ou dutos corrugados, onde aplicável.
- f) Para ramal de entrada subterrâneo, o eletroduto no poste da derivação deverá ser de aço galvanizado a fogo, com diâmetro nominal de acordo com a categoria de atendimento da Tabela 2, com 6 metros de comprimento, devendo ser instalado conforme Figura 27.
- g) O eletroduto do ramal de entrada subterrâneo, sob o banco de duto, deverá ser envelopado em concreto e poderá ser de PVC rígido ou duto corrugado.
- h) Os eletrodutos que contenham circuitos de energia devem ser utilizados exclusivamente para esta finalidade.
- i) Cada eletroduto deverá ser ocupado por um ou mais circuitos completos, sendo cada circuito composto por fase(s) e um neutro.
- j) As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições da NBR 5410.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.1.6. ARMAÇÕES SECUNDÁRIAS

- a) As armações secundárias deverão ser confeccionadas em chapa de aço-carbono, galvanizada a quente, com 5 mm de espessura e características conforme a NTC 020.
- b) As armações secundárias metálicas deverão ser providas de isolador do tipo roldana, de porcelana, vidro ou material polimérico.

3.1.7. CAIXAS DE PASSAGEM

- a) Deverão ser construídas em local de fácil acesso e não deverão estar submetidas a esforços mecânicos excessivos.
- b) Quando instaladas antes da medição, deverão ser providas de dispositivos para lacre.
- c) As caixas que contenham circuitos de energia devem ser utilizadas exclusivamente para esta finalidade.
- d) Uma mesma caixa de passagem não poderá conter circuitos de energia medida e não medida.

Para os casos de agrupamento de unidades consumidoras, a caixa de passagem após a medição que acomodar mais de um ramal alimentador deverá ser construída de modo que cada ramal possa ser individualizado e identificado.

3.1.7.1. CAIXAS DE PASSAGEM NO SOLO

Quando a distância entre a caixa de passagem situada na base do poste da COCEL e a caixa de medição da entrada de serviço for superior a 15 m ou quando houver mudança de direção do banco de dutos, se necessário, poderá ser construída caixa de passagem intermediária. As caixas de passagem utilizadas em trechos com energia não medida deverão ser construídas de acordo com a Figura 28.

- a) Recomenda-se que as caixas de passagem instaladas em trechos com energia medida tenham as mesmas características das caixas para energia não medida, dispensando-se a tampa metálica e subtampa com dispositivos para lacre, de acordo com a Figura 29.
- b) A subtampa deverá ser dotada de alça ou outro dispositivo para facilitar a remoção.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- c) As caixas de passagem localizadas antes da medição devem ser dotadas de aro e tampa de ferro fundido conforme NTC 026 e subtampa confeccionada em chapa de alumínio com espessura mínima de 2 mm ou de material polimérico com espessura mínima de 3 mm Os dispositivos para lacre poderão ser fixados na alvenaria ou em um aro de alumínio ou no próprio aro de ferro fundido.
- d) No fundo das caixas deverá haver uma abertura de 15 x 15 cm e uma camada de pedra brita nº 2, para drenagem.
- e) Quando houver atendimento por ramal de entrada subterrâneo a mais de uma unidade consumidora no mesmo poste da COCEL, poderá ser compartilhada a mesma caixa de passagem conforme alternativas da tabela da Figura 28.
- f) A caixa de passagem construída na calçada e próxima à base do poste deverá estar afastada deste conforme Figura 27. Quando houver obstáculos, esta caixa poderá ser instalada no interior da propriedade, mediante consulta prévia a COCEL.
- g) As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria, com dimensões internas mínimas de 50 x 50 x 50cm.

3.1.7.2. CAIXAS DE PASSAGEM SUSPENSAS OU EMBUTIDAS

- a) As caixas suspensas para a passagem dos condutores de baixa tensão deverão ser fixadas pelo fundo ao teto ou à parede, possuírem tampa com dobradiças, serem aterradas e suas dimensões e rigidez mecânica adequada às suas finalidades.
- b) Nos trechos verticais as caixas de passagem deverão ser dotadas de suporte para fixação dos cabos.
- c) As caixas poderão ser construídas em material metálico ou polimérico.

3.1.8. ELETRODO DE ATERRAMENTO

- a) Como eletrodos de aterramento, poderão ser utilizadas as alternativas constantes na Figura 12 e as demais condições estabelecidas pela NTC 013.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

A conexão do condutor com a haste de aterramento da entrada de serviço deverá ser realizada com os conectores aceitos pela COCEL, de acordo com a NTC 016.

- b) A conexão do condutor deverá ser protegida por uma caixa de vistoria de aterramento.

3.1.9. ATERRAMENTO

As prescrições a seguir são aplicáveis às instalações da entrada de serviço. Para as instalações elétricas internas, deverão ser adotados os esquemas de aterramento que melhor se adaptem a essas instalações, observando as orientações da NBR 5410.

- a) O neutro da entrada de serviço deverá ser aterrado junto à caixa de medição ou proteção geral conforme Figuras 13 e 14, com condutor de aterramento dimensionado conforme a categoria de atendimento que consta na Tabela 2, empregando-se, no mínimo, um eletrodo de aterramento.
- b) As partes metálicas da entrada de serviço sujeitos à energização acidental deverão ser permanentemente ligadas a terra.
- c) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emenda, e não deverá ter dispositivo que possa causar sua interrupção.
- d) O condutor de aterramento deverá ser protegido mecanicamente por meio de eletroduto de PVC rígido ou corrugado flexível, com diâmetro nominal de 19 mm até a categoria 41, e de 25 mm até a categoria 45, conforme Tabela 2.
- e) O eletroduto metálico de descida no poste deve ser aterrado através de condutor de cobre com seção de 25 mm² e conector tipo condutor/barra em eletrodo de aterramento instalado na caixa de passagem da base do poste, conforme Figura 15.
- f) Os materiais e condutores aplicados em aterramento deverão seguir as recomendações da NBR 5410.

3.1.10. INSTALAÇÕES DE CONDUTOR DE PROTEÇÃO

O condutor de proteção poderá ser ligado nos barramentos apropriados do centro de medição ou interligado ao neutro no quadro de distribuição da unidade

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

consumidora. O dimensionamento deste condutor deverá seguir as prescrições da NBR 5410.

3.1.11. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

- a) Especificação de acordo com a Tabela 2.
- b) Vão máximo de 30 m. Em final de rede poderá ser de até 35 m.
- c) Deverá ser perfeitamente visível e livre de qualquer obstáculo.
- d) Não poderá cruzar propriedade de terceiros.
- e) Não será permitido o cruzamento de condutores do ramal de ligação com condutores de outro ramal.
- f) Não poderá haver emendas neste ramal.
- g) Deverá possuir um afastamento mínimo de 60 cm em relação aos condutores de telefonia, sinalização e outros.
- h) Não poderá ser acessível de janelas, sacadas, escadas, terraços, toldos, luminosos e placas de publicidade, entre outros. A distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos deverá ser de 1,20 m.
- i) A ancoragem em pontaletes ou fachadas de edificações deve ser objeto de consulta prévia à COCEL.
- j) Os condutores do ramal de ligação deverão ser instalados de modo a obedecerem a distâncias medidas na vertical, entre o condutor e o solo, conforme a Figura 19, observadas as seguintes exigências mínimas:
 - Em locais acessíveis a veículos pesados: 5,50 m;
 - Em entradas de garagens residenciais, estacionamentos ou outros locais não acessíveis a veículos pesados: 4,50 m;
 - Em locais acessíveis apenas aos pedestres: 3,50 m;
 - Na travessia de rodovias federais ou estaduais, linhas férreas, entre outros, a COCEL deverá ser previamente consultada;
- k) A fixação do ramal de ligação deverá ser feita em armação secundária tipo “pesado”, com isolador roldana (ver item 3.1.6).
- l) As conexões dos condutores do ramal de ligação aos condutores do ramal de entrada deverão ser executadas conforme Figura 17.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

Quando a entrada de serviço for construída utilizando-se poste do tipo duplo T, a ancoragem do ramal de ligação deverá ser executada de maneira que a tração ocorra na face de maior resistência (face lisa).

3.1.12. RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

- a) Os condutores fase e neutro do ramal de entrada, instalados em eletroduto no poste da entrada de serviço, deverão ser dimensionados de acordo com a Tabela 2.
- b) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada.
- c) Os condutores do ramal de entrada deverão ter comprimento suficiente para permitir a conexão com o disjuntor da entrada de serviço e a execução do pingadouro e sua conexão com o ramal de ligação.
- d) Os condutores (fase e neutro) deverão ser identificados conforme item 3.1.4.d.
- e) O condutor neutro deverá ser contínuo até o medidor ou barramento do centro de medição, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível.
- f) Os eletrodutos poderão ser embutidos no poste da entrada de serviço ou fixados neste por meio de arame de aço galvanizado de bitola 14 BWG (mínimo 6 voltas), fitas de aço inoxidável ou braçadeiras galvanizadas.
- g) Nas extremidades superiores dos eletrodutos fixados externamente ao poste da entrada de serviço deverá ser instalado cabeçote ou curva 135°.
- h) Os eletrodutos deverão ser instalados por meio de flanges, apropriados para fixação em caixas de medição e vedados com cola à base de silicone, conforme mostra a Figura 18.
- i) Nas emendas dos eletrodutos externos ao poste da entrada de serviço deverão ser utilizadas fitas plásticas de vedação ou silicone, a fim de evitar a penetração de água.
- j) Quando forem utilizados condutores flexíveis, deverão ser utilizados terminais adequados para a conexão com o ramal de ligação. Não será aceito o uso de solda a estanho nas terminações dos condutores.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.1.13. RAMAL ALIMENTADOR

a) Características de instalação:

- Eletroduto embutido em alvenaria: condutor de cobre, isolação convencional 450/ 750 V.
- Eletroduto enterrado no solo: recomendável cabo de cobre com proteção mecânica adicional, isolação 750 V ou 0,6/1 kV.
- Alimentação aérea:
- Trecho entre o medidor e o pingadouro – condutor de cobre isolação 450/750 V.
- Trecho aéreo - condutor de alumínio ou cobre, singelo ou multiplexado.

Obs.: Nas conexões envolvendo condutor de cobre e condutor de alumínio, o conector deverá ser do tipo bi metálico (tapite).

- b) Não poderá haver, em hipótese alguma, interligação entre o ramal de ligação e o ramal alimentador, no topo de poste.
- c) Os ramais alimentadores derivados de centros de medição deverão estar alojados em eletrodutos individualizados e conectados aos módulos das respectivas medições.
- d) Os condutores de entrada e saída do medidor deverão ser de cobre, possuir a mesma seção e ter a capacidade de corrente compatível coma categoria de atendimento.
- e) Deverá ser instalada em eletroduto exclusivo para energia elétrica medida e não medida.
- f) Em caixas de passagem poderá haver mais de um ramal alimentador, desde que individualizados e identificados com uso de plaquetas ou outros dispositivos adequados.
- g) Em agrupamentos percorrerá preferencialmente áreas de utilização comum.

3.1.14. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo, a partir de poste de propriedade da distribuidora, observadas a viabilidade técnica e as normas da distribuidora, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede da distribuidora, desde que esse ramal não

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas. Ver as instruções para preparação das valas no item 3.1.14.1.

- a) Na hipótese do parágrafo anterior, o consumidor assume integralmente os custos adicionais decorrentes e de eventuais modificações futuras, bem como se responsabiliza pela obtenção de autorização do poder público para a execução da obra de sua responsabilidade, quando for o caso.
- b) O fornecimento dos materiais e da mão-de-obra, em instalações novas e/ou nas mudanças de categoria de atendimento, correrá por conta do responsável pela unidade consumidora.
- c) Quando houver alterações no banco de dutos e/ou nos condutores do ramal de entrada subterrâneo, o fornecimento do material e da mão-de-obra é de responsabilidade do responsável pela unidade consumidora.
- d) Se a COCEL efetuar alterações na rede de distribuição aérea e essas alterações provocarem a eventual necessidade de alterações também no ramal de entrada subterrâneo, o fornecimento dos materiais e da mão-de-obra correrá por conta do responsável pela unidade consumidora.
- e) No interior da caixa de passagem situada próxima ao poste de derivação da rede ou de caixa de passagem no interior da propriedade, deverá existir uma reserva mínima individual de 2 m dos condutores do ramal de entrada subterrâneo.
- f) Na descida do poste da COCEL, os condutores deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado à fogo, conforme NBR 5624/93, com diâmetro nominal de acordo com a categoria de atendimento da Tabela 2, com 6 metros de comprimento.
- g) A extremidade superior do eletroduto deverá estar afastada, no mínimo, 50 cm da rede secundária da COCEL.
- h) Nas extremidades superiores dos eletrodutos de aço galvanizado, deverá ser utilizado bucha ou outro dispositivo adequado à proteção mecânica dos condutores.
- i) No trecho subterrâneo do ramal, poderá ser utilizado eletroduto rígido ou corrugado flexível conforme NTC 023, desde que protegido mecanicamente por envelopamento ou placas de concreto em forma de banco de dutos conforme Figura 24.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- j) Recomenda-se que o diâmetro nominal do eletroduto do trecho enterrado seja de 75 mm para os casos em que houver previsão de aumento de carga, ou no mínimo uma bitola superior ao especificado para a categoria de atendimento.
- k) Os cabos fase e neutro do ramal de entrada subterrâneo deverão ser de cobre, próprios para instalação subterrânea, com proteção mecânica adicional (0,6\1,0 kV), e dimensionados conforme orientações da Tabela 2.
- l) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada subterrâneo.
- m) Deverá haver continuidade do condutor neutro, sendo nele vedada a utilização de chaves, disjuntores ou fusíveis.
- n) A tubulação deverá ser instalada a uma profundidade mínima de 30 cm.
- o) Os trechos subterrâneos poderão ser inspecionados pela COCEL antes de serem cobertos.
- p) Para facilitar a passagem dos condutores, deverão ser construídas caixas de passagem de acordo com o item 3.1.7 e Figura 28.
- q) Quando houver duas ou mais entradas de serviço atendidas por ramais de entrada subterrâneos, a partir do mesmo poste da rede de distribuição, os circuitos dos ramais de entrada deverão ser alojados em eletrodutos individuais na descida do poste da derivação da COCEL, limitando-se no máximo em quatro descidas por poste.
- r) Quando houver atendimento por ramal de entrada subterrâneo a mais de uma unidade consumidora no mesmo poste da COCEL, poderá ser compartilhada a mesma caixa de passagem conforme alternativas da tabela da Figura 13.
- s) Nos condomínios horizontais, observar as seguintes prescrições:
- Os ramais de entrada subterrâneos, os ramais de ligação subterrâneos e os ramais alimentadores subterrâneos, ligados diretamente à rede aérea das vias internas, aos RDMs, aos QDPs ou às CDPs, poderão atravessar as vias internas, observando-se as prescrições desta norma nos itens 3.1.14.1 e as orientações da Figura 24.
 - Quando a rede interna do condomínio for aérea, será permitida a instalação de no máximo quatro eletrodutos com ramais de entrada subterrâneos por poste. Para número superior a quatro ramais, usar caixa de derivações em pedestal na “base do poste”. A caixa de derivações também poderá ser usada com rede interna subterrânea.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- Se a rede interna do condomínio for aérea ou subterrânea, com caixas de derivação em pedestal, a medição poderá ser instalada no corpo do imóvel, garantido o acesso para a leitura sem a necessidade de autorização do cliente, respeitando o comprimento máximo do ramal subterrâneo e em qualquer caso, o limite de queda de tensão de 4% entre o ponto de entrega e a medição.
- O comprimento máximo do ramal de entrada individual deve ser de 35 m. De todos os ramais, apenas 20% podem ultrapassar esta dimensão.
- Se o condomínio possuir distribuição interna subterrânea em baixa tensão, o ponto de entrega será na conexão do ramal de entrada principal com o seccionador geral.
- Quando a distribuição for com centros de medição modulados, o comprimento máximo dos ramais alimentadores deve ser de 35 m. De todos os ramais, apenas 20% podem ultrapassar esta dimensão.

3.1.14.1. INSTRUÇÕES DE PREPARAÇÃO DAS VALAS PARA INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS

Para preparação da vala, instalação dos eletrodutos e reconstituição do passeio, deverão ser observadas as seguintes instruções:

- a) Obtenção, por parte do executor da obra, junto ao órgão municipal competente, de autorização para abertura da vala no passeio.
- b) A interligação entre a caixa da base do poste e as demais caixas de passagem da entrada de serviço será feita através de eletroduto(s) conforme item 3.1.5.
- c) As valas deverão ser abertas conforme as dimensões mínimas indicadas na Figura 24.
- d) O fundo da vala deverá ser regular, fortemente compactado e coberto por uma camada de areia também compactada de 10 cm, ou de 15 cm caso apresente formação rochosa.
- e) Sobre a camada de areia compactada será(ão) depositado(s) eletroduto(s) com espaçamentos conforme Figura 24, com as luvas de emenda desencontradas quando se tratar de mais de uma linha, e com uma

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

declividade de no mínimo 1% a partir do meio da linha para as caixas adjacentes.

- f) O(s) eletroduto(s) deverá(ao) ser envolvido(s) em nova camada de areia para o preenchimento dos espaços no interior da vala. Esta camada terá altura de 10 cm acima da parte superior do eletroduto e deverá ser compactada com cuidado a fim de não danificar nem deslocar o(s) eletroduto(s). Sobre esta camada deverão ser colocadas placas de concreto armado, construídas conforme indicado na Figura 24.
- g) Em alternativa ao item anterior, o(s) eletroduto(s) poderá(ão) ser envelopado(s) em concreto.
- h) Sobre as placas de concreto ou o envelopamento deverá ser instalada fita de alerta, conforme NTC 027.
- i) Antes do fechamento, a COCEL poderá efetuar vistoria na vala aberta.
- j) O fechamento da vala deverá ser executado com o reaproveitamento do material escavado ou com outro recomendável, isento de detritos e de matéria orgânica, compactado em camadas de 20 cm.
- k) Após o fechamento da vala, deverá ser feita a reconstituição do passeio, observadas as orientações do órgão municipal competente quanto ao material e à execução dos trabalhos.

3.2. ANCORAGEM DO RAMAL AÉREO NA FACHADA DE EDIFICAÇÕES

A ancoragem do ramal de ligação na armação secundária montada na estrutura da edificação (platibanda ou fachada), somente quando esta fachada estiver localizada no alinhamento com a via pública, de acordo com o desenho do padrão construtivo do item 9.1.10, poderá ser aceita após análise e liberação pela COCEL, mediante consulta prévia, esgotadas as alternativas convencionais.

Neste caso, deverá ser prevista a instalação de um suporte, conforme ilustra a Figura 20, com a finalidade de auxiliar na amarração da escada, tornando possível a execução de trabalhos em plano elevado com segurança, em atendimento à NR-10. Na ocasião da vistoria e/ou ligação, o solicitante deverá apresentar a Anotação de

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

Responsabilidade Técnica (ART) específica da instalação da armação secundária e do suporte para a amarração da escada.

Quando se tratar de construção de uma edificação nova, reforma ou ampliação, poderá ser aceita uma ART que complementar a ART de execução da obra civil.

O suporte para a amarração da escada poderá ser parafuso e porca-olhal ou outro suporte com seção circular mínima de ½" (meia polegada), chumbado em coluna de concreto ou do tipo passante quando instalado em parede de alvenaria, de acordo com a Figura 19. Este suporte deverá suportar um esforço mínimo de 200 kgf.

3.3. MEDIÇÃO

3.3.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A cada unidade consumidora deverá corresponder uma única medição.

- a) Os condutores que alimentam a medição deverão ser em circuitos exclusivos e inacessíveis.
- b) A caixa de medição individual ou os agrupamentos de medição deverão ser montados em muro, mureta ou poste, com o visor do medidor voltado para a via pública conforme os desenhos das Figuras 1, 2, 3 e 4.
- c) Na instalação, deverão ser observados os esquemas das Figuras 21, 22 e 23.
- d) A face superior da caixa de medição deverá ficar uma altura entre 1,40 m e 1,70 m em relação ao piso acabado. Em agrupamentos, a caixa de medição mais baixa não poderá ter sua face superior com altura menor que 0,80 m.
- e) A parte superior dos centros de medição deverá ficar a uma altura de 1,70 m em relação ao nível do piso acabado.
- f) A fixação de caixas de medição em poste de entrada de serviço deverá ser por meio de cinta ou braçadeira de aço galvanizado ou material polimérico.
- g) A armação secundária poderá ser instalada a 90° da face do eletroduto do ramal de entrada embutido, conforme detalhe apresentado na Figura 35.
- h) Os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela COCEL após aprovação da vistoria.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.3.2. QUANTO À LOCALIZAÇÃO

A COCEL reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local adequado para instalação da medição.

Devem ser observadas, ainda, as seguintes disposições:

- a) Será localizada na propriedade do consumidor, no máximo a 1,0 m do alinhamento frontal com a via pública, conforme as alternativas mostradas nas Figuras 1, 2, 3 e 4.
- b) Independentemente da posição da caixa de medição ou de agrupamentos de caixas deverá ser garantido, a qualquer tempo e situação, o acesso aos medidores de energia da COCEL.
- c) A medição deverá ser instalada de modo que haja um espaço livre a sua frente de no mínimo 1 m e laterais mínimos de 20 cm.
- d) Em prédio no alinhamento da via pública, quando não houver possibilidade de instalar a medição em parede frontal, para a melhor localização da medição deverá haver consulta prévia à COCEL.
- e) Não serão aceitos locais de difícil acesso, com má iluminação ou sem condições de segurança, tais como:
 - Recintos fechados;
 - Copas e cozinhas;
 - Dependências sanitárias;
 - Interiores de vitrines;
 - Áreas entre prateleiras;
 - Proximidades de máquinas, bombas, tanques e reservatórios;
 - Escadarias e rampas de acesso a veículos;
 - Pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única;
 - Locais sujeitos a gases corrosivos, gases inflamáveis, inundações, poeira, umidade, trepidação excessiva ou abalroamento.
- f) Nos condomínios horizontais, onde não houver muro frontal e o ramal de entrada for subterrâneo, a medição poderá ser instalada em mureta lateral contígua à construção residencial.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.4. DISPOSIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) Em função da localização e das características apresentadas pelas edificações, serão feitos os atendimentos de acordo com as condições previstas nas Figuras 5 (letras “A”, “B”, “C”, “D” e “E”) e Figura 6 (letras “A”, “B” e “C”).

Dentre as opções de entrada de serviço, recomenda-se que seja adotada aquela que representar a solução mais econômica para o caso.

3.5. AGRUPAMENTO DE UNIDADES CONSUMIDORAS

3.5.1. CONDIÇÕES GERAIS

- a) Os centros de medição ou as medições agrupadas deverão ser identificados com plaquetas de acordo com a unidade consumidora correspondente. As plaquetas podem ser de metal, acrílico, policarbonato ou de PVC com impressão térmica. As plaquetas devem ser parafusadas ou rebitadas nas caixas de medição metálicas ou fixadas por dentro da tampa das caixas em material polimérico. A medição do condomínio deverá ocupar a primeira ou a última posição do agrupamento.
- b) Nos centros de medição modulados e agrupamentos de caixas geminadas, a limitação máxima de proteção por unidade consumidora é de 100A. Quando houver proteção individual maior do que 100 A, esta deve ser instalada em caixa individual apropriada, conforme opções de atendimento apresentadas na NTC 018.
- c) O disjuntor de proteção geral poderá ser instalado no módulo para barramento do centro de medição modulado, na caixa “CB” ou na caixa “CGN”. Nestas caixas, além da barra de neutro deve haver uma barra para ligação e aterramento dos condutores de proteção. Os barramentos deverão ser montados de forma escalonada e a barra mais próxima da subtampa ou tampa deve ser utilizada como neutro.
- d) Nos casos de duas ou mais unidades consumidoras localizadas em um ou mais terrenos, existindo área de uso comum, o atendimento será feito através de um único ramal de ligação. As medições destas unidades deverão ser agrupadas num único local.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- e) Nos casos de duas ou mais unidades consumidoras localizadas em um ou mais terrenos, não existindo área de uso comum, o atendimento será feito com poste de divisa atendendo a cada duas unidades ou com postes e medições individuais.
- f) Exemplos das situações dos itens 3.5.1, são os conjuntos de sobrados e lojas.
- g) Em agrupamento de até 6 medições, poderão ser utilizadas caixas geminadas do tipo 2 x CN ou 3 x CN, caixas de material polimérico (NTC 019), centro de medição modulado metálico ou de material polimérico, conforme detalhes apresentados na Figura 30. Em agrupamento com mais de 6 medições deverá ser utilizado centro de medição modulado metálico ou de material polimérico.

3.5.2. DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DE SERVIÇO

O dimensionamento das entradas de serviço em agrupamento deverá ser feito de acordo com as características de cada categoria apresentadas na Tabela 2 e de acordo com as seguintes considerações:

- Agrupamentos sem barramento e sem disjuntor geral:

- a) Será aceito agrupamento de até três unidades consumidoras monofásicas, uma unidade bifásica agrupada a uma monofásica, ligadas nas fases A, B e C, conforme padrões construtivos dos itens 9.2.1 a 9.3.

- Agrupamentos com barramento e disjuntor geral:

- a) Agrupamentos diferentes da condição estabelecida no inciso “a” deste item 3.5.2 e de categoria de atendimento determinada pela Tabela 4.

Obs.: As entradas de serviço aprovadas e ligadas anteriormente à vigência da versão atual desta norma, quando houver condições técnicas e de segurança, poderão ser religadas sem a necessidade de adaptação às exigências deste item.

- b) Para acréscimos de carga e mudança da categoria de atendimento serão adotadas as orientações do item 2.14.
- c) A caixa para barramento e disjuntor geral 100 A será conforme o modelo da Figura 31.
- d) Os agrupamentos com caixas para barramento e disjuntor geral poderão ser conforme as alternativas mostradas nas Figuras 32, 33 e 34.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.5.3. POSTE DE DIVISA

Quando for utilizado o poste da entrada de serviço de divisa para atendimento a duas unidades consumidoras distintas, contíguas lateralmente ou sobrepostas (estilo sobrado), sem área de uso comum, deverão ser consideradas as orientações a seguir:

- a) O dimensionamento da entrada de serviço deverá seguir o descrito nos itens 3.5.2.
- b) Os ramais de entrada deverão ser individuais e independentes para cada unidade.
- c) Para ligação nova ou por ocasião de acréscimo de carga, deverá ser respeitado o limite de duas derivações no ramal de ligação por fase, conforme mostra o detalhe da Figura 36.
- d) O padrão construtivo é o apresentado no item 9.1.4. Em alternativa a este padrão, as muretas poderão ser internas, frontais, afastadas 1m do alinhamento com a via pública, utilizando caixas de medição convencionais (metálicas ou material polimérico).
- e) O poste PM 5 pode ser utilizado como poste de divisa. Neste caso, as pontas inferiores dos eletrodutos deverão aflorar uma de cada lado do poste, para permitir a alimentação de duas caixas de medição fixadas pelas faces laterais, com os visores voltados para a via pública.
- f) No poste de divisão os ramais alimentadores poderão ser aéreos (com o eletroduto de “saída” amarrado externamente), ou embutidos / subterrâneos. As montagens das medições serão independentes. Cada medição deverá ter o seu aterramento independente (Ver tabela de aplicação do poste PM 5 na NTC 014).
- g) O eletroduto para o pingadouro (ramal de entrada) e o de saída para a caixa de medição poderá se situar nas faces a 90° com a face de ancoragem do ramal de ligação.
- h) Para alternativas quanto à aplicação dos postes de divisa, consultar a NTC 015.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

3.5.4. NECESSIDADE DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO

Nos atendimentos através da rede aérea, deverá ser apresentado projeto elétrico somente nos seguintes casos de agrupamento de unidades consumidoras:

- a) Para agrupamentos em que a soma das correntes nominais dos disjuntores de proteção das unidades consumidoras, em qualquer uma das fases, for superior a 300 A.

As condições e os componentes necessários para apresentação de projeto são definidos pela NTC 003.

3.6. FORNECIMENTO DE ENERGIA NA ÁREA RURAL

As condições gerais de fornecimento e as características das entradas de serviço, para atendimento na área rural, deverão ser conforme as prescrições apresentadas nos itens 2 e 3, respectivamente, desta norma. Além dessas condições e características, deverão ser consideradas as seguintes prescrições:

- a) O vão máximo do ramal de ligação não poderá ser superior a 40 m. Quando a rede de distribuição estiver em via pública ou caminho coletivo ou estrada rural, fora da propriedade do cliente, a entrada de serviço deverá ser localizada conforme o item 3.3.2.
- b) O dimensionamento das entradas de serviço deverá ser feito de acordo com as características de cada categoria apresentadas na Tabela 2.
- c) Deverão existir, permanentemente, boas condições de acesso com veículos a quatro rodas até onde a medição estiver localizada.
- d) A medição deverá ser instalada em poste de entrada de serviço.
- e) Todas as cercas de arame sob as redes de baixa e alta tensão deverão ser aterradas, conforme mostra o detalhe da Figura 36.
- f) Para cercas de arame com diâmetro de 3,26 mm a 4,11 mm, aplicar o seccionador pré-formado NTC 024 - 900 daN, código de cor verde.
- g) Para cercas de arame com diâmetro de 2,60 mm a 3,00 mm, aplicar o seccionador pré-formado NTC 025 - 900 daN, código de cor amarelo.
- h) Nos aterramentos de cercas, em cada ponto de aterramento, deverá ser utilizada uma haste zincada de 1,20 metros de comprimento NTC 021,

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

interligada aos fios da cerca de arame através de um arame de aço zincado NTC 031, conectado à haste por um conector paralelo.

- i) O material e a mão-de-obra para o aterramento de cercas deverão ser fornecidos pelo proprietário.
- j) O atendimento em tensão primária de distribuição será de acordo com a NTC 002.

3.6.1. ATENDIMENTO COM TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS – 220/127 V

Os padrões e categorias de atendimento deverão ser idênticos aos estabelecidos para a área urbana, conforme orientações desta norma.

3.6.2. ATENDIMENTO COM TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS – 3 fios, 254/127 V

- a) O atendimento poderá ser efetuado em 127 V ou 254 V de acordo com as possibilidades de atendimento com transformadores monofásicos 3 fios apresentadas na Tabela 5 do item 7.5. O número de acréscimo de unidades consumidoras em agrupamentos será limitado pela quantidade de possibilidades fixada nesta tabela.
- b) A medição deverá ser localizada a uma distância igual ou superior a 10 m da estrutura do transformador, sendo que o ramal de ligação aéreo não poderá ser superior a 40 m.
- c) O aterramento do neutro do transformador se dará na conexão deste neutro com o condutor de aterramento na caixa de medição da unidade consumidora. A conexão com a haste será com conector de aterramento conforme alternativas apresentadas na NTC 016.

4. ATENDIMENTO PELA REDE SUBTERRÂNEA

Para estes atendimentos, seguir orientações específicas da COCEL.

5. ATENDIMENTO A EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO

Para estes atendimentos, aplicam-se as disposições estabelecidas na NTC 003.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

6. ORIENTAÇÕES QUANTO AO PEDIDO DE LIGAÇÃO

O pedido de fornecimento de energia elétrica à Companhia Campolarguense de Energia será formalizado através de solicitação efetuada pelo interessado, pessoalmente na sede da COCEL. Caso a parte interessada seja um órgão público, poderá fazê-lo mediante ofício.

Por ocasião da solicitação, deverão ser fornecidos dados que permitam o seu correto preenchimento, tais como:

- a) Nome do pretendente;
- b) Ramo de atividade da empresa se for o caso;
- c) Cédula de Identidade ou outro documento oficial com foto e CPF . Para ligações comerciais e industriais, deverão ser fornecidos o CNPJ e a Inscrição Estadual;
- d) Número da unidade consumidora ou medidor do vizinho mais próximo;
- e) Endereço do imóvel a ser ligado, informando o número predial. O número predial deve estar identificado no imóvel de forma legível e indelével, podendo ser pintado com tinta permanente na parede ou estrutura do imóvel ou pintado em uma placa de material sólido fixada na parede ou estrutura do imóvel. Não será aceita a indicação do número escrito com giz, carvão ou qualquer outro material facilmente extingüível.
- f) Indicação fiscal do imóvel (setor, quadra e lote) ou matrícula atualizada do registro de imóveis.
- g) Croquis de situação. Deverá ser indicada a posição do terreno, bem como o nome das ruas que delimitam a quadra onde fica o terreno;
- h) Licença Prévia Ambiental ou Relatório de Inspeção Ambiental (RIA), conforme prescrições do item 2.5, quando aplicável.

7. TABELAS

7.1. Tabela 1 – CARGAS

LIMITAÇÕES																				
Categoria	Disjuntor (A)	Fases	Maior Motore Solda a Motor (cv)						Capacidade máxima em aparelhos de Raios-X (kVA)						Capacidade do Maior Aparelho de Solda (kVA)					
			F/N	F/F	TRIF	F/N	F/F	TRIF	F/N	F/F	TRIF	F/N	F/F	TRIF	F/N	F/F	TRIF			
12	50	1	2	-	-	-	0,75	-	-	-	0,75	-	-	-	0,75	-	-			
14	63	1	2	-	-	-	3	-	-	-	1,5	-	-	-	1,5	-	-			
19	50	1	2	3	-	-	0,75	1,5	-	-	0,75	1,5	-	-	0,75	1,5	-			
22	70	1	2	7,5	-	-	3	5	-	-	1,5	3	-	-	1,5	3	-			
25	100	1	3	10	-	-	6,5	10	-	-	3	7,5	-	-	3	7,5	-			
28	50	2	2	3	-	-	0,75	1,5	-	-	0,75	1,5	-	-	0,75	1,5	-			
29	63	2	2	7,5	-	-	3	5	-	-	1,5	3	-	-	1,5	3	-			
36	50	3	2	3	12,5	-	0,75	1,5	3	3	0,75	1,5	3	3	0,75	1,5	3			
37	63	3	2	7,5	15	-	3	5	10	5	3	5	10	3	3	5	10			
38	80	3	2	7,5	20	-	5	6,5	12	5	5	6,5	12	5	5	6,5	12			
41	100	3	3	10	25	-	6,5	10	20	6,5	6,5	10	20	6,5	6,5	10	20			
42	125	3	7,5	12,5	30	-	6,5	10	20	6,5	6,5	10	20	6,5	6,5	10	20			
43	150	3	7,5	12,5	40	-	6,5	20	32	6,5	6,5	20	32	6,5	6,5	20	32			
44	175	3	7,5	12,5	40	-	6,5	20	32	6,5	6,5	20	32	6,5	6,5	20	32			
45	200	3	7,5	12,5	50	-	6,5	20	50	6,5	6,5	20	50	6,5	6,5	20	50			

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

Notas referentes à Tabela 1:

a) Para motores monofásicos, deverão ser utilizados os seguintes dispositivos:

- Motores até 5 cv – partida direta
- Motores acima de 5 cv – chave compensadora ou série-paralelo.

b) Para motores trifásicos com rotor em curto-circuito e assíncronos:

- Motores até 5 cv – partida direta
- Entre 5 cv e 15 cv – Chave estrela-triângulo, série-paralelo ou compensadora.
- Superior a 15 cv – Chave estrela-triângulo, compensadora ou soft-start.

c) A tensão entre fase e neutro é de 127 V e entre duas fases é de 220 V. Nas categorias 19, 22 e 25 a tensão entre fase e neutro é de 127 V e entre duas fases é de 254 V.

d) As categorias 19, 22 e 25 são para atendimento a unidades consumidoras na área rural e seguirão as prescrições do item 3.6.

7.2. Tabela 2 – DIMENSIONAMENTO

TABELA DE DIMENSIONAMENTO															
CATEGORIA	DEMANDA MÁXIMA (Kva)	DISJUNTOR PROTEÇÃO GERAL	NÚMERO DE FASES	NÚMERO DE FIOS	MEDIDORES	RAMAL DE ENTRADA						ATERRAMENTO		POSTE	
						RAMAL DE	EMBUTIDO	SUBTERRÂNEO		ELETRODUTO		CONDUTOR			CARGA
LIGAÇÃO	COBRE	COBRE	COBRE mm ²	COBRE mm ²	COBRE mm ²	ISOLAÇÃO	PVC	XLPE	ISOL. EPR	mm	POL	COBRE NU	ELETRODUTO	COBRE	
MULTIPLICADO	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²	70º	70º	90º	MANEIRA "D"	NOMINAL	NOMINAL	mm ²	NOMINAL	mm ²	
COBRE ALUMÍNIO	"F" e "N"	MANEIRA	MANEIRA	MANEIRA	MANEIRA	70º	70º	90º	MANEIRA "D"	MÍNIMO					
12	6	50	1	2	M	10	16	1#10(10)	1#10(10)	1#10(10)	32	1	10	19	75
12.1	6	50	2x1	2x2	M	10	16	2x1#10(10)	2x1#10(10)	2x1#10(10)	2x32	2x1	10	19	75
14	8	63	1	2	M	10	16	1#16(16)	1#16(16)	1#10(10)	32	1	16	19	75
28	11	50	2	3	B	10	16	2#10(10)	2#10(10)	2#10(10)	32	1	10	19	75
28.1	11	50	2x2	2x3	B	10	16	2x2#10(10)	2x2#10(10)	2x2#10(10)	2x32	2x1	10	19	100
29	14	63	2	3	B	10	16	2#16(16)	2#16(16)	2#10(10)	32	1	16	19	75
36	19	50	3	4	T	10	16	3#10(10)	3#10(10)	3#10(10)	32	1	10	19	75
36.1	19	50	2x3	2x4	T	16	25	2x3#10(10)	2x3#10(10)	2x3#10(10)	2x32	2x1	10	19	200
37	24	63	3	4	T	16	16	3#16(16)	3#16(16)	3#10(10)	32	1	16	19	75
38	30	80	3	4	T	16	25	3#25(25)	3#25(25)	3#16(16)	40	1 1/4	16	19	200
41	38	100	3	4	T	16	25	3#35(35)	3#35(35)	3#25(25)	40	1 1/4	16	19	200
42	48	125	3	4	T	25	35	3#50(50)	3#50(50)	3#35(35)	60	2	25	25	200
43	57	150	3	4	T	35	50	3#70(70)	3#70(70)	3#50(50)	60	2	35	25	300
44	67	175	3	4	T	50	70	3#95(95)	3#95(95)	3#70(70)	75	2 1/2	50	25	300
45	76	200	3	4	T	50	70	3#95(95)	3#120(120)	3#95(95)	75	2 1/2	50	25	300

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

Notas referentes à Tabela 2:

- a) As categorias 12.1, 28.1, 36.1 são destinadas a agrupamentos com poste de divisa, sendo o ramal de entrada com tubulação dupla de 32 mm de diâmetro.

• Maneira de instalar B1

Condutores isolados unipolares em eletroduto de seção circular, embutido em alvenaria.

• Maneira de instalar D

Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo (com proteção mecânica e/ou química adicional – popularmente cabo 1 kV).

1. Os condutores do ramal de entrada embutido foram dimensionados considerando-se fios e cabos com isolamento de PVC, temperatura no condutor de 70° C e a temperatura ambiente de 30°C.
2. As dimensões estabelecidas na tabela para condutores e eletrodutos são mínimas.
3. Poderão ser adotadas maiores dimensões caso as condições da instalação assim o exigirem, de acordo com a NBR 5410.
4. Para o ramal de entrada, a seção nominal do condutor neutro deve ser igual a do(s) condutor(es) da(s) fase(s).
5. Cada eletroduto deverá possuir um circuito completo (fase(s) e 1 neutro).
6. As categorias 19, 22 e 25 são para atendimento a unidades consumidoras na área rural e seguirão as prescrições do item 3.6.
7. Na área rural poderá haver o atendimento monofásico 70 A, 127 V, com dimensionamento igual ao da categoria 14 (ver tabela 5).
8. Medidores:
 - M - Medidor Monofásico 2 fios 127 V.
 - M3 - Medidor Monofásico 3 fios 240 V.
 - B - Medidor Bifásico 3 fios 127/220 V.
 - T - Medidor Trifásico 4 fios 127/220 V.
9. Poderão ser aceitas as seguintes situações:
 - Categoria 14 – Disjuntor Monopolar de 70 A;

- Categoria 29 – Disjuntor Bipolar de 70 A;
 - Categoria 38 – Disjuntor Tripolar de 70 A.
10. Na categoria 43, mantendo o mesmo dimensionamento, o disjuntor de 150 A poderá ser substituído por disjuntor de 160 A.
11. Quando for aplicado disjuntor com corrente regulável, permitido nas categorias de atendimento acima de 100 A, a regulagem deve ser lacrada em “fim de escala”, ou seja, a corrente máxima do disjuntor deve ser idêntica à corrente da categoria de atendimento da unidade consumidora isolada ou idêntica à corrente nominal de projeto do seccionador da Edificação de Uso Coletivo. A COCEL aplicará lacres na caixa de disjuntor ou na caixa seccionadora e no dispositivo de atuação no disjuntor.

7.3. Tabela 3 - de relação de ocupação de eletroduto:

Eletrodutos de PVC Rígido Roscável - Classe A (NBR 6150)

Referência de rosca	Diâmetro Nominal (mm)	Diâmetro externo Nominal (mm)	Diâmetro interno Nominal (mm)
3/8	16	16,7	12,7
1/2	20	21,1	16,1
3/4	25	26,2	21
1	32	33,2	26,8
1.1/4	40	42,2	35
1.1/2	50	47,8	39,8
2	60	59,4	50,2
2.1/2	75	75,1	64,1
3	85	88	75,6

7.4. Tabela 4 – Definição da categoria de atendimento e do disjuntor geral sem apresentação de projeto.

Soma das correntes dos disjuntores, por fase	Corrente a considerar	Dimensionamento conforme a categoria
Até 126 A	100 A	41
DE 127 a 150 A	125 A	42
DE 151 a 176 A	150 A	43
DE 177 a 200 A	175 A	44
DE 201 a 300 A	200 A	45

Notas:

- 1) Em qualquer caso, deverá ser considerada a corrente nominal mínima de 50 A para realizar o somatório das correntes nominais dos disjuntores, em qualquer uma das fases.
- 2) Se o instalador ou projetista quiser instalar disjuntor geral com capacidade menor do que a indicada nesta tabela, deverá encaminhar projeto para aprovação na Cotel, justificado o cálculo de demanda considerado.
- 3) Para disjuntores acima de 63 A, inclusive 63 A, não importando o número de fases, deverá ser apresentado DCI.
- 4) Para medição única, não é necessário apresentação de projeto quando a corrente nominal do disjuntor de proteção geral for de até 200 A, necessitando apenas a DCI.
- 5) Para agrupamentos em que a soma das correntes nominais dos disjuntores de proteção das unidades consumidoras, em qualquer uma das fases, não for superior a 300 A, não é necessário apresentação de projeto, apenas DCI.

7.5. Tabela 5 – Possibilidades de atendimento com transformadores monofásicos – 3 fios

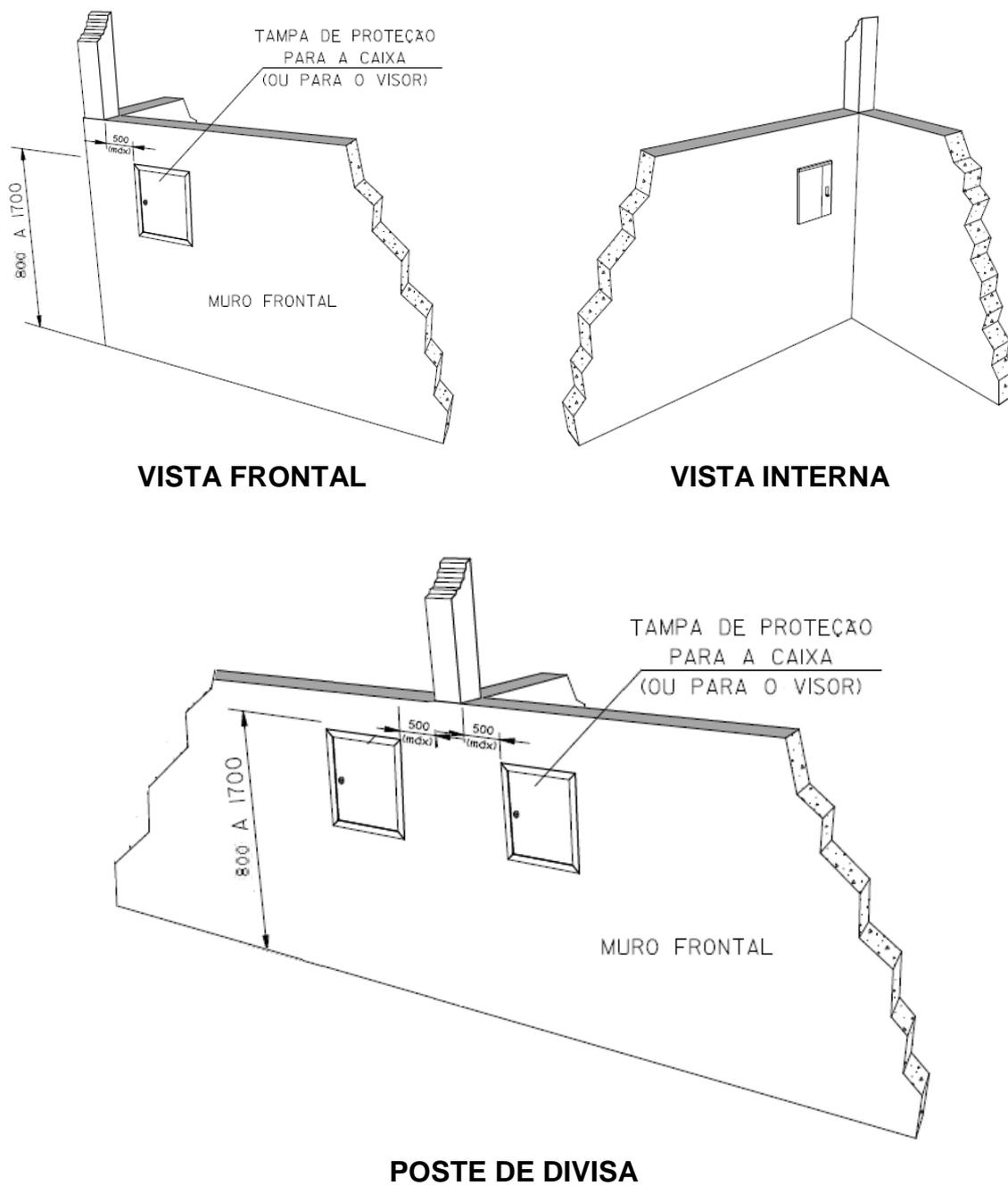
CATEGORIA	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 3 FIOS	ALTERNATIVAS DE ATENDIMENTO	DISJUNTOR INDIVIDUAL	MEDIÇÃO INDIVIDUAL
19	10 kVA	Até 2 UCs – 127 V monofásico 2 fios	Monopolar 50 A	Medidor monofásico convencional 127 v
		OU		
22	15 kVA	Até 2 UCs – 127 V monofásico 2 fios	Monopolar 70 A (Nota 1)	Medidor monofásico convencional 127 V
		OU		
25	25 kVA	Até 2 UCs - 254/127 V monofásico 3 fios	Bipolar 50 A	Medidor monofásico 3 fios
		OU		
		1 UC – 254/127 V monofásico 3 fios	Bipolar 100 A	Medidor monofásico 3 fios

Notas:

1. Dimensionamento equivalente ao da categoria 14 (ver Tabela 2).
2. Para agrupamentos que exigirem maior número de unidades consumidoras daquele fixado pela tabela 5, a COCEL deverá ser consultada.

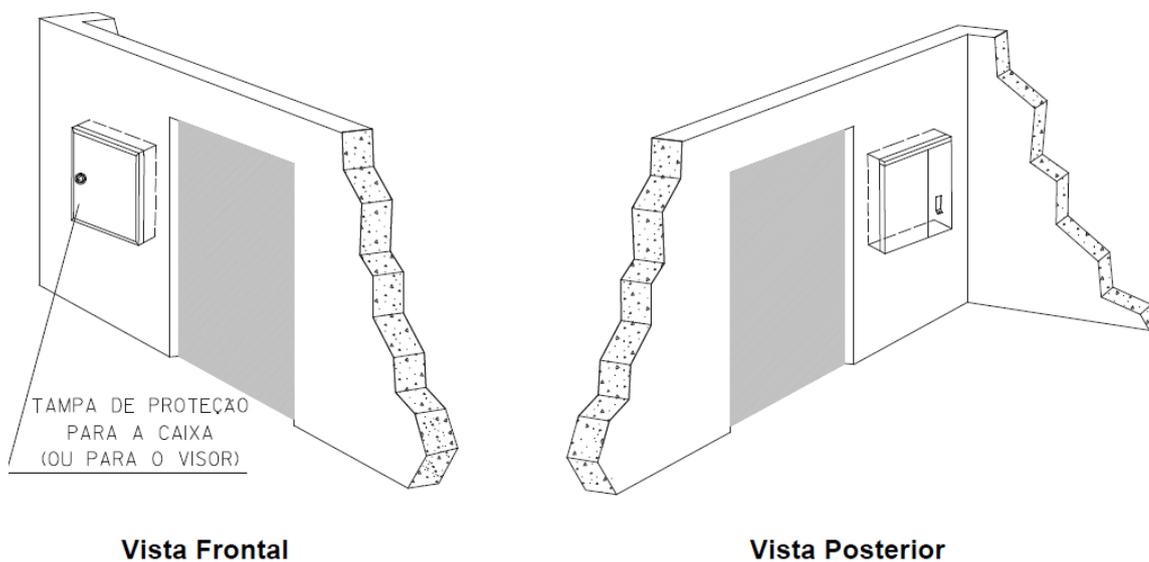
8. FIGURAS

8.1. Figura 1 – MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL

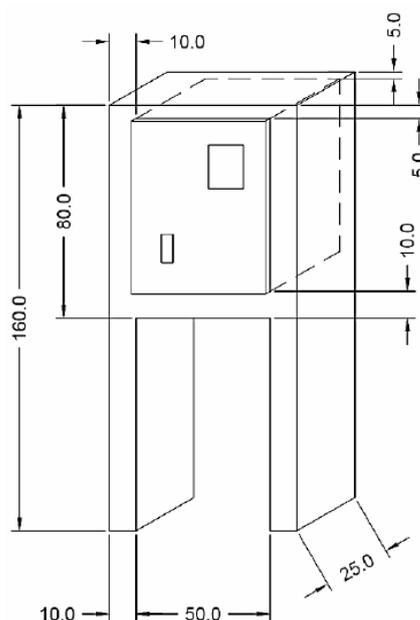


Nota: Dimensões em milímetros

8.2. Figura 2 – MEDIÇÃO EM PAREDE FRONTAL



MEDIÇÃO EM MURETA FRONTAL



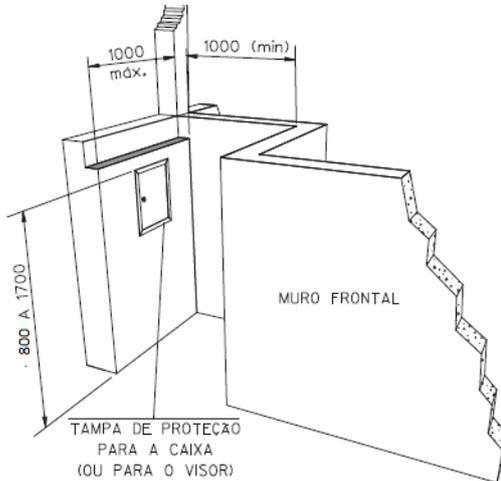
Sugestão de Mureta Frontal para acomodação do Hidrômetro da Sanepar sob o vão.

As dimensões, em cm, são orientativas. Podem ser alteradas de acordo com o material da construção (concreto armado, alvenaria, concreto misto), ou do layout da instalação.

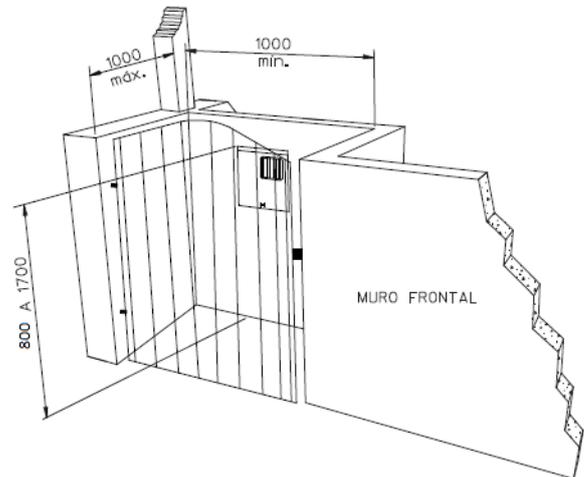
8.3. Figura 3 – MEDIÇÃO EM COMPORTAMENTO

a) Poste no máximo a 1 m do alinhamento frontal

(para os casos em que o ramal de ligação não passar sobre terreno de terceiros)

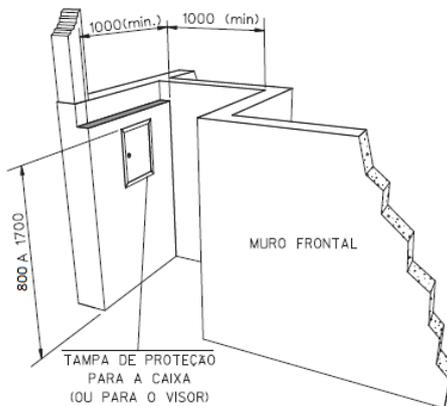


sem portão

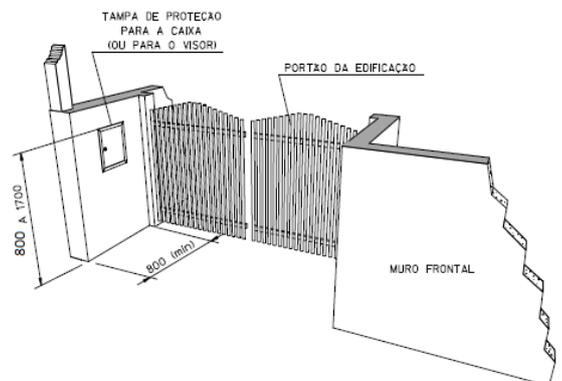


com portão

b) Poste no alinhamento frontal



Compartimento sem portão

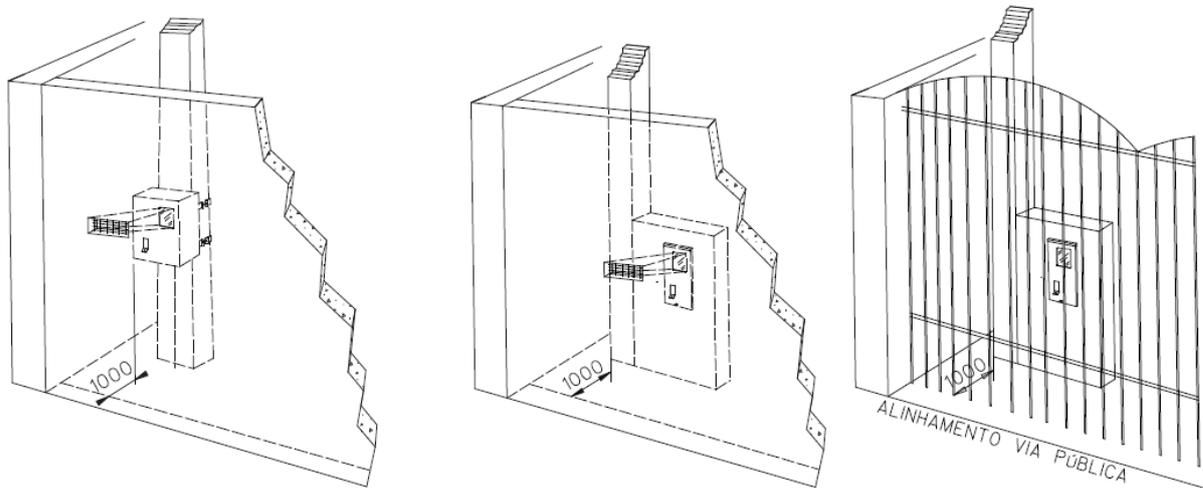


Portão de garagem recuado

Notas:

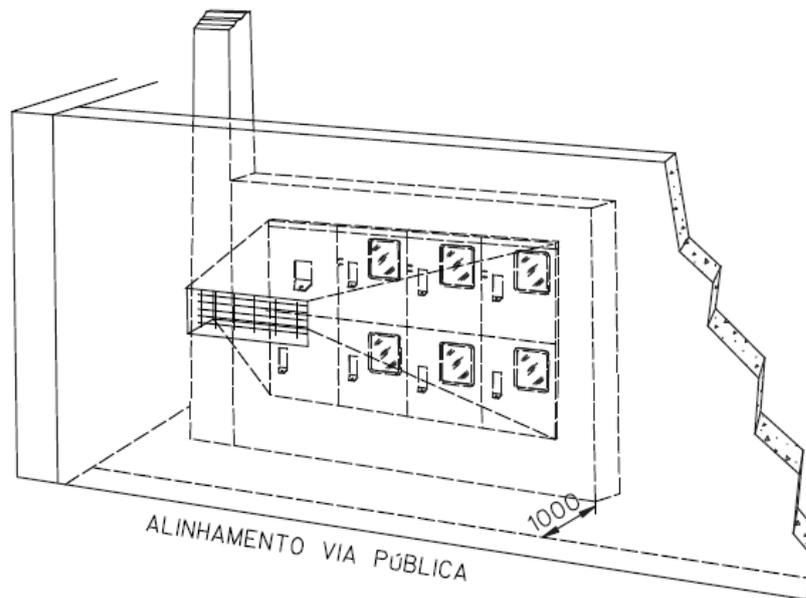
1. Quando houver espaço na extensão frontal da propriedade e para melhor posicionamento das medições em agrupamentos com mais de três unidades consumidoras são sugeridos como melhor opção os modelos desta figura.
2. Para agrupamentos com até três medições, como melhores opções, podem ser aplicados os padrões construtivos dos itens 9.2.5 e 9.3.5 em muro frontal.
3. Em nenhuma hipótese, o ramal de ligação poderá passar sobre terreno de terceiro.
4. Dimensões em milímetros.

8.4. Figura 4 – MEDIÇÃO FRONTAL EM POSTE OU MURETA



Medição Frontal em Poste

Medição Frontal em Mureta



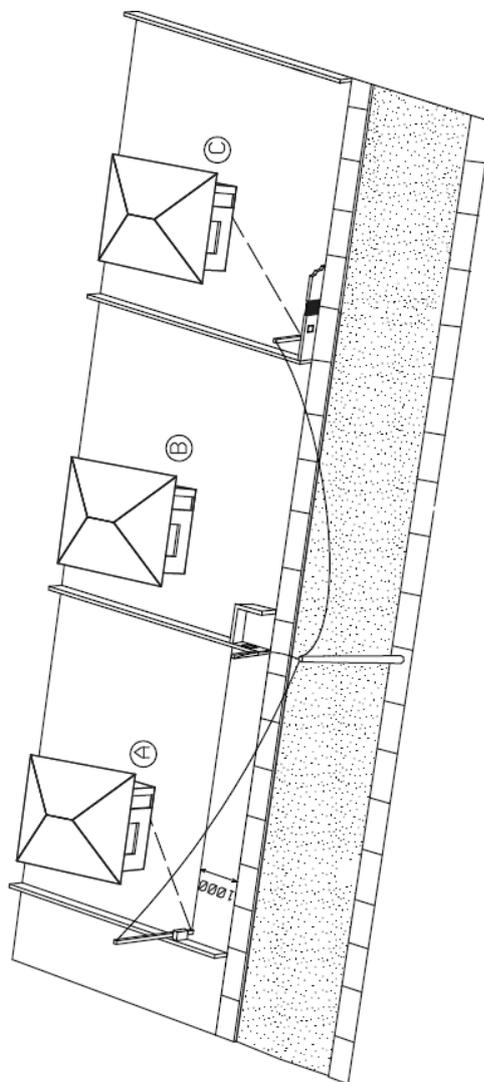
Agrupamento Frontal em Mureta

Notas:

1. A abertura no muro frontal deverá ser protegida por tela de segurança com malha máxima de 20 mm. Esta abertura deverá garantir a visualização e leitura do medidor de energia.
2. Dimensões em milímetros.

8.5. Figura 5 – DISPOSIÇÃO DAS ENTRADAS DE SERVIÇO

Edificação situada a 5 m ou mais do alinhamento frontal



A. Medição no poste ou mureta frontal

- Poste da entrada de serviço instalado de forma que a tampa da caixa de medição fique a uma distância de 1 m do muro/grade frontal, a fim de permitir espaço para trabalho das equipes de inspeção da COCEL;
- Caixa de medição com visor voltado para a via pública e garantia de leitura do medidor sem necessidade de adentrar na propriedade;
- Ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

Observações:

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

- Não será permitido que o ramal de ligação cruze terrenos de terceiros.
- Prever abertura com grade de proteção no muro, quando necessário, para permitir a leitura do medidor.
- Ver ilustrações da Figura 4.

B. Medição em compartimento

- Compartimento aberto quando a medição for em mureta ou muro lateral.
- Compartimento com grade e portão com o visor do medidor voltado para a via pública.
- Poste da entrada de serviço instalado no máximo a 1 m do alinhamento frontal;
- Ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

Observações:

- Não será permitido que o ramal de ligação cruze terrenos de terceiros.
- Ver ilustrações dos desenhos da Figura 3.

C. Medição em muro frontal

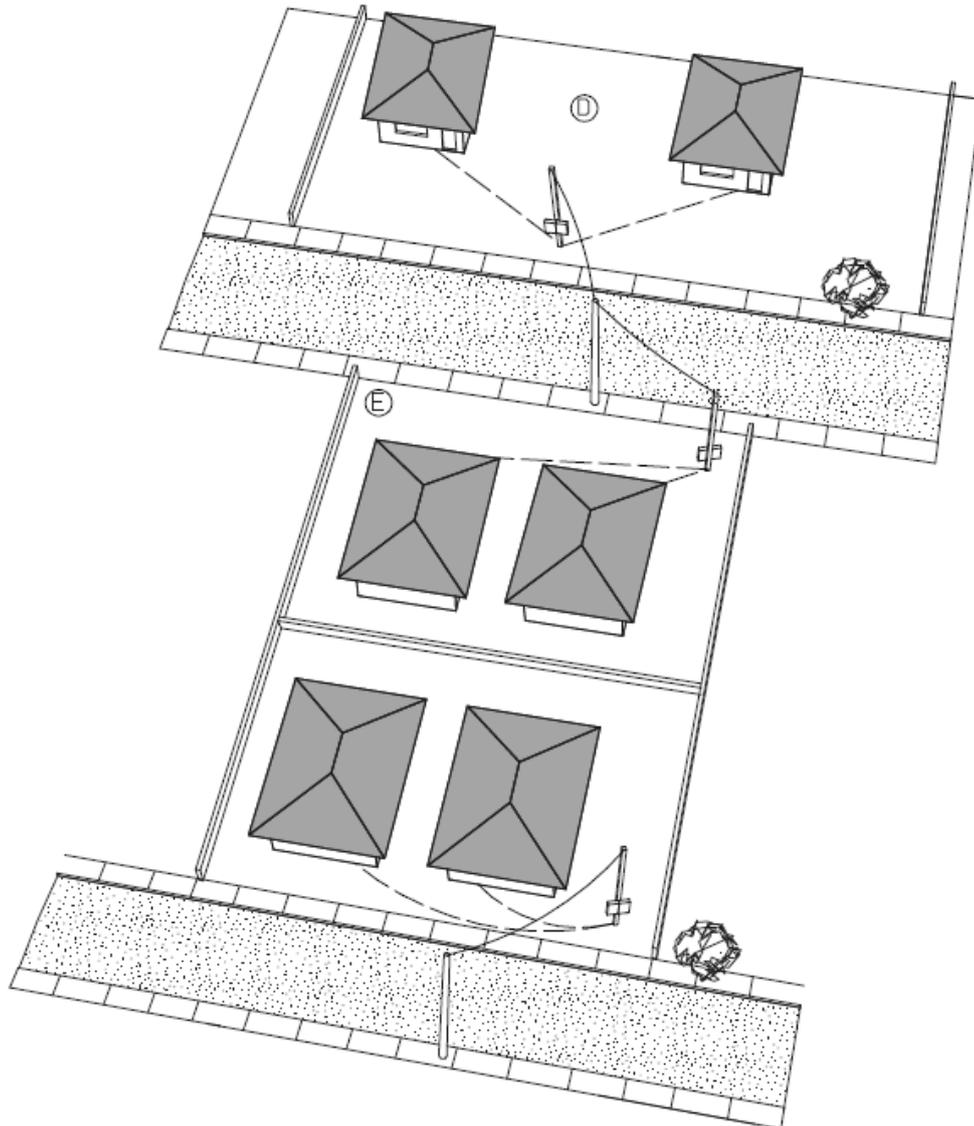
- Poste da entrada de serviço instalado exatamente no alinhamento frontal ou encostado no muro pelo lado de dentro da propriedade;
- Caixa de medição instalada no muro com o visor do medidor voltado para a via pública e o compartimento da alavanca de acionamento do disjuntor voltado para dentro da propriedade. Esta caixa deverá ser dotada de sobre-tampa de proteção com dobradiças ou tampa de proteção para o visor.
- Ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo;

Observações:

- Não será permitido que o ramal de ligação cruze terrenos de terceiros.
- Ver ilustrações das Figuras 5, 25 e 26.

Nota:

Em qualquer caso, o poste da entrada de serviço poderá ser instalado em qualquer posição ao longo do alinhamento frontal do terreno da propriedade, desde que siga as instruções contidas nesta norma e resguarde a segurança de terceiros.



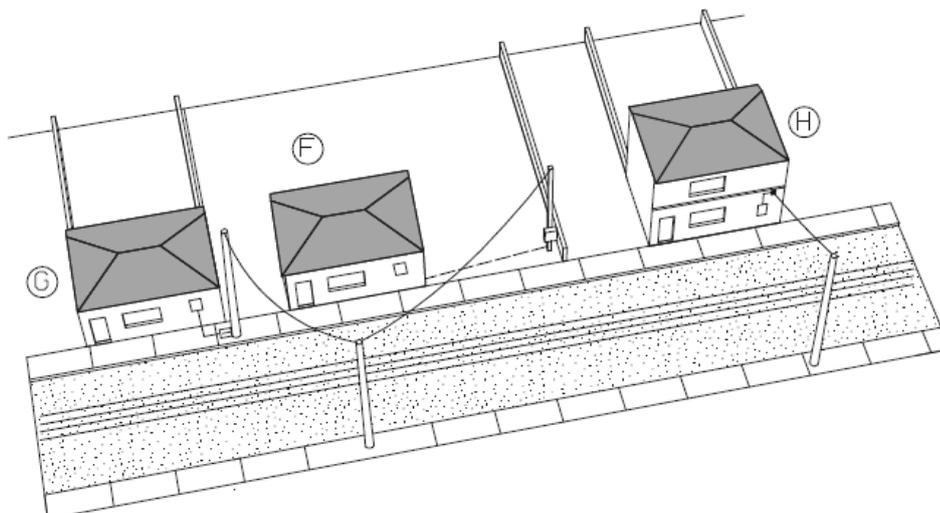
D. Quando não houver imóveis de fundos com frente para outra rua:

- Uma entrada de serviço, com agrupamento das unidades consumidoras;
- Caixas de medição agrupadas e instaladas conforme as opções das Figuras 5, 3 ou 4;
- Atendimento através de ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

E. Quando houver imóveis de fundos com frente para outra rua:

- Uma entrada de serviço atendida pela rede de cada via pública, com agrupamento das unidades consumidoras;
- Caixas de medição agrupadas e instaladas conforme as opções das Figuras 5, 3 ou 4;
- Atendimento através de ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

8.6. Figura 6 – Edificação situada no alinhamento frontal



F. Possui espaço lateral para a instalação do poste da entrada de serviço.

- Poste de entrada de serviço instalado no máximo a 1 m do alinhamento frontal;
- Caixas de medição instaladas conforme as opções A, B ou C da Figura 5;
- Ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

G. Não há espaço lateral para a instalação do poste da entrada de serviço e o imóvel não possui altura suficiente para a ancoragem do ramal de ligação aéreo na fachada.

- O atendimento poderá ser através de ramal de entrada subterrâneo, sob consulta e prévia e liberação da COCEL.

Observação:

- Neste caso, caberá ao solicitante o fornecimento dos materiais e mão de obra para a construção da infraestrutura civil para a passagem do ramal de entrada subterrâneo, conforme as orientações do item 3.1.14.1.

H. Não possui espaço lateral para a instalação do poste da entrada de serviço e o imóvel possui altura suficiente para a ancoragem do ramal de ligação aéreo na fachada.

- Neste caso o solicitante deverá instalar um suporte afastado 30 cm à esquerda ou à direita da curva de PVC do ramal de entrada. Esta curva ficará 50 cm abaixo da armação secundária, conforme Figura 20.

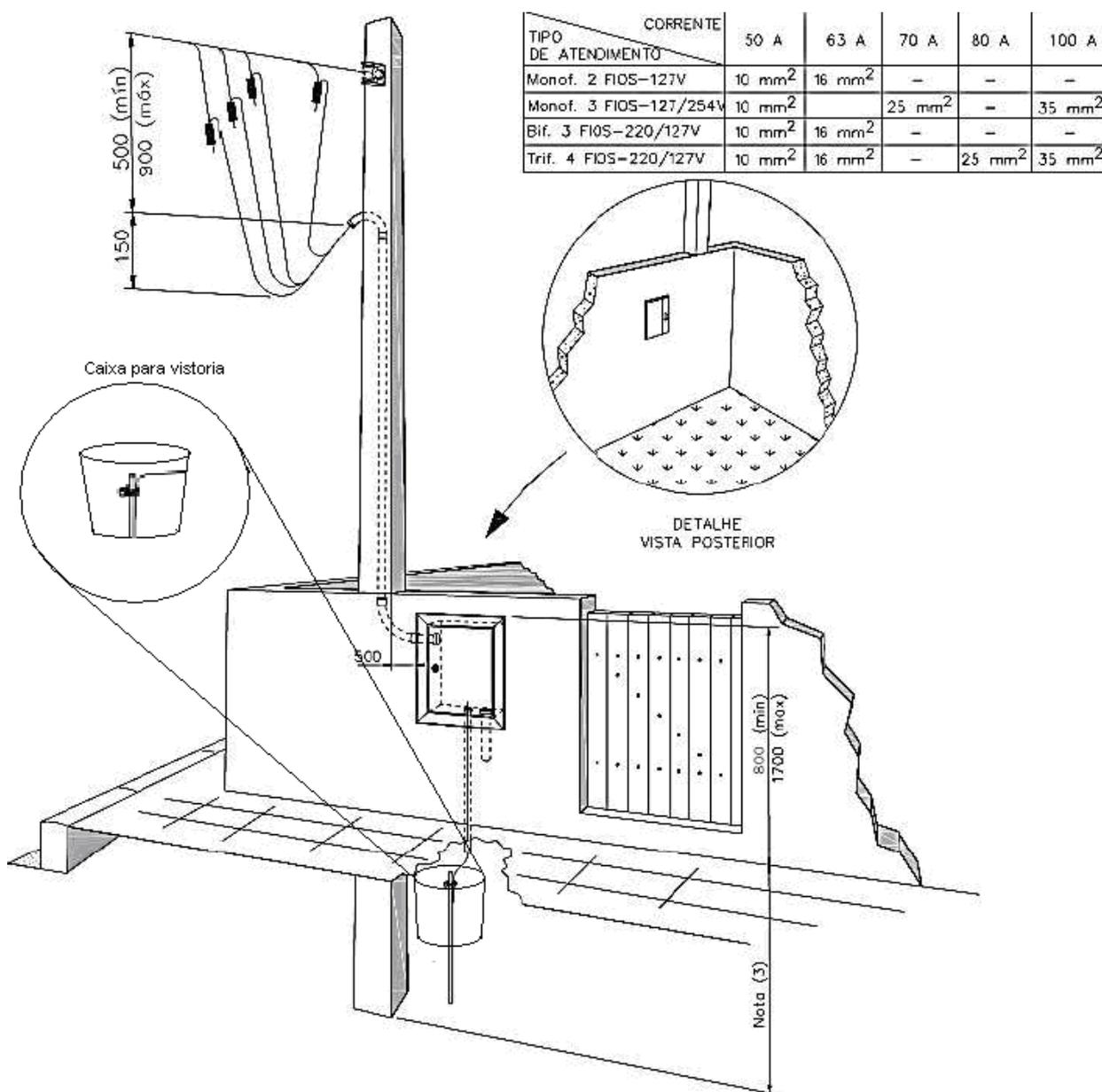
Observação:

- O pretendente à ligação deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), referente à instalação, emitida por responsável técnico habilitado no CREA-PR.

9. PADRÕES CONSTRUTIVOS

9.1. UNIDADES CONSUMIDORAS ISOLADAS

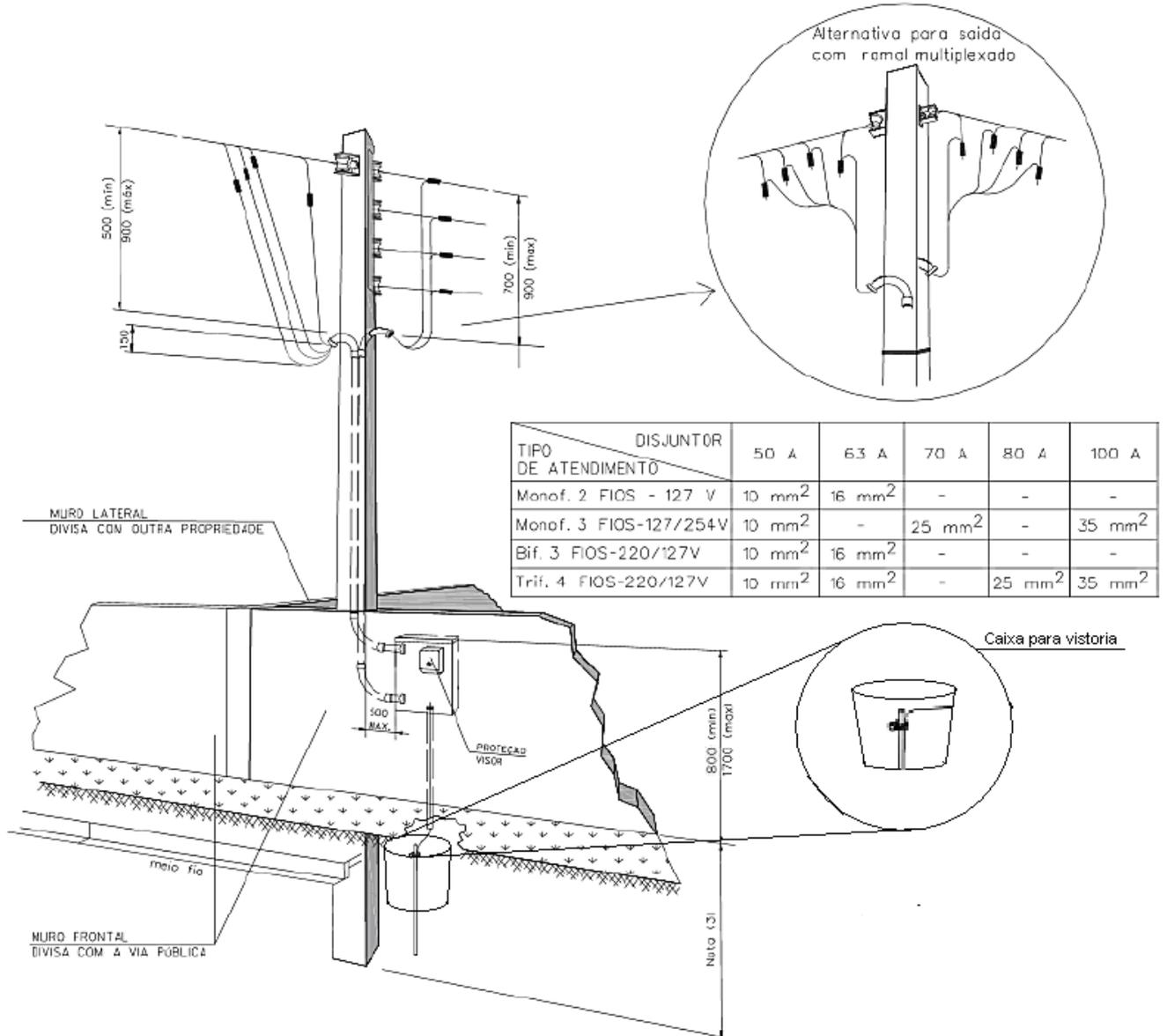
9.1.1. Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea



Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor até 100 A deverão ser homologados na Cotel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. Atendimentos para as categorias de 125, 150, 175 e 200A podem ser realizadas com a utilização da caixa GNE, apresentada no detalhe da Figura 25.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

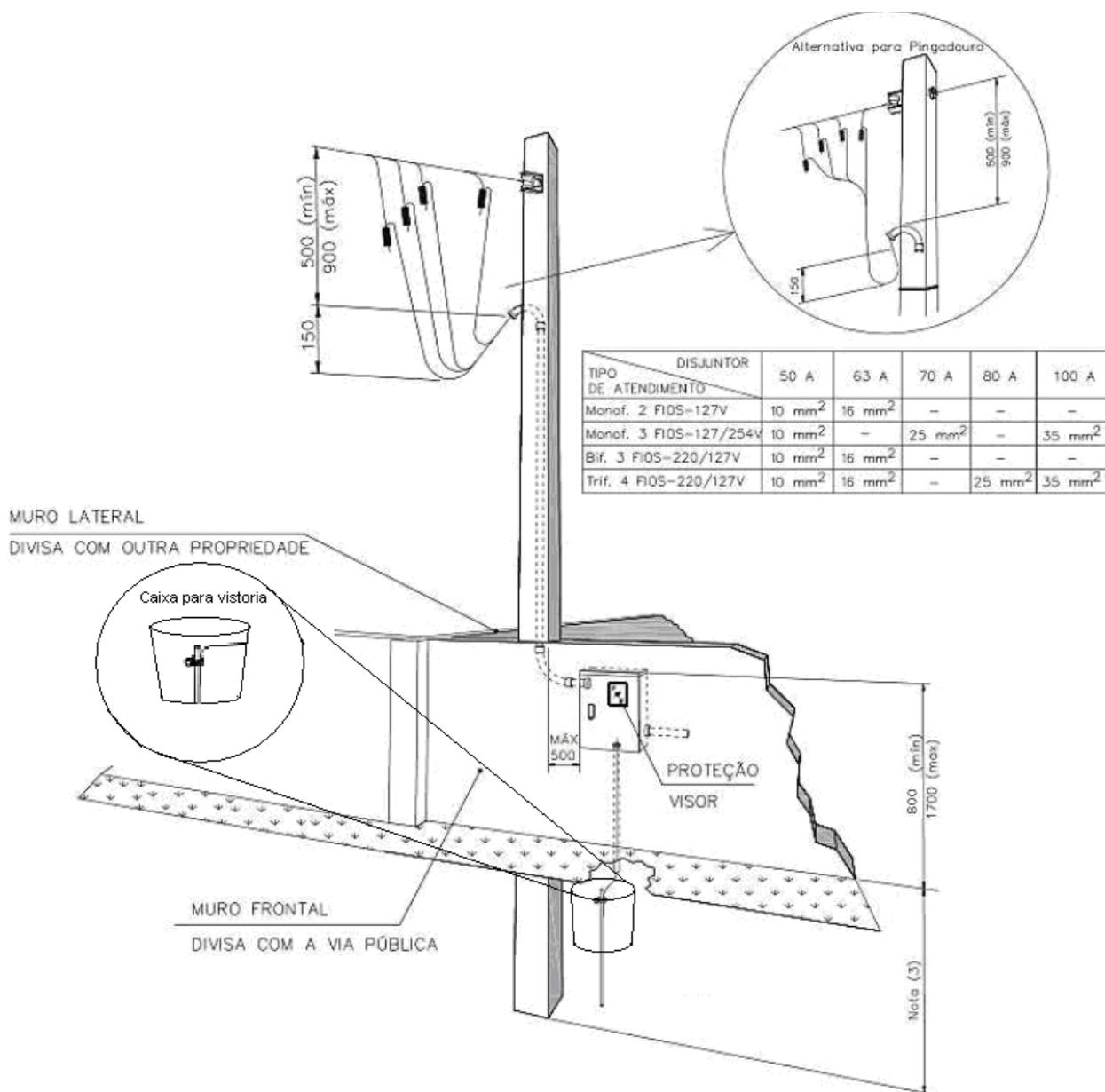
9.1.2. Medição muro frontal – Saída aérea



Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Cocel.
2. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. Dimensões em milímetros.
5. Caixa para vistoria de aterramento.

9.1.3. Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

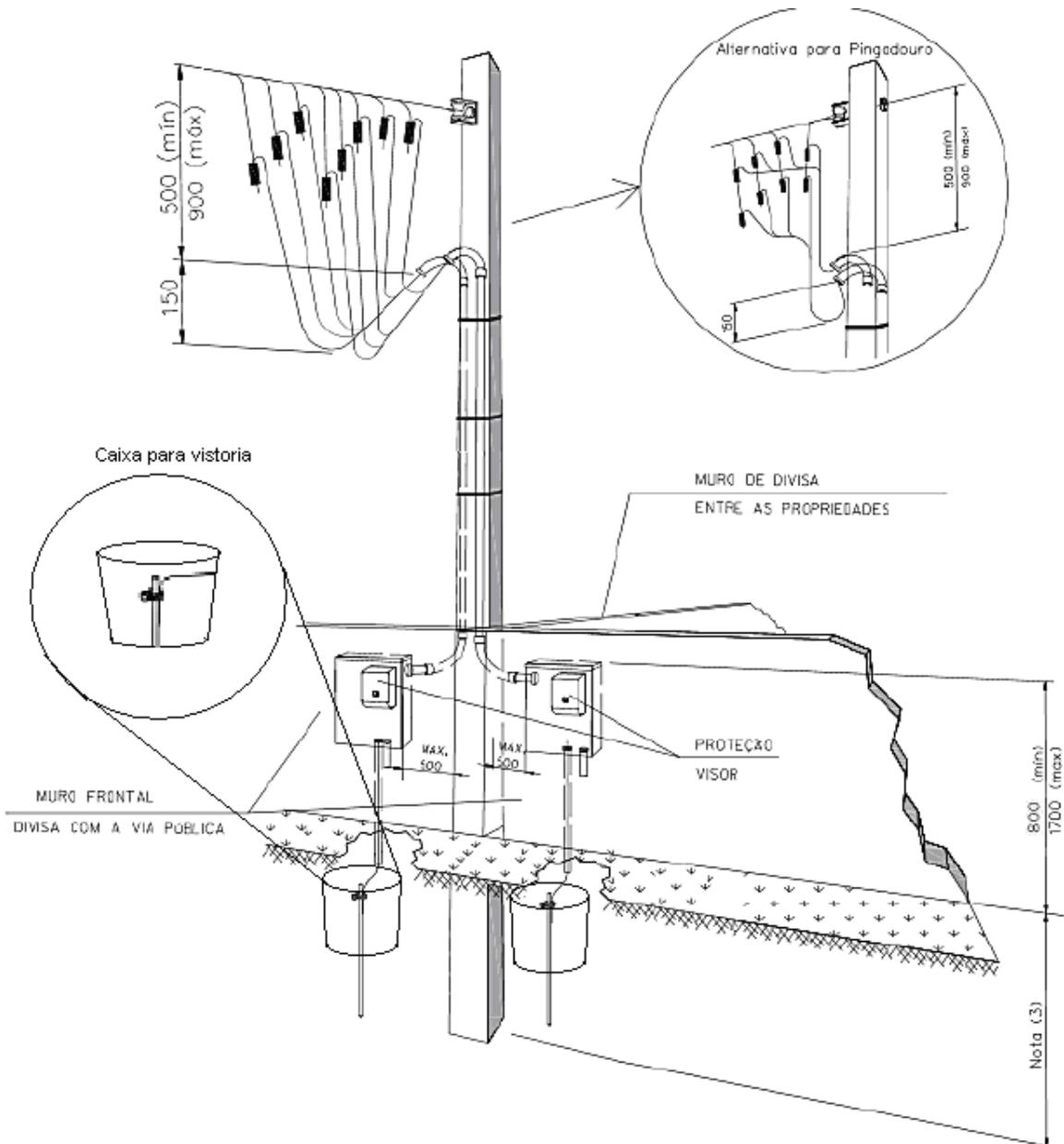


Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Cotel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
4. Dimensões em milímetros.
5. Caixa para vistoria de aterramento.

9.1.4. Poste de divisa

Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

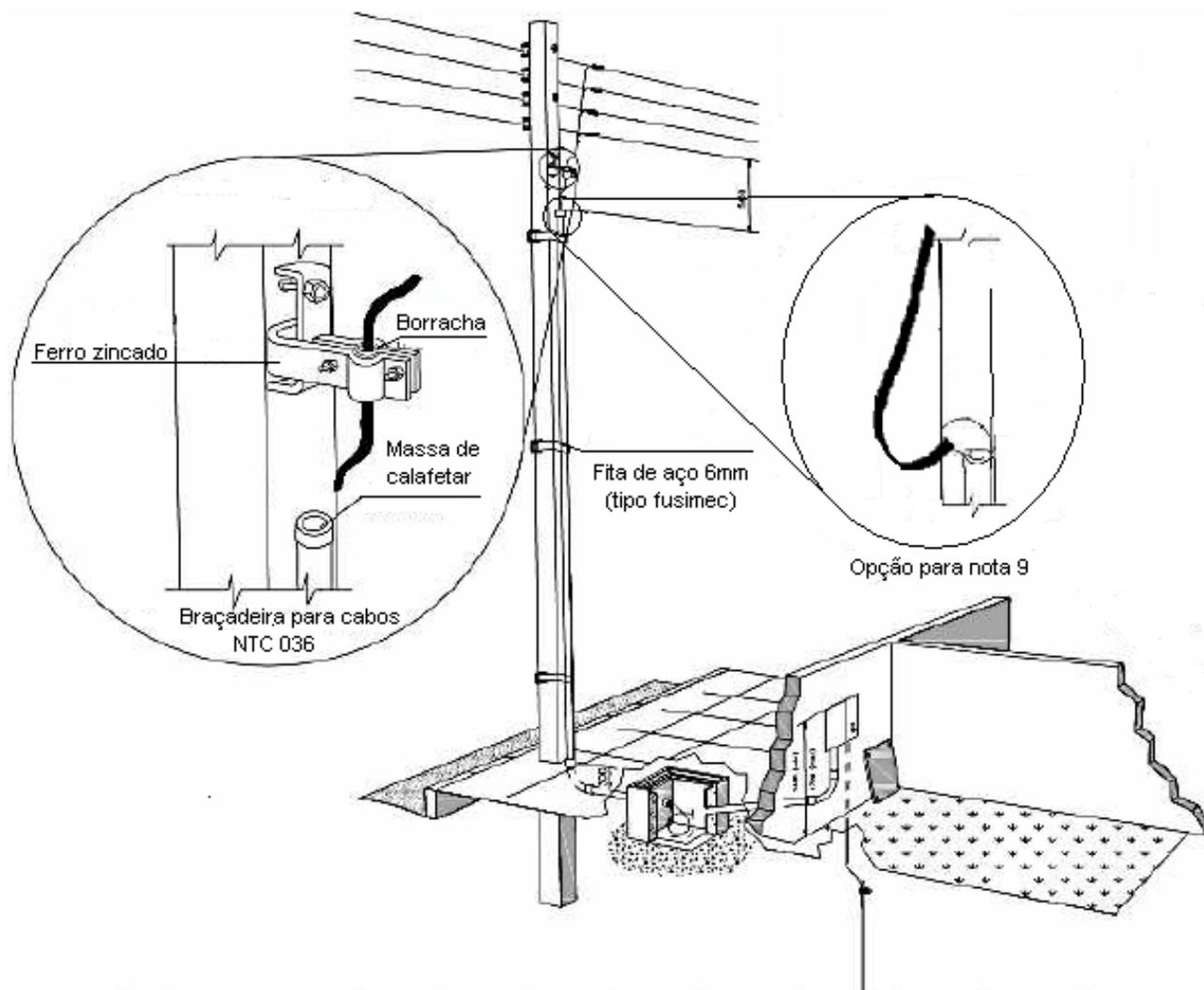


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cotel.
2. Os ramais de entrada embutidos (do pingadouro às caixas dos medidores) deverão ser individuais e independentes para cada propriedade.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm +10 % do comprimento do poste.
4. As hastes de aterramento poderão ser instaladas no interior das propriedades.
5. Em alternativa a este padrão, as muretas poderão ser internas, frontais, afastadas 1 m do alinhamento com a via pública, utilizando caixas de medição convencionais (CN ou CNP, ou CNP1 ou CNP2).
6. Dimensões em milímetros.
7. Caixa para vistoria de aterramento.

9.1.5. Ramal de Entrada Subterrâneo

Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea



TIPO DE ATENDIMENTO \ DISJUNTOR	50 A	63 A	70 A	80 A	100 A	125 A	150 A	175 A	200 A
Monof. 2 FIOS-127V	10 mm ²	16 mm ²	-	-	-	-	-	-	-
Monof. 3 FIOS-127/254V	10 mm ²	-	25 mm ²	-	35 mm ²	-	-	-	-
Bif. 3 FIOS-220/127V	10 mm ²	16 mm ²	-	-	-	-	-	-	-
Trif. 4 FIOS-220/127V	10 mm ²	16 mm ²	-	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	70 mm ²	95 mm ²	120 mm ²

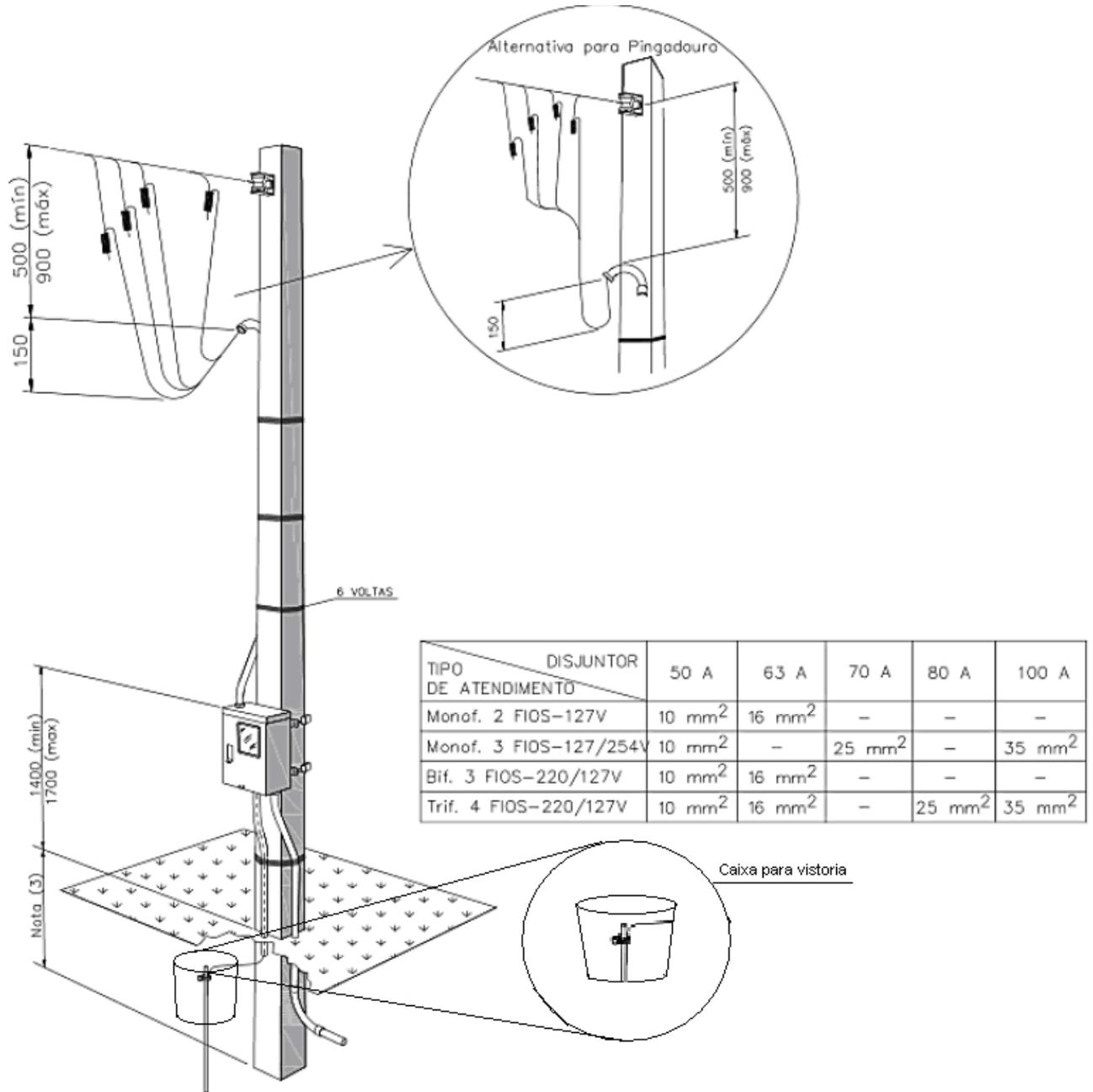
Notas:

1. A caixa de medição e o disjuntor até 100 A, inclusive, deverão ser homologados na Cocel.
2. O dimensionamento dos condutores do ramal de entrada subterrâneo deverá ser de acordo com a Tabela 2.
3. Para o atendimento a 200 A, a seção dos condutores do ramal poderá ser de 95 mm² quando a isolação for do tipo EPR/XLPE (90°C).
4. O eletroduto enterrado do ramal de entrada subterrâneo deverá possuir diâmetro nominal de 75 mm para os casos em que houver previsão de aumento de carga, ou no mínimo uma bitola superior ao especificado para a categoria de atendimento.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

5. Em substituição à fita com fecho para a fixação do eletroduto no poste, poderá ser utilizado arame galvanizado bitola 14 BWG, com 6 voltas mínimas.
6. Dimensões em milímetros.
7. Recomenda-se que o diâmetro nominal do eletroduto do trecho enterrado seja de 75 mm para os casos em que houver previsão de aumento de carga, ou no mínimo uma bitola superior ao especificado para a categoria de atendimento.
8. Na ausência da braçadeira para suporte de cabos isolados (NTC036), poderá ser aplicado outro dispositivo que desempenhe função semelhante.
9. Distância inferior a 5 metros não necessita caixa de passagem ao pé do poste, por isso deve ser colocado cabeçote de alumínio e confeccionado pingador na saída do eletroduto, conforme detalhe construtivo acima.
10. Distância de do eletroduto a rede de baixa tensão: 0,50 m.

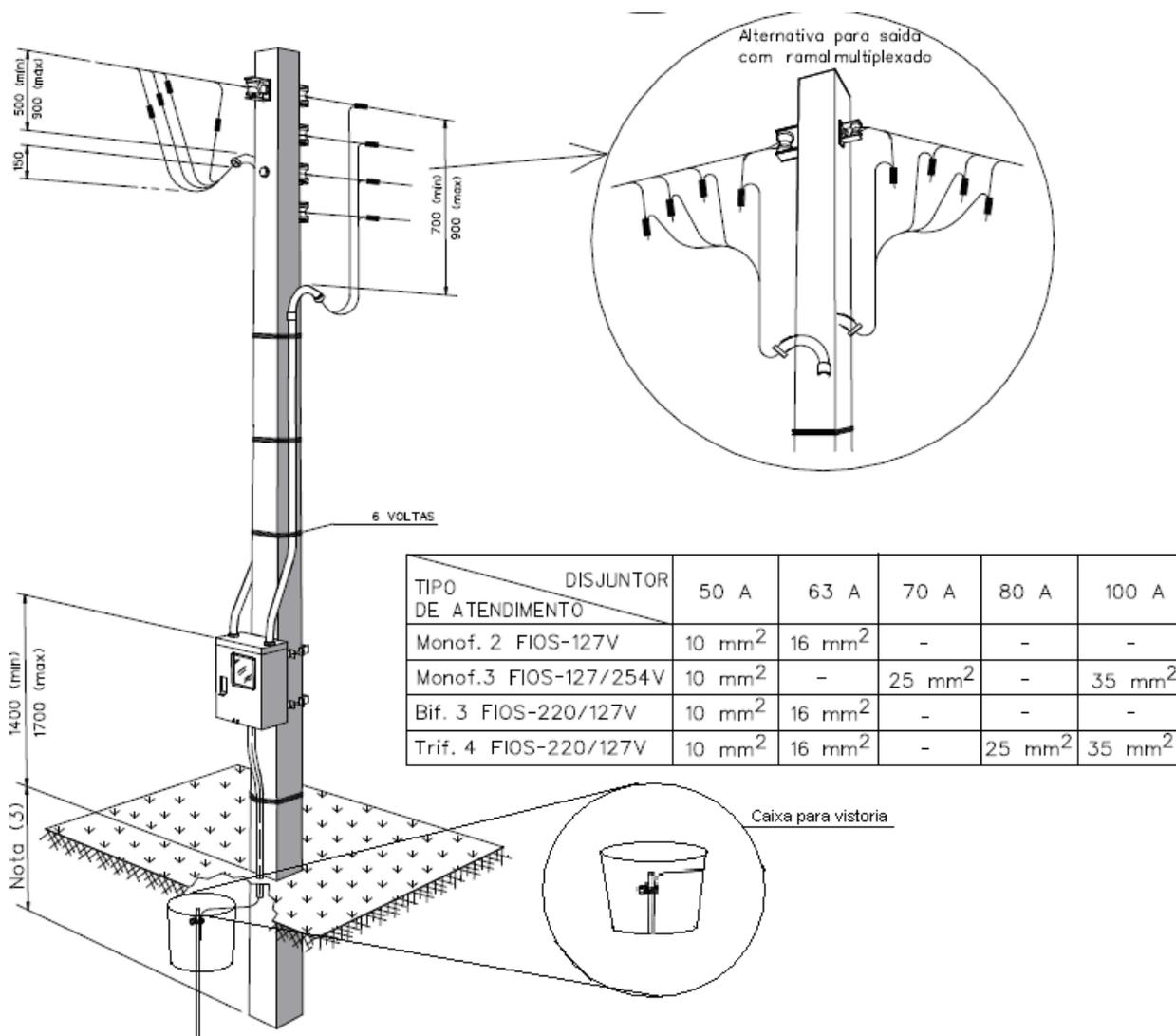
9.1.6. Medição frontal em poste – Saída subterrânea



Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Cocal.
2. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 8.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
5. Dimensões em milímetros.
6. Tubulação de saída da caixa de medição deverá ser de PVC rígido.
7. Caixa para vistoria de aterramento.

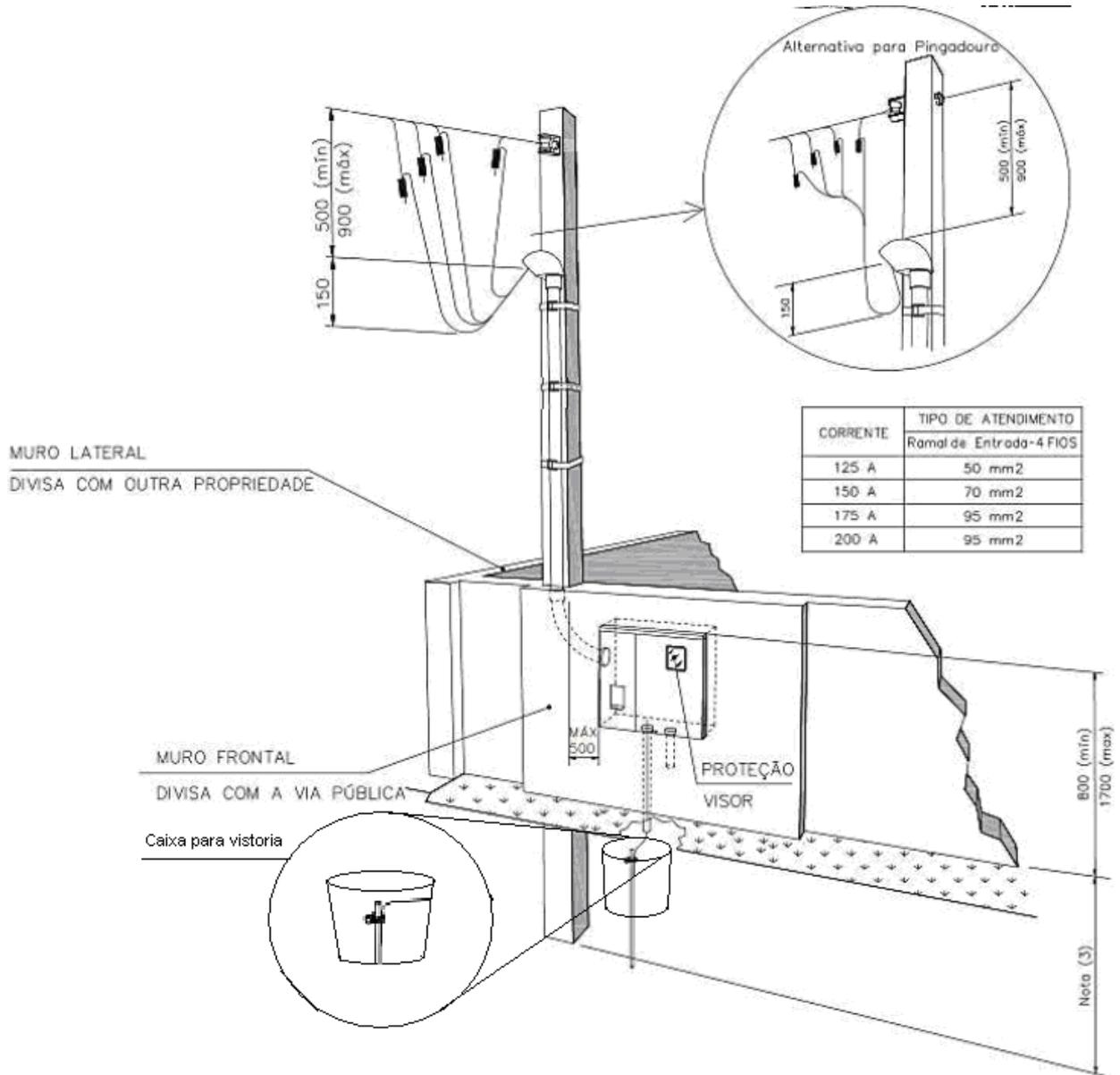
9.1.7. Medição frontal em poste – Saída aérea



Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Cocel.
2. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 8.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

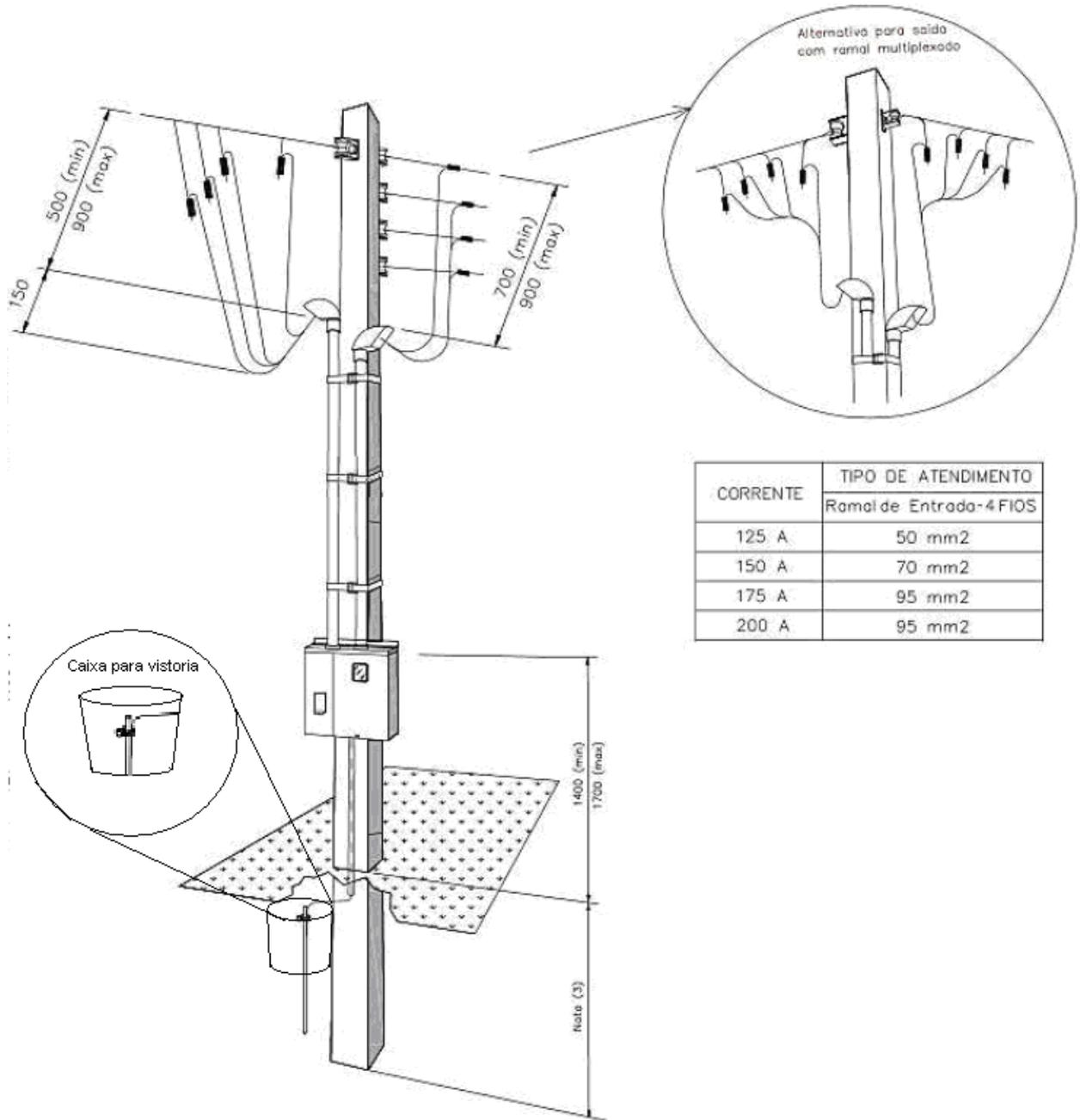
9.1.8. Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea



Notas:

1. O poste e a caixa de medição deverão ser homologados na COCEL.
2. Como alternativa à caixa GNE, poderá ser utilizadas as caixas GN e EN.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

9.1.9. Medição frontal em poste – Saída aérea

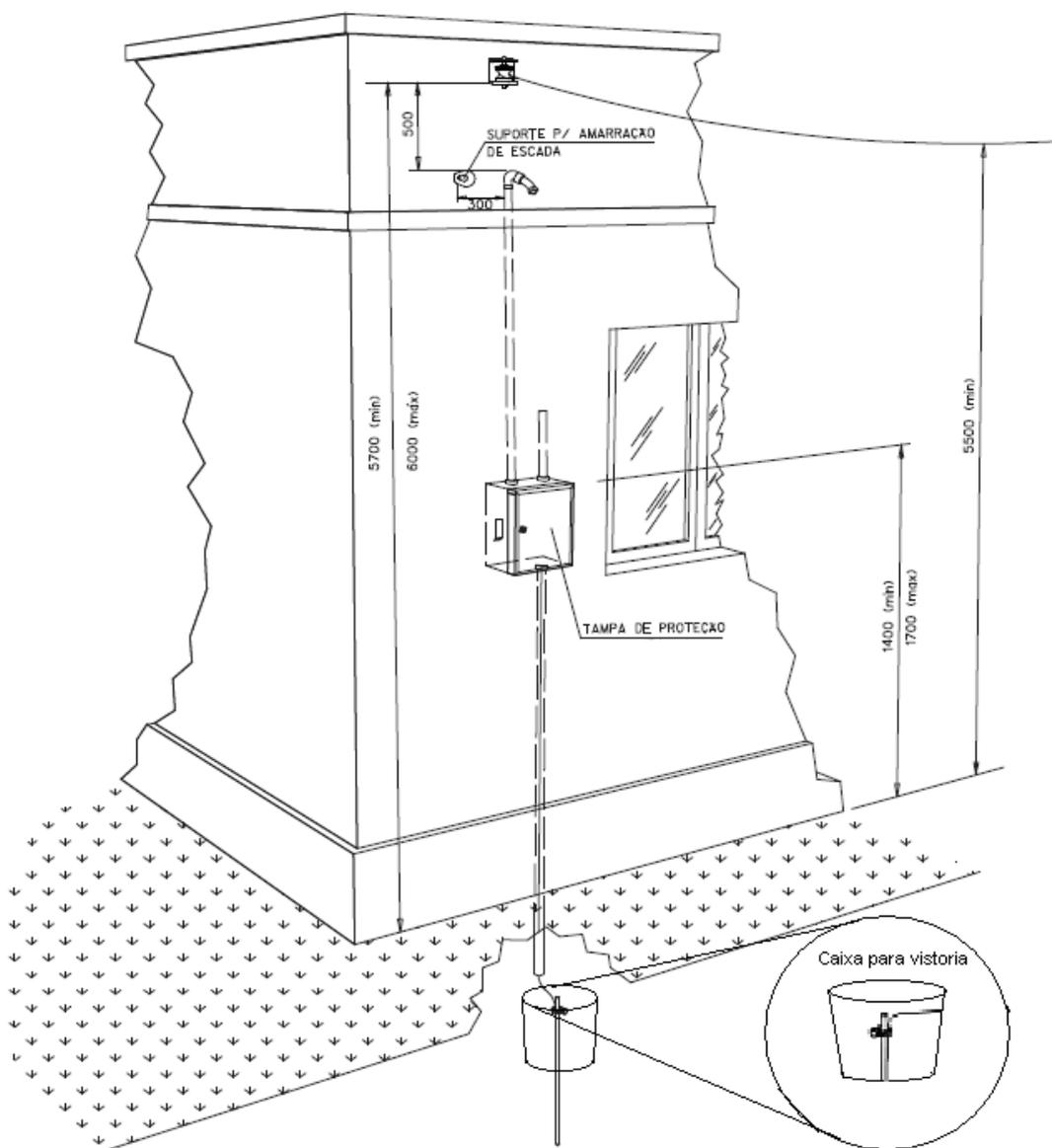


Notas:

1. O poste e a caixa de medição deverão ser homologados na COCEL.
2. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 4.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

9.1.10. Medição em parede frontal – Saída embutida

ANCORAGEM NA FACHADA



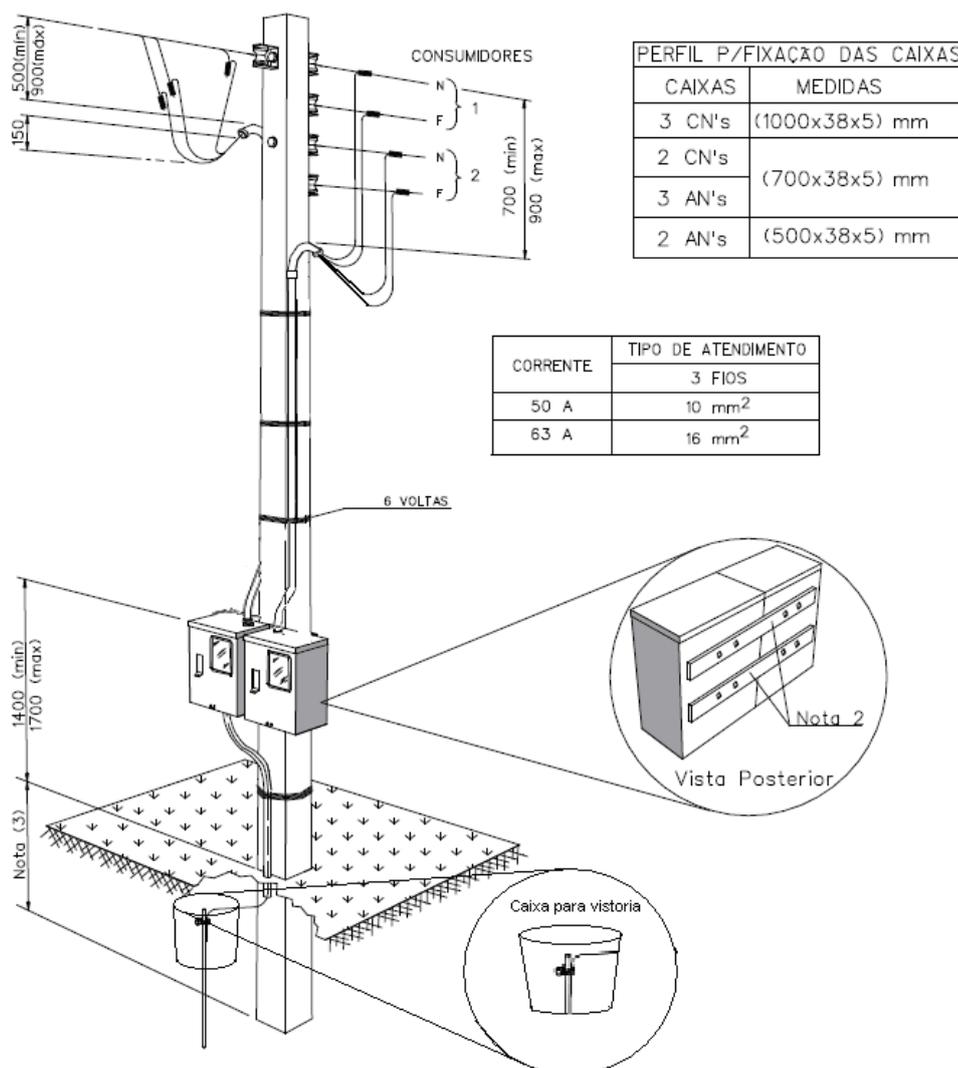
Notas:

1. Deverá ser apresentada, na ocasião da vistoria, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), de acordo com o prescrito no item 3.2 desta norma.
2. O suporte para amarração da escada deve ser instalado ao aproximadamente 300mm à esquerda ou a direita da curva de PVC, conforme ilustra a Figura 19. O suporte poderá ser conforme a Figura 20.
3. O ramal de ligação será ancorado na fachada livre de qualquer obstáculo. Elementos como sacadas, janelas, letreiros e luminosos de propaganda deverão estar afastados no mínimo 1,20 m deste ramal de ligação e das conexões elétricas do pingadouro.
4. Quando a rede da COCEL estiver no passeio do mesmo lado da rua em que está a edificação, a altura mínima para a instalação da armação secundária poderá ser diminuída sob consulta prévia a COCEL, respeitando as condições técnicas e de segurança.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

9.2. Unidades consumidoras agrupadas – Sem Proteção Geral

9.2.1. Medição frontal em poste – Saídas aéreas

Atendimento a dois consumidores monofásicos

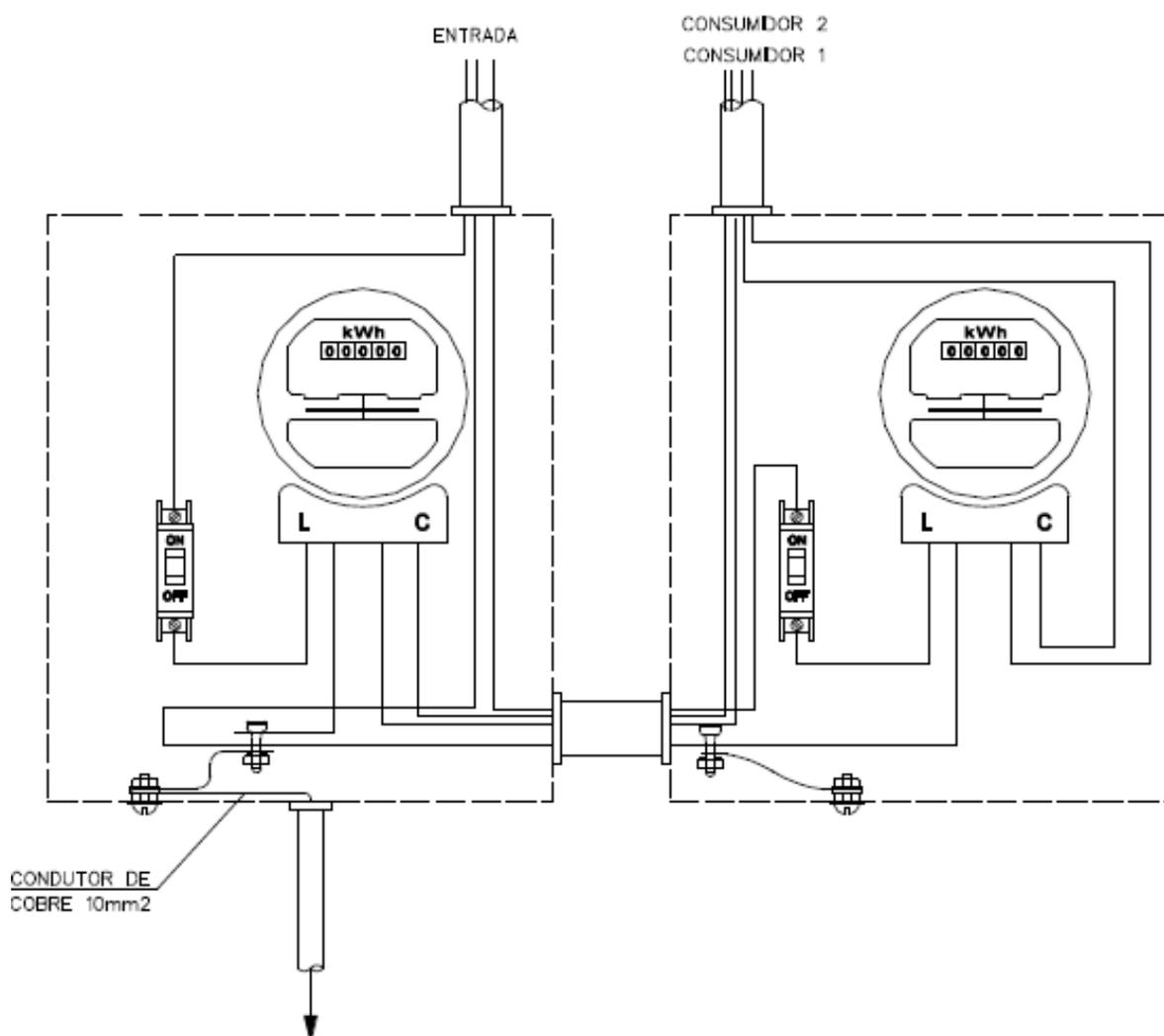


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cotel.
2. Barra de aço galvanizado, nas medidas conforme a tabela, para a fixação das caixas de medição. O poste deverá estar posicionado no centro das caixas e estas não poderão ser fixadas umas nas outras.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 4.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. Dimensões em milímetros.
7. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição frontal em poste – Saídas aéreas

Atendimento a dois consumidores monofásicos

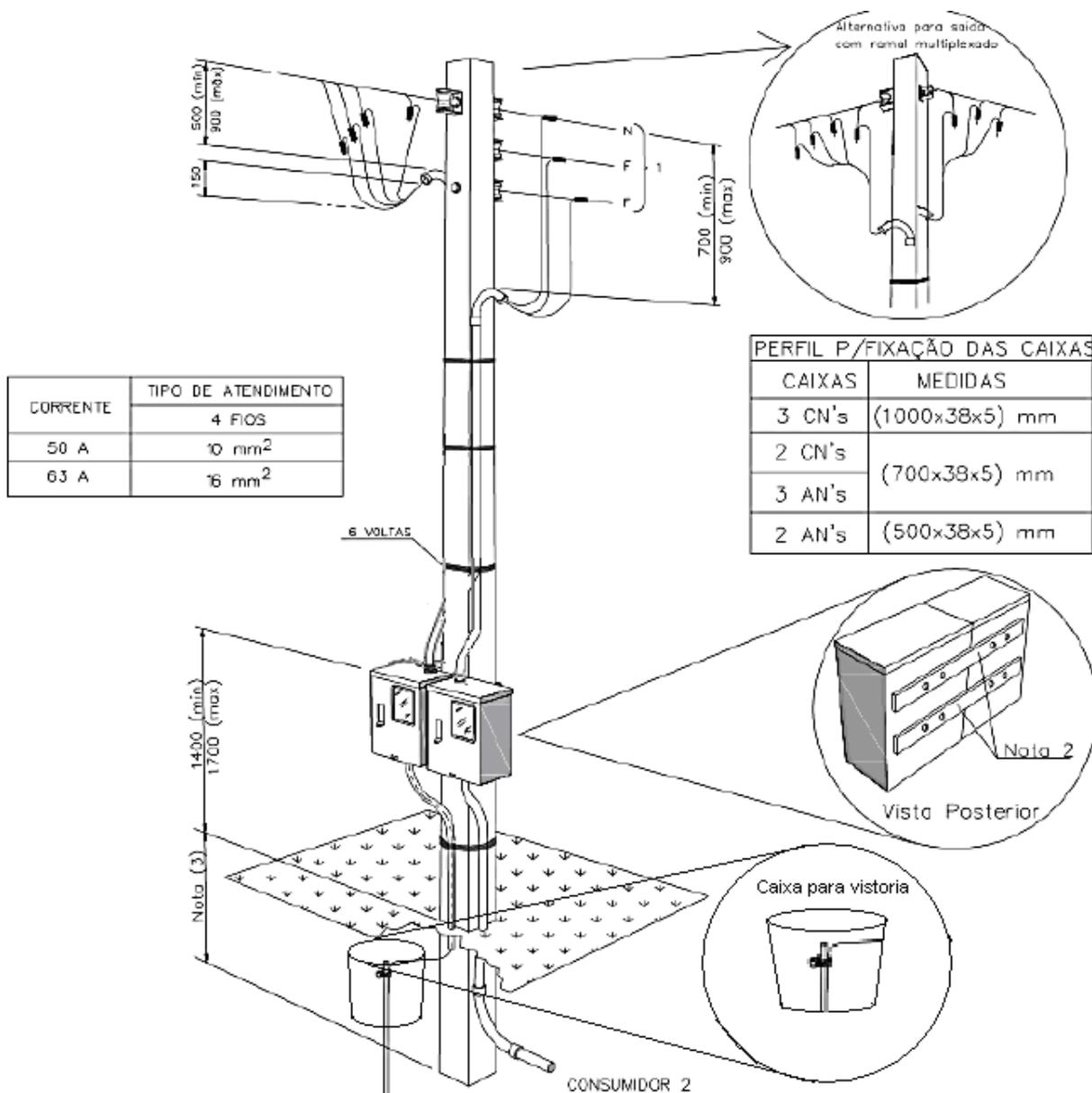


Nota:

Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento de 16 mm², utilizar na caixa de medição de entrada conector cabo-chapa, diretamente no parafuso de aterramento do fundo da caixa (ver Figura 13).

9.2.2. Medição frontal em poste – Saídas aéreas

Atendimento a um consumidor bifásico e um monofásico

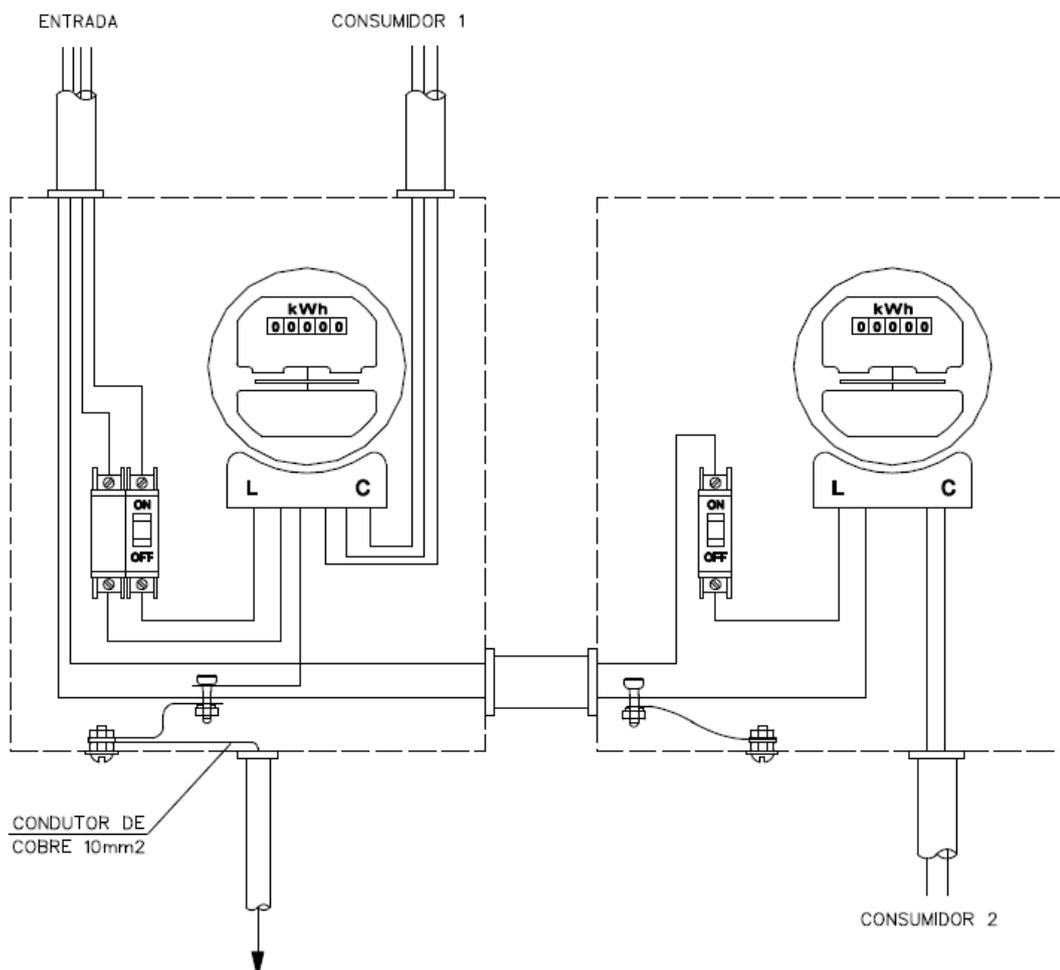


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COCEL.
2. Barra de aço galvanizado, nas medidas conforme a tabela, para a fixação das caixas de medição. O poste deverá estar posicionado no centro das caixas e estas não poderão ser fixadas umas nas outras.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 4.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. Tubulação de saída da caixa de medição deverá ser de PVC rígido.
7. Dimensões em milímetros.
8. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição frontal em poste – Saídas aéreas

Atendimento a um consumidor bifásico e um monofásico

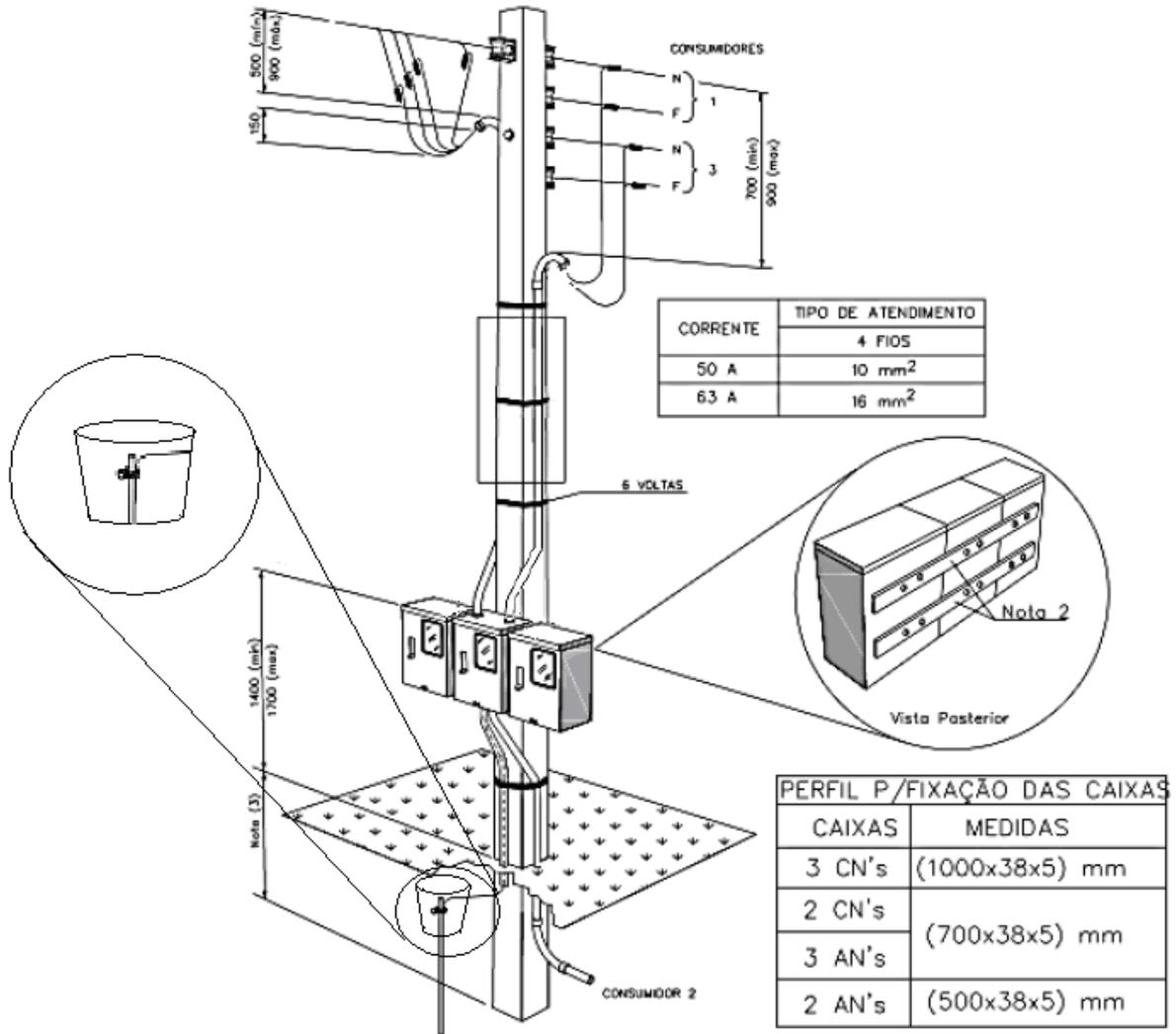


Nota:

Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento de 16 mm², utilizar na caixa de medição de entrada conector cabo-chapa, diretamente no parafuso de aterramento do fundo da caixa (ver Figura 13).

9.2.3. Medição frontal em poste – Saídas aéreas e subterrâneas

Atendimento a três consumidores monofásicos

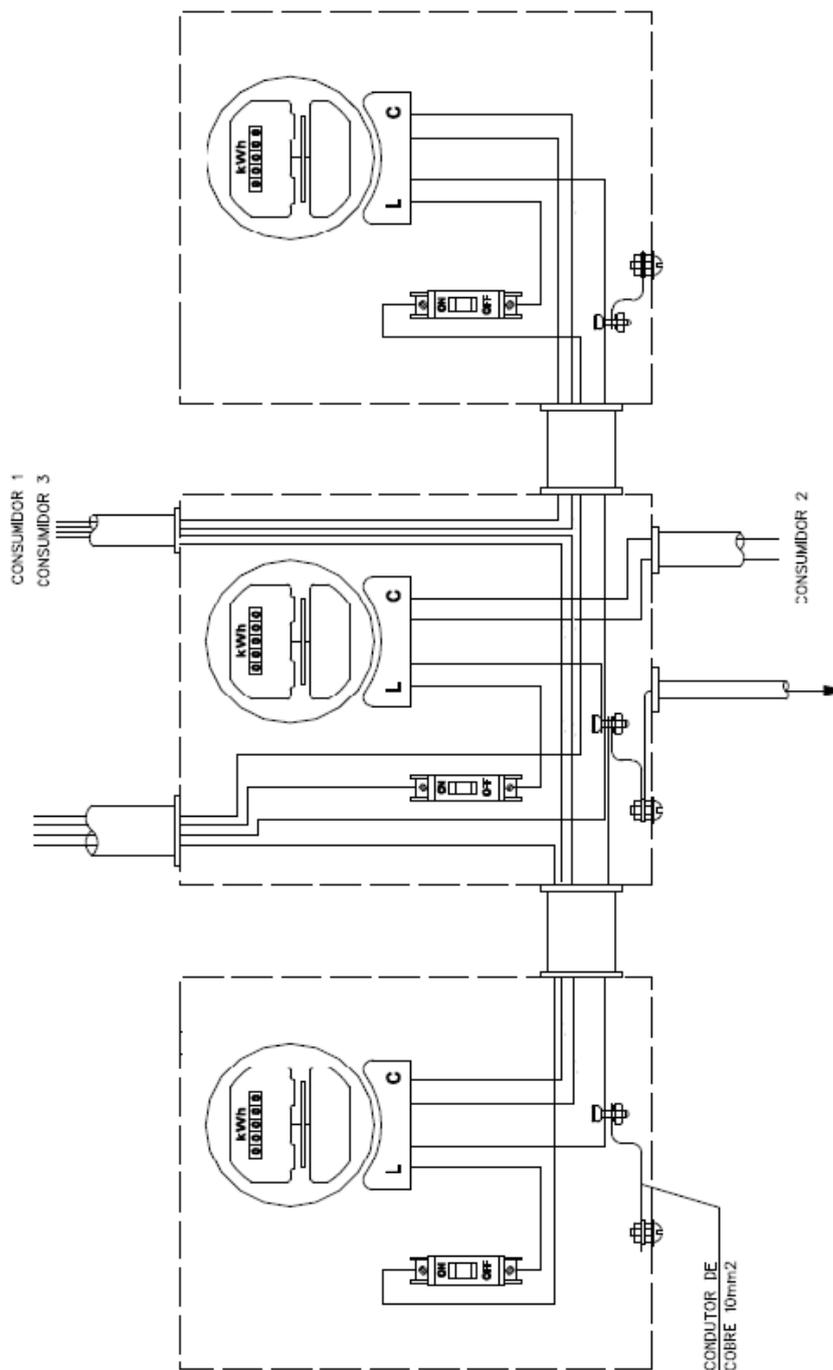


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COCEL.
2. Barra de aço galvanizado, nas medidas conforme a tabela, para a fixação das caixas de medição. O poste deverá estar posicionado no centro das caixas e estas não poderão ser fixadas umas nas outras.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaço mínimo de 1 m para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 4.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. Tubulação de saída da caixa de medição deverá ser de PVC rígido.
7. Dimensões em milímetros.
8. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição frontal em poste – Saídas aéreas e subterrânea

Atendimento a três consumidores monofásicos

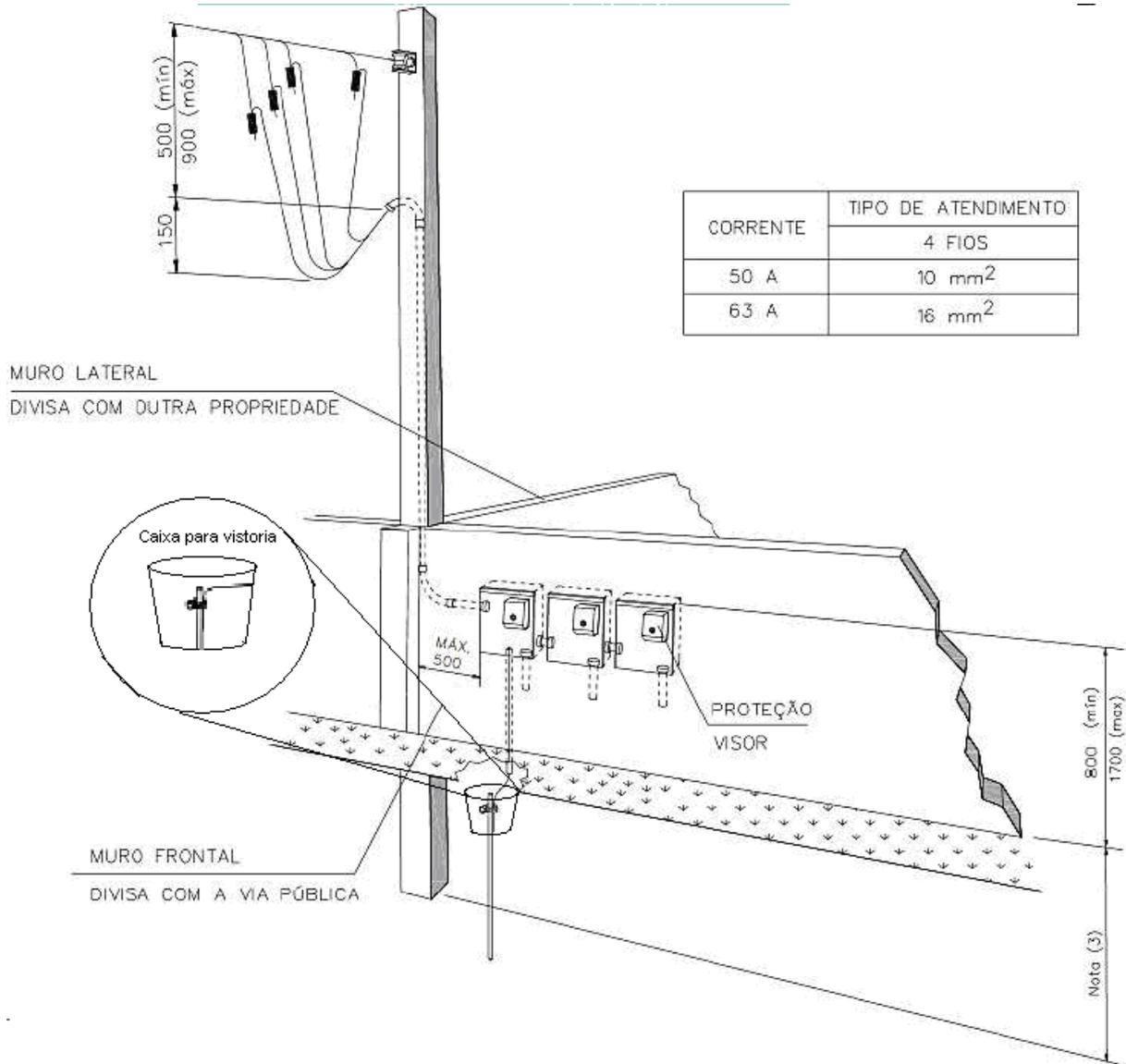


Notas:

1. Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento, utilizar conector cabo-chapa na caixa de medição fixado diretamente no parafuso de aterramento no fundo da caixa (ver Figura 13).
2. O aterramento das caixas pode ser feito através do neutro ou com condutor de aterramento, interligando as caixas e o neutro à haste de aterramento.

9.2.4. Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Atendimento a três consumidores monofásicos

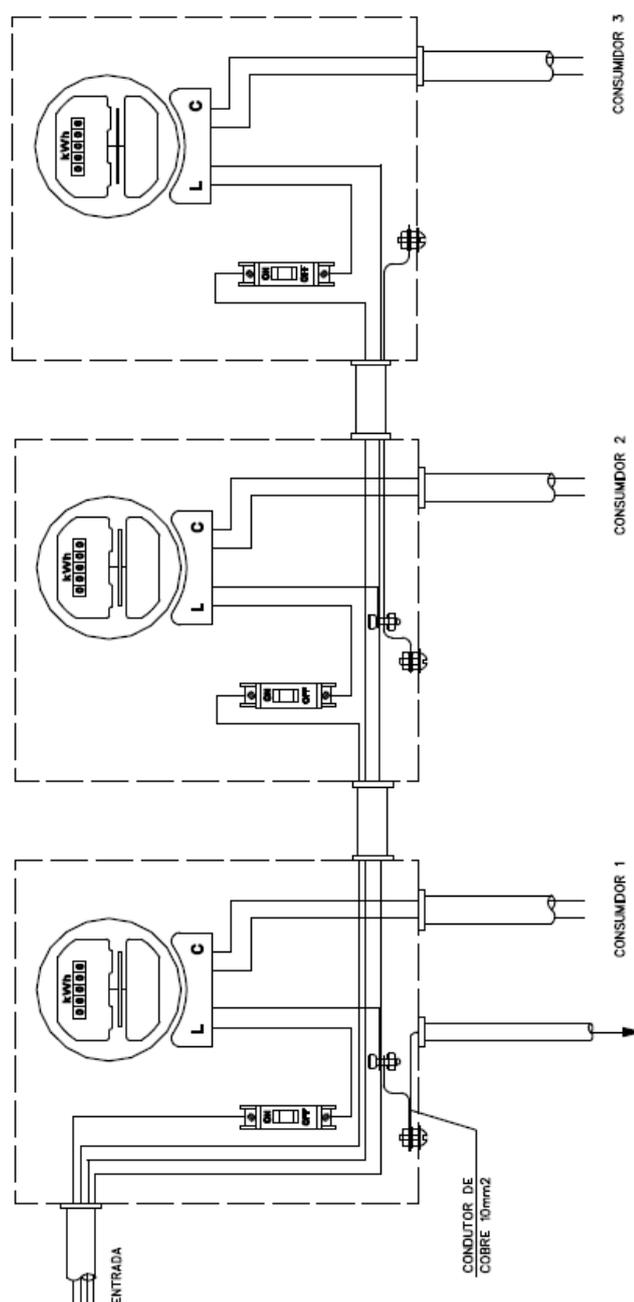


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COCEL.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
4. Dimensões em milímetros.
5. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três consumidores monofásicos

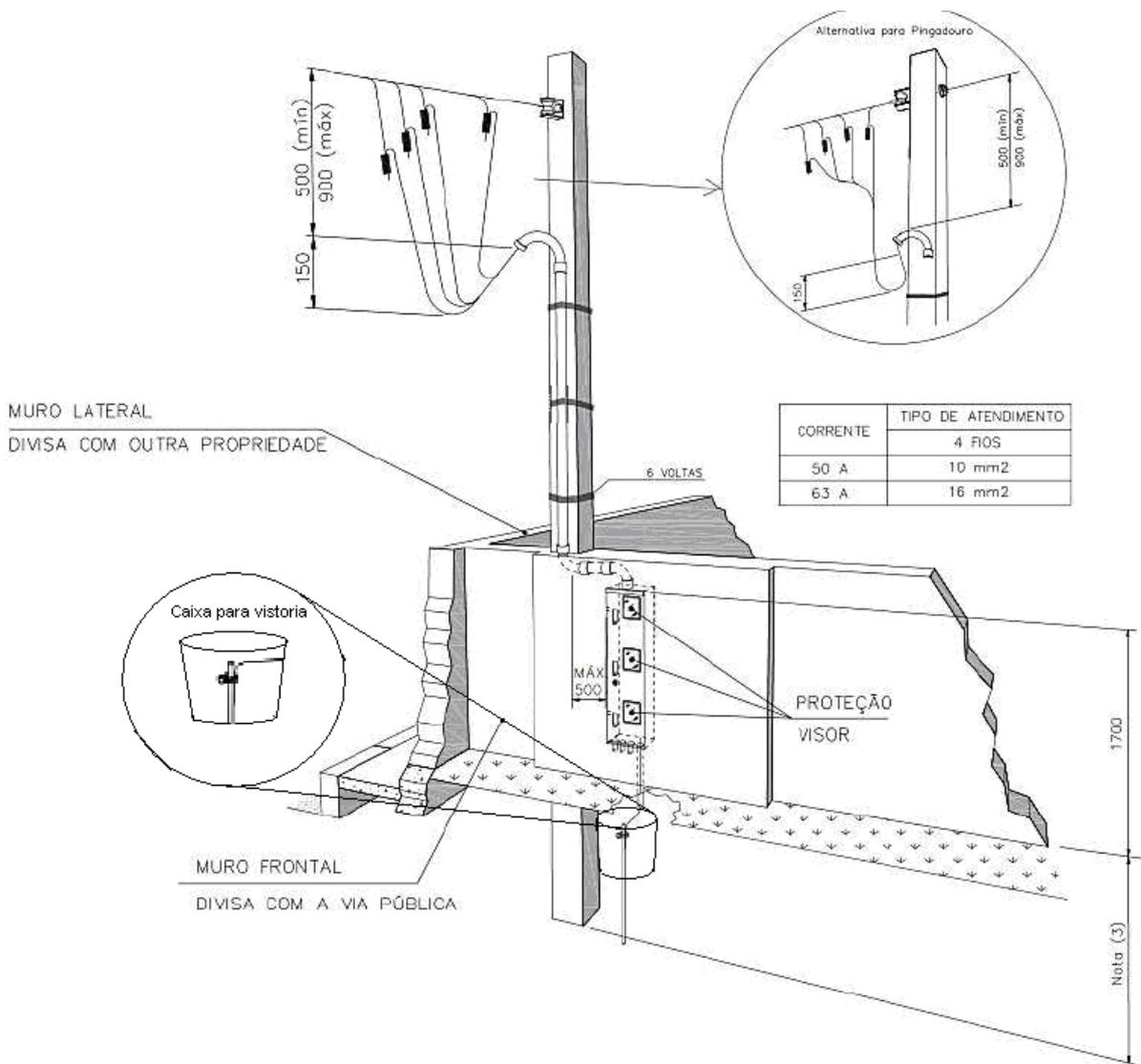


Notas:

1. Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento, utilizar conector cabo-chapa na caixa de medição fixado diretamente no parafuso de aterramento do fundo da caixa (ver Figura 13).
2. O aterramento das caixas pode ser feito através do neutro ou com condutor de aterramento, interligando as caixas e o neutro à haste de aterramento.

9.2.5. Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Atendimento a três consumidores monofásicos

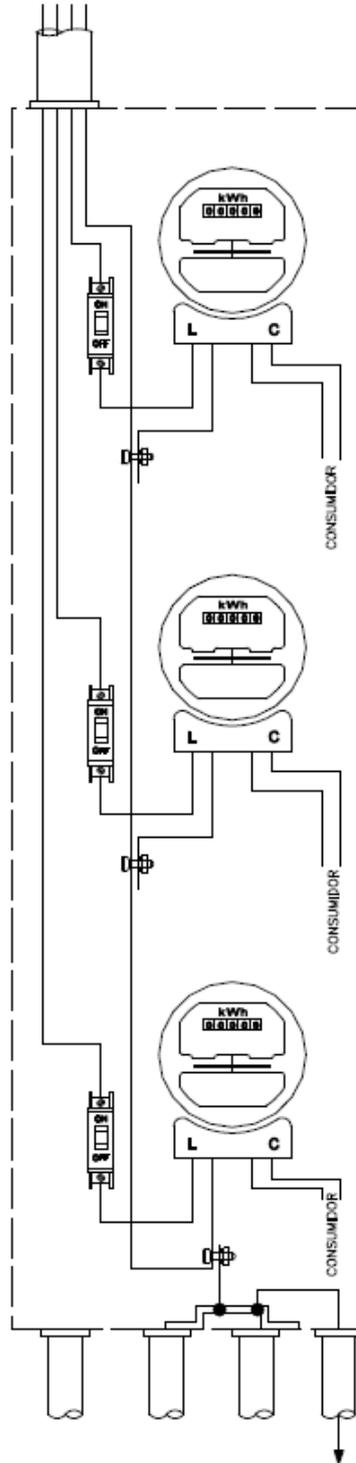


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cocel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. Em alternativa a este arranjo, poderão ser utilizadas 3 caixas "AN/ANP" em forma de coluna.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

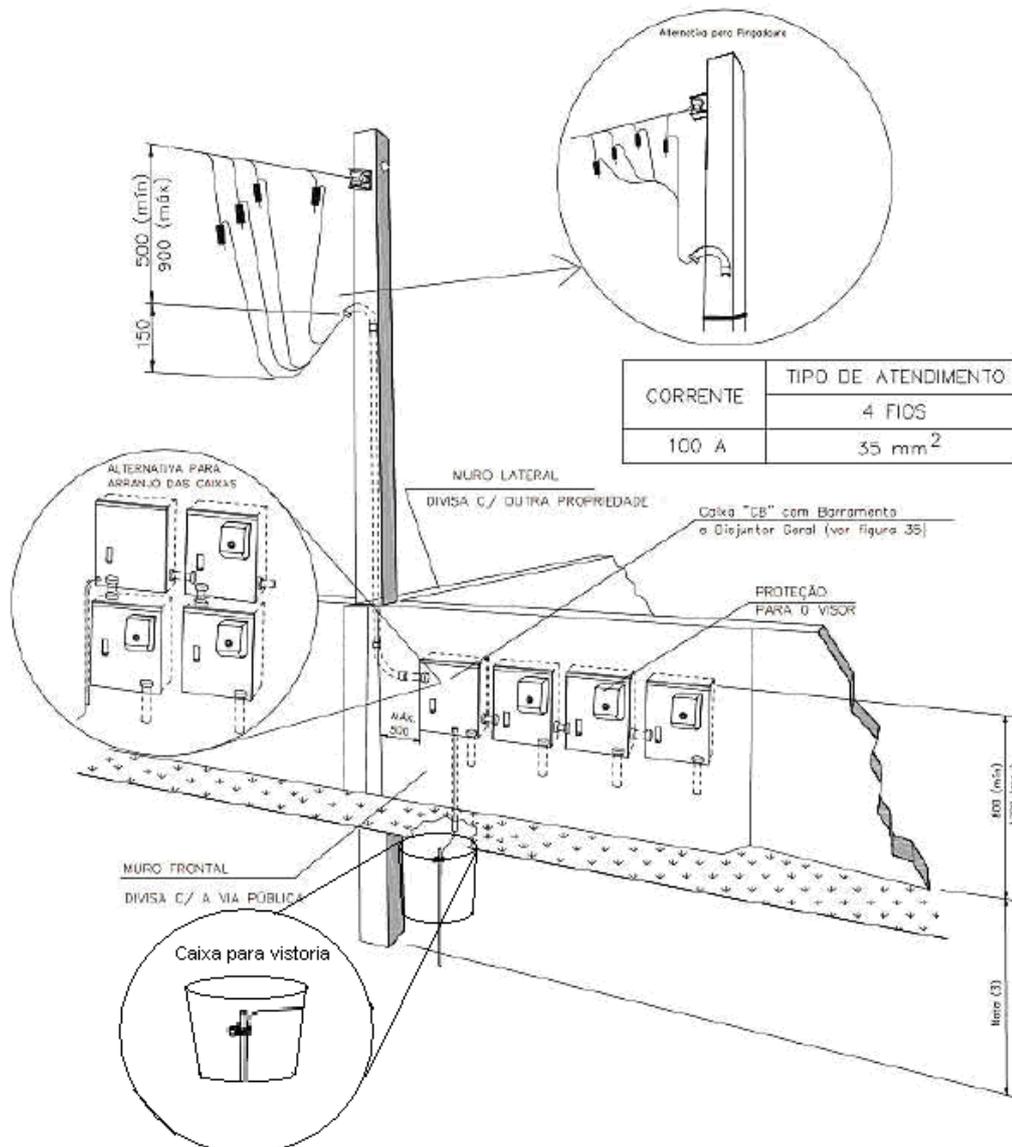
Atendimento a três consumidores monofásicos



9.3. Unidades Consumidoras Agrupadas – Com Proteção Geral

9.3.1. Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Atendimento a três consumidores bifásicos

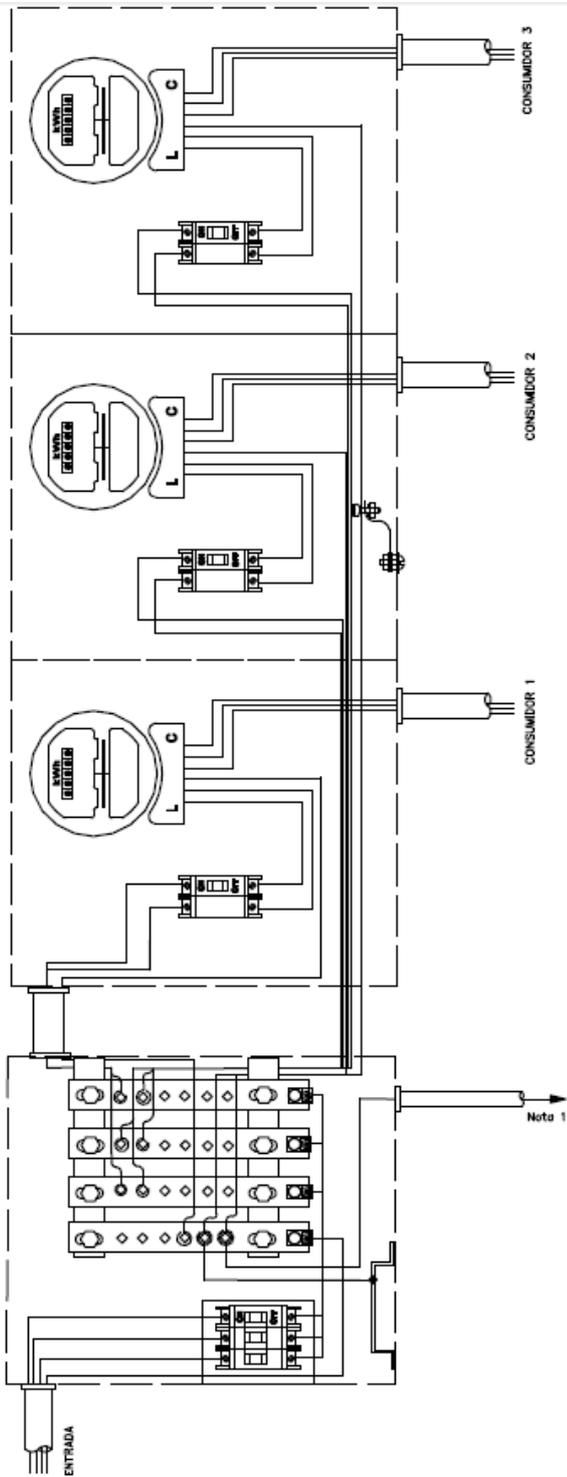


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cotel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
4. Se as caixas não forem geminadas, os parafusos de aterramento das caixas devem ser ligados ao condutor neutro ou condutor de aterramento interligando as caixas e o neutro à barra de aterramento da caixa CB.
5. Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento, utilizar conector cabo-chapa na caixa de medição fixado diretamente no parafuso de aterramento do fundo da caixa (ver Figura 13).
6. Dimensões em milímetros.
7. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três consumidores bifásicos

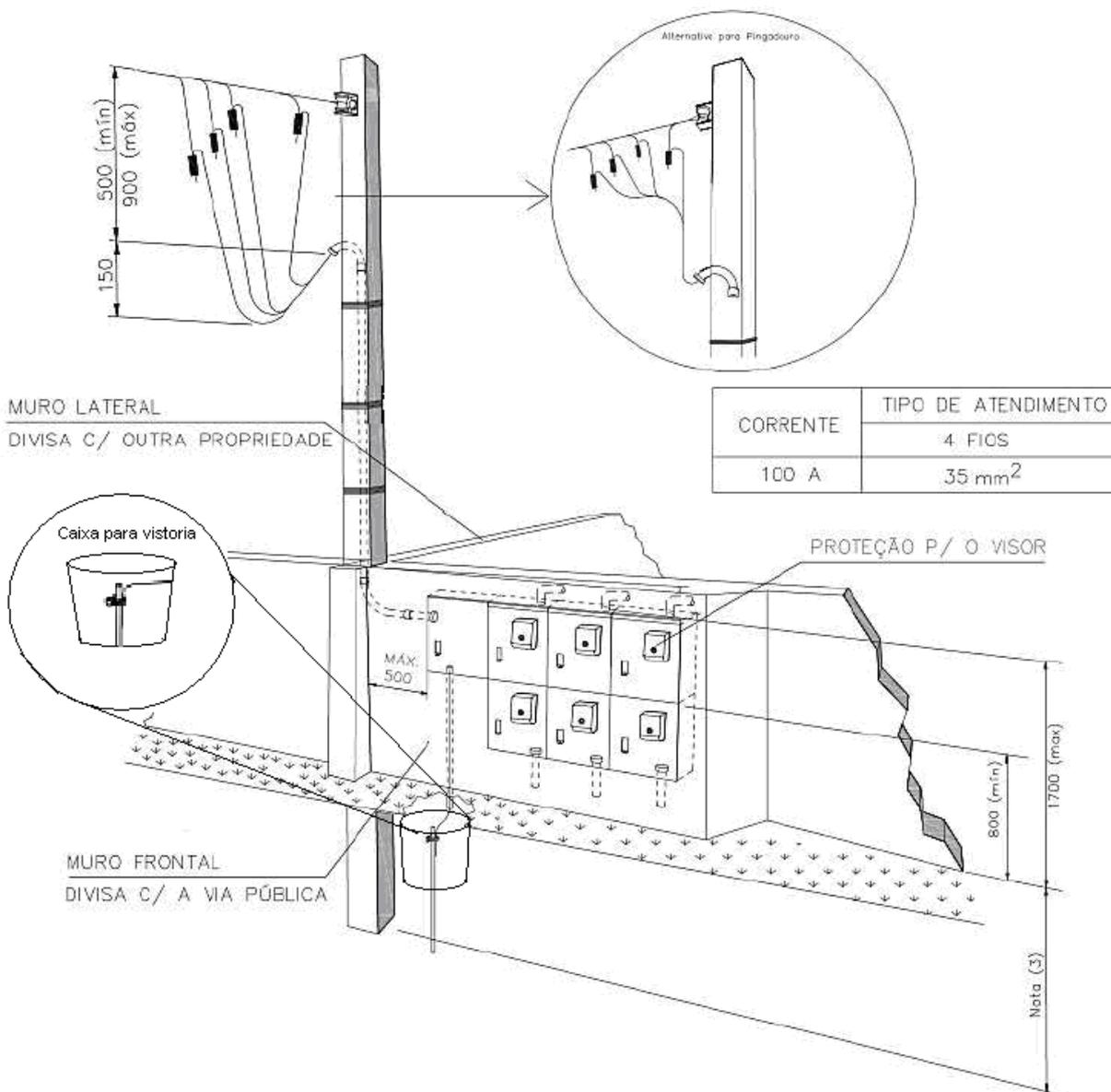


Nota 1:

Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

9.3.2. Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Atendimento a seis consumidores monofásicos

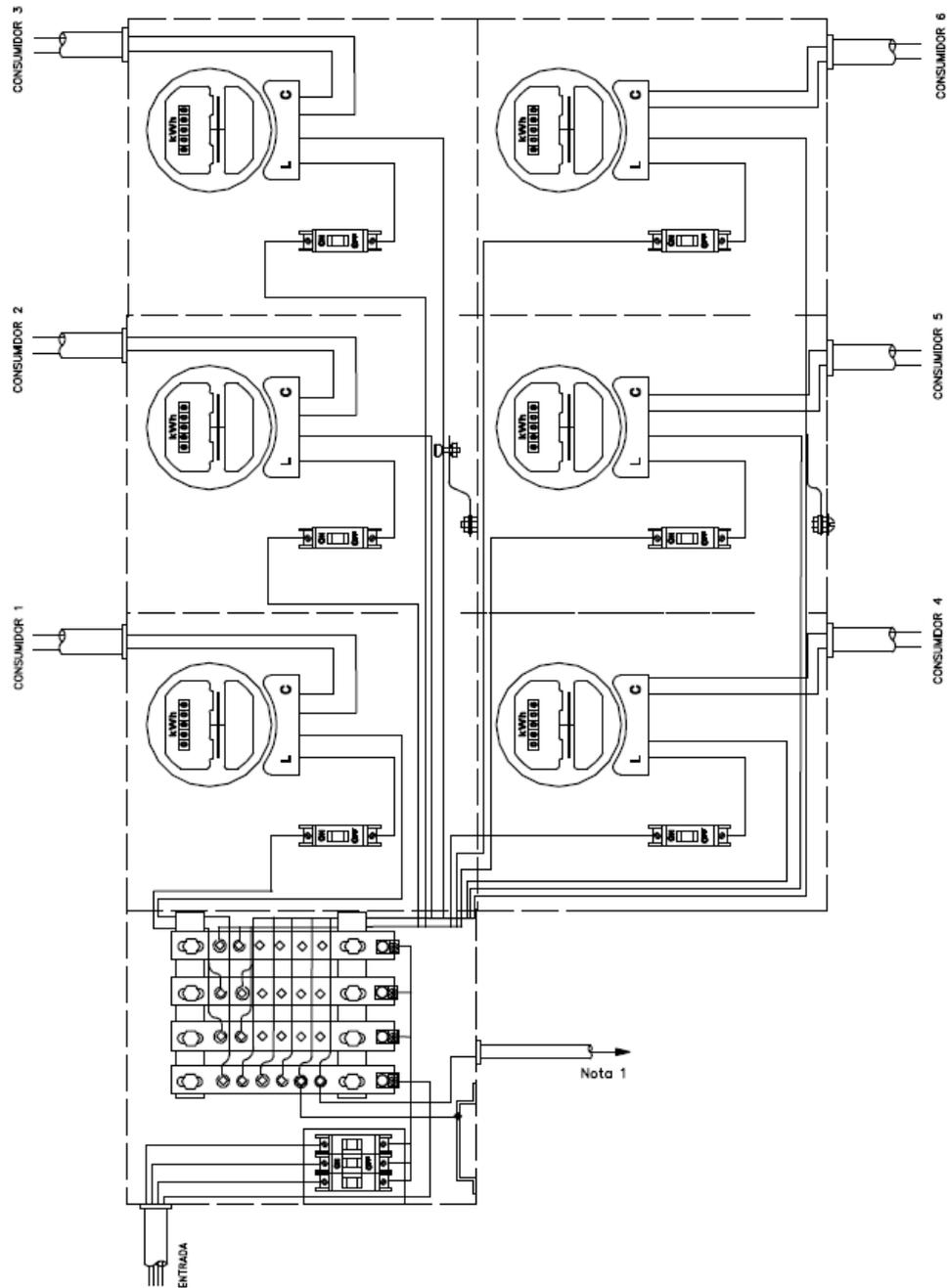


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cocel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. A previsão de agrupamentos com caixas tipo CN é para garantir a possibilidade de futuro “aumento de carga”. Se não houver essa possibilidade de aumento de carga, poderão ser utilizadas caixas tipo AN.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a seis consumidores monofásicos

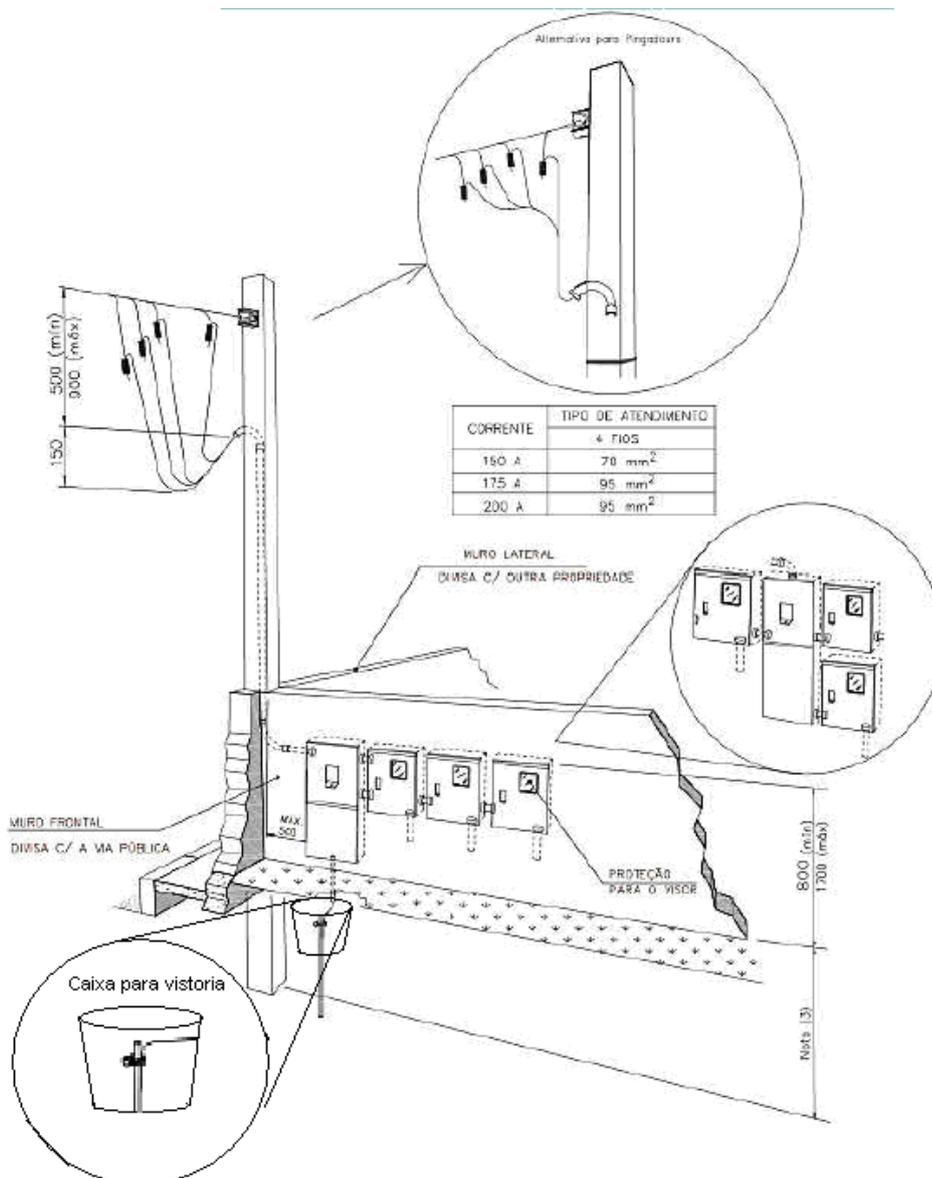


Nota 1:

Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

9.3.3. Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três consumidores trifásicos

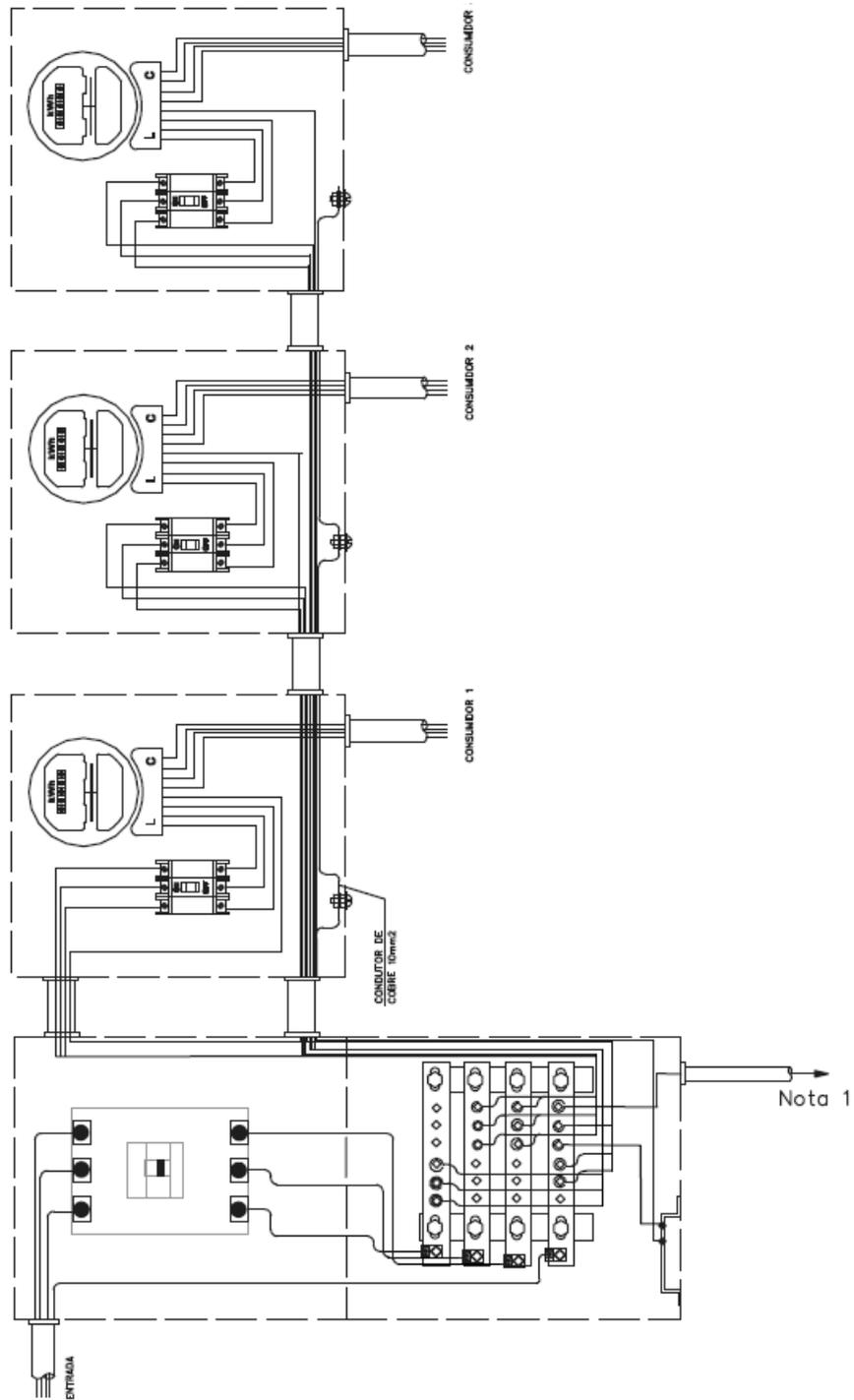


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Cotel.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
7. Se as caixas não forem geminadas, os parafusos de aterramento das caixas devem ser ligados ao condutor neutro ou condutor de aterramento interligando as caixas e o neutro à barra de aterramento da caixa CB.
7. Como alternativa às conexões do condutor neutro e de aterramento, utilizar conector cabo-chapa na caixa de medição fixado diretamente no parafuso de aterramento do fundo da caixa (ver Figura 13).
8. Dimensões em milímetros.
9. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três consumidores trifásicos

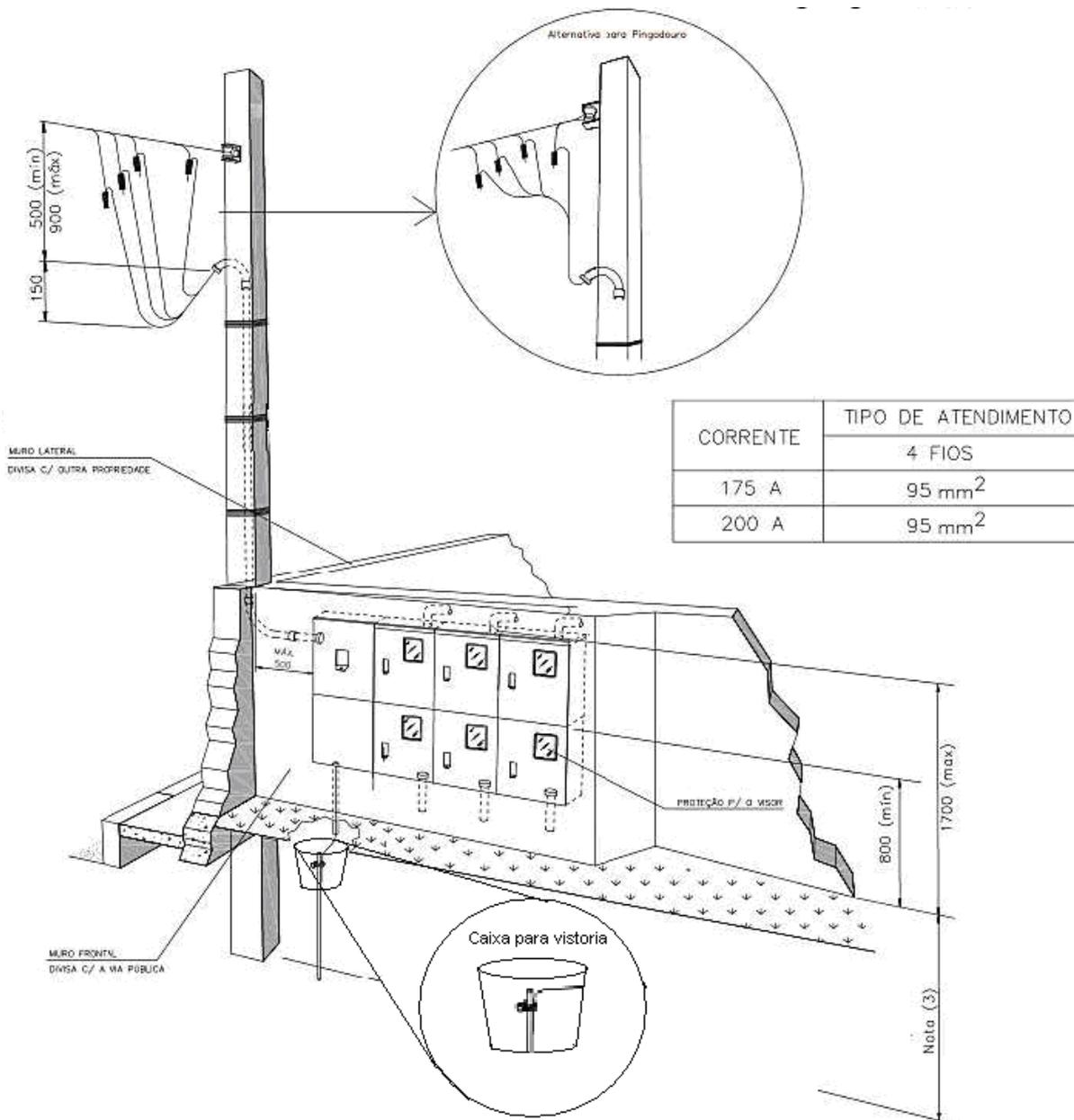


Nota 1:

Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

9.3.4. Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a seis consumidores bifásicos

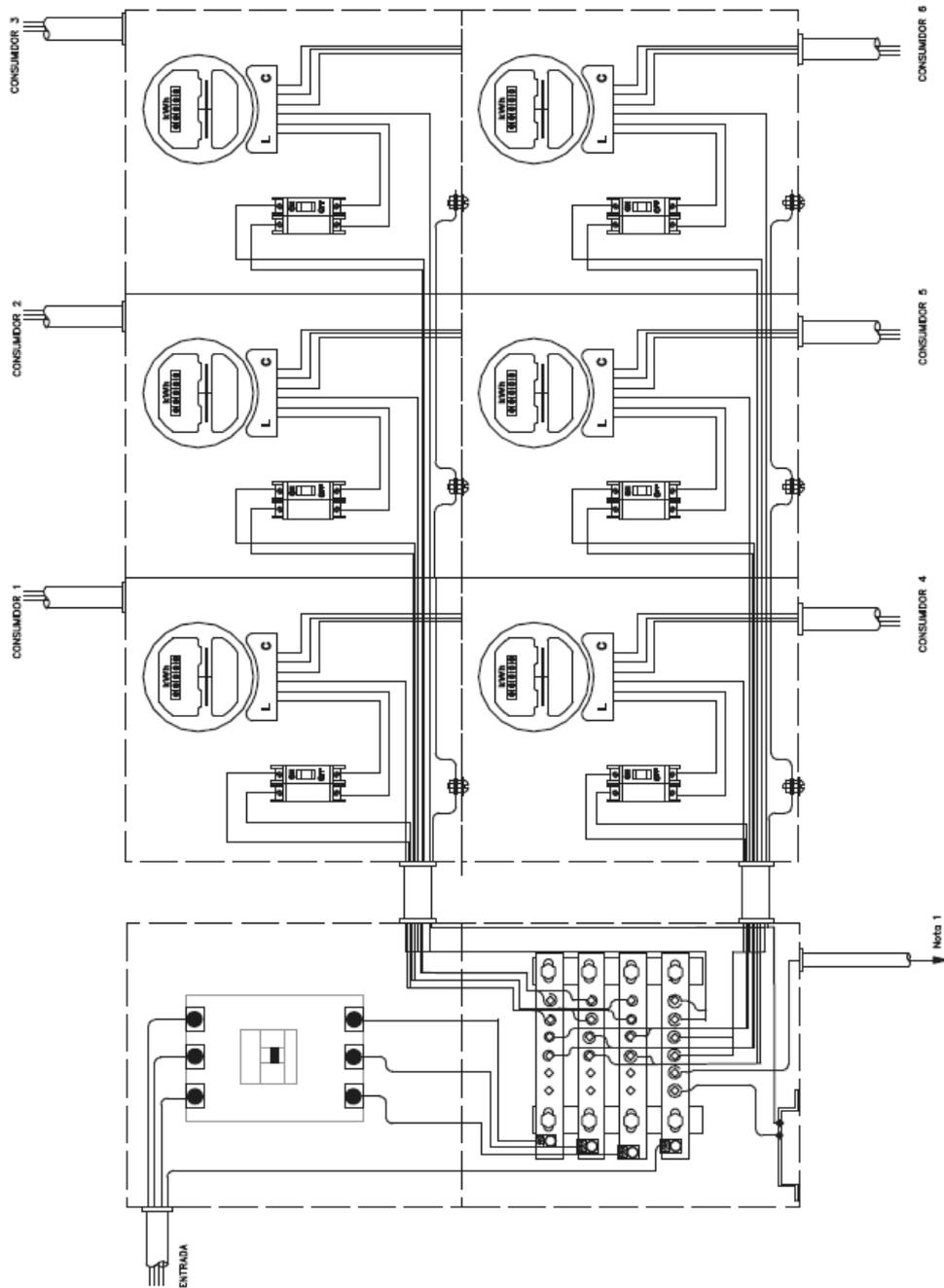


Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores até 100 A deverão ser homologados na Cotel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. Quando se tratar de entrada de serviço com ramal de entrada subterrâneo, este poderá entrar pela parte inferior do disjuntor e alimentar o barramento pela parte superior.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a até seis consumidores bifásicos

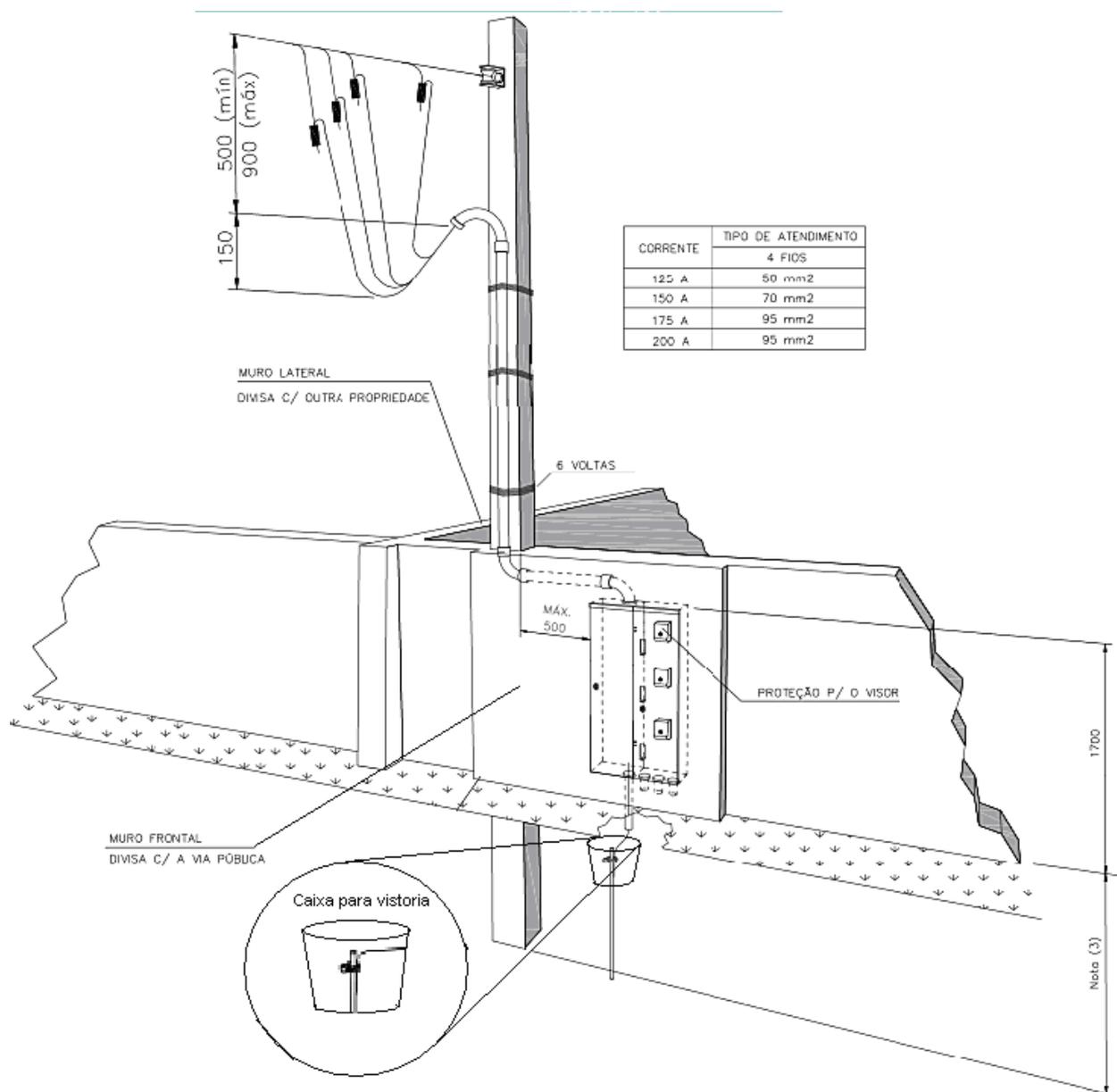


Nota 1:

Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

9.3.5. Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três consumidores trifásicos

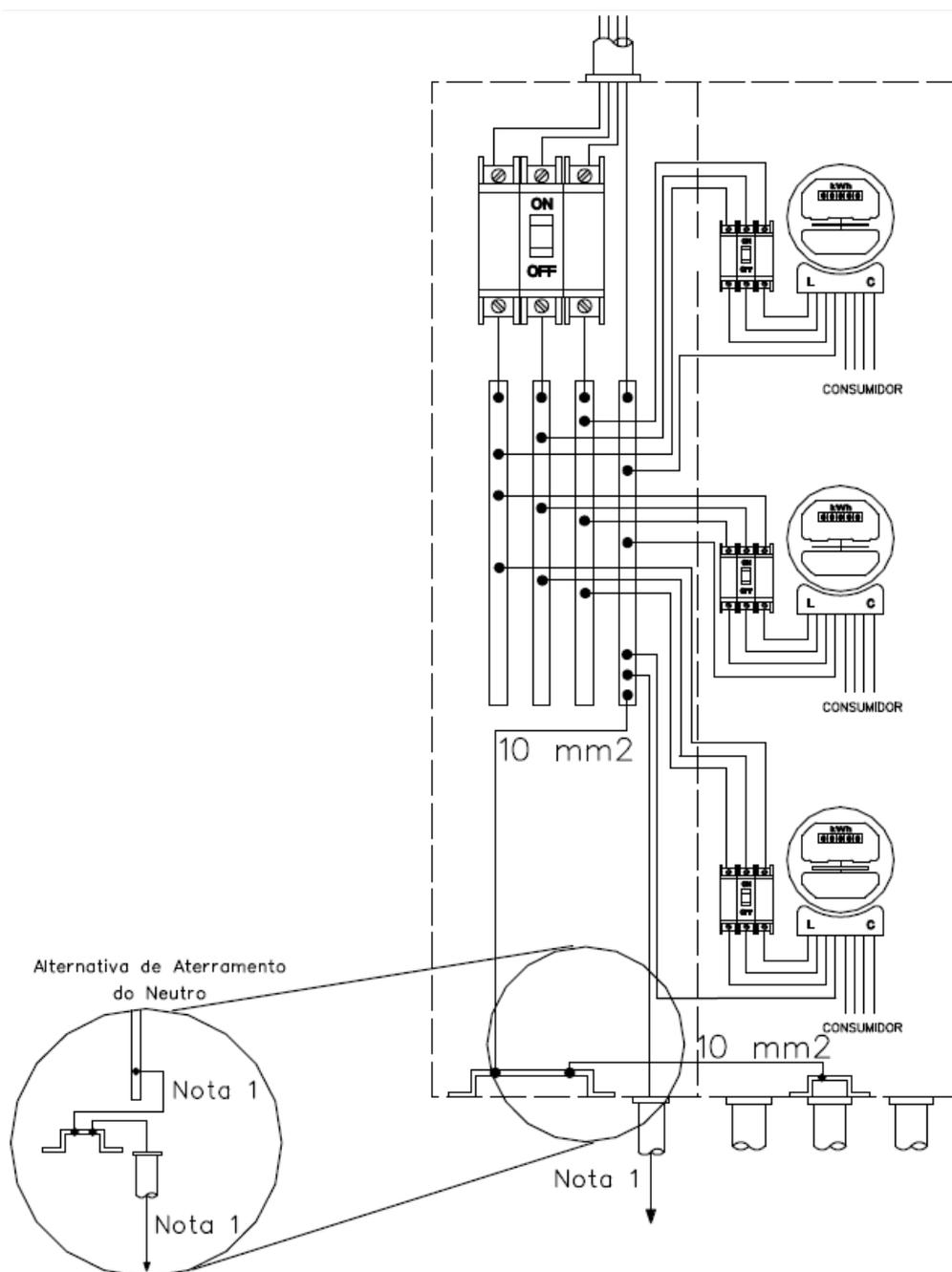


Notas:

1. O poste, o CMM e os disjuntores até 100 A deverão ser homologados na Cotel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. Em substituição ao módulo de proteção e barramento podem ser utilizadas as caixas CGN + CB200.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. Dimensões em milímetros.
6. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a três ou mais consumidores trifásicos

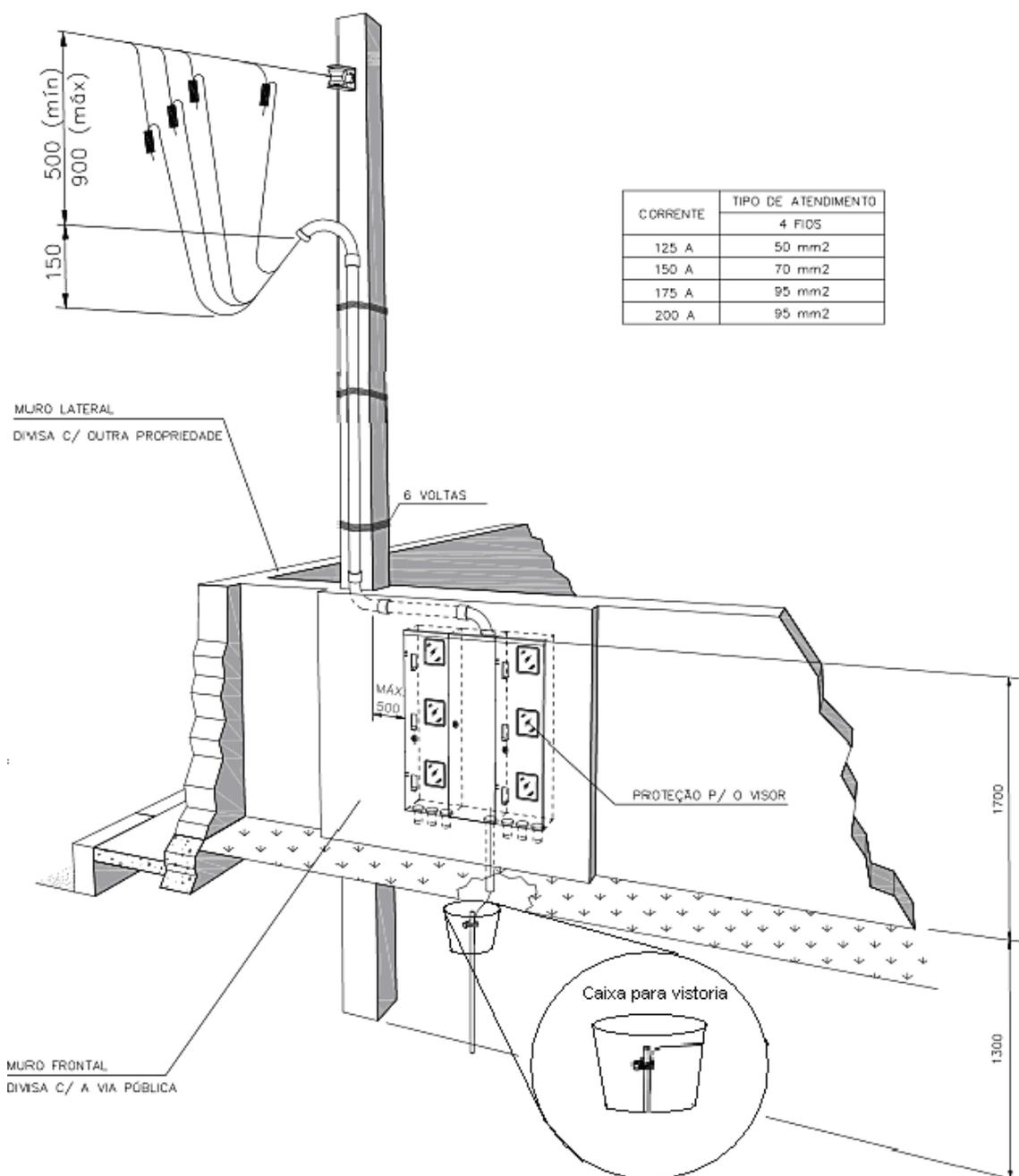


Notas:

1. Quando o aterramento for executado de acordo com esta alternativa, o condutor de interligação entre o barramento de neutro e a barra de aterramento e entre esta e a haste de aterramento deve ter a seção prescrita para a categoria de atendimento da Tabela 2.
2. Barramento tipo curto para este atendimento, conforme NTC 010.

9.3.6. Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a seis ou mais consumidores

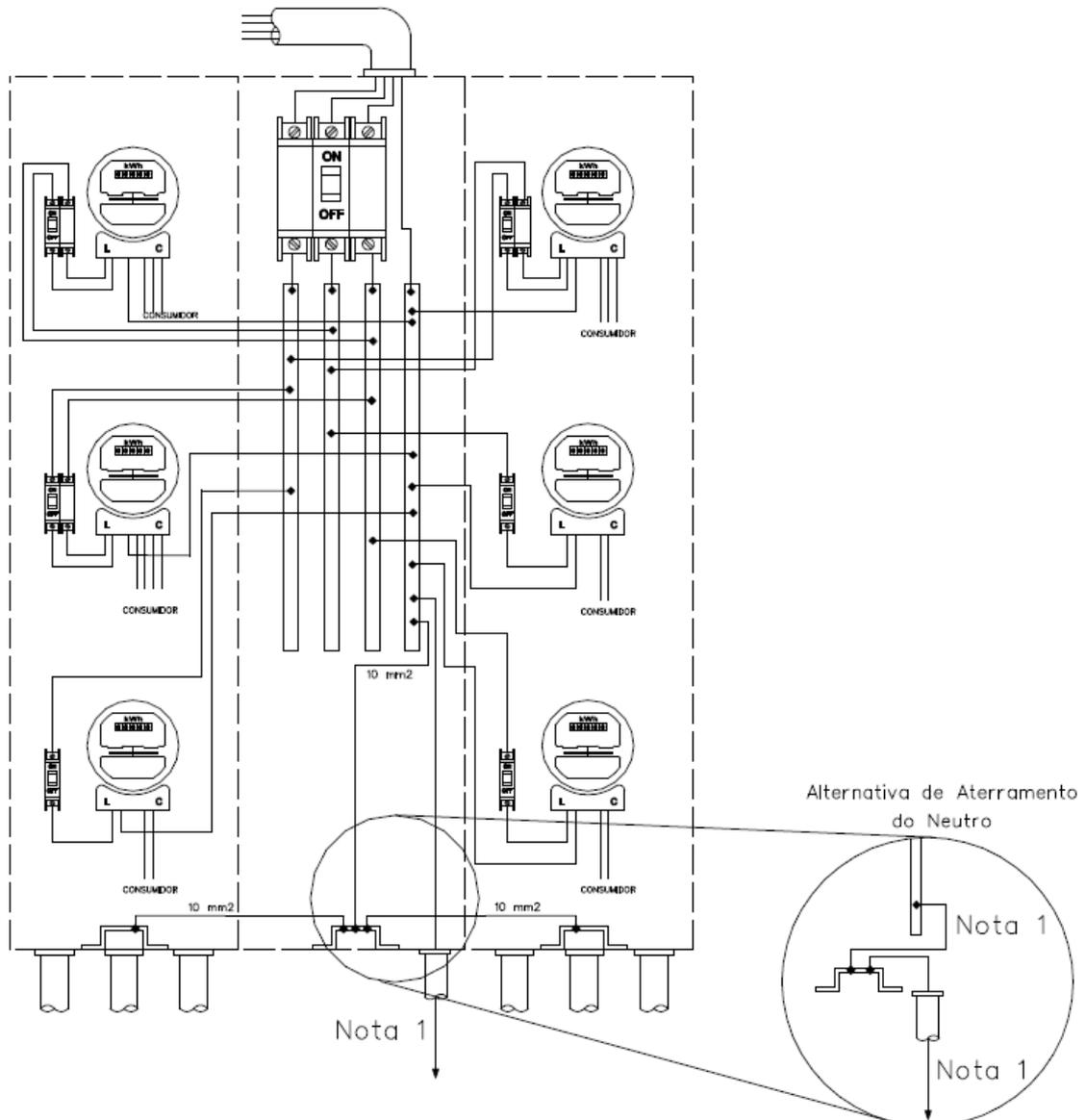


Notas:

1. O poste, o CMM e os disjuntores até 100 A deverão ser homologados na Cocel.
2. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10% do comprimento do poste.
3. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
4. Dimensões em milímetros.
5. Caixa para vistoria de aterramento.

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

Atendimento a seis ou mais consumidores



Notas:

1. Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.
2. Barramento tipo curto para este atendimento, conforme NTC 010.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

10. ANEXOS

10.1. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

10.1.1. CONSUMIDOR

Entende-se por consumidor a pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à COCEL o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das contas e pelas demais obrigações regulamentares e contratuais.

10.1.2. UNIDADE CONSUMIDORA

Instalações e equipamentos elétricos de um único consumidor, caracterizadas pela entrega de energia elétrica em um só ponto, com medição individualizada.

10.1.3. EDIFICAÇÃO ISOLADA

Todo e qualquer imóvel reconhecido pelos poderes públicos constituindo uma unidade consumidora.

10.1.4. AGRUPAMENTO DE UNIDADES CONSUMIDORAS

Conjunto de duas ou mais unidades consumidoras localizadas em um mesmo terreno, possuindo único ponto de entrega.

10.1.5. AGRUPAMENTO DE UNIDADES CONSUMIDORAS CONJUGADAS

Duas ou mais unidades consumidoras localizadas em terrenos distintos, atendidos em um único ponto de entrega, com poste de divisa.

10.1.6. EDIFÍCIOS DE USO COLETIVO

Edificação com mais de uma unidade consumidora, possuindo área de uso comum (condomínio) com instalação elétrica exclusiva.

10.1.7. PONTO DE ENTRADA

Ponto onde a linha de energia entra na edificação.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

10.1.8. PONTO DE ENTREGA

Primeiro ponto de fixação dos condutores do ramal de ligação na propriedade consumidora.

É o ponto até o qual a COCEL se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, responsabilizando-se pela execução dos serviços, pela operação e pela manutenção, não sendo necessariamente o ponto de medição.

10.1.9. ENTRADA DE SERVIÇO

Conjunto de condutores, equipamentos e acessórios situados entre o ponto de derivação da rede secundária da COCEL e a medição e proteção, inclusive.

10.1.10. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o poste da derivação da rede de distribuição secundária da COCEL até o ramal de entrada embutido.

10.1.11. ANCORAGEM RAMAL DE LIGAÇÃO

A ancoragem do ramal de ligação deverá ser com armação secundária de 1 estribo tipo pesado, com roldana de porcelana, polimérica ou similar.

10.1.12. RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a conexão com o ramal de ligação aéreo no poste da entrada de serviço até a caixa de medição do disjuntor geral ou centro de medição.

10.1.13. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a conexão no poste da derivação até a caixa de medição, do disjuntor geral ou centro de medição.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

10.1.14. RAMAL ALIMENTADOR DA UNIDADE CONSUMIDORA

Conjunto de condutores e acessórios instalados após a medição, para alimentação do quadro de distribuição das instalações internas da unidade consumidora.

10.1.15. LIMITES DE PROPRIEDADE

São as demarcações e delimitações evidentes que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

10.1.16. POSTE DA ENTRADA DE SERVIÇO

Poste situado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar, desviar e/ou elevar o ramal de ligação aéreo e instalar os ramais de entrada e alimentador.

10.1.17. POSTE DA DERIVAÇÃO

Poste da rede de distribuição da COCEL do qual deriva o ramal de ligação aéreo ou ramal de entrada subterrâneo.

10.1.18. ATERRAMENTO

Ligação elétrica intencional com a terra, obrigatoriamente de baixa impedância.

10.1.19. SISTEMA DE ATERRAMENTO

Conjunto de todos os condutores e peças condutoras, com os quais se executa o aterramento de uma instalação, a fim de reduzir o valor da resistência a níveis recomendáveis.

10.1.20. CONDUTOR DE ATERRAMENTO

Condutor que liga o neutro à caixa de medição e ao eletrodo de aterramento.

10.1.21. ELETRODOS (MALHA) DE ATERRAMENTO

Conjunto de condutores e hastes, enterrados no solo e eletricamente ligados a terra.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

10.1.22. CONDUTOR DE PROTEÇÃO

Condutor que liga as massas e os elementos condutores estranhos à instalação ao terminal de aterramento principal.

10.1.23. CAIXA PARA VISTORIA DE ATERRAMENTO

Caixa, destinada à instalação da haste de aterramento e seus acessórios,

10.1.24. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO

Dispositivo de seccionamento automático destinado à manobra e limitação da sobre corrente de carga ou de curto-circuito na instalação da unidade consumidora. O disjuntor poderá ser do tipo NEMA, DIN, ou caixa moldada. Instalado no interior da caixa de medição ou na caixa para disjuntor.

10.1.25. CAIXA PARA MEDIDOR

Caixa, a qual pode ser lacrada, destinada à instalação do medidor de energia e seus acessórios, podendo ser instalado, também, o limitador de demanda (disjuntor termomagnético).

10.1.26. CAIXA PARA LIMITADOR DE FORNECIMENTO

Caixa, a qual pode ser lacrada, destinada à instalação do limitador de fornecimento (disjuntor termomagnético) da unidade consumidora.

10.1.27. CAIXA PARA TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Caixa, a qual pode ser lacrada, destinada à instalação de transformadores de corrente.

10.1.28. CAIXA DE PASSAGEM

Caixa subterrânea ou embutida destinada a facilitar a instalação dos condutores de ramais subterrâneos e embutidos. Deve ser lacrada quando instalada antes da medição.

10.1.29. CENTRO DE MEDIÇÃO

Local onde está situada a medição de dois ou mais consumidores.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

10.1.30. CAIXAS GEMINADAS

Conjunto formado pelo agrupamento de duas ou três caixas individuais para medição.

10.1.31. CENTRO DE MEDIÇÃO MODULADO

Conjunto de caixas, as quais podem ser lacradas, para instalação de três ou mais medidores, barramentos e acessórios. Podem ser expandidas até a quantidade necessária.

10.1.32. MÓDULO PARA BARRAMENTO

Módulo destinado à instalação dos barramentos e disjuntor geral, quando for o caso, no centro de medição. A partir deste módulo será feita a distribuição para as medições individuais, constituindo um centro de medição.

10.1.33. CONDUTOR ISOLADO

Condutor dotado apenas da isolação elétrica, sem proteção mecânica e/ou química adicional.

10.1.34. CABO ISOLADO

É o condutor que apresenta isolação elétrica e proteção mecânica e/ou química adicional, podendo ser unipolar ou multipolar.

10.1.35. CARGA INSTALADA

Soma das potências, em kW, do conjunto dos equipamentos e aparelhos elétricos possíveis de consumirem energia elétrica, instalados nas dependências da unidade de consumo.

10.1.36. DETALHE DE CARGA INSTALADA (DCI)

Formulário utilizado para a declaração das potências, das características e regime de operação das cargas instaladas da unidade consumidora, solicitado em alguns casos, para análise e efetivação do atendimento, verificar nota 3,4 e 5 do item 7.4. tabela 4, referente a necessidade de apresentação da DCI.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2008	NTC
		001
		Versão: 01/2015

10.1.37. DEMANDA

É a potência em KVA requisitada por determinada carga instalada.

10.1.38. FATOR DE POTÊNCIA

Relação entre a potência ativa em kW e a potência aparente em kVA.

10.1.39. FATOR DE DEMANDA

Razão entre a demanda máxima e a carga instalada.

10.1.40. FATOR DE CARGA

Razão entre a demanda média e a demanda máxima, registradas para o mesmo período de tempo.

10.1.41. FATOR DE DIVERSIDADE

Razão da soma das demandas máximas individuais de um conjunto de instalações/equipamentos pela demanda máxima simultânea no mesmo período de tempo.

10.1.42. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. De acordo com o Artigo 1º da Resolução nº 425/1998, do Confea, “Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços referentes à Engenharia, Arquitetura e Agronomia fica sujeito a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), no Conselho Regional em cuja jurisdição for exercida a respectiva atividade”.

Instituída também pela Lei Federal nº 6496/1977, a ART caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

10.2. NORMAS MENCIONADAS

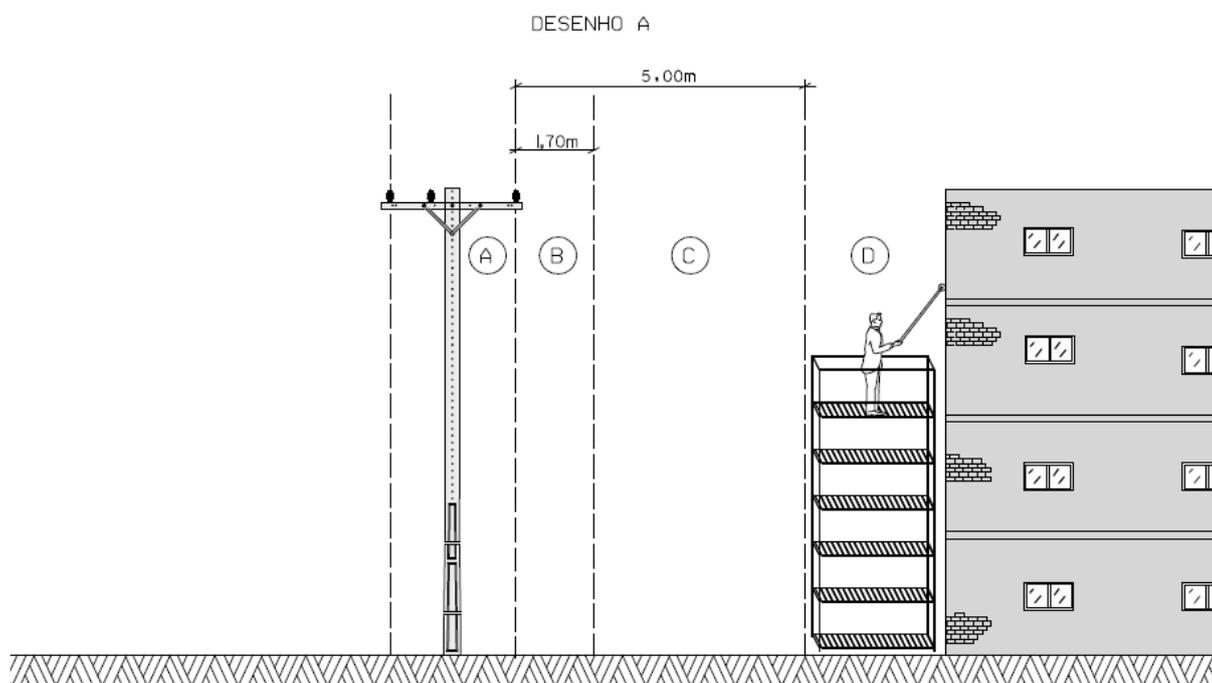
As normas relacionadas com a denominação NTC (Norma Técnica COCEL), poderão ser consultadas no site da COCEL, no endereço eletrônico www.cocel.com.br.

- Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição – NTC 001
- Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição – NTC 002
- Critérios para Apresentação de Projetos de Entrada de Serviço – NTC 003
- Instalações de Combate a Incêndio – NTC 004
- Atendimento a Edificações de Uso Coletivo – NTC 005
- Atendimento aos Armários Concentradores de Operadoras de Telefonia – NTC 006
- Atendimento a Vendedores Ambulantes e Assemelhados – NTC 007
- Atendimento a Operadoras de TV a Cabo, Telecomunicações – NTC 008
- Geração Própria – Exigências e Orientações – NTC 009
- Caixas para Equipamentos de Medição – Centro de Medição Modulado – NTC 010
- Caixas para equipamentos de Medição – Material Polimérico – NTC 011
- Eletroduto de PVC Rígido – NTC 012
- Haste de Aterramento para Entrada de Serviço – NTC 013
- Poste de Concreto para Entrada de Serviço – NTC 014
- Poste de Divisa – NTC 015
- Conexão do Condutor com a Haste de Aterramento – NTC 016
- Disjuntores para Entradas de Serviço – Especificações – NTC 017
- Agrupamento de Unidades Consumidoras – Caixas Metálicas – NTC 018
- Agrupamento de Unidades Consumidoras – Material Polimérico – NTC 019
- Armação Secundária com 1 Estribo – NTC 020
- Haste de Aterramento Zincada para Cerca – NTC 021
- Haste de Aterramento de Aço Cobre, 2400 mm de comprimento – NTC 022
- Duto Corrugado Flexível para Instalação Subterrânea – NTC 023
- Seccionador Pré-Formado para Cerca de Arame Farpado – NTC 024
- Seccionador Pré-Formado para Cerca de Arame Liso – NTC 025

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2008	001
		Versão: 01/2015

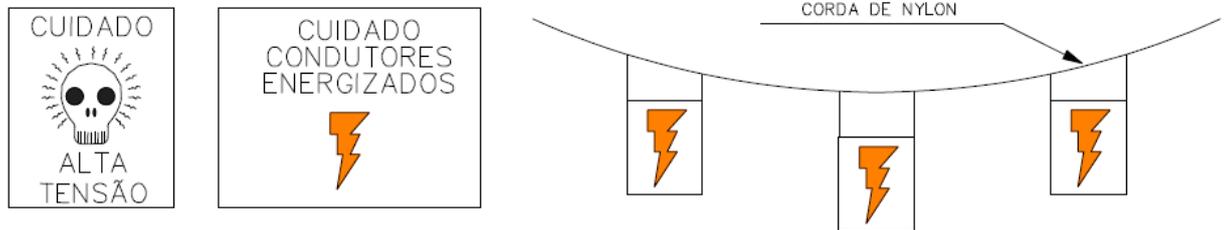
- Dispositivo de Proteção contra Surto – NTC 026
- Fita de Alerta para Instalação em Banco de Dutos – NTC 027
- Procedimentos para cadastro de fabricantes e homologação de postes de concreto – NTC 028
- Braçadeira para suporte para cabos isolados em feixe – NTC - 029
- Instalações Elétricas em Baixa Tensão – NBR 5410
- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – NR 10

10.3. Figura 7 – OBRA CIVIL PRÓXIMA À REDE DE DISTRIBUIÇÃO

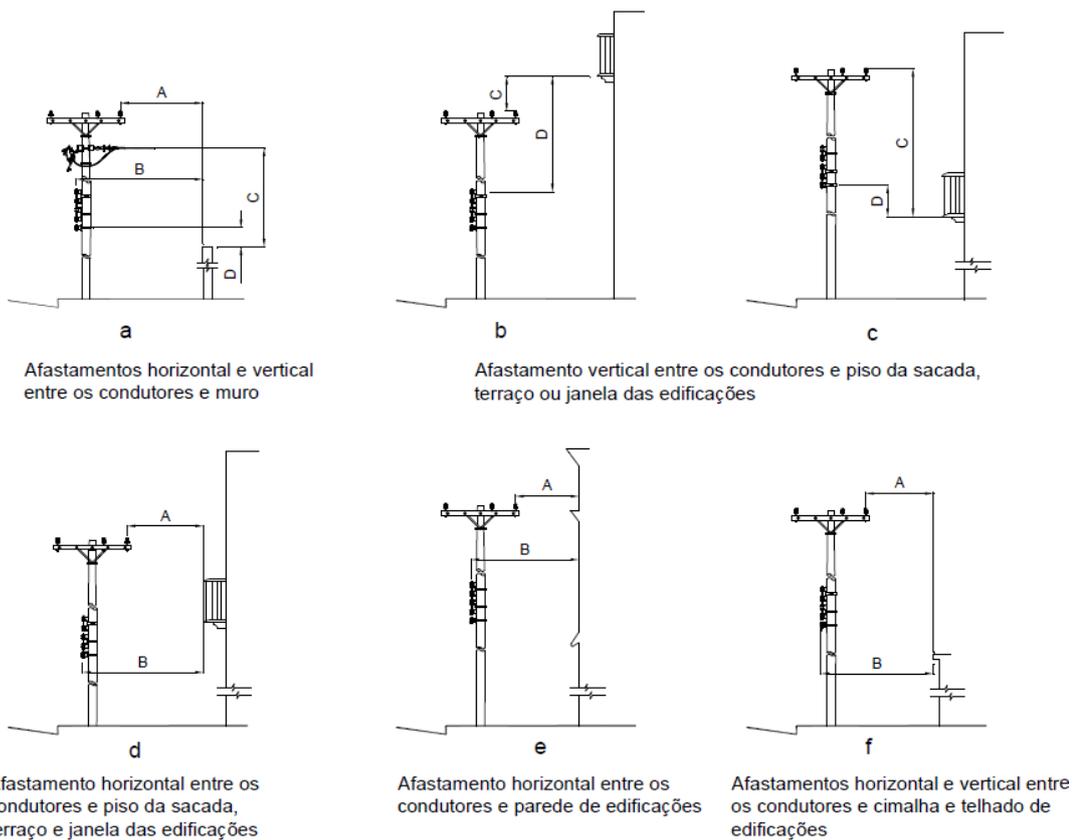


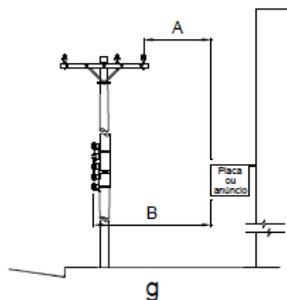
- A - ÁREA NÃO PERMITIDA PARA TRABALHO
- B - ÁREA EM QUE A COCEL DEVE SER CONSULTADA
- C - ÁREA QUE NECESSITA DE ISOLAMENTO
- D - ÁREA LIVRE PARA O TRABALHO

10.4. Figura 8 – PLACAS DE SINALIZAÇÃO (SUGESTÃO)



10.5. Figura 9 – AFASTAMENTOS MÍNIMOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ÀS EDIFICAÇÕES





Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e placas de publicidade

AFASTAMENTOS MÍNIMOS (mm)						
Figura	PRIMÁRIO				SÓ SECUNDÁRIO	
	15 kV		36,2 kV		B	D
	A	C	A	C		
a	1000	3000	1200	3200	500	2500
b	-	1000	-	1200	-	500
c	-	3000	-	3200	-	2500
d	1500	-	1700	-	1200	-
e	1000	-	1200	-	1000	-
f	1000	-	1200	-	1000	-
g	1500	-	1700	-	1200	-

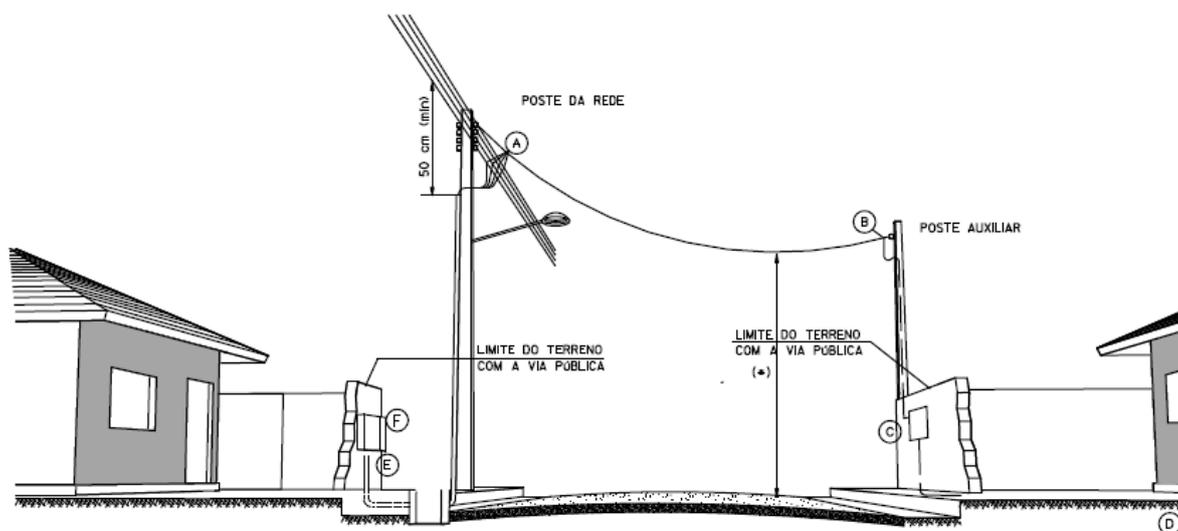
Observações:

- Estes afastamentos são os mínimos permitidos por Norma (ABNT Proj. nº 03:513. 01-004) para cabos nus e se aplicam a partes energizadas (condutores, jampers, chaves fusíveis, etc.) em relação a edificações quando as redes são apoiadas em postes.
- Se os afastamentos verticais das figuras **b** e **c** não podem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura **d**.
- Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras **b** e **c**, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da figura **d**, porém os afastamentos da figura **e** devem ser mantidos.
- Para se obter o valor da cota **B**, se necessário, deve ser usado afastador de armação secundária NTC032, para as figuras **d** e **e**, sendo que o afastamento da figura **e** deve ser mantido.
- Na estrutura normal, a fim de se atender os afastamentos horizontais indicados nesta NC, admite-se o deslocamento do isolador, transformando-a em estrutura “meio-beco”.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2008	001
		Versão: 01/2015

6. Para atender o afastamento com cota **B** das figuras, pode ser usado o afastador de armação secundária NTC032.
7. Se não for possível manter os afastamentos mínimos prescritos nesta NTC, devem ser adotadas soluções específicas para evitar o contato acidental nos condutores das redes primária e/ou secundária por pessoas em janelas, sacadas, telhados, utilizando sempre que possível os materiais padronizados nas NTC's.
8. Para afastamentos em caso de obras civis próximas da rede, ver Figuras 7 e 8.

10.6. Figura 10 – IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES PARA ATENDIMENTO ÀS UNIDADES CONSUMIDORAS



(*) ALTURA MINIMA EXIGIDA = 5,5 m

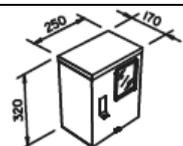
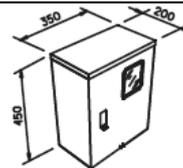
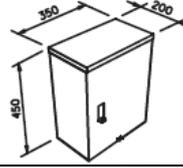
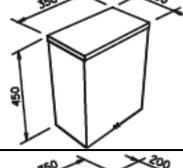
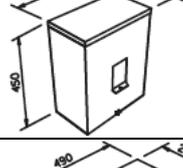
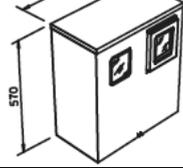
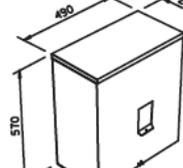
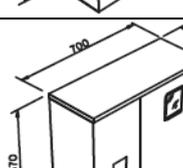
ATENDIMENTO ATRAVÉS DE RAMAL DE ENTRADA SUBTERRANEO

- (A) (E) RAMAL DE ENTRADA SUBTERRANEO
- (A) (F) ENTRADA DE SERVIÇO
- (A) PONTO DE ENTREGA

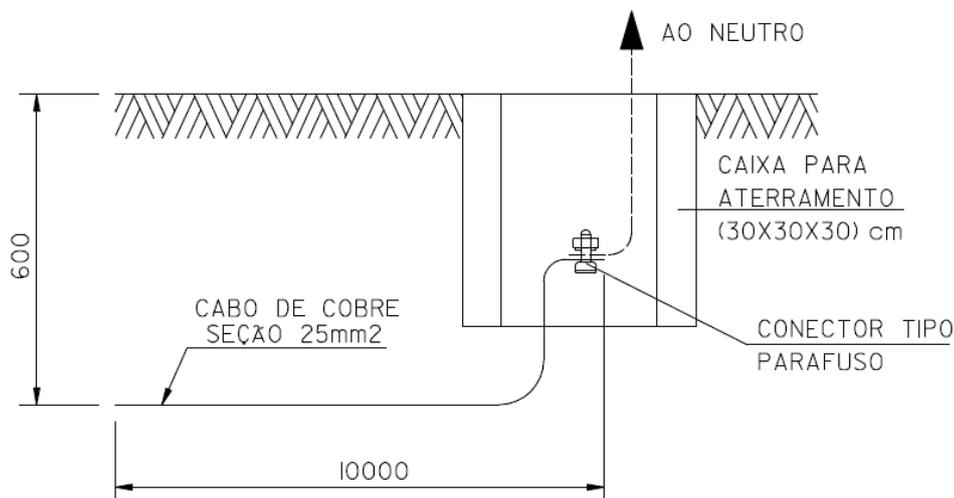
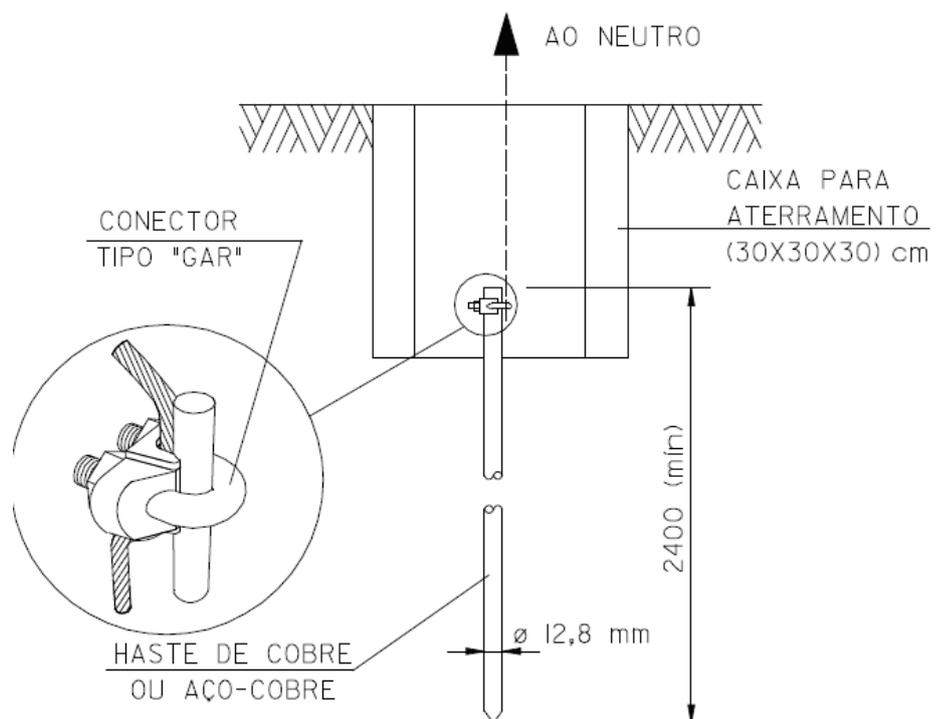
ATENDIMENTO ATRAVÉS DE RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

- (A) (B) RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO
- (B) PONTO DE ENTREGA
- (B) (C) RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO
- (C) (D) RAMAL ALIMENTADOR SUBTERRANEO
- (D) PONTO DE ENTRADA
- (A) (C) ENTRADA SERVIÇO

10.7. Figura 11 – TIPOS DE CAIXAS DE MEDIÇÃO METÁLICAS

	Caixa	Categorias	Corrente (A)	Equipamento
	AN	12, 14 e 19	50 A a 63 A	Medidor monofásico
	CN	22, 25, 28,29, 36, 37, 38 e 41	50, 63, 50, 63, 80 e 100	Medidor polifásico
	CB 100	41	100	Disjuntor e Barramento
	CB 200	42, 43, 44, 45	125, 150, 175, 200	Barramento
	CGN	42, 43, 44, 45	125, 150, 175, 200	Disjuntor tripolar
	EN	42, 43, 44, 45	125, 150, 175, 200	Medidor polifásico
	GN	42, 43, 44, 45	125, 150, 175, 200	Disjuntor tripolar
	GNE	42, 43, 44, 45	125, 150, 175, 200	Medidor polifásico e Disjuntor tripolar

10.8. Figura 12 – HASTE DE ATERRAMENTO

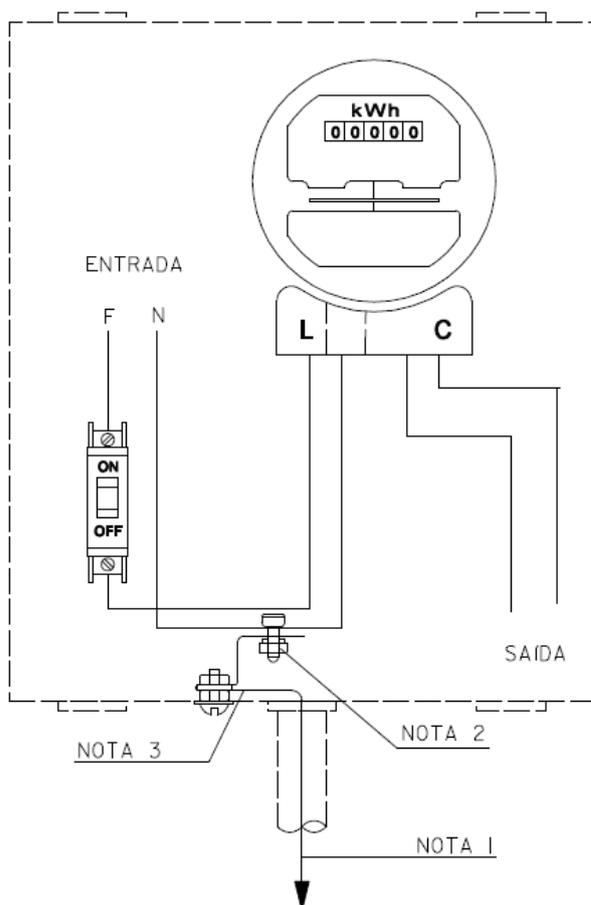


Notas:

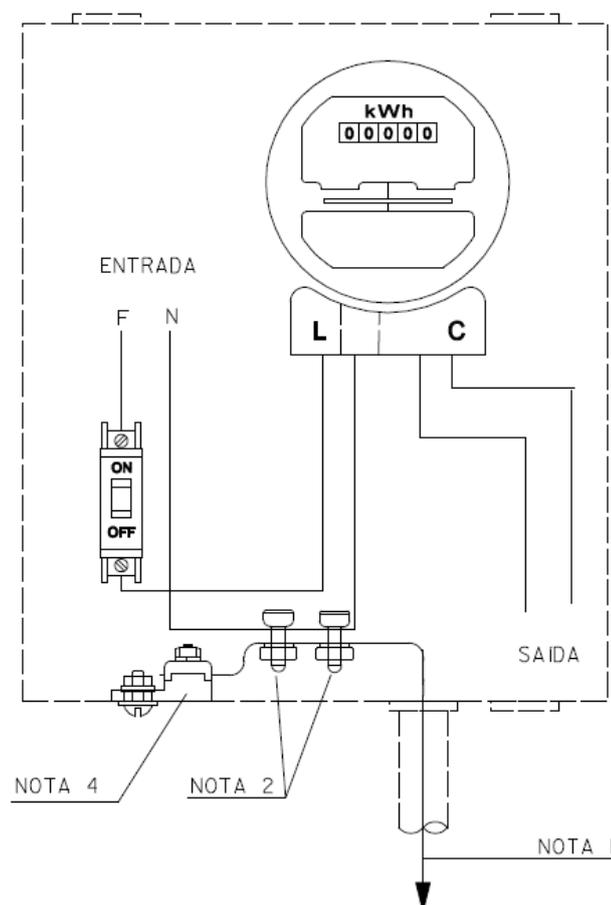
1. Como alternativa a utilização aos conectores "GAR" ou Tipo Parafuso, poderá ser utilizada conexão com solda exotérmica ou conector cunha.
2. A utilização de caixa para a haste de aterramento não é obrigatória.
3. Não será permitida a utilização de conector tipo "Terminal de Bateria", conforme prescreve a NTC 034.
4. Dimensões em milímetros.
5. Alternativa para conexão dentro da caixa para vistoria.

10.9. Figura 13 – ALTERNATIVA DE ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO

MEDIÇÃO INDIVIDUAL



Condutor neutro 10 mm²



Condutor neutro maior do que 10 mm²

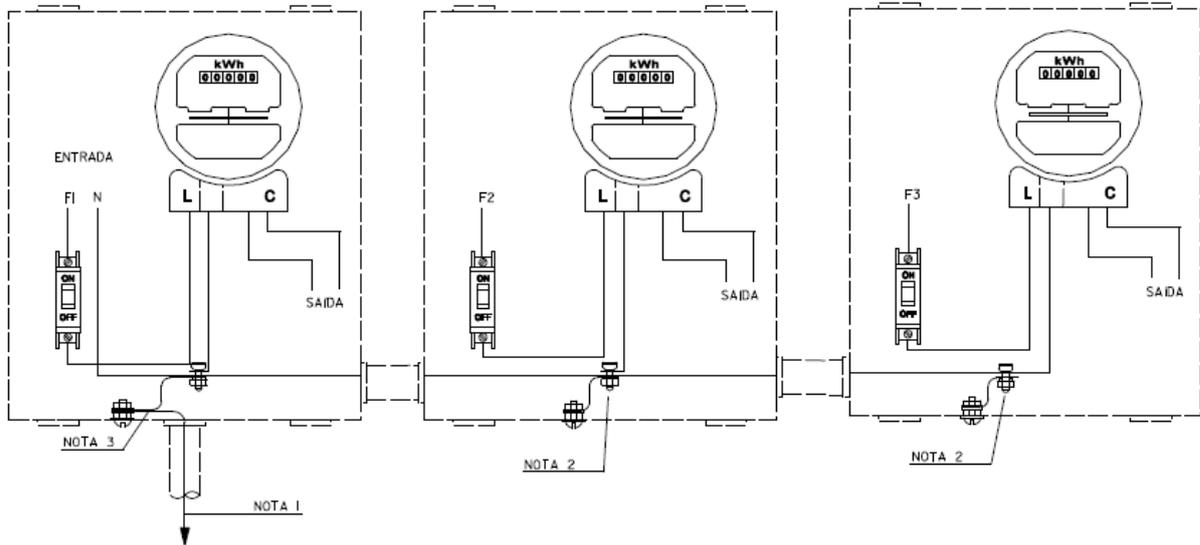
Notas:

1. Condutor de aterramento conforme Tabela 2.
2. A conexão do condutor neutro com o aterramento poderá ser feita com conector tipo parafuso. Para cabos (seção maior que 10 mm²), utilizar dois conectores.
3. Condutor 10 mm².
4. Para cabos de aterramento (seção maior que 10 mm²), utilizar conector tipo cabo-chapa.

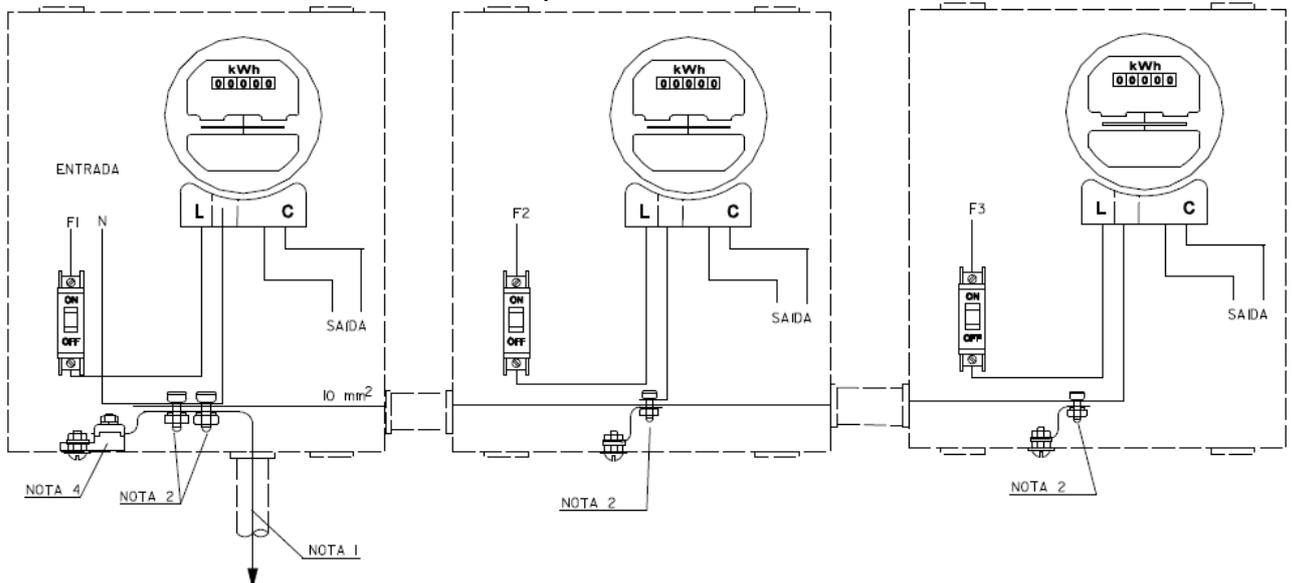
10.10. Figura 14 – ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO

MEDIÇÕES AGRUPADAS

CASO I – Condutor neutro 10 mm²



CASO II – Condutor neutro maior do que 10 mm²

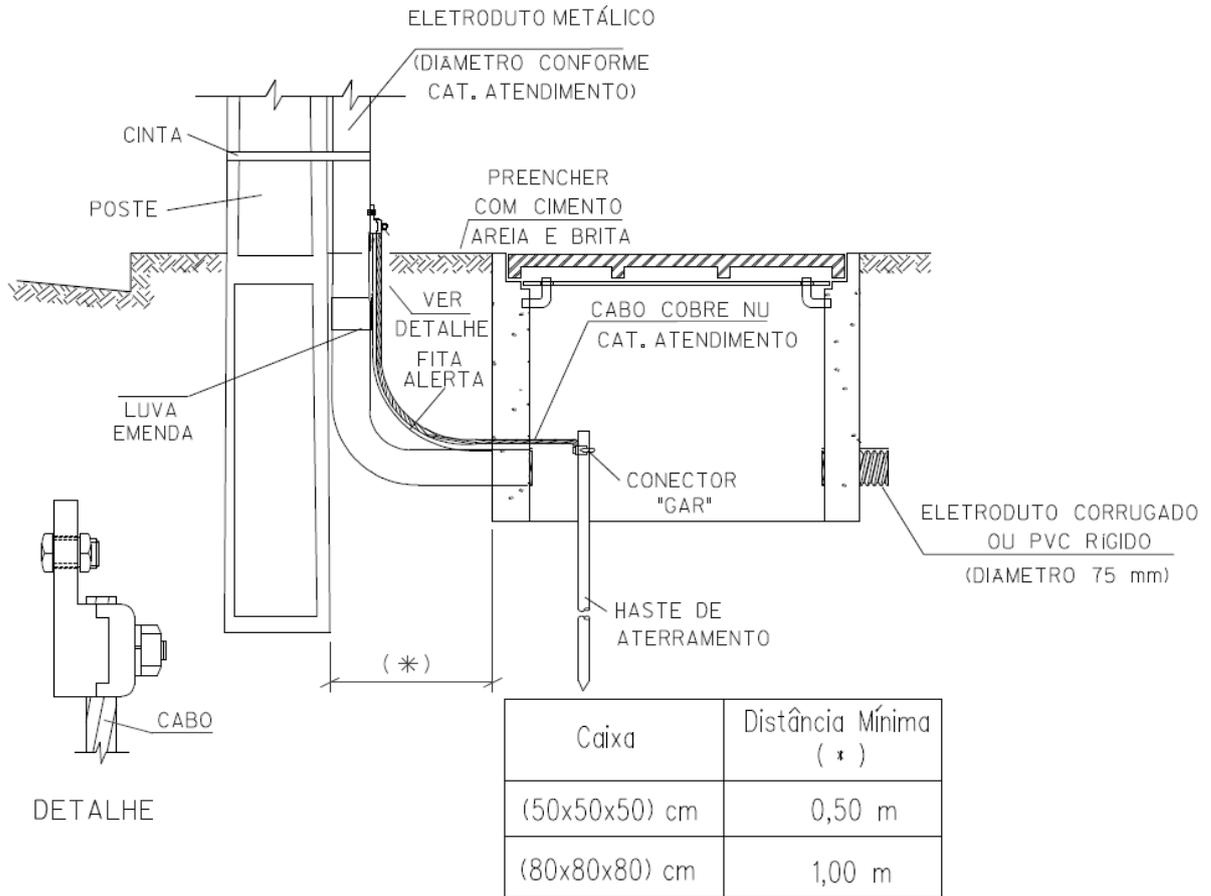


Notas:

1. Condutor de aterramento conforme Tabela 2
2. A conexão do condutor neutro com o aterramento poderá ser feita com conector tipo parafuso. Para cabos (seção maior que 10 mm²), utilizar dois conectores.
3. Condutor 10 mm².
4. Para cabos de aterramento (seção maior que 10 mm²), utilizar conector tipo cabo-chapa.

10.11. Figura 15 - ATERRAMENTO DO ELETRODUTO METÁLICO

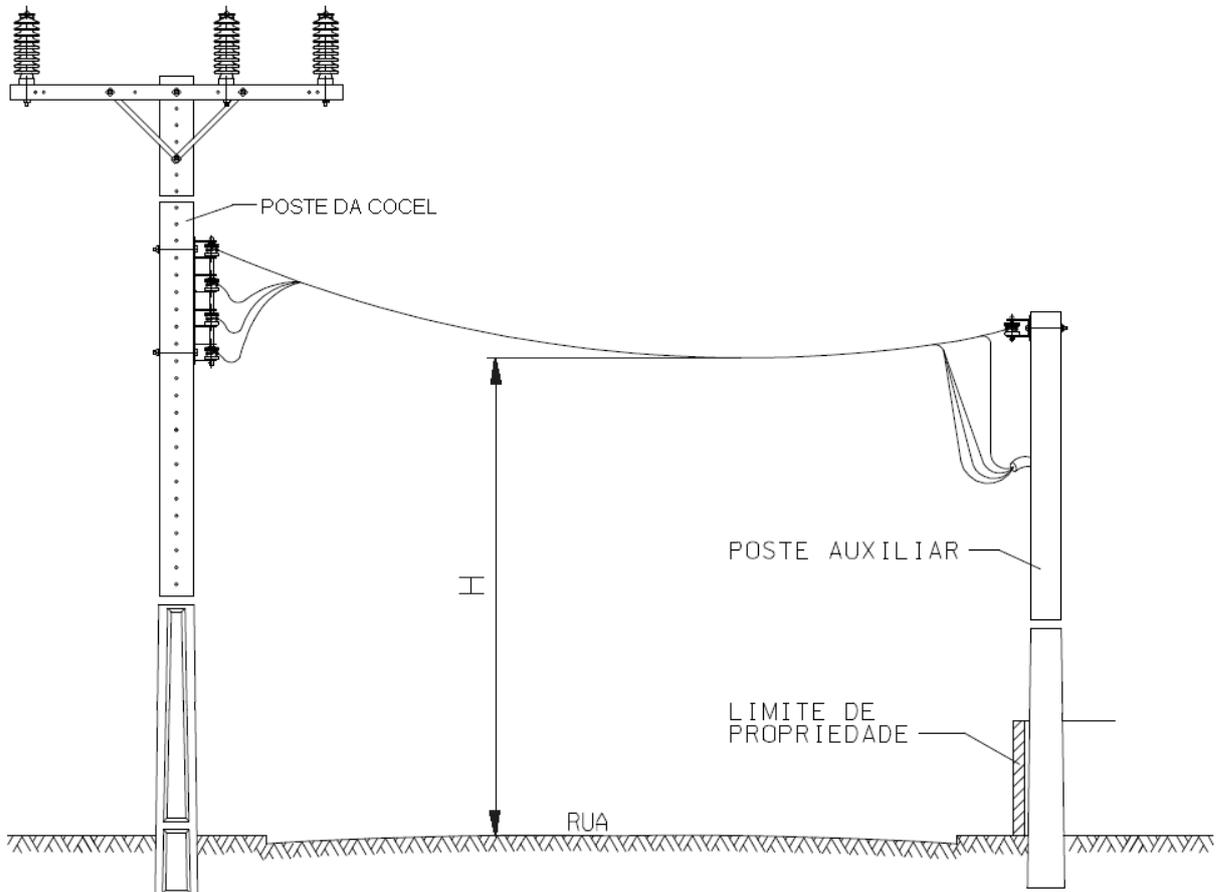
POSICIONAMENTO DA CAIXA DE PASSAGEM NA BASE DO POSTE



Nota

Quando necessária, a complementação do trecho entre a curva de aço galvanizado e a caixa de passagem poderá ser efetuada com eletroduto de PVC rígido ou duto corrugado com luva adaptadora.

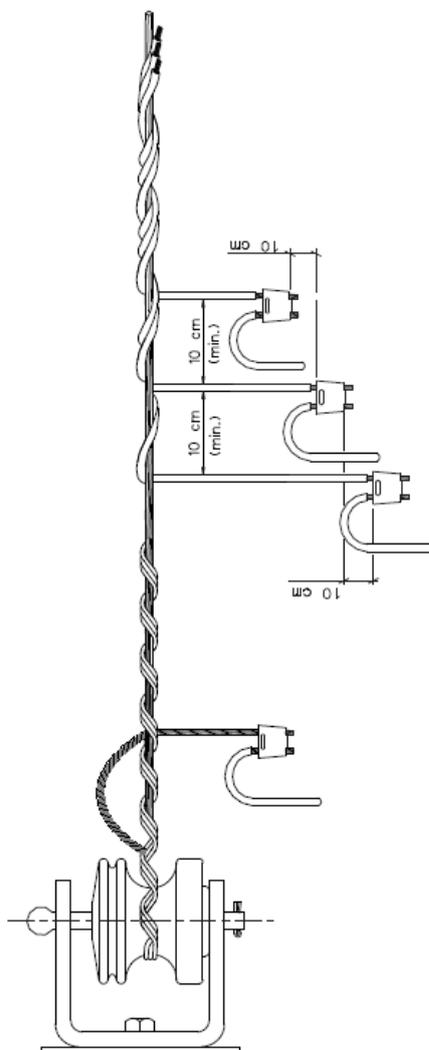
10.12. Figura 16 – ALTURA MÍNIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO



Altura H (m)	Travessia de
5,5	Ruas, becos, garagens de caminhões.
4,5	Entrada de estacionamento de automóveis e residências
3,5	Locais acessíveis somente a pedestres

Nota: Os valores da tabela são mínimos e referem-se à condição do ramal de ligação com flecha máxima a 55 °C, sem vento.

10.13. Figura 17 – CONEXÕES NO PINGADOURO



Notas:

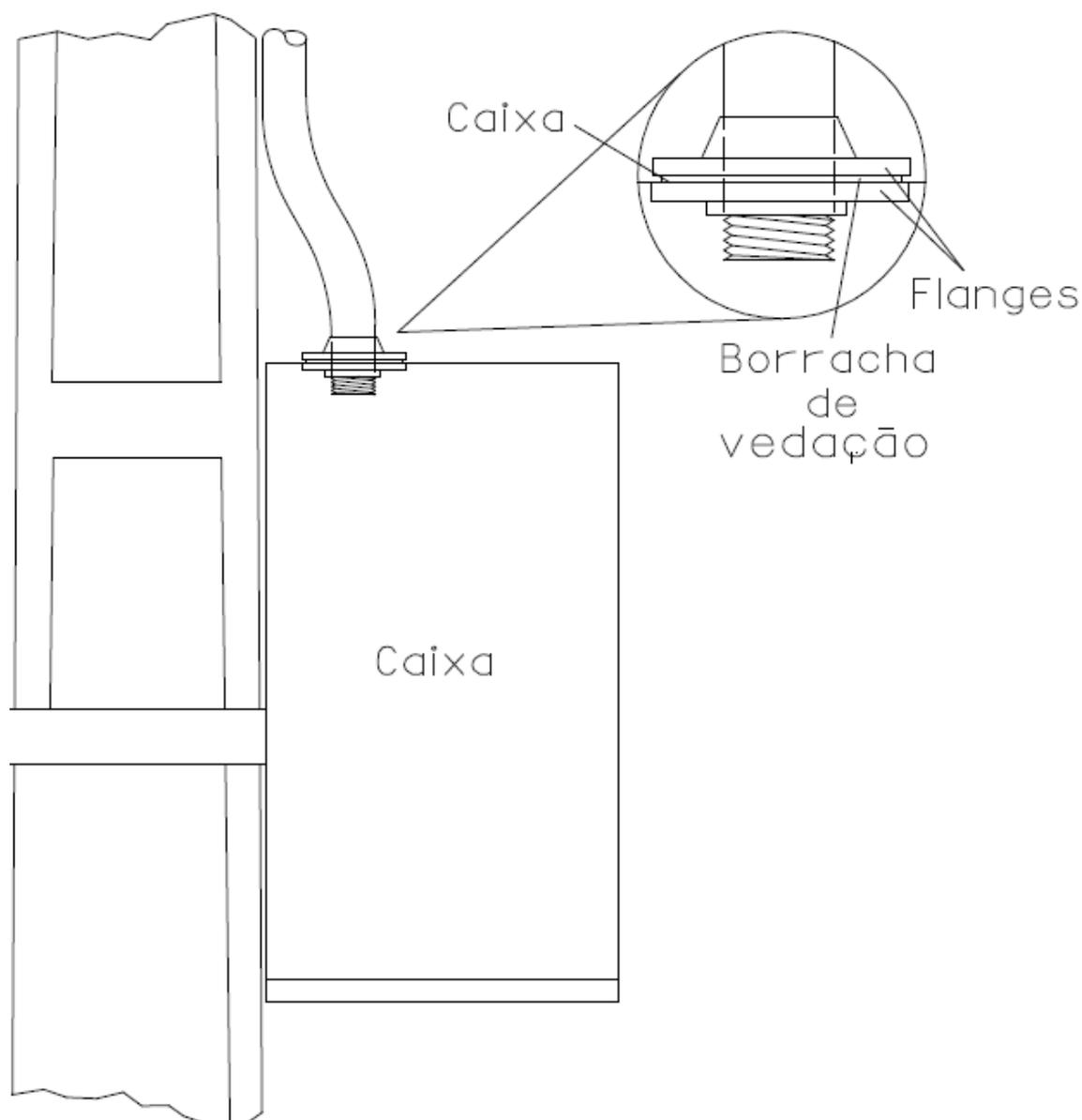
1. Até a categoria 41 (100 A), se o condutor do ramal de entrada for semirrígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser feita sem a aplicação de terminais; se for condutor flexível, deverá ter terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha ou grampo paralelo de alumínio.
2. A partir da categoria 42 (125 A), se o condutor do ramal de entrada for semirrígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser efetuada com conector perfurante; se for condutor flexível, usar terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha.
3. Correspondência das cores dos condutores do ramal de ligação com o ramal de entrada:

Preto – Amarelo

Cinza – Branco

Vermelho – Vermelho

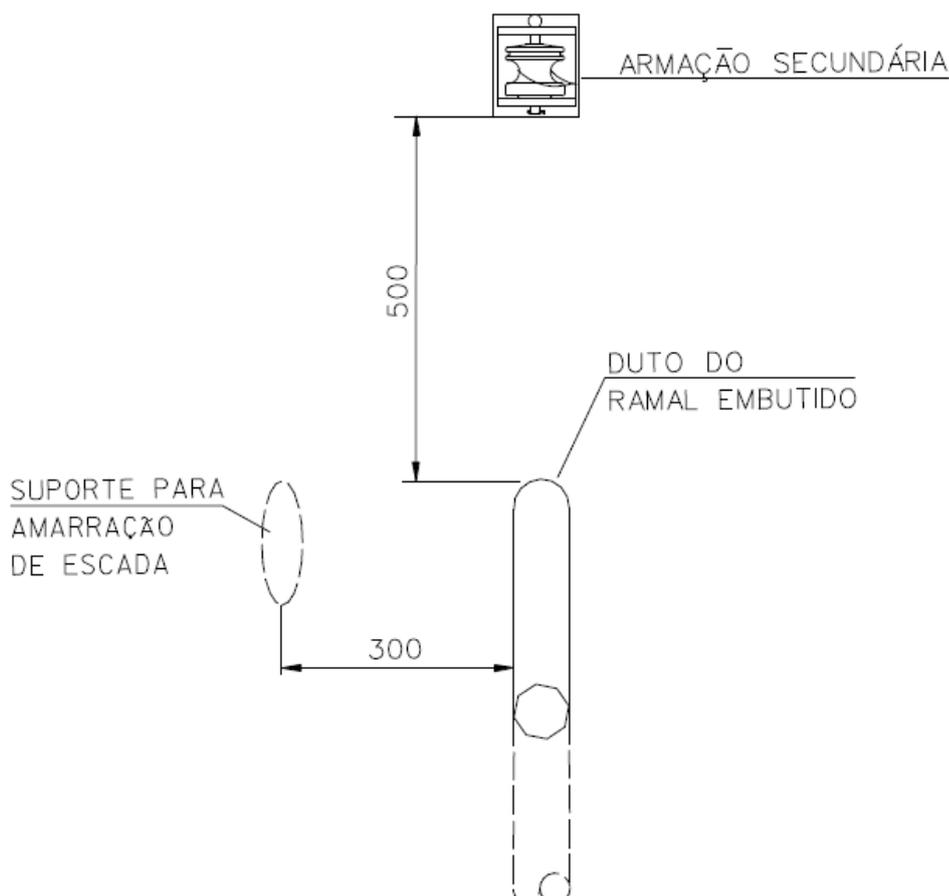
10.14. Figura 18 – ALTERNATIVA PARA CONEXÃO DO ELETRODUTO COM A CAIXA DE MEDIÇÃO



Notas:

1. Flange utilizado para vedação da conexão de eletrodutos em caixa de medição.
2. Como complemento de vedação, poderá ser utilizada pasta de silicone ou fita siliconada sob o flange.

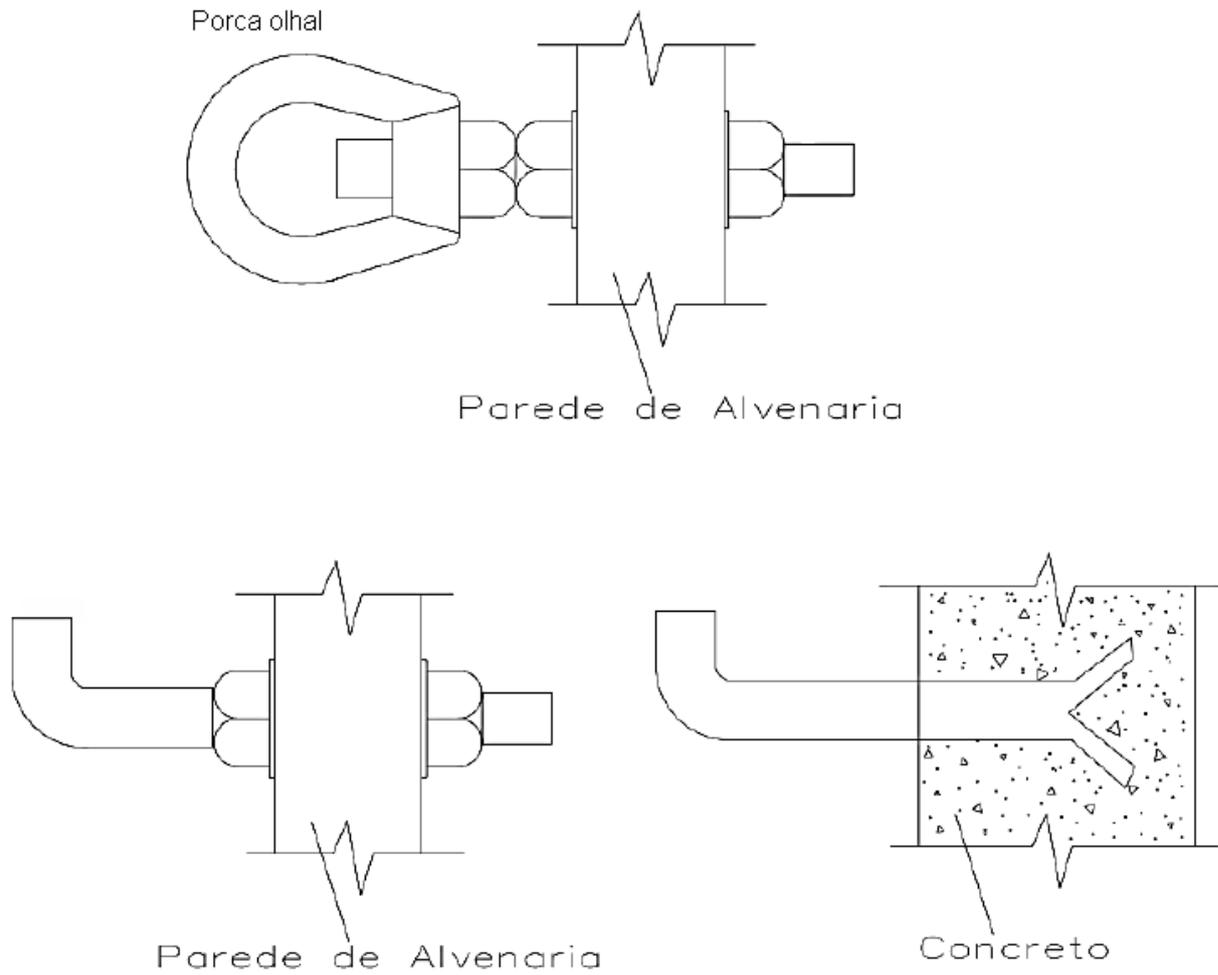
**10.15. Figura 19 – ANCORAGEM NA FACHADA
 POSIÇÃO DO SUPORTE PARA AMARRAÇÃO DA ESCADA**



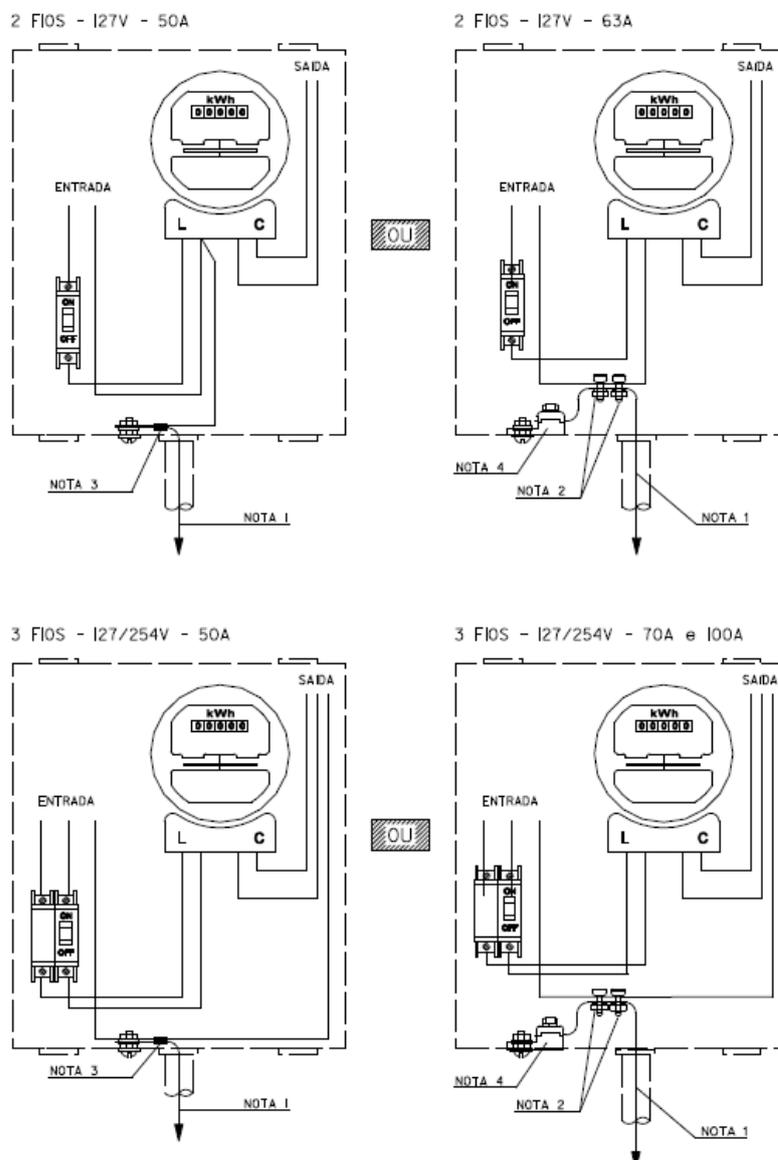
Notas:

1. A armação secundária deverá ser instalada a uma altura mínima de 5,70 m do solo;
2. O duto do ramal embutido deverá ficar 500 mm abaixo da armação secundária;
3. O suporte de amarração da escada deve ser instalado aproximadamente a 300 mm do duto do ramal embutido;
4. O suporte para amarração da escada poderá ser:
 - a) Parafuso passante ou chumbado na parede, com duas porcas para afastamento da porca-olhal, conforme a NTC 035.
 - b) Suporte metálico galvanizado devidamente dimensionado pelo responsável técnico (diâmetro mín.12,8 mm). (ver Figura 20)
5. O suporte para a amarração da escada poderá ser instalado à direita ou à esquerda do duto do ramal embutido.
6. Dimensões em milímetros

10.16. Figura 20 – ANCORAGEM NA FACHADA
SUGESTÃO DE SUPORTES PARA AMARRAÇÃO DA ESCADA



10.17. Figura 21 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO MONOFÁSICA

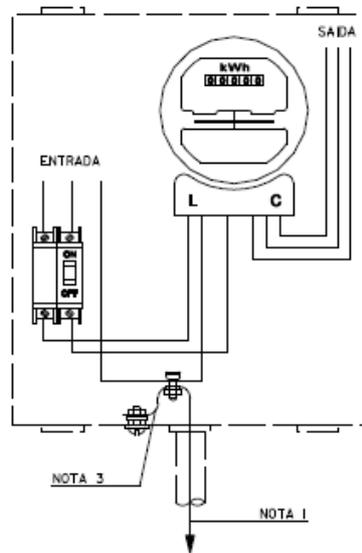


Notas:

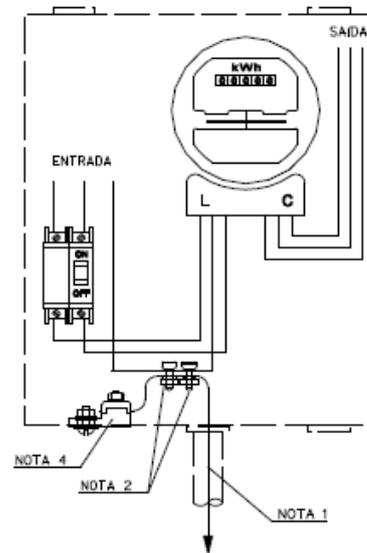
1. Condutor de aterramento conforme tabela 2.
2. Conector tipo parafuso.
3. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção igual a 10 mm², o aterramento do condutor neutro e da caixa poderá ser através deste mesmo condutor.
4. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção superior a 10 mm², a sua conexão ao condutor neutro deverá ser através de conector parafuso e a sua ligação à caixa com condutor de cobre seção 10 mm².
5. Poderá ser aceito disjuntor de 70 A no lugar do disjuntor de 63 A.

10.18. Figura 22 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO BIFÁSICA

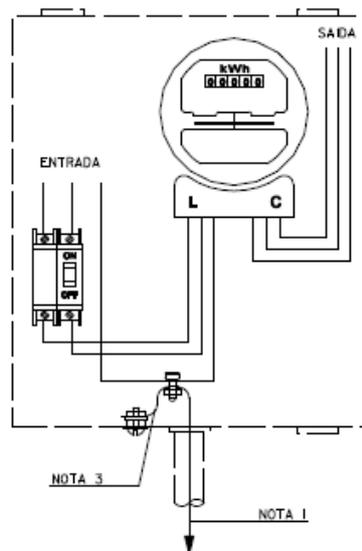
3 FIOS - 220/127V - 50A
COM NEUTRO ENTRE AS FASES



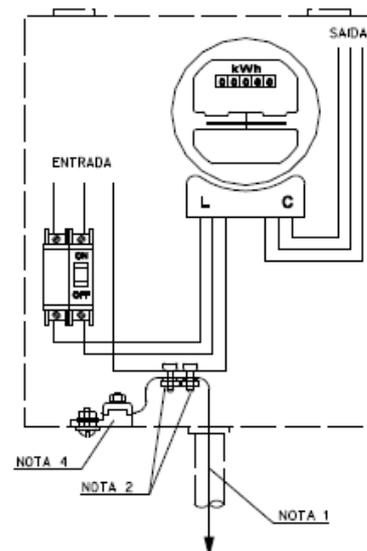
3 FIOS - 220/127V - 63A
COM NEUTRO ENTRE AS FASES



3 FIOS - 220/127V - 50A
COM NEUTRO CENTRAL



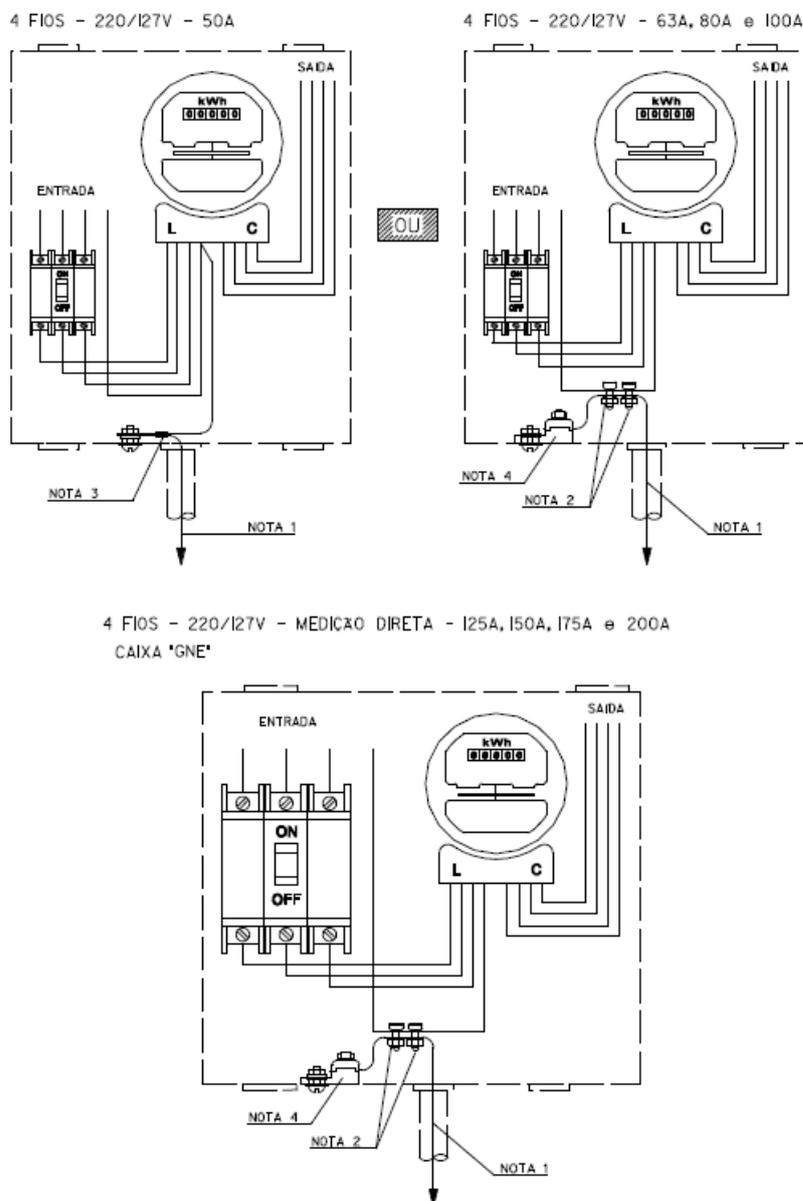
3 FIOS - 220/127V - 63A
COM NEUTRO CENTRAL



Notas:

1. Condutor de aterramento conforme tabela 2.
2. Conector tipo parafuso.
3. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção igual a 10 mm², o aterramento do condutor neutro e da caixa poderá ser através deste mesmo condutor.
4. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção superior a 10 mm², a sua conexão ao condutor neutro deverá ser através de conector parafuso e a sua ligação à caixa com condutor de cobre seção 10 mm².
5. Poderá ser aceito disjuntor de 70 A no lugar do disjuntor de 63 A.

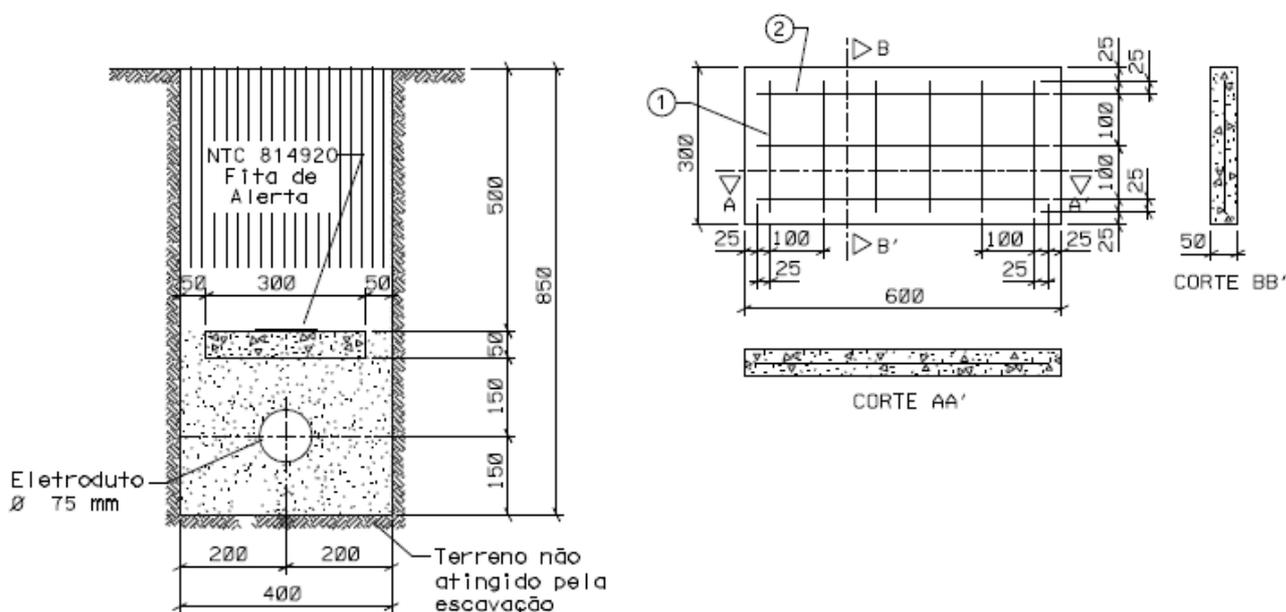
10.19. Figura 23 – ESQUEMAS DE LIGAÇÃO TRIFÁSICA



Notas:

1. Condutor de aterramento conforme Tabela 2.
2. Conector tipo parafuso.
3. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção igual a 10 mm², o aterramento do condutor neutro e da caixa poderá ser através deste mesmo condutor.
4. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção superior a 10 mm², a sua conexão ao condutor neutro deverá ser através de conector parafuso e a sua ligação à caixa com condutor de cobre seção 10 mm².
5. Poderá ser aceito disjuntor de 70 A no lugar do disjuntor de 80 A.

10.20. Figura 24 – BANCO DE DUTO



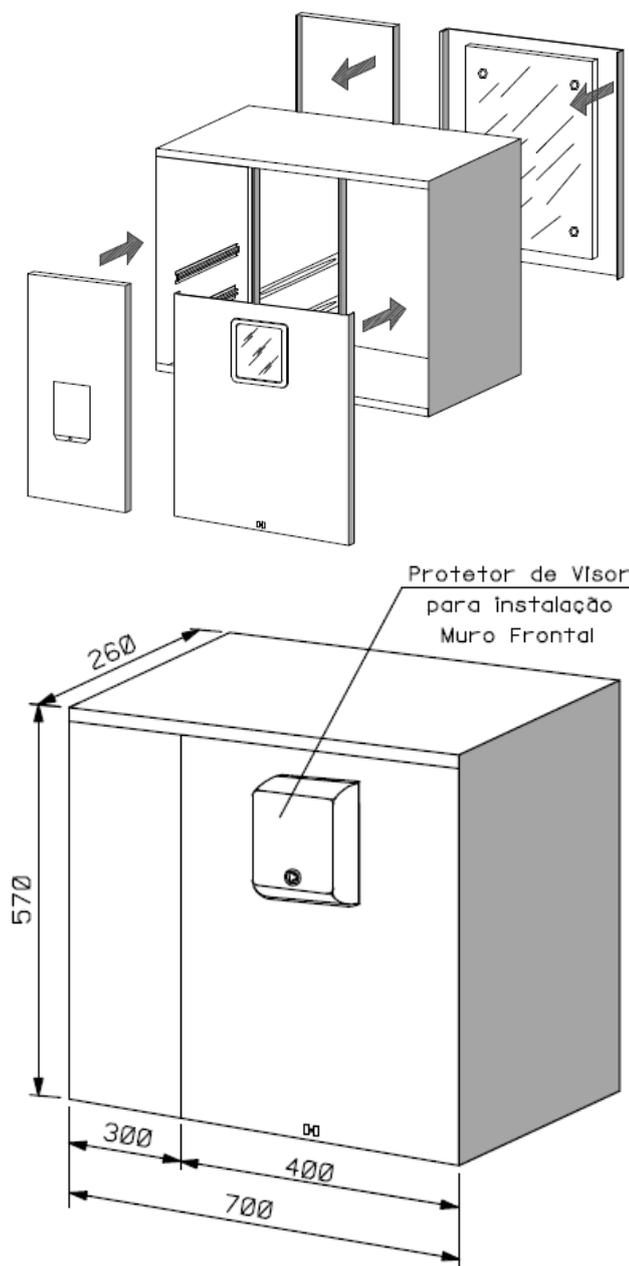
CARACTERÍSTICAS DE FERRAGEM

Item	Quantidade	Comprimento	Diâmetro (Ø)
1	6	250mm	4,76 mm ("3,16")
2	3	550mm	4,76 mm (3,16")
Comprimento Total		Peso Total	
3150 mm		0,441 kg	

Notas:

1. Dentro do eletroduto deve-se deixar uma guia de arame de aço seção 14 AWG.
2. A resistência de compressão do concreto utilizado na confecção das placas de proteção do banco de duto não deve ser inferior a 150 kgf/ cm², em 28 dias.
3. A profundidade do duto poderá ser adequada à altura das caixas de passagens utilizadas.
4. Dimensões em milímetros.

10.21. Figura 25 – CAIXA DE MEDIÇÃO “GNE”

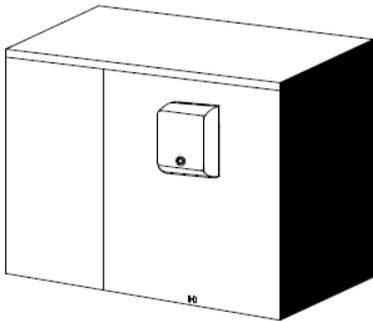


Notas:

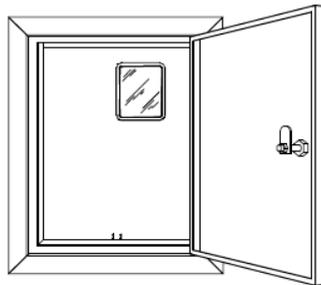
1. No compartimento do disjuntor as tampas podem ser trocadas quando a medição for em muro ou parede frontal para que o disjuntor fique com o acionamento voltado para o interior da propriedade.
2. Caixa para abrigar disjuntores de correntes nominais de 125 A a 200 A.
3. Dimensões em milímetros.

10.22. Figura 26 – CAIXA PARA MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL TAMPA DE PROTEÇÃO

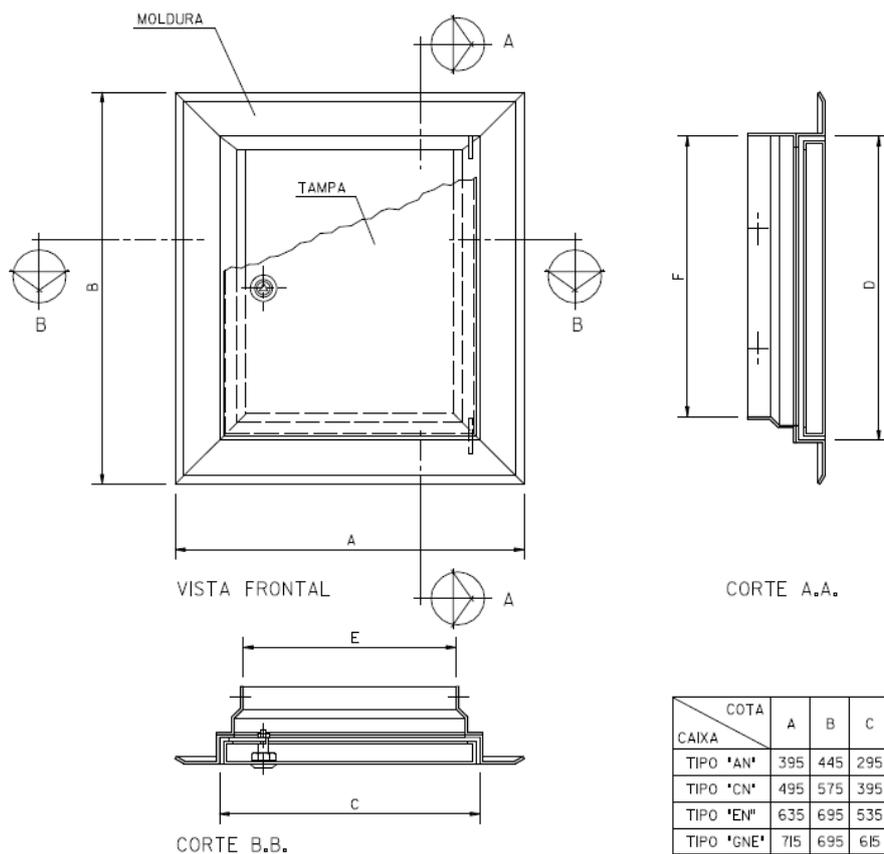
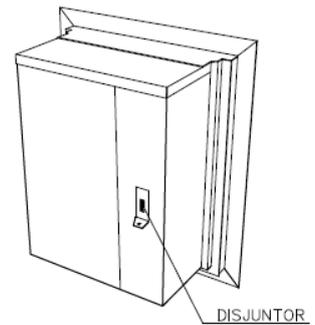
TAMPA DE PROTEÇÃO DO VISOR



VISTA FRONTAL
(LADO DA RUA)



VISTA POSTERIOR
(LADO DO CONSUMIDOR)

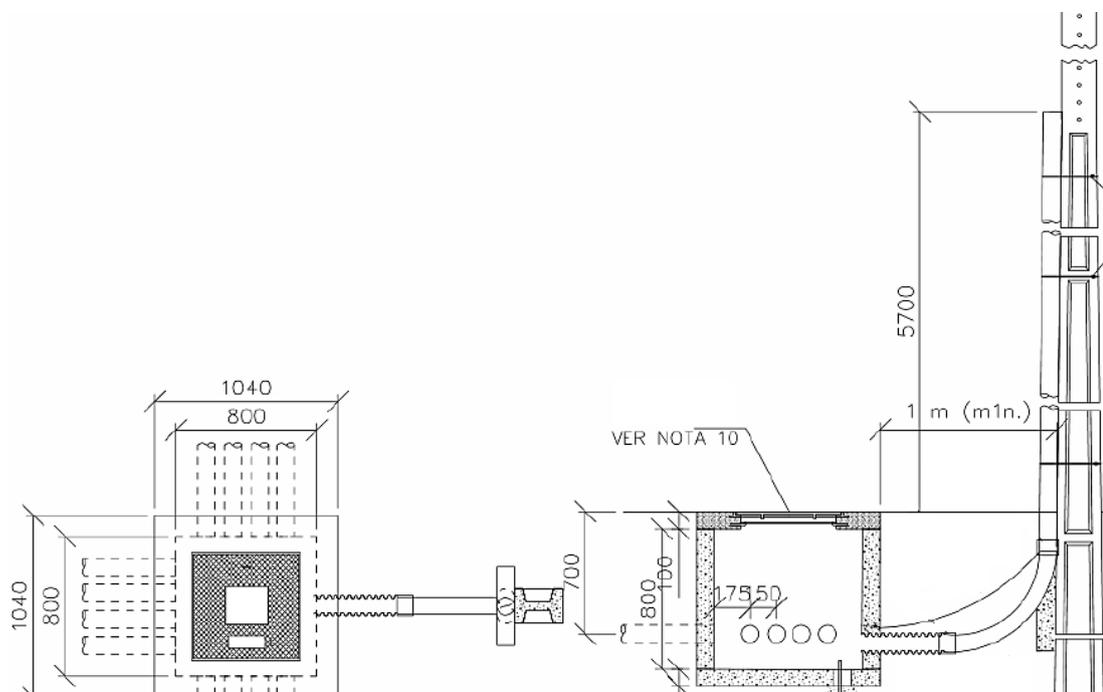


CAIXA \ COTA	A	B	C	D	E	F
TIPO 'AN'	395	445	295	345	255	325
TIPO 'CN'	495	575	395	475	355	455
TIPO 'EN'	635	695	535	595	495	575
TIPO 'GNE'	715	695	615	595	575	575

Notas:

1. Caixa para medição em muro frontal, com as mesmas dimensões das caixas AN, CN, EN e GNE da Figura 11.
2. Dimensões em milímetros.

10.23. Figura 27 – INFRAESTRUTURA NO POSTE DE DERIVAÇÃO PARA ATENDIMENTO ATRAVÉS DE RAMAL SUBTERRÂNEO

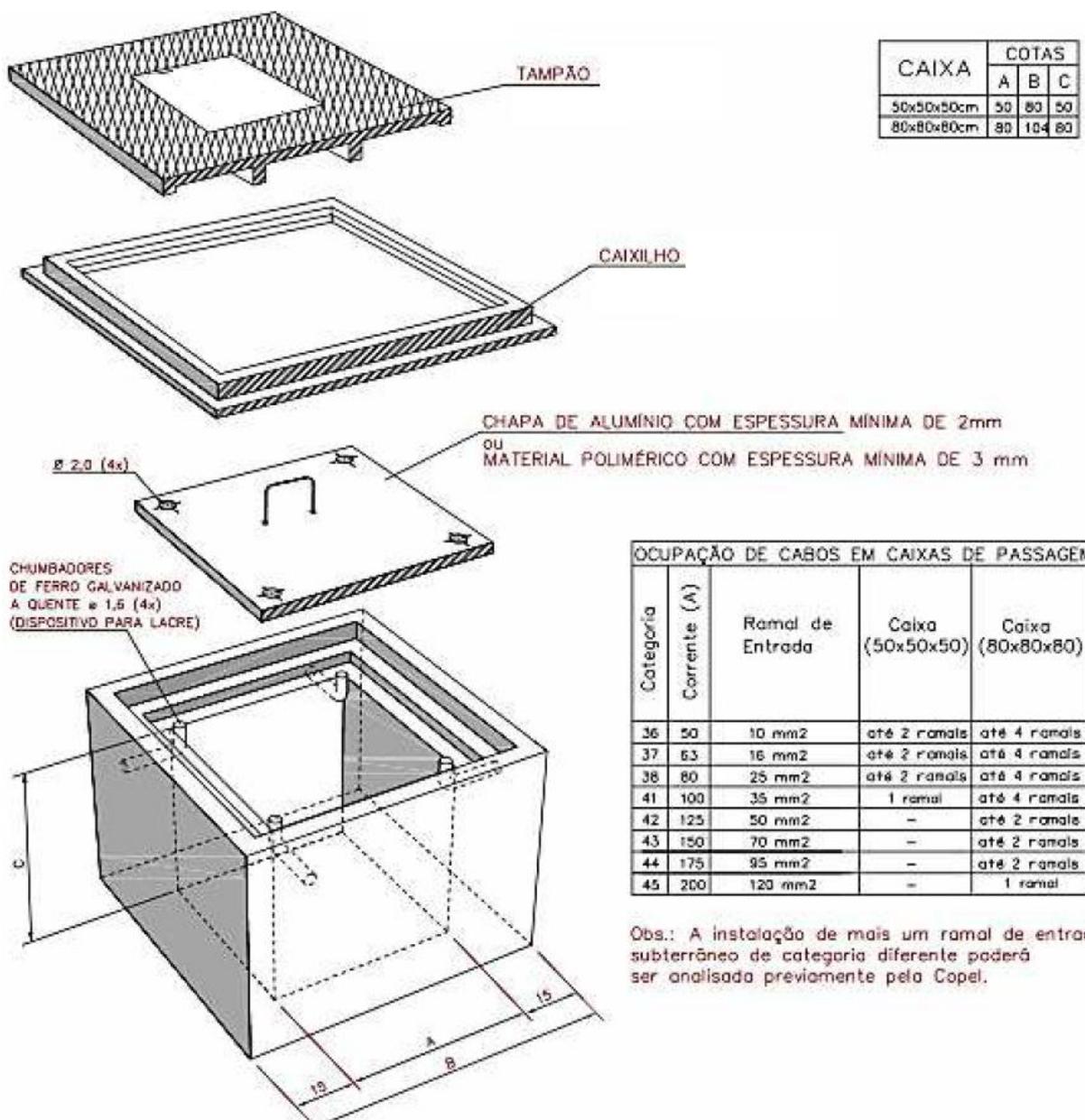


Notas:

12. Arame galvanizado seção mínima de 14 BWG ou Fita de aço inoxidável 6,5 mm com fecho para aplicação com ferramenta de aperto e corte;
 13. Se não houver espaço para instalação da caixa de passagem conforme o desenho, poderá ser instalada em outra posição, respeitando a distância mínima à base do poste de 1 m para a caixa 80x80x80 cm e 0,5 m para a de 50x50x50 cm.
 14. Paredes em tijolos maciços de 1ª categoria, tipo 2, assentados com argamassa de cimento, traço 1:6.
 15. Fundo em concreto simples sobre o solo, com resistência mínima à compressão de 180 kgf/cm², em 28 dias, bem apiloado.
 16. Revestimento interno (chapisco e emboço) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura de 10 mm, acabamento áspero à desempenadeira.
 17. Para a drenagem, o fundo deverá ter inclinação de 2% em sentido ao furo e camada de brita sob a caixa.
 18. Ferragem de ferro fundido ou alumínio.
 19. Em qualquer das alternativas, a tampa e a subtampa deverão possuir as mesmas medidas.
 20. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixado em um aro de alumínio,
 21. Os desenhos das ferragens, subtampa e chumbadores estão na Figura 28 desta norma.
 22. Independente da categoria a ser atendida, é recomendável que o eletroduto do ramal de entrada, no trecho subterrâneo, tenha diâmetro nominal de 75 mm ou no mínimo, uma seção acima da indicada para a categoria.
- Dimensões em milímetros.

10.24. Figura 28 – CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA NÃO MEDIDA

DESENHO A

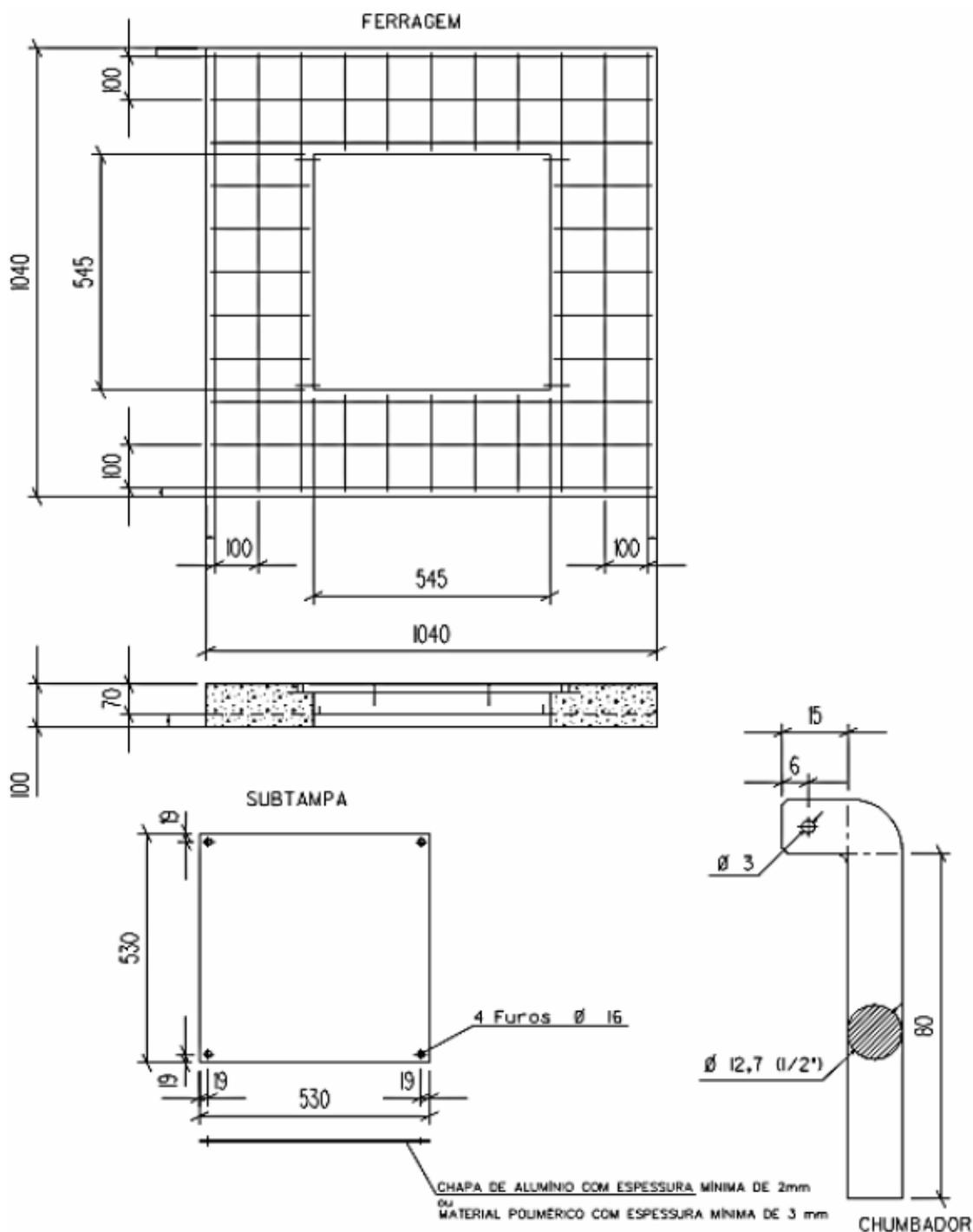


Notas:

1. Paredes de tijolos maciços, tipo 2, primeira categoria, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6 ou em concreto armado.
2. Poderá ser reduzida a espessura das paredes quando a caixa for fabricada em concreto, conservando as dimensões internas.
3. Revestimento interno (chapisco ou reboco) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura de 10 mm, acabamento áspero a desempenadeira.
4. Tampa de Ferro Fundido, devendo suportar carga mínima de 12500 daN.
5. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixado em um aro de alumínio.

DESENHO B

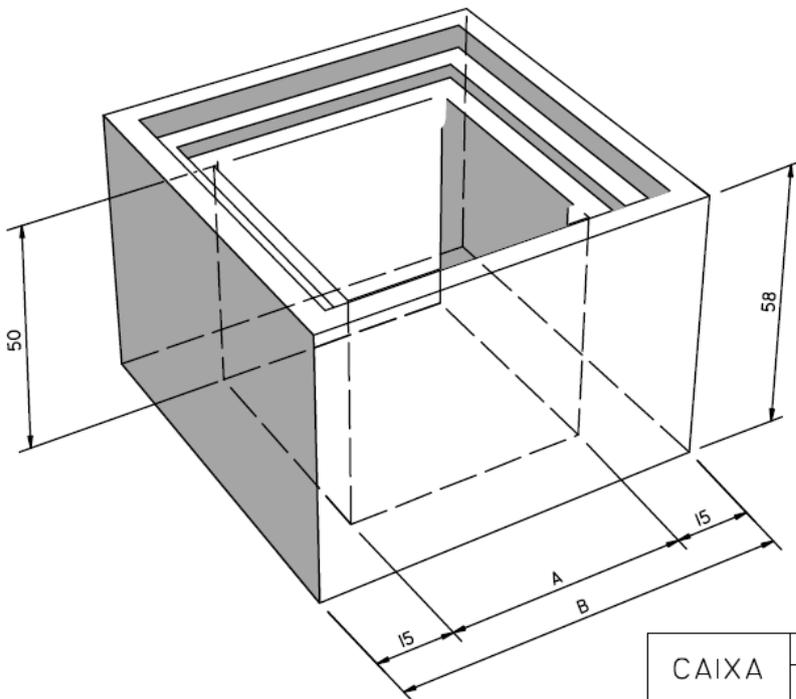
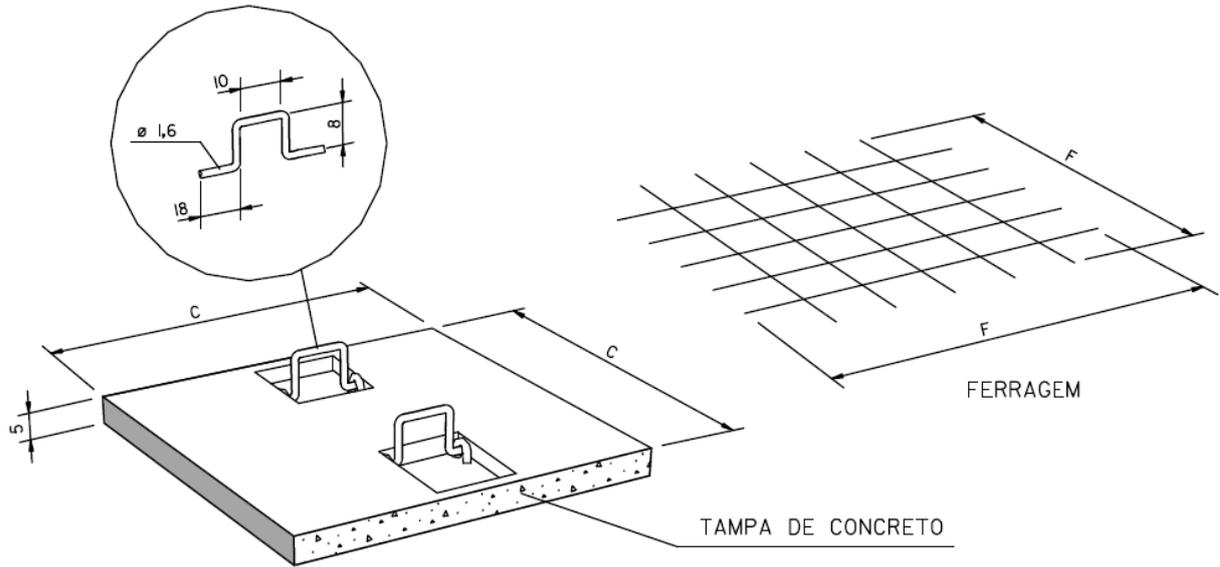
DETALHES DAS FERRAGENS DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO



Notas:

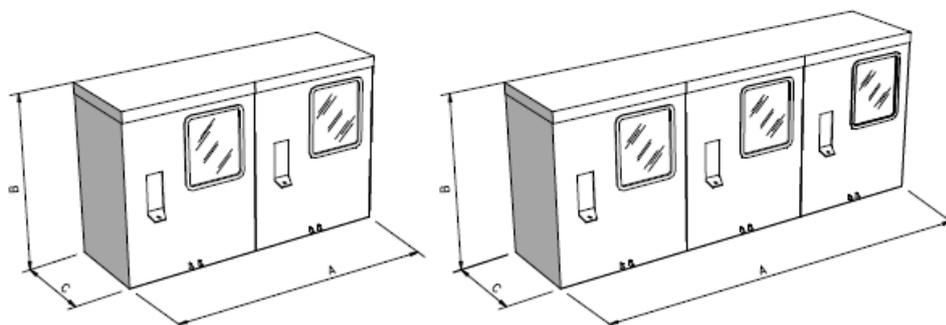
1. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixado em um aro de alumínio;
2. Medidas em milímetros.

10.25. Figura 29 – CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA MEDIDA

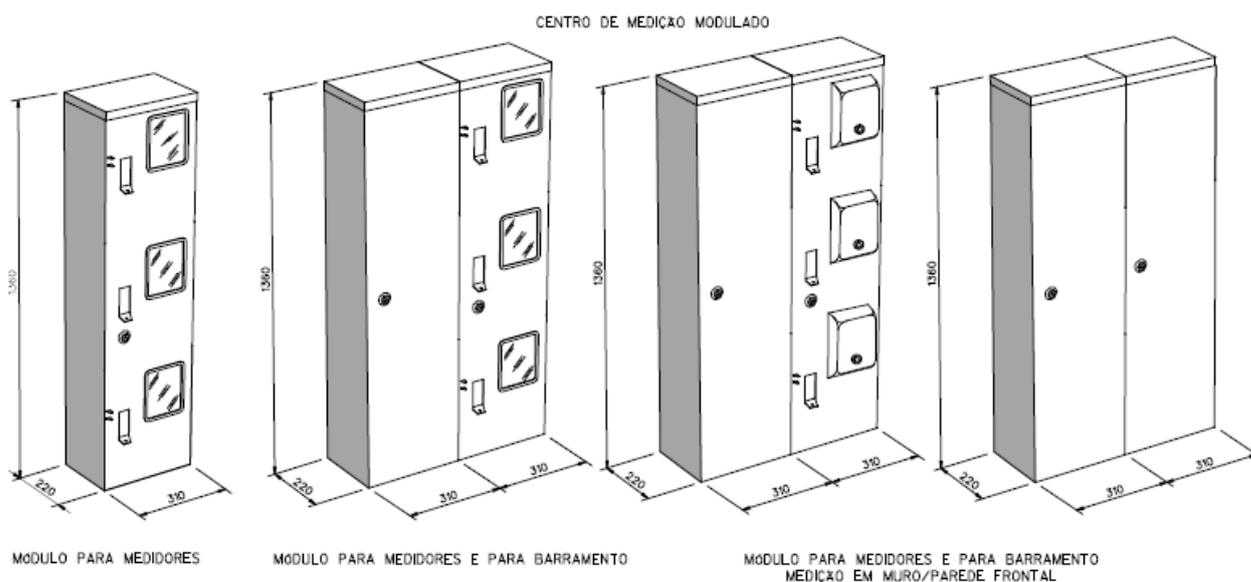


CAIXA	COTAS					
	A	B	C	D	E	F
30x30x50cm	30	60	49	39	28	5 \varnothing 4,6mm-10 c//l - comp. 46
50x50x50cm	50	80	69	59	48	7 \varnothing 4,6mm-10 c//l - comp. 66

10.26. Figura 30 – CAIXAS METÁLICAS



CAIXA TIPO	DIMENSÕES (mm)		
	A	B	C
2 x AN	500	320	170
2 x CN	700	450	200
3 x AN	750	320	170
3 x CN	1050	450	200

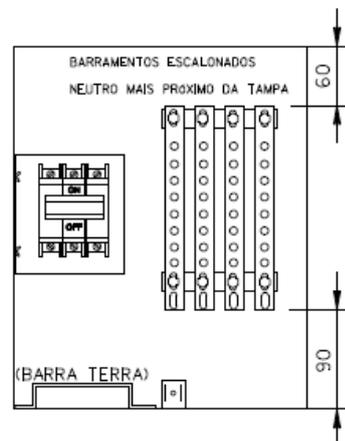
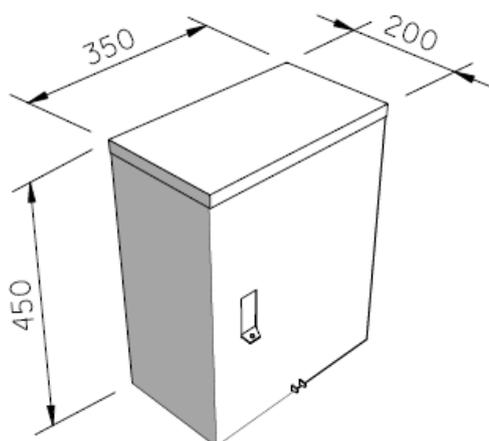


Notas:

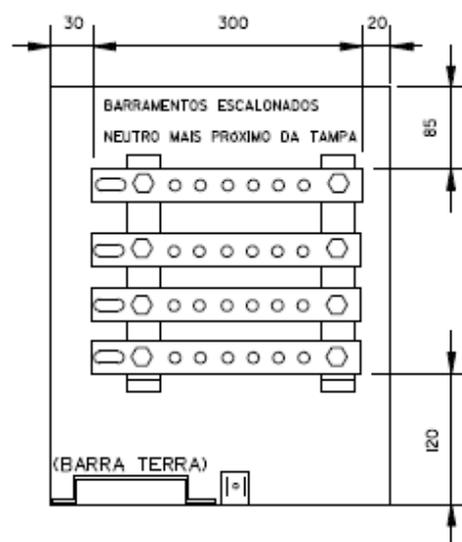
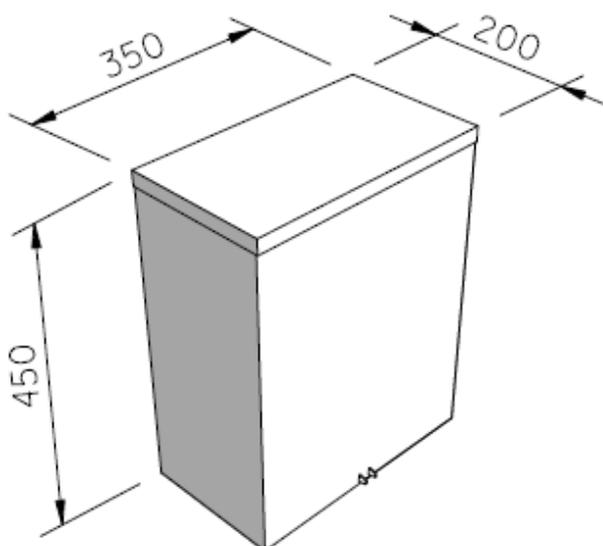
1. As caixas ou centros de medição poderão ser de material polimérico conforme orientações da NTC 011.
2. Dimensões em milímetros.

10.27. Figura 31 – CAIXA PARA DISJUNTOR GERAL E/OU BARRAMENTO

“CB 100”



“CB 200”



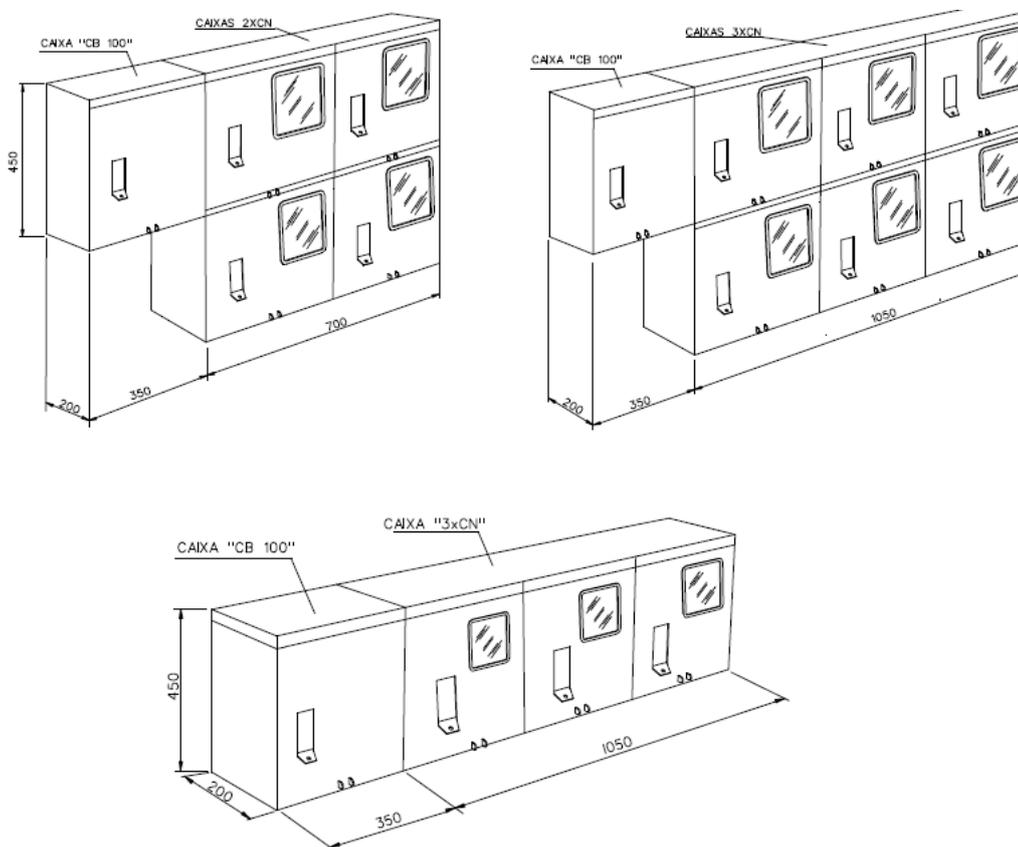
Notas:

1. Caixa “**CB 100**”: Disjuntor geral até 100 A e Barramento de cobre 12,7 x 3,18 mm (1/2 x 1/8”) – capacidade para 100 A;
2. Caixa “**CB 200**”: Disjuntor geral de acordo com a categoria determinada pela Tabela 3 e Barramento de cobre 25,4 x 3,18 mm (1 x 1/8”) – capacidade para 200 A;
3. Desenho sem escala;
4. Dimensões em milímetros.

 Companhia Campolarguense de Energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2008	001
		Versão: 01/2015

**10.28. Figura 32 – Atendimento de até 126 A por fase (Tabela 3)
- Disjuntor geral até 100 A**

Agrupamento de até 6 unidades consumidoras



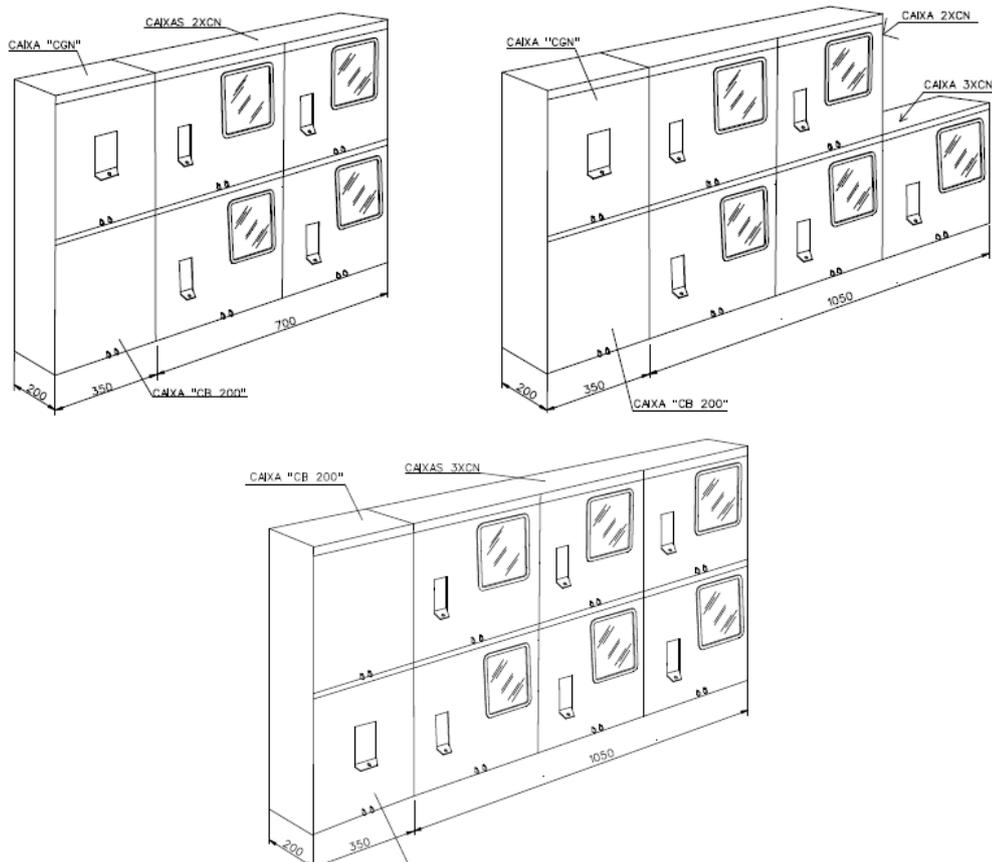
Notas:

1. Caixas metálicas tipo geminadas 2 x CN ou 3 x CN;
2. Os arranjos poderão ser diferentes dos modelos acima e com caixas individuais quando for para garantir acesso à leitura dos medidores, de acordo com a NC 018.
3. A previsão de agrupamentos com caixas tipo CN é para garantir a possibilidade de futuro “aumento de carga”. Se não houver essa possibilidade de aumento de carga, poderão ser utilizadas caixas tipo AN.
4. Agrupamentos com caixas de material polimérico poderão ser realizados de acordo com a NTC 018.
5. Detalhe da caixa “CB” na Figura 31.
6. Para definição do disjuntor geral, consultar a Tabela 4 do item 7.4.
7. Os agrupamentos previstos neste item poderão ser construídos utilizando centros de medição modulados.
8. Dimensões em milímetros.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2008	001
		Versão: 01/2015

10.29. Figura 33 – Atendimento acima de 126 A por fase – Barramento e Disjuntor Geral até 200 A

Agrupamento de até 6 unidades consumidoras

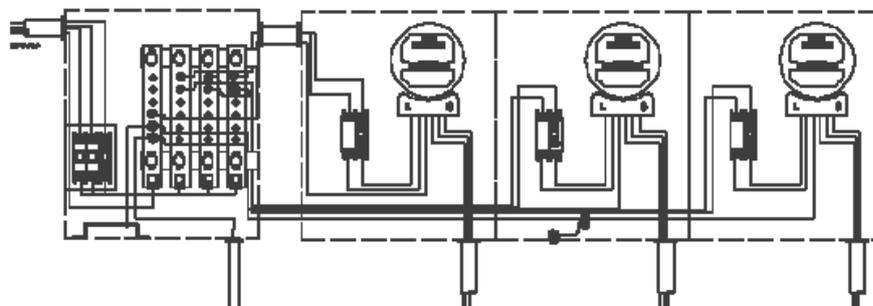


Notas:

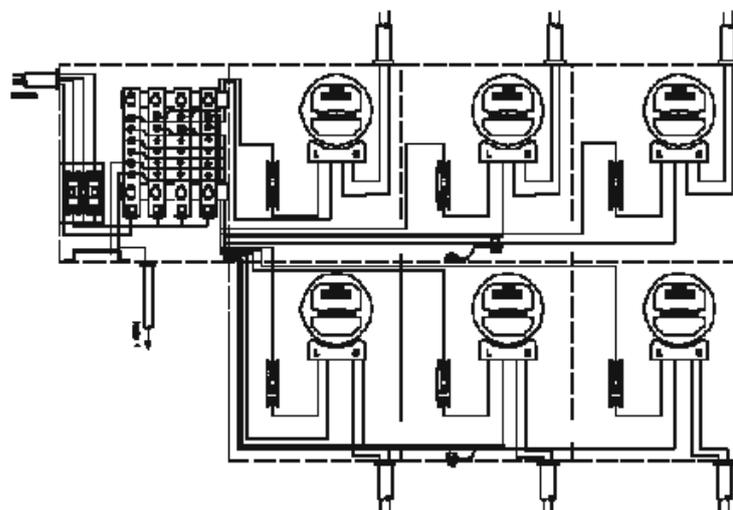
1. Caixas metálicas tipo geminadas 2 x CN ou 3 x CN;
2. Os arranjos poderão ser diferentes dos modelos acima e com caixas individuais quando for para garantir acesso à leitura dos medidores, de acordo com a NTC 018.
3. Quando houver atendimento por ramal subterrâneo, a caixa “CGN” será instalada de forma que o disjuntor geral terá os condutores entrando pela parte inferior e alimentando os barramentos pela parte superior.
4. Agrupamentos com caixas de material polimérico poderão ser realizados de acordo com a NTC 018.
5. Detalhe da caixa “CB” na Figura 31.
6. Para definição do disjuntor geral, consultar a Tabela 4 do item 7.4.
7. Os agrupamentos previstos neste item poderão ser construídos utilizando centros de medição modulados.
8. Dimensões em milímetros.

10.30. Figura 34 – Exemplos de Agrupamentos com Barramento e Disjuntor Geral

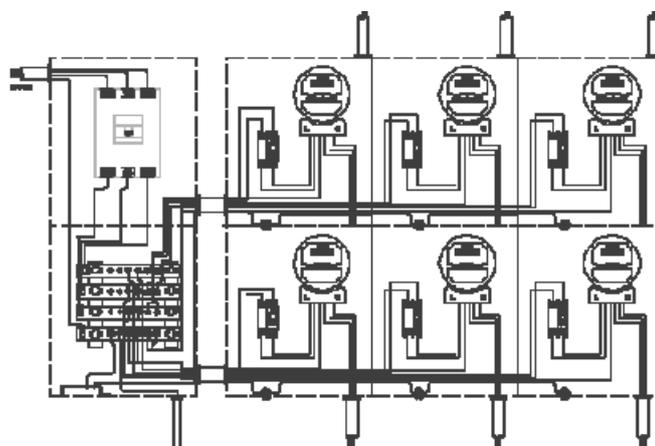
Barramento e Disjuntor Geral 100 A – 3 Bifásicos 63 A



Barramento e Disjuntor Geral 100 A – 6 Monofásicos 63 A



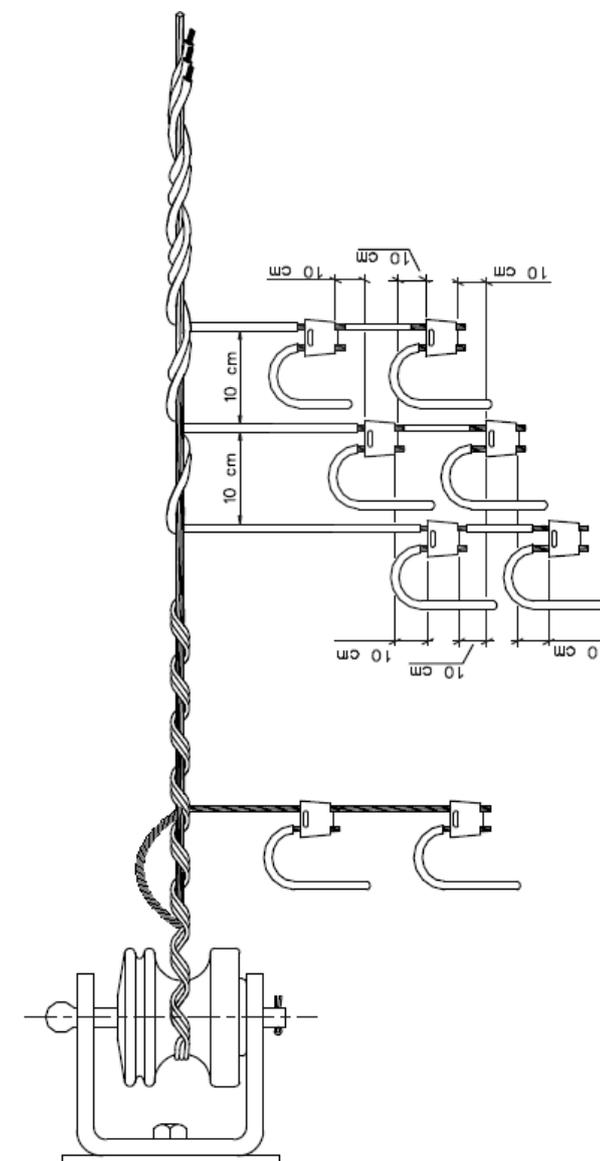
Barramento e Disjuntor Geral 200 A – 6 Bifásicos 63 A (Ramal de Entrada Subterrâneo)



Nota:

O Barramento de neutro deve ser aquele que estiver mais próximo da tampa da caixa.

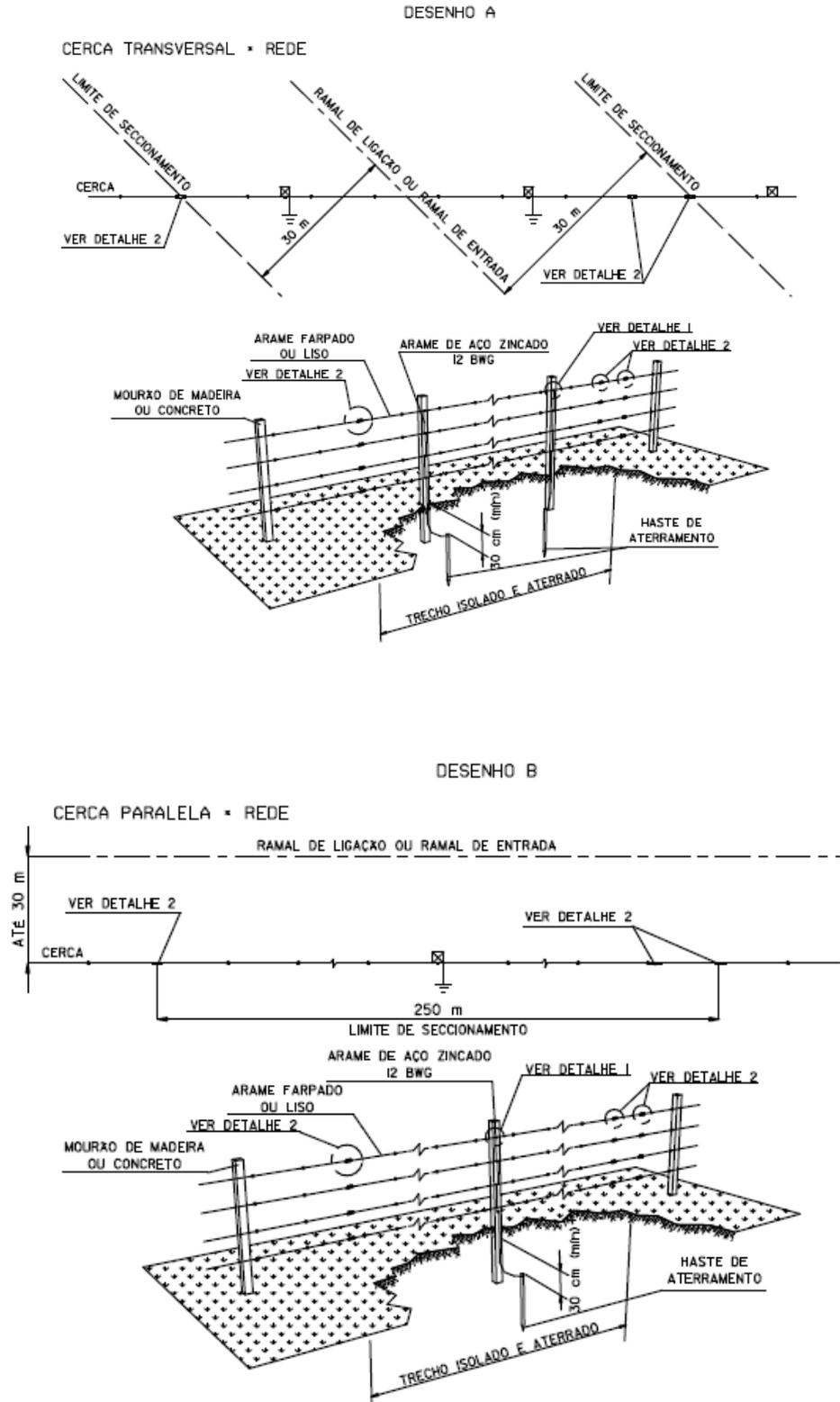
10.31. Figura 35 – CONEXÕES NO PINGADOURO EM ATENDIMENTO COM POSTE DE DIVISA

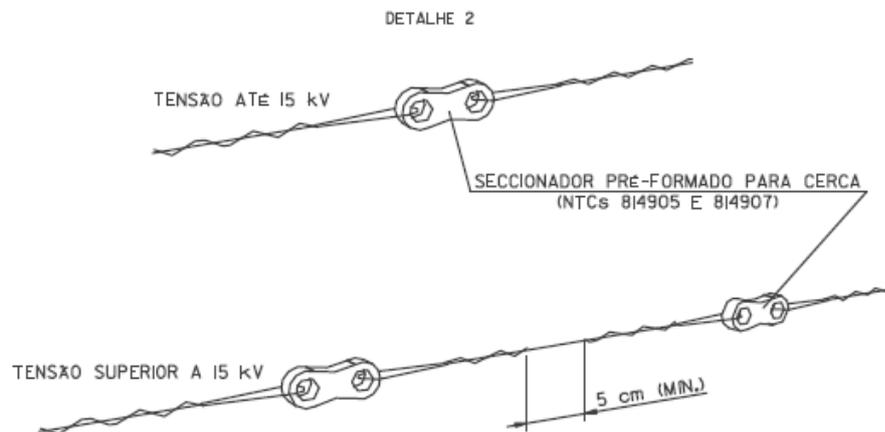
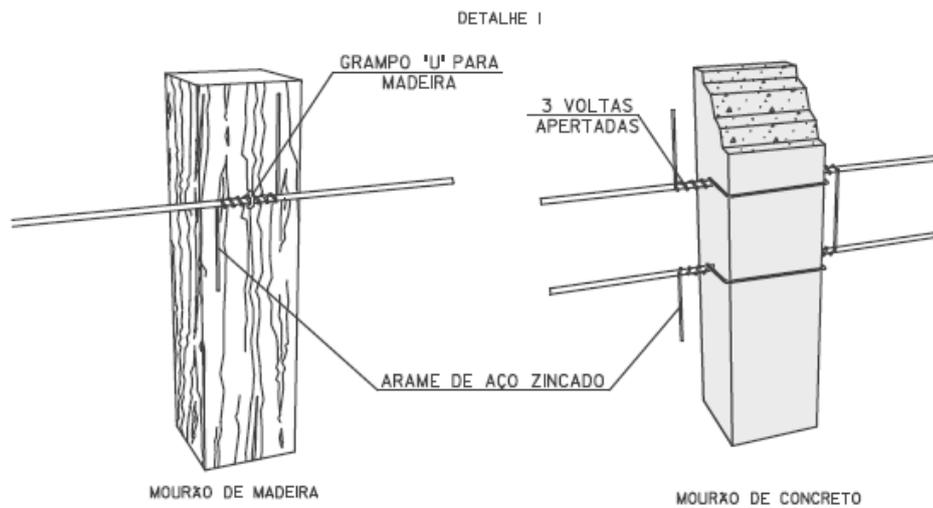
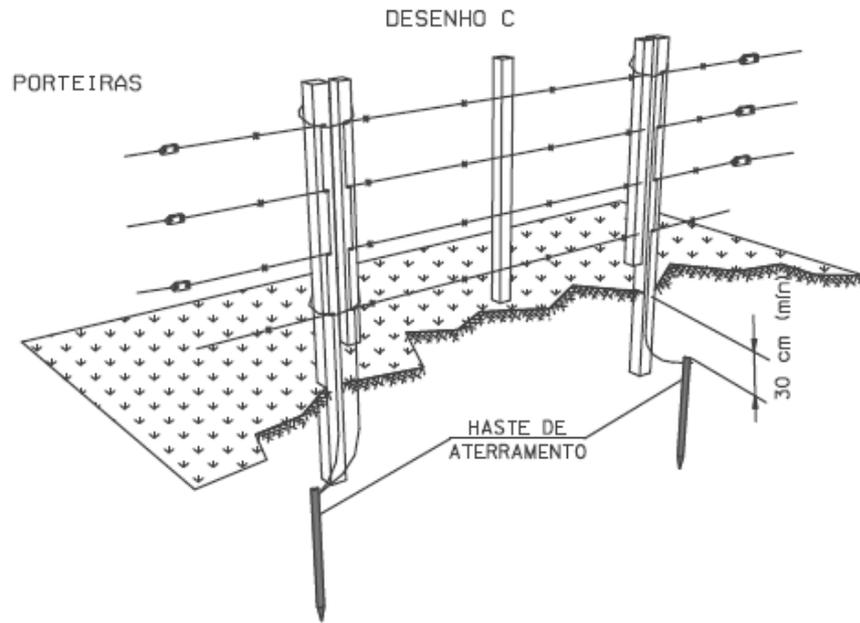


Notas:

- A. Até a categoria 41 (100 A), se o condutor do ramal de entrada for semi-rígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser feita sem a aplicação de terminais; se for condutor flexível, deverá ter terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha ou grampo paralelo de alumínio (tapite).
- B. A partir da categoria 42 (125 A), se o condutor do ramal de entrada for semi-rígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser efetuada com conector perfurante; se for condutor flexível, usar terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha ou conector bimetálico (tapite).

10.32. Figura 36 - ATERRAMENTO DE CERCAS





 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		001
	Emissão: 2008	Versão: 01/2015

REFERÊNCIAS:

- Artigo 1º da resolução nº 425/a998 – CREA;
- Lei Federal nº 6496/1977;
- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas em baixa tensão;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- Resolução nº 414, de 09.09.2013 da Agencia Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

OBSERVAÇÃO:

A referida norma. tem como base a norma da Companhia paranaense de energia – COPEL. A utilização de referência desta norma é para evitar, que profissionais da regiões ao redor, que efetuam serviços desta natureza na área de concessão da Cotel, não tenham seu serviço reprovado devido a comparações entre as normas.