



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

NORMAS TÉCNICAS COPEL

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

NTC 901100



Superintendência Comercial da Distribuição
Departamento de Medição da Distribuição

Edição: Abril / 2016

APRESENTAÇÃO

O Departamento de Medição da Distribuição, SCD/DMED, é o responsável pela elaboração de normas técnicas para entrada de serviço. O objetivo é definir as condições para atendimento às instalações de unidades consumidoras através das redes de distribuição da Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

A Norma Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição estabelece padrões construtivos que, associados às demais prescrições, visam à uniformização de procedimentos e à adoção de padrões dentro das exigências técnicas e de segurança recomendadas.

Esta norma pode ser adquirida nas agências da COPEL ou pode ser consultada na página da Internet no endereço www.copel.com/normas.



COPEL

Curitiba, 01 de abril de 2016.

Distribuição

Hemerson Luiz Barbosa Pedroso

Superintendência Comercial de Distribuição - SCD

Copel Distribuição S.A.

Rua José Izidoro Biazetto, 158 Bloco E, Mossunguê

CEP 81200-240 – Curitiba - PR

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO**ÍNDICE**

| | | |
|------|--|---|
| 1. | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. | TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES..... | 2 |
| 2.1 | Consumidor | 2 |
| 2.2 | Unidade Consumidora..... | 2 |
| 2.3 | Entrada de Serviço..... | 2 |
| 2.4 | Agrupamento de Unidades Consumidoras..... | 2 |
| 2.5 | Agrupamento de Unidades Consumidoras Conjugadas | 2 |
| 2.6 | Ponto de Entrada | 2 |
| 2.7 | Ponto de Entrega | 2 |
| 2.8 | Ramal de Ligação Aéreo | 2 |
| 2.9 | Ramal de Entrada Embutido | 2 |
| 2.10 | Ramal de Entrada Subterrâneo | 2 |
| 2.11 | Ramal Alimentador da Unidade Consumidora..... | 3 |
| 2.12 | Limites da Propriedade | 3 |
| 2.13 | Poste da Entrada de Serviço | 3 |
| 2.14 | Poste da Derivação..... | 3 |
| 2.15 | Aterramento..... | 3 |
| 2.16 | Sistema de Aterramento..... | 3 |
| 2.17 | Condutor de Proteção | 3 |
| 2.18 | Eletrodo de Aterramento (Malha de Aterramento)..... | 3 |
| 2.19 | Caixa para Medidor..... | 3 |
| 2.20 | Caixa para Disjuntor | 3 |
| 2.21 | Disjuntor de Proteção..... | 3 |
| 2.22 | Caixa de Passagem | 3 |
| 2.23 | Centro de Medição Modulado | 4 |
| 2.24 | Módulo para Barramento | 4 |
| 2.25 | Caixas Geminadas..... | 4 |
| 2.26 | Condutor Isolado | 4 |
| 2.27 | Cabo Isolado | 4 |
| 2.28 | Declaração de Cargas (DCA) | 4 |
| 2.29 | Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)..... | 4 |
| 3. | NORMAS MENCIONADAS | 5 |
| 4. | CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO | 6 |
| 4.1 | Limites de Fornecimento..... | 6 |
| 4.2 | Tipos de Fornecimento..... | 6 |
| 4.3 | Categorias de Atendimento..... | 6 |
| 4.4 | Atendimento a Unidades Consumidoras na Região Litorânea..... | 6 |

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 4.5 | Atendimento a Unidades Consumidoras na Área Rural | 6 |
| 4.6 | Licença Ambiental | 6 |
| 4.7 | Frequência | 6 |
| 4.8 | Fornecimento pela Rede Aérea de Baixa Tensão | 7 |
| 4.9 | Fornecimento por Rede Subterrânea de Baixa Tensão | 7 |
| 4.10 | Geração Própria | 7 |
| 4.11 | Níveis de Tensão Admissíveis | 7 |
| 4.12 | Revenda ou Fornecimento de Energia Elétrica a Terceiros | 7 |
| 4.13 | Instalações de Combate a Incêndio | 7 |
| 4.14 | Fator de Potência | 7 |
| 4.15 | Mudança de Categoria de Atendimento | 7 |
| 4.16 | Fornecimento dos Materiais da Entrada de Serviço | 7 |
| 4.17 | Conservação da Entrada de Serviço | 8 |
| 4.18 | Sistema de Lacres da COPEL | 8 |
| 4.19 | Ligações Especiais | 8 |
| 4.20 | Obras Cíveis Próximas à Rede de Distribuição | 8 |
| 4.20.1 | Generalidades | 9 |
| 4.20.2 | Responsabilidade do Executor da Obra | 9 |
| 4.21 | Orientação Técnica | 10 |
| 4.22 | Casos Omissos | 10 |
| 5. | CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADAS DE SERVIÇO | 10 |
| 5.1 | Características dos Materiais | 10 |
| 5.1.1 | Poste da Entrada de Serviço | 10 |
| 5.1.2 | Caixas para Equipamentos de Medição e Proteção | 12 |
| 5.1.3 | Disjuntores | 12 |
| 5.1.4 | Condutores | 13 |
| 5.1.5 | Eletrodutos | 14 |
| 5.1.6 | Armações Secundárias | 15 |
| 5.1.7 | Caixas de Passagem | 15 |
| 5.1.7.1 | Caixas de Passagem no Solo | 16 |
| 5.1.7.2 | Caixas de Passagem suspensas ou embutidas | 17 |
| 5.1.8 | Eletrodo de Aterramento | 17 |
| 5.1.9 | Aterramento | 17 |
| 5.1.10 | Instalação de Condutor de Proteção | 18 |
| 5.1.11 | Ramal de Ligação Aéreo | 18 |
| 5.1.12 | Ramal de Entrada Embutido | 19 |
| 5.1.13 | Ramal Alimentador | 20 |
| 5.1.14 | Ramal de Entrada Subterrâneo | 20 |

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

| | | |
|----------|---|----|
| 5.1.14.1 | Instruções de Preparação das Valas para Instalação de Eletrodutos | 22 |
| 5.2 | Ancoragem do Ramal Aéreo na Fachada de Edificações | 23 |
| 5.3 | Medição | 24 |
| 5.3.1 | Disposições Gerais | 24 |
| 5.3.2 | Quanto à Localização | 25 |
| 5.4 | Disposição da Entrada de Serviço | 26 |
| 5.5 | Agrupamento de Unidades Consumidoras | 26 |
| 5.5.1 | Condições Gerais | 26 |
| 5.5.2 | Dimensionamento da Entrada de Serviço | 27 |
| 5.5.3 | Poste de Divisa | 28 |
| 5.5.4 | Necessidade de Apresentação de Projeto Elétrico | 29 |
| 5.6 | Fornecimento de Energia na Área Rural | 29 |
| 5.6.1 | Atendimento com transformadores trifásicos – 220/127 V | 30 |
| 5.6.2 | Atendimento com transformadores monofásicos – 3 fios, 254/127 V | 30 |
| 6. | ATENDIMENTO PELA REDE SUBTERRÂNEA | 31 |
| 7. | ATENDIMENTO A EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO | 31 |
| 8. | ORIENTAÇÕES QUANTO AO PEDIDO DE LIGAÇÃO | 31 |
| 9. | TABELAS | 32 |
| 9.1 | Tabela 1 – Ref. Item 4.1.b | 32 |
| 9.2 | Tabela 2 – Ref. Item 4.3 | 34 |
| 9.3 | Tabela 3 – Ref. Item 5.5.2. | 36 |
| 9.4 | Tabela 4 – Ref. Item 5.6.2.a | 37 |
| 10. | FIGURAS | 38 |
| 10.1 | Figura 1 – Ref. Item 4.20.1.b, f | 38 |
| 10.2 | Figura 2 – Ref. Item 4.20.1.d | 38 |
| 10.3 | Figura 3 – Ref. Item 4.20.1.g | 39 |
| 10.4 | Figura 4 – Ref. Item 5 | 41 |
| 10.5 | Figura 5 – Ref. Item 5.1.1.i | 42 |
| 10.6 | Figura 6 – Ref. Item 5.1.1.i | 43 |
| 10.7 | Figura 7 – Ref. Item 5.1.1.j | 44 |
| 10.8 | Figura 8 – Ref. Item 5.1.1.k | 45 |
| 10.9 | Figura 9 – Ref. Item 5.1.2.b | 46 |
| 10.10 | Figura 10 – Ref. Item 5.1.2.e | 47 |
| 10.11 | Figura 11 – Ref. Item 5.1.2.e | 48 |
| 10.12 | Figura 12 – Ref. Item 5.1.5.f, 5.1.7.1.g | 49 |
| 10.13 | Figura 13 – Ref. Item 5.1.7.1.a, f; 5.1.14.n, p | 50 |
| 10.14 | Figura 14 – Ref. Item 5.1.7.1.b | 52 |
| 10.15 | Figura 15 – Ref. Item 5.1.8.a | 53 |

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

| | | |
|---------|---|----|
| 10.16 | Figura 16 – Ref. Item 5.1.9.a | 54 |
| 10.17 | Figura 17 – Ref. Item 5.1.9.a | 55 |
| 10.18 | Figura 18 – Ref. Item 5.1.9.e | 56 |
| 10.19 | Figura 19 – Ref. Item 5.1.11.j | 57 |
| 10.20 | Figura 20 – Ref. Item 5.1.11.l | 58 |
| 10.21 | Figura 21 – Ref. Item 5.1.12.h | 59 |
| 10.22 | Figura 22 – Ref. Item 5.1.14.h; 5.1.14.1.c, e, f | 60 |
| 10.23 | Figura 23 – Ref. Item 5.2 | 61 |
| 10.24 | Figura 24 – Ref. Item 5.2 | 62 |
| 10.25 | Figura 25 – Ref. Item 5.3.1.d | 63 |
| 10.26 | Figura 26 – Ref. Item 5.3.1.d | 64 |
| 10.27 | Figura 27 – Ref. Item 5.3.1.d | 65 |
| 10.28 | Figura 28 – Ref. Item 5.4.a | 66 |
| 10.29 | Figura 29 – Ref. Item 5.4.a | 69 |
| 10.30 | Figura 30 – Ref. Item 5.5.1.h | 70 |
| 10.31 | Figura 31 – Ref. Item 5.5.2.c | 71 |
| 10.32 | Figura 32 – Ref. Item 5.5.2.d | 72 |
| 10.33 | Figura 33 – Ref. Item 5.5.2.d | 73 |
| 10.34 | Figura 34 – Ref. Item 5.5.2.d | 74 |
| 10.35 | Figura 35 – Ref. Item 5.3.1.h | 75 |
| 10.36 | Figura 36 – Ref. Item 5.5.3.c | 76 |
| 10.37 | Figura 37 – Ref. Item 5.6.e | 77 |
| 11. | PADRÕES CONSTRUTIVOS | 79 |
| 11.1 | Unidades consumidoras isoladas | 79 |
| 11.1.1 | Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea | 79 |
| 11.1.2 | Medição muro frontal – Saída aérea | 80 |
| 11.1.3 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea | 81 |
| 11.1.4 | Poste de divisa | 82 |
| 11.1.5 | Ramal de Entrada Subterrâneo | 83 |
| 11.1.6 | Medição frontal em poste – Saída subterrânea | 84 |
| 11.1.7 | Medição frontal em poste – Saída aérea | 85 |
| 11.1.8 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea | 86 |
| 11.1.9 | Medição frontal em poste – Saída aérea | 87 |
| 11.1.10 | Medição parede frontal – Saída embutida | 88 |
| 11.2 | Unidades consumidoras agrupadas – Sem Proteção Geral | 89 |
| 11.2.1 | Medição frontal em poste – Saídas aéreas | 89 |
| 11.2.2 | Medição frontal em poste – Saídas aéreas | 91 |
| 11.2.3 | Medição frontal em poste – Saídas aéreas e subterrânea | 93 |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

| | | |
|--------|---|-----|
| 11.2.4 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea..... | 95 |
| 11.2.5 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea..... | 97 |
| 11.3 | Unidades Consumidoras agrupadas – Com Proteção Geral..... | 99 |
| 11.3.1 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea..... | 99 |
| 11.3.2 | Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea..... | 101 |
| 11.3.3 | Medição muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas | 103 |
| 11.3.4 | Medição muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas | 105 |
| 11.3.5 | Medição muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas | 107 |
| 11.3.6 | Medição muro frontal – Saídas embutida ou subterrânea..... | 109 |
| 11.4 | Unidades Consumidoras agrupadas – Edificações Comerciais ou Mistas..... | 111 |
| 11.4.1 | Localização da Proteção Geral e do Centro de Medição | 111 |
| 12. | ANEXOS | 112 |
| 12.1 | Anexo I - Relação Geral de Materiais | 112 |
| 12.2 | Anexo II – Conexões com a Rede Secundária Isolada | 114 |
| 12.3 | Anexo III – Formulário de Solicitação de Medição Agrupada - FSMA..... | 116 |



COPEL
Distribuição

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

1. INTRODUÇÃO

Esta norma estabelece as condições gerais para o fornecimento de energia elétrica às instalações de unidades consumidoras atendidas em tensão secundária através das redes de distribuição aérea pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL, aplicável às instalações novas, reformas e/ou ampliações que compõem as entradas de serviço das unidades consumidoras.

As instalações elétricas das unidades consumidoras devem estar de acordo com as normas brasileiras.

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

As recomendações contidas nesta norma não implicam em qualquer responsabilidade da COPEL com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.

Havendo divergências entre esta norma e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras e suas revisões vigentes.

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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

2. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.1 Consumidor

É toda pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à COPEL o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações legais, regulamentares e contratuais.

2.2 Unidade Consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

2.3 Entrada de Serviço

Conjunto de materiais, equipamentos e acessórios situados a partir do ponto de conexão com a rede de distribuição da COPEL até a medição da unidade consumidora, inclusive.

2.4 Agrupamento de Unidades Consumidoras

Duas ou mais unidades consumidoras localizadas em um mesmo terreno, ligado em único ponto de entrega.

2.5 Agrupamento de Unidades Consumidoras Conjugadas

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

2.6 Ponto de Entrada

Ponto onde a linha de energia entra na edificação.

2.7 Ponto de Entrega

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

2.8 Ramal de Ligação Aéreo

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

2.9 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.

2.10 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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

2.11 Ramal Alimentador da Unidade Consumidora

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o medidor, em circuito exclusivo, até o quadro de distribuição da unidade consumidora.

2.12 Limites da 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.

2.13 Poste da Entrada de Serviço

Poste situado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar o ramal de ligação aéreo.

2.14 Poste da Derivação

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

2.15 Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

2.16 Sistema de Aterramento

Conjunto de todos os condutores e peças condutoras com o qual é constituído um aterramento, em um determinado local.

2.17 Condutor de Proteção

Condutor prescrito em certas medidas de proteção contra choques elétricos e destinado a interligar eletricamente massas de equipamentos e elementos não condutores.

2.18 Eletrodo de Aterramento (Malha de Aterramento)

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

2.19 Caixa para Medidor

Caixa, com tampa lacrável, destinada à instalação de medidores e acessórios.

2.20 Caixa para Disjuntor

Caixa lacrável destinada à instalação do disjuntor termomagnético da unidade consumidora.

2.21 Disjuntor de Proteção

Dispositivo de seccionamento automático destinado à manobra e limitação da sobrecorrente de carga ou de curto-circuito na instalação da unidade consumidora, instalado no interior da caixa de medição ou na caixa para disjuntor.

2.22 Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a instalação de condutores.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

2.23 Centro de Medição Modulado

Centro de medição composto por módulos para abrigar três medidores ou mais e módulo de barramento quando for o caso.

2.24 Módulo para Barramento

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

2.25 Caixas Geminadas

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

2.26 Condutor Isolado

É o condutor coberto apenas pela isolação elétrica, sem proteção mecânica e/ou química adicional.

2.27 Cabo Isolado

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

2.28 Declaração de Cargas (DCA)

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.

2.29 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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

3. NORMAS MENCIONADAS

As normas relacionadas com a denominação NTC (Norma Técnica Copel), poderão ser consultadas no site da Copel, no endereço eletrônico www.copel.com/normas.

Resolução Aneel nº 414/2010 – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica

| | |
|------------|--|
| NTC 900100 | Critérios para Apresentação de Projetos de Entrada de Serviço |
| NTC 900300 | Instalações de Combate a Incêndio |
| NTC 901110 | Atendimento a Edificações de Uso Coletivo |
| NTC 902201 | Atendimento aos Armários Concentradores de Operadoras de Telefonia |
| NTC 902202 | Atendimento a Vendedores Ambulantes e Assemelhados |
| NTC 902203 | Atendimento a Operadoras de TV a Cabo, Telecomunicações e Assemelhados |
| NTC 903100 | Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição |
| NTC 903105 | Geração Própria – Exigências e Orientações |
| NTC 910100 | Caixas para Equipamentos de Medição – Centro de Medição Modulado |
| NTC 920100 | Caixas para equipamentos de Medição – Material Polimérico |
| NTC 917000 | Eletroduto de PVC Rígido |
| NTC 917040 | Haste de Aterramento para Entrada de Serviço |
| NTC 917100 | Poste de Concreto para Entrada de Serviço |
| NTC 917120 | Poste de Divisa |
| NTC 927105 | Conexão do Condutor com a Haste de Aterramento da Entrada de Serviço |
| NTC 930100 | Disjuntores para Entradas de Serviço – Especificações |
| NTC 940020 | Agrupamento de Unidades Consumidoras – Caixas Metálicas |
| NTC 930020 | Agrupamento de Unidades Consumidoras – Material Polimérico |
| NTC 811584 | Armação Secundária com 1 Estribo |
| NTC 812094 | Haste de Aterramento Zincada para Cerca |
| NTC 812096 | Haste de Aterramento de Aço Cobre, 2400 mm de comprimento |
| NTC 810106 | Duto Corrugado Flexível para Instalação Subterrânea – Diâmetro 100 mm |
| NTC 814905 | Seccionador Pré-Formado para Cerca de Arame Farpado |
| NTC 814907 | Seccionador Pré-Formado para Cerca de Arame Liso |
| NTC 810083 | Tampão para Caixa de Passagem com Caixilho de FF, 600 x 600 mm |
| NTC 814920 | Fita de Alerta para Instalação em Banco de Dutos |
| NBR 5410 | Instalações Elétricas em Baixa Tensão |
| NR - 10 | Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

4. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

4.1 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.

4.2 Tipos de Fornecimento

O fornecimento poderá ser feito numa das seguintes formas:

- a dois condutores: 127 V monofásico
- a três condutores: 254/127 V monofásico 3 fios (área rural)
- a três condutores: 220/127 V bifásico
- a quatro condutores: 220/127 V trifásico

4.3 Categorias de Atendimento

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

4.4 Atendimento a Unidades Consumidoras na Região Litorânea

As instalações elétricas na região litorânea deverão ser executadas com materiais que resistam as intempéries como condutores de cobre, eletrodutos de PVC, caixas de alumínio ou material polimérico, entre outros.

4.5 Atendimento a Unidades Consumidoras na Área Rural

O atendimento a unidades consumidoras na área rural deverá seguir as prescrições do item 5.6 desta norma.

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

4.7 Frequência

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

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

4.8 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.

4.9 Fornecimento por Rede Subterrânea de Baixa Tensão

Quando o atendimento for através de rede subterrânea de distribuição, deverão ser seguidas as orientações e prescrições da NTC 901120.

4.10 Geração Própria

A utilização de geração própria estará condicionada a apresentação de projeto elétrico conforme orientações e as prescrições da NTC 903105.

4.11 Níveis de Tensão Admissíveis

A COPEL 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.

4.12 Revenda ou Fornecimento de Energia Elétrica a Terceiros

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

4.13 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 900300.

4.14 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 (FPr) em vigência é de 0,92.

4.15 Mudança de Categoria de Atendimento

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

4.16 Fornecimento dos Materiais da Entrada de Serviço

Os equipamentos de medição, os condutores do ramal de ligação aéreo e respectivos acessórios de conexão serão fornecidos pela COPEL. 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 COPEL.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

4.17 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 COPEL. Somente o ramal de entrada e o ramal alimentador poderão ser conectados ao medidor.

4.18 Sistema de Lacres da COPEL

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

4.19 Ligações Especiais

Para Ligações Especiais as seguintes normas deverão ser consultadas:

- NTC 902201 - Armários Concentradores de Operadoras de Telefonia;
- NTC 902202 - Vendedores Ambulantes, Feiras Livres e Assemelhados;
- NTC 902203 - Operadores de TV à Cabo, Telecomunicações e Assemelhados.

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

4.20 Obras Civas Próximas à Rede de Distribuição

As orientações deste subitem deverão ser observadas pelos responsáveis por serviços em obras civis executadas próximas a redes de distribuição da COPEL 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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

4.20.1 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 1.
- 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 2, 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 uma unidade da COPEL 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 1.
- f) O afastamento mínimo entre condutores da rede de distribuição e edificações deverá ser conforme a Figura 3.
- g) Quando não for possível obedecer às distâncias definidas, ou já exista condição insegura no local, a COPEL deverá ser necessariamente consultada.

4.20.2 Responsabilidade do Executor da Obra

Independente dos cuidados citados no item 4.20.1 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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

- 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.
- 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 COPEL.

4.21 Orientação Técnica

As áreas técnicas da COPEL estão à disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos julgados necessários para o fornecimento de energia elétrica.

4.22 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 COPEL.

5. CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADAS DE SERVIÇO

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

5.1 Características dos Materiais

- a) Os materiais e equipamentos a serem utilizados nas entradas de serviço são os descritos no item 12, na relação de materiais correspondente aos diversos padrões construtivos apresentados nesta norma.
- b) 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 COPEL.
- c) A homologação na COPEL não eximirá fabricantes, comercializadores e instaladores de responsabilidades pela qualidade dos materiais aplicados na entrada de serviço.
- d) Os materiais utilizados para a montagem da entrada de serviço serão de responsabilidade do proprietário da obra e/ou responsável técnico.

5.1.1 Poste da Entrada de Serviço

- a) Os postes de concreto deverão ser fabricados de acordo com as prescrições da NTC

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

917100 e os fabricantes deverão ser cadastrados conforme estabelecido na NTC 917110.

- 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 COPEL 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 e indelével, em baixo relevo, 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 de alumínio ou PVC.
- 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 5 e 6.
- 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 das nas Figuras 7 e 8.
- 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

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

alternativas apresentadas na Figura 8.

- k) Quando for utilizado eletroduto aparente, este poderá ser fixado junto ao poste através de arame galvanizado com bitola mínima de 14 BWG, com no mínimo 6 voltas, ou fita metálica com presilha. O eletroduto embutido poderá ser de PVC rígido ou corrugado.
- l) O engastamento do poste deverá ser de acordo com a demarcação existente no mesmo, conforme orientações e prescrições da NTC 917100.
- m) O tempo de cura para os postes construídos com cimento convencional será de 28 dias e os postes construídos com cimento tipo “ARI”, 10 dias.
- n) Para o atendimento às unidades consumidoras situadas nas ilhas, a critério da área, o poste da entrada de serviço poderá ser de outro material e/ou modelo estrutural, de acordo com a conveniência técnica, econômica, mobilidade, transporte e execução.

5.1.2 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 910100 e da NTC 920100.
- b) As caixas individuais deverão ser as padronizadas de acordo com os tipos indicados na Figura 9.
- c) Para a utilização do centro de medição modulado ver as orientações da NTC 910100.
- d) Em localidades litorâneas, as caixas deverão ser confeccionadas em alumínio ou material polimérico.
- e) Quando se tratar de instalação em muro frontal, para unidade consumidora isolada, poderá ser utilizada caixa própria para esta aplicação, com tampa de proteção do visor e com a manopla do disjuntor voltada para dentro da propriedade, conforme Figuras 10 e 11. Nos condomínios horizontais não é necessária a instalação de tampa de visor na caixa de medição. A sobretampa de proteção da caixa não poderá mais ser utilizada.
- f) As alternativas de agrupamentos de medições deverão seguir as orientações do item 5.5.
- g) A fixação das caixas de medição em poste deverá ser por meio de braçadeiras de aço galvanizado, de alumínio ou material polimérico. Nas regiões litorâneas, apenas de alumínio ou material polimérico.

5.1.3 Disjuntores

Toda entrada de serviço deverá possuir dispositivo limitador de corrente através de disjuntor

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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 ser instalados antes dos equipamentos de medição.
- b) O disjuntor deverá possuir, 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 "ligado" 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.
- d) Aplicação de disjuntor com corrente regulável, acima de 100 A:
 - Unidade consumidora isolada: a regulagem adotada deve corresponder à corrente da categoria de atendimento
 - Agrupamentos em geral ou Edifício de Uso Coletivo (sem apresentação de projeto): a regulagem adotada deve corresponder à corrente da categoria de atendimento do disjuntor geral do agrupamento.

A Copel aplicará lacres no dispositivo de atuação no disjuntor e na caixa do disjuntor ou na caixa seccionadora.

- e) Os disjuntores deverão possuir uma única alavanca de comando. A critério da COPEL, poderão ser aceitos disjuntores bipolares e tripolares com 2 ou 3 alavancas, respectivamente, intertravadas 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.

5.1.4 Condutores

- a) A partir do ponto de entrega até a medição serão admitidos apenas condutores ou cabos

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

de cobre, rígidos ou flexíveis, isolados e 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
- e) Nas ligações monofásicas e bifásicas, de unidades consumidoras isoladas, é necessária a identificação apenas do condutor neutro.
- f) 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.
- g) A identificação por cores poderá ser com fitas isolantes coloridas ou a própria isolação do condutor.
- h) O condutor neutro deverá ser isolado e, quando identificado por sua isolação, será na cor azul-clara.
- i) As instalações elétricas de Entradas de Serviço novas, reformas ou alteração de categoria deverão ser executadas com condutores certificados pelo INMETRO.
- j) Os condutores neutro e fase deverão possuir a mesma seção transversal.
- k) Aplicação de condutores flexíveis (consultar NTCs 917015 / 917025 / 927110):
 - Conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada: terminal de compressão.
 - Conexão com o disjuntor e/ou com o medidor: qualquer terminação adequada.
- l) 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 e a conexão com conector cunha.

5.1.5 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 na NTC 810106, somente nos trechos enterrados ou embutidos.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

- 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 (zincado), com diâmetro nominal de acordo com a categoria de atendimento da Tabela 2, com 6 metros de comprimento (ou 2 x 3 m), devendo ser instalado conforme Figura 12. Nas regiões litorâneas, este eletroduto será de PVC rígido.
- 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.

5.1.6 Armações Secundárias

- a) As armações secundárias deverão ser confeccionadas em chapa de aço-carbono, galvanizada à quente, 5 mm de espessura e características conforme a NTC 811584.
- b) As armações secundárias metálicas deverão ser providas de isolador do tipo roldana, de porcelana, de vidro ou de material polimérico.
- c) Nos casos onde simultaneamente forem atendidas as condições abaixo, poderá ser utilizada a armação conjugada com roldana, de material polimérico, de fabricantes homologados:
 - Para ligações até 63 A, monofásicas, bifásicas ou trifásicas;
 - Em locais onde a rede de distribuição da Copel estiver do mesmo lado da rua onde se encontra a entrada de serviço;
 - Onde o comprimento do ramal de ligação não ultrapassar a 10 metros.

5.1.7 Caixas de Passagem

- a) Deverão ser construídas em local de fácil acesso e não deverão estar submetidas a

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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.

5.1.7.1 Caixas de Passagem no Solo

Quando a distância entre a caixa de passagem situada na base do poste da COPEL 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 13.

- 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 14.
- b) A subtampa deverá ser dotada de alça ou outro dispositivo para facilitar a remoção.
- c) As caixas de passagem localizadas antes da medição devem ser dotadas de aro e tampa de ferro fundido conforme NTC 810083 e subtampa confeccionada em chapa de alumínio com espessura mínima de 2 mm ou de material polimérico espessura mínima 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 COPEL, poderá ser compartilhada a mesma caixa de passagem conforme alternativas da tabela da Figura 13.
- f) A caixa de passagem construída no passeio e próxima à base do poste deverá estar afastada do mesmo conforme Figura 12. Quando houver obstáculos, esta caixa poderá ser instalada no interior da propriedade, mediante consulta prévia a COPEL.
- g) As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria, com dimensões internas

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

mínimas de 50x50x50cm.

5.1.7.2 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 adequadas 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. Nas regiões litorâneas, o material metálico deve ser alumínio.

5.1.8 Eletrodo de Aterramento

- a) Como eletrodos de aterramento, deverão ser utilizadas as opções constantes na Figura 15 e as demais condições estabelecidas pela NTC 917040.
- b) A conexão do condutor com a haste de aterramento da entrada de serviço deverá ser realizada com os conectores aceitos pela COPEL, de acordo com a NTC 927105.

5.1.9 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 16 e 17, 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 sujeitas 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 ou 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 16 mm² e conector tipo condutor/barra em eletrodo de aterramento instalado

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

na caixa de passagem da base do poste, conforme Figura 18.

- f) Os materiais e condutores aplicados em aterramento deverão seguir as recomendações da NBR 5410.
- g) Nos agrupamentos de medição em que não é necessária a aprovação do projeto elétrico da entrada de serviço, a critério do instalador/consumidor, poderá ser efetuada a equipotencialização através de um “Barramento de Equipotencialização Principal” (BEP). Neste caso, a instalação do BEP deverá atender as orientações contidas na NBR 5410 e na NTC 910900.

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

5.1.11 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 COPEL.
- 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 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 por pedestres: 3,50 m;
 - na travessia de rodovias federais ou estaduais, linhas férreas, entre outros, a

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

COPEL deverá ser previamente consultada;

- k) A fixação do ramal de ligação deverá ser feita em armação secundária tipo “pesada”, com isolador roldana (ver item 5.1.6).
- l) As conexões dos condutores do ramal de ligação aos condutores do ramal de entrada deverão ser executadas conforme Figura 20.
- m) 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).

5.1.12 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 5.1.4.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, apropriadas para fixação em caixas de medição e vedadas com cola à base de silicone, conforme mostra a Figura 21. Não será permitido o uso de massa para vidro.
- 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 (consultar NTCs 917015 / 917025 / 927110).

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

5.1.13 Ramal Alimentador

a) Características de instalação:

- Eletroduto embutido em alvenaria: Condutor de cobre isolação convencional 450/ 750V.
- 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 cobre, singelo ou multiplexado.

Obs.: Nas conexões envolvendo condutor de cobre e condutor de alumínio, o conector deverá ser do tipo “bimetálico”.

- 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 com a categoria de atendimento.
- e) Deverão ser instalados em eletrodutos individuais e exclusivos para energia elétrica.
- 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.

5.1.14 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 ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas. Ver as instruções para preparação das valas no item 5.1.14.1.

- 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, correrão por conta do responsável pela unidade

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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 Copel 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 correrão 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 COPEL, os condutores deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado (zincado), com diâmetro nominal de acordo com a categoria de atendimento da Tabela 2, com 6 metros de comprimento (ou 2 barras de 3 m). Nas regiões litorâneas, este eletroduto deverá ser de PVC rígido.
- g) A extremidade superior do eletroduto deverá estar afastada, no mínimo, 50cm da rede secundária da COPEL.
- 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 810106, desde que protegido mecanicamente por envelopamento ou placas de concreto em forma de banco de dutos conforme Figura 22.
- 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 COPEL antes de serem

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

cobertos.

- p) Para facilitar a passagem dos condutores, deverão ser construídas caixas de passagem de acordo com o item 5.1.7 e Figura 13.
- q) Quando houver mais de uma entrada 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 COPEL, 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 COPEL, poderá ser compartilhada a mesma caixa de passagem conforme alternativas da tabela da Figura 13.
- s) Nos condomínios horizontais, observar as seguintes prescrições:
- i. 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 5.1.14.1.c), 5.1.14.1.f) e as orientações da Figura 22.
 - ii. Quando a rede interna do condomínio for aérea, será permitida a instalação de no máximo 4 eletrodutos com ramais de entrada subterrâneos por poste. Para número superior 4 ramais, usar caixa de derivações em pedestal na “base do poste”. A caixa de derivações também poderá ser usada com rede interna subterrânea.
 - iii. 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.
 - iv. O comprimento máximo do ramal de entrada individual deve ser de 35 m. De todos os ramais, apenas 20% podem ultrapassar esta dimensão.
 - v. 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.
 - vi. 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.

5.1.14.1 Instruções de Preparação das Valas para Instalação de Eletrodutos

Para preparação da vala, instalação dos eletrodutos e reconstituição do passeio, deverão

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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 5.1.5.
- c) As valas deverão ser abertas conforme as dimensões mínimas indicadas na Figura 22.
- 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 depositado o(s) eletroduto(s) com espaçamentos conforme Figura 22, com as luvas de emenda desconstruídas quando se tratar de mais de uma linha, e com uma 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 22.
- g) Em alternativa ao item anterior, o(s) eletroduto(s) poderá (ão) ser envelopados em concreto.
- h) Sobre as placas de concreto ou o envelopamento deverá ser instalada fita de alerta conforme NTC 814920.
- i) Antes do fechamento, a Copel 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.

5.2 Ancoragem do Ramal Aéreo na Fachada de Edificações

- a) 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 11.1.10, poderá ser aceita após análise e liberação pela COPEL, mediante consulta prévia,

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

esgotadas as alternativas convencionais.

- b) Neste caso, deverá ser prevista a instalação de um suporte, conforme ilustra a Figura 23, 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 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 complementar à ART de execução da obra civil.
- c) O suporte para a amarração da escada poderá ser parafuso em formato de “L” ou outro suporte em “L” 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 24. Este suporte deverá suportar um esforço mínimo de 300 kgf.

5.3 Medição

5.3.1 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 5, 6, 7 e 8.
- c) Na instalação, deverão ser observados os esquemas das Figuras 25, 26 e 27.
- d) A face superior da caixa de medição deverá ficar a 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) Quando a(s) medição(ões) for(em) instalada(s) em mureta/muro, para a vistoria e ligação, deverá ser providenciado também o completo acabamento da alvenaria da entrada de serviço.
- f) A parte superior dos centros de medição deverá ficar a uma altura de 1,70 m em relação ao nível do piso acabado.
- g) 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.
- h) A armação secundária poderá ser instalada a 90° da face do eletroduto do ramal de

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

entrada embutido, conforme detalhe apresentado na Figura 35.

- i) Nos agrupamentos de medição em que não é necessária a aprovação do projeto elétrico da entrada de serviço, a critério do instalador, poderá ser instalado o “Dispositivo Supressor de Surtos” (DPS). Neste caso, a instalação do DPS deverá atender as orientações contidas na NBR 5410 e na NTC 910910.
- j) Os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela COPEL após aprovação da vistoria.

5.3.2 Quanto à Localização

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

Devem ser observadas, ainda, as seguintes disposições:

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 5, 6, 7 e 8.

- a) Independente 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 COPEL.
- b) A medição deverá ser instalada de modo que haja um espaço livre à sua frente de no mínimo 1 m e laterais mínimos de 20 cm.
- c) 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 COPEL.
- d) 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, a inundações, a poeira, a umidade, a trepidação excessiva ou abaloamento
- e) 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.
- f) Em agrupamentos de unidades consumidoras comerciais ou mistas, atendidas com um único centro de medição, este deverá ficar localizado na área de uso comum do pavimento térreo ou fora da edificação, desde que possua livre e fácil acesso. A proteção geral deverá ficar contígua ou afastada do centro de medição, em área de uso comum do

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

pavimento térreo ou fora da edificação, no máximo a 5 m do alinhamento com a via pública. Já o centro de medição, quando não estiver contíguo a esta proteção geral, poderá ficar localizado no máximo a 10 m desta proteção geral, conforme Figura do item 11.4.

- g) Em agrupamentos de unidades consumidoras residenciais, sem recuo da edificação em relação a via pública e atendidas com um único centro de medição, este deverá ficar instalado de forma frontal, podendo ser usado material metálico ou polimérico.
- h) Em agrupamentos de unidades consumidoras residenciais, com recuo da edificação em relação a via pública e atendidas com um único centro de medição, este será localizado conforme as alternativas mostradas nas Figuras 5, 6, 7 e 8.

5.4 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 28 (letras “A”, “B”, “C”, “D” e “E”) e Figura 29 (letras “F”, “G” e “H”).

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

5.5 Agrupamento de Unidades Consumidoras

5.5.1 Condições Gerais

- a) Os centros de medição ou as medições agrupadas deverão ser identificadas 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 critério da área, pode-se pintar os números, com gabarito. 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 100 A. Quando houver proteção individual maior do que 100 A, esta deve ser instalada em caixa individual apropriada, conforme opções de atendimento apresentadas na NTC 940020.
- 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

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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.
- 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 5.5.1.e) e f), 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 930020), 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.
- h) Na área rural, o agrupamento de 2 unidades consumidoras no mesmo poste (monofásicas, bifásicas, trifásicas ou monofásico-3 fios), até 100 A, poderá ser executado com ramais de entrada independentes, sem caixa de barramento.

5.5.2 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 opções e considerações:

- i) Agrupamentos sem barramento e sem disjuntor geral:

Será aceito agrupamento de até três unidades consumidoras monofásicas ou uma unidade bifásica agrupada a uma monofásica, ligadas nas fases A, B e C, conforme padrões construtivos do item 11.2.1 a 11.2.5.

- ii) Agrupamentos com barramento e disjuntor geral, através do somatório de corrente:

Agrupamentos diferentes da condição estabelecida no inciso “i” deste item 5.5.2 e de categoria de atendimento determinada pela Tabela 3.

- iii) Agrupamentos com barramento e disjuntor geral, através de Formulário de Solicitação e ART de projeto elétrico da entrada de serviço:

Agrupamentos diferentes das condições estabelecidas nos incisos “i” e “ii” deste item 5.5.2 e com a apresentação do Formulário de Solicitação de Medição Agrupada - FSMA e da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto elétrico do agrupamento.

Nesta opção de dimensionamento de agrupamento, também restrito aos casos de

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

instalações com proteção geral máxima de 200 A e com a instalação de Centro de Medição único, será possível o seu dimensionamento sem considerar as definições da Tabela 3, ou seja, poderá ser considerado outros fatores de demanda para a especificação da proteção geral do agrupamento, diferente do proposto na Tabela 3.

Para isso, junto com o pedido de ligação, será necessário a apresentação do Formulário de Solicitação de Medição Agrupada preenchido, disponível em nossa página na internet – www.copel.com/formularios - e a ART do projeto elétrico deste agrupamento.

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.

- a) Para acréscimos de carga e mudança da categoria de atendimento serão adotadas as orientações do item 4.15.
- b) A caixa para barramento e disjuntor geral 100 A será conforme o modelo da Figura 31.
- c) Os agrupamentos com caixas para barramento e disjuntor geral poderão ser conforme as alternativas mostradas nas Figuras 32, 33 e 34.

5.5.3 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 no item 5.5.2.
- 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 11.1.4. 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 (metálicas ou material polimérico).
- e) Como alternativa ao item anterior, poderá ser utilizado o poste tipo PDF 3 (ver tabela de aplicação na NTC 917100). Neste caso, a caixa superior abrigará a medição da unidade à esquerda. Se as unidades forem em estilo sobrado, a caixa superior abrigará a medição da unidade do pavimento superior.
- f) 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

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

caixas de medição fixadas pelas faces laterais, com os visores voltados para a via pública. Os ramais alimentadores poderão ser aéreos (com os eletrodutos de “saída” amarrados 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 917100).

- g) Quando as caixas forem fixadas pelas laterais diretamente no poste, não poderá haver muro ou mureta divisória no trecho à frente das caixas. Se houver, as caixas devem ser instaladas em mureta e ficar afastadas lateralmente do poste, no mínimo 20 cm, para permitir os trabalhos no interior das caixas (ver tipo 3 da NTC 917120 – Poste de Divisa).
- h) O eletroduto para o pingadouro (ramal de entrada) e o de saída para a caixa de medição poderão se situar nas faces a 90° com a face de ancoragem do ramal de ligação.
- i) Para alternativas quanto à aplicação dos postes de divisa, consultar a NTC 917120.

5.5.4 Necessidade de Apresentação de Projeto Elétrico

Nos atendimentos através da rede aérea, deverá ser apresentado projeto elétrico somente nos casos de agrupamento de unidades consumidoras onde não for possível atender qualquer uma das condições abaixo:

- agrupamentos em que a potência demandada total da entrada de serviço for superior a 75 kVA (disjuntor geral de 200 A);
- quando houver a necessidade de mais de um Centro de Medição;
- quando a instalação do Centro de Medição não atender aos critérios estabelecidos nos itens 5.3.2 e 11.4 desta NTC.

As condições e os componentes necessários para apresentação de projeto são definidos pela NTC 900100.

5.6 Fornecimento de Energia na Área Rural

As condições gerais de fornecimento e as características das entradas de serviços, para atendimento na área rural, deverão ser conforme as prescrições apresentadas no item 4 e 5, 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.
- 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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

- 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 37.
- f) Para cercas de arame com diâmetro de 3,26 mm a 4,11 mm, aplicar o seccionador pré-formado NTC 814905 - 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 814907 - 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 812094, interligada aos fios da cerca de arame através de um arame de aço zincado NTC 814903, 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.

O atendimento em tensão primária de distribuição será de acordo com a NTC 903100.

5.6.1 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.

5.6.2 Atendimento com transformadores monofásicos – 3 fios, 254/127 V

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 4 do item 9.4. O número de acréscimo de unidades consumidoras em agrupamentos será limitada pela quantidade de possibilidades fixada nesta tabela.

- a) 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.

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 927105.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

6. ATENDIMENTO PELA REDE SUBTERRÂNEA

Para estes atendimentos, seguir orientações específicas da Copel.

7. ATENDIMENTO A EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO

Para estes atendimentos, aplicam-se as disposições estabelecidas na NTC 901110.

8. ORIENTAÇÕES QUANTO AO PEDIDO DE LIGAÇÃO

O pedido de fornecimento de energia elétrica à COPEL será formalizado através de solicitação efetuada pelo interessado, pessoalmente em uma das agências da Copel ou pelo atendimento telefônico.

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 CPF ou Título de Eleitor do pretendente. Para ligações comerciais e industriais, deverão ser fornecidos o CNPJ e a Inscrição Estadual;
- d) Endereço do imóvel a ser ligado, informando o número predial. (O número predial deve estar 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 em folha de papel ou escrito com giz, carvão ou qualquer outro material facilmente extingüível). Na ausência do número predial, o cliente deverá informar as ruas transversais, quando se tratar de unidades consumidoras localizadas em áreas urbanas. Para unidades consumidoras em áreas rurais, será necessário que o consumidor informe o número de identificação de uma unidade consumidora vizinha ou próxima;
- e) Indicação fiscal do imóvel (setor, quadra e lote);
- f) Croquis de situação. Deverá ser indicada a posição do terreno, bem como o nome das ruas que delimitam a quadra onde fica o terreno;
- g) Licença Prévia Ambiental ou Relatório de Inspeção Ambiental (RIA), conforme prescrições do item 4.6, quando aplicável;
- h) Detalhe de Carga Instalada – DCI, para unidades consumidoras com proteção geral maior ou igual a 100 A.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
9. TABELAS
9.1 Tabela 1 – Ref. Item 4.1.b

| LIMITAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|----------------------------------|------|------|---|-----|------|---|-----|---------------|------|-----|-----|------|-----|----|
| Categoria | Disjuntor (A) | Fases | Maior Motor e 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 | Retificador | | Transformador | | 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 | - | 1,5 | - | - |
| 22 | 70 | 1 | 2 | 7,5 | - | 3 | 5 | - | 1,5 | 3 | - | 1,5 | 3 | - | 3 | - | - |
| 25 | 100 | 1 | 3 | 10 | - | 6,5 | 10 | - | 3 | 7,5 | - | 3 | 7,5 | - | 7,5 | - | - |
| 28 | 50 | 2 | 2 | 3 | - | 0,75 | 1,5 | - | 0,75 | 1,5 | - | 0,75 | 1,5 | - | 1,5 | - | - |
| 29 | 63 | 2 | 2 | 7,5 | - | 3 | 5 | - | 1,5 | 3 | - | 1,5 | 3 | - | 3 | - | - |
| 36 | 50 | 3 | 2 | 3 | 12,5 | 0,75 | 1,5 | 3 | 0,75 | 1,5 | 3 | 0,75 | 1,5 | 3 | 0,75 | 1,5 | 3 |
| 37 | 63 | 3 | 2 | 7,5 | 15 | 3 | 5 | 10 | 3 | 5 | 10 | 3 | 5 | 10 | 3 | 5 | 10 |
| 38 | 80 | 3 | 2 | 7,5 | 20 | 5 | 6,5 | 12 | 5 | 6,5 | 12 | 5 | 6,5 | 12 | 5 | 6,5 | 12 |
| 41 | 100 | 3 | 3 | 10 | 25 | 6,5 | 10 | 20 | 6,5 | 12 | 20 | 6,5 | 12 | 20 | 6,5 | 12 | 20 |
| 42 | 125 | 3 | 7,5 | 12,5 | 30 | 6,5 | 10 | 20 | 6,5 | 12 | 20 | 6,5 | 12 | 20 | 6,5 | 12 | 20 |
| 43 | 150 | 3 | 7,5 | 12,5 | 40 | 6,5 | 20 | 32 | 6,5 | 12 | 32 | 6,5 | 12 | 21 | 6,5 | 12 | 21 |
| 44 | 175 | 3 | 7,5 | 12,5 | 40 | 6,5 | 20 | 32 | 6,5 | 12 | 32 | 6,5 | 12 | 21 | 6,5 | 12 | 21 |
| 45 | 200 | 3 | 7,5 | 12,5 | 50 | 6,5 | 20 | 50 | 6,5 | 12 | 50 | 6,5 | 12 | 21 | 6,5 | 12 | 21 |
| 46 | 150 | 1 | 7,5 | 12,5 | - | 6,5 | 20 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - |
| 47 | 175 | 1 | 7,5 | 12,5 | - | 6,5 | 20 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - |
| 48 | 200 | 1 | 7,5 | 12,5 | - | 6,5 | 20 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - | 6,5 | 12 | - |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

Notas referentes a Tabela 1:

1 – Para motores monofásicos, deverão ser utilizados os seguintes dispositivos:

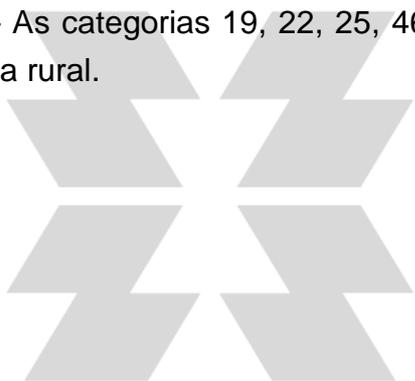
- Motores até 5 cv – partida direta
- Motores acima de 5 cv – chave compensadora ou série-paralelo

2 – 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.

3 – A tensão entre fase e neutro é de 127 V e entre duas fases é de 220 V. Nas categorias 19, 22, 25, 46, 47 e 48 a tensão entre fase e neutro é de 127 V e entre duas “fases” é de 254 V.

4 – As categorias 19, 22, 25, 46, 47 e 48 são para atendimento a unidades consumidoras na área rural.



COPEL
Distribuição

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
9.2 Tabela 2 – Ref. Item 4.3

| TABELA DE DIMENSIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------|---|---------------------|--|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------|
| Categoria | Demanda Máxima (kVA) | Disjuntor Proteção Geral (A) | Número de Fases | Número de Fios | Medidores | RAMAL DE LIGAÇÃO MULTIPLEXADO | | RAMAL DE ENTRADA | | | | ATERRAMENTO (condutor nu ou encapado) | | POSTE | | |
| | | | | | | Cobre (mm ²) | Alumínio (mm ²) | Embutido Cobre F e N (mm ²) Maneira "B1" de instalar | | Subterrâneo Cobre (mm ²) F e N Maneira "D" de instalar | | Eletroduto φ nominal | | | Conductor de Cobre (mm ²) | Eletroduto PVC φ nominal |
| 12 | 6 | 50 | 1 | 2 | M | 10 | 16 | Isolação PVC (70 °C) | EPR ou XLPE (90 °C) | Isolação PVC (70 °C) | EPR ou XLPE (90 °C) | (mm) | (pol) | 10 | 19 | 75 |
| 14 | 8 | 63 | 1 | 2 | M | 10 | 16 | 16 | 10 | 16 | 10 | 32 | 1 | 16 | 19 | 75 |
| 19 | 10 | 50 | 1 | 3 | M3 | 10 | 16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 32 | 1 | 10 | 19 | 75 |
| 22 | 15 | 70 | 1 | 3 | M3 | 10 | 25 | 25 | 16 | 25 | 16 | 32 | 1 | 16 | 19 | 100 |
| 25 | 25 | 100 | 1 | 3 | M3 | 16 | 35 | 35 | 25 | 35 | 25 | 40 | 1 ¼ | 16 | 19 | 200 |
| 28 | 11 | 50 | 2 | 3 | B | 10 | 16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 32 | 1 | 10 | 19 | 75 |
| 29 | 14 | 63 | 2 | 3 | B | 10 | 16 | 16 | 10 | 16 | 16 | 32 | 1 | 16 | 19 | 75 |
| 36 | 19 | 50 | 3 | 4 | T | 10 | 16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 32 | 1 | 10 | 19 | 75 |
| 37 | 24 | 63 | 3 | 4 | T | 16 | 16 | 16 | 10 | 16 | 16 | 32 | 1 | 16 | 19 | 75 |
| 38 | 30 | 80 | 3 | 4 | T | 16 | 25 | 25 | 16 | 25 | 16 | 40 | 1 ¼ | 16 | 19 | 200 |
| 41 | 38 | 100 | 3 | 4 | T | 16 | 25 | 35 | 25 | 35 | 25 | 40 | 1 ¼ | 16 | 19 | 200 |
| 42 | 48 | 125 | 3 | 4 | T | 25 | 35 | 50 | 35 | 50 | 50 | 60 | 2 | 25 | 25 | 200 |
| 43 | 57 | 150 | 3 | 4 | T | 35 | 50 | 70 | 50 | 70 | 70 | 60 | 2 | 35 | 25 | 300 |
| 44 | 67 | 175 | 3 | 4 | T | 50 | 70 | 95 | 70 | 95 | 70 | 75 | 2 ½ | 50 | 25 | 300 |
| 45 | 76 | 200 | 3 | 4 | T | 50 | 70 | 95 | 70 | * Nota 11 | 95 | 75 | 2 ½ | 50 | 25 | 300 |
| 46 | 37 | 150 | 1 | 3 | T | 35 | 50 | 70 | 50 | 70 | 70 | 60 | 2 | 35 | 25 | 300 |
| 47 | 44 | 175 | 1 | 3 | T | 50 | 70 | 95 | 70 | 95 | 70 | 75 | 2 ½ | 50 | 25 | 300 |
| 48 | 50 | 200 | 1 | 3 | T | 50 | 70 | 95 | 95 | * Nota 11 | 95 | 75 | 2 ½ | 50 | 25 | 300 |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

Notas referentes a Tabela 2:

1 – Maneira de instalar

- **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).

2 – 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.

3 – As dimensões estabelecidas na tabela para condutores e eletrodutos são mínimas. Poderão ser adotadas maiores 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 ao 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, 25, 46, 47 e 48 são para atendimento a unidades consumidoras na área rural.

7 – Na área rural poderá haver o atendimento monofásico 70 A, 127 V, com dimensionamento igual ao da categoria 14 (ver tabela 4).

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 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 – Nas categorias 45 e 48 (200 A), quando o ramal de entrada for subterrâneo, maneira “D” de instalar, será permitido somente o uso de condutores com isolamento do tipo EPR ou XLPE (90 °C).

12 – Nas categorias 19, 22 e 25, que são para atendimento a unidades consumidoras na área rural, a caixa de medição a ser instalada deverá ser do tipo “CN” ou “CNP”.

| Tabela de equivalência do diâmetro nominal de Eletroduto de PVC Rígido | | | | | | | | | |
|---|---------|-----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|
| mm | 19 (20) | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 75 | 85 | 110 |
| Pol. | 1/2 | 3/4 | 1 | 1 ¼ | 1 ½ | 2 | 2 ½ | 3 | 4 |

9.3 Tabela 3 – Ref. Item 5.5.2.

Definição da categoria de atendimento e do disjuntor geral dos agrupamentos de unidades consumidoras, sem aprovação 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 até 150 A | 125 A | 42 |
| De 151 A até 176 A | 150 A | 43 |
| De 177 A até 200 A | 175 A | 44 |
| De 201 A até 300 A | 200 A | 45 |

Notas:

- 1) Agrupamentos de medição com dimensionamento pelo somatório de correntes até 300 A deverão obedecer esta tabela, conforme inciso “ii” do item 5.5.2. Nestes casos, para estes agrupamentos, não é necessária a apresentação do projeto elétrico da entrada de serviço para análise e aprovação na Copel. Obs.: A corrente nominal mínima a ser considerada para realizar o somatório das correntes nominais dos disjuntores das unidades individuais, em qualquer uma das fases, deverá ser de 50 A.
- 2) Para os agrupamentos com somatório de correntes superior a 300 A, como também para àqueles onde a somatória das correntes não for superior a 300 A, mas que o projetista queira fazer uso de outros fatores de demanda para a especificação da proteção geral do agrupamento, diferente do proposto nesta Tabela 3, também serão aceitos sem a necessidade de apresentação de projeto elétrico na Copel, conforme inciso “iii” do item 5.5.2. Nestes casos, o disjuntor geral destes agrupamentos sempre deverá ter limitação máxima de 200 A (categoria 45).
- 3) Para as demais situações de agrupamento que não se enquadrem em algum dos critérios acima, como agrupamentos em que a potência demandada total for superior a 75 kVA, será necessária a apresentação do projeto elétrico para análise e aprovação na Copel.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

9.4 Tabela 4 – Ref. Item 5.6.2.a

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 127V |
| | | OU | | |
| | | 1 UC – 254/127 V monofásico 3 fios | Bipolar 50 A | Medidor monofásico 3 fios |
| 22 | 15 kVA | Até 2 UCs – 127 V monofásico 2 fios | Monopolar 70 A (Nota 1) | Medidor monofásico convencional 127 V |
| | | OU | | |
| | | 1 UC – 254/127 V monofásico 3 fios | Bipolar 70 A | Medidor monofásico 3 fios |
| 25 | 25 kVA | Até 4 UCs – 127 V monofásico 2 fios | Monopolar 50 A | Medidor monofásico convencional 127V |
| | | OU | | |
| | | 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 |
| 48 | 50 kVA | Até 8 UCs – 127 V monofásico 2 fios | Monopolar 50 A | Medidor monofásico convencional 127V |
| | | OU | | |
| | | Até 4 UCs -254/127 V monofásico 3 fios | Bipolar 50 A | Medidor monofásico 3 fios |
| | | OU | | |
| | | Até 2 UCs -254/127 V monofásico 3 fios | Bipolar 100 A | Medidor monofásico 3 fios |

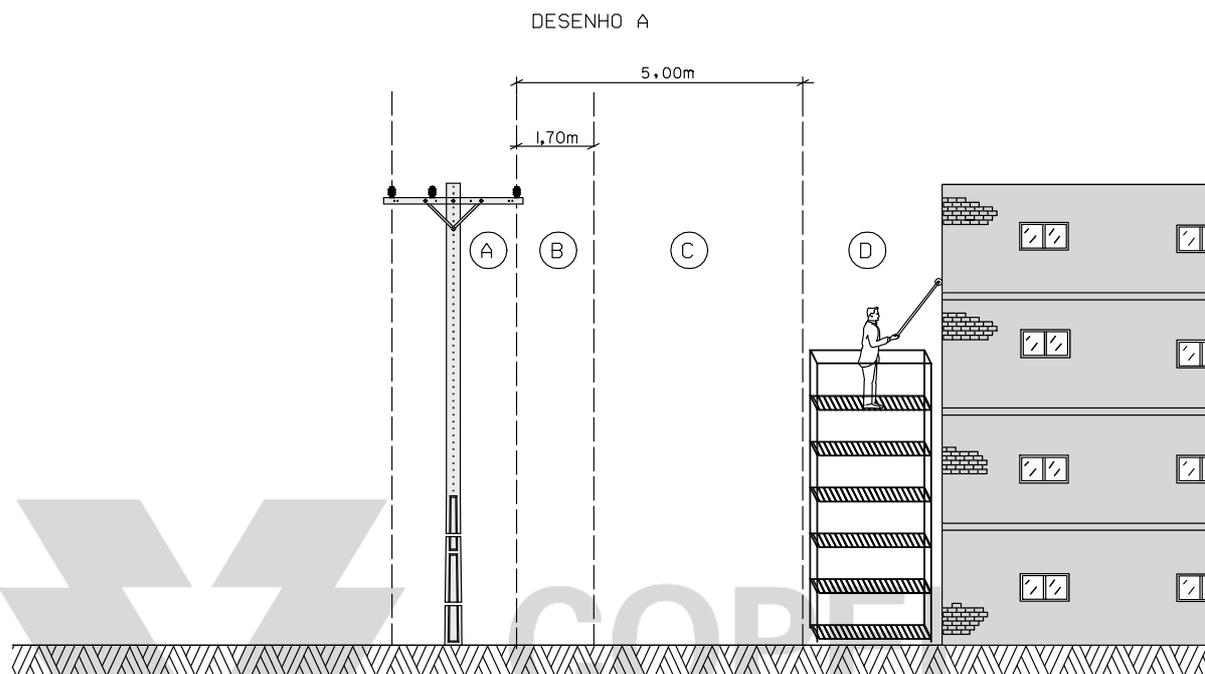
Notas:

1. Dimensionamento equivalente ao da categoria 14 (ver Tabela 2).
2. Para agrupamentos que exigirem maior número de unidades consumidoras daquele fixado pela tabela 4, a COPEL deverá ser consultada.

10. FIGURAS

10.1 Figura 1 – Ref. Item 4.20.1.b, f

OBRA CIVIL PRÓXIMO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO

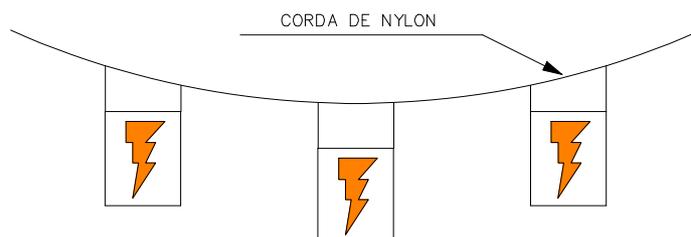


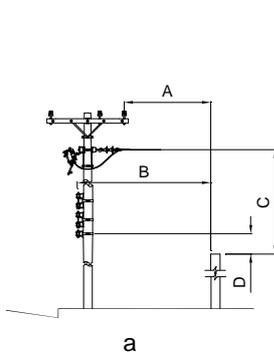
- A - ÁREA NÃO PERMITIDA PARA TRABALHO
 B - ÁREA EM QUE A COPEL DEVE SER CONSULTADA
 C - ÁREA QUE NECESSITA DE ISOLAMENTO
 D - ÁREA LIVRE PARA O TRABALHO

10.2 Figura 2 – Ref. Item 4.20.1.d

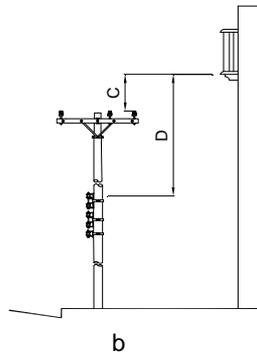
PLACAS DE SINALIZAÇÃO (SUGESTÃO)

PLACAS DE SINALIZAÇÃO (SUGESTÃO)

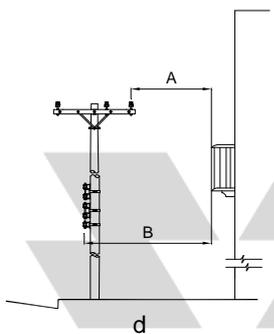
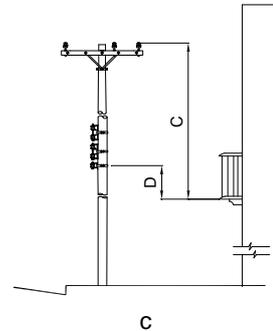


FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.3 Figura 3 – Ref. Item 4.20.1.g
AFASTAMENTOS MÍNIMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ÀS EDIFICAÇÕES


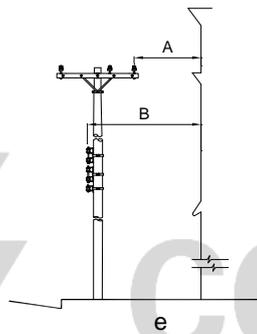
Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e muro



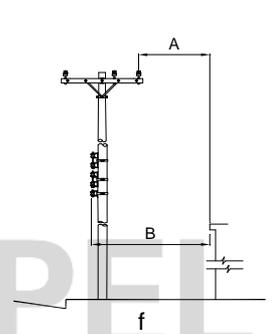
Afastamento vertical entre os condutores e piso da sacada, terraço ou janela das edificações



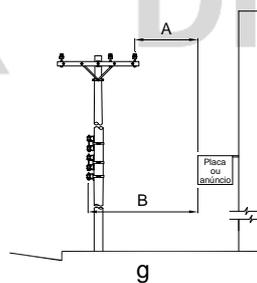
Afastamento horizontal entre os condutores e piso da sacada, terraço e janela das edificações



Afastamento horizontal entre os condutores e parede de edificações



Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e cimalha e telhado de edificações



Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e placas de publicidade

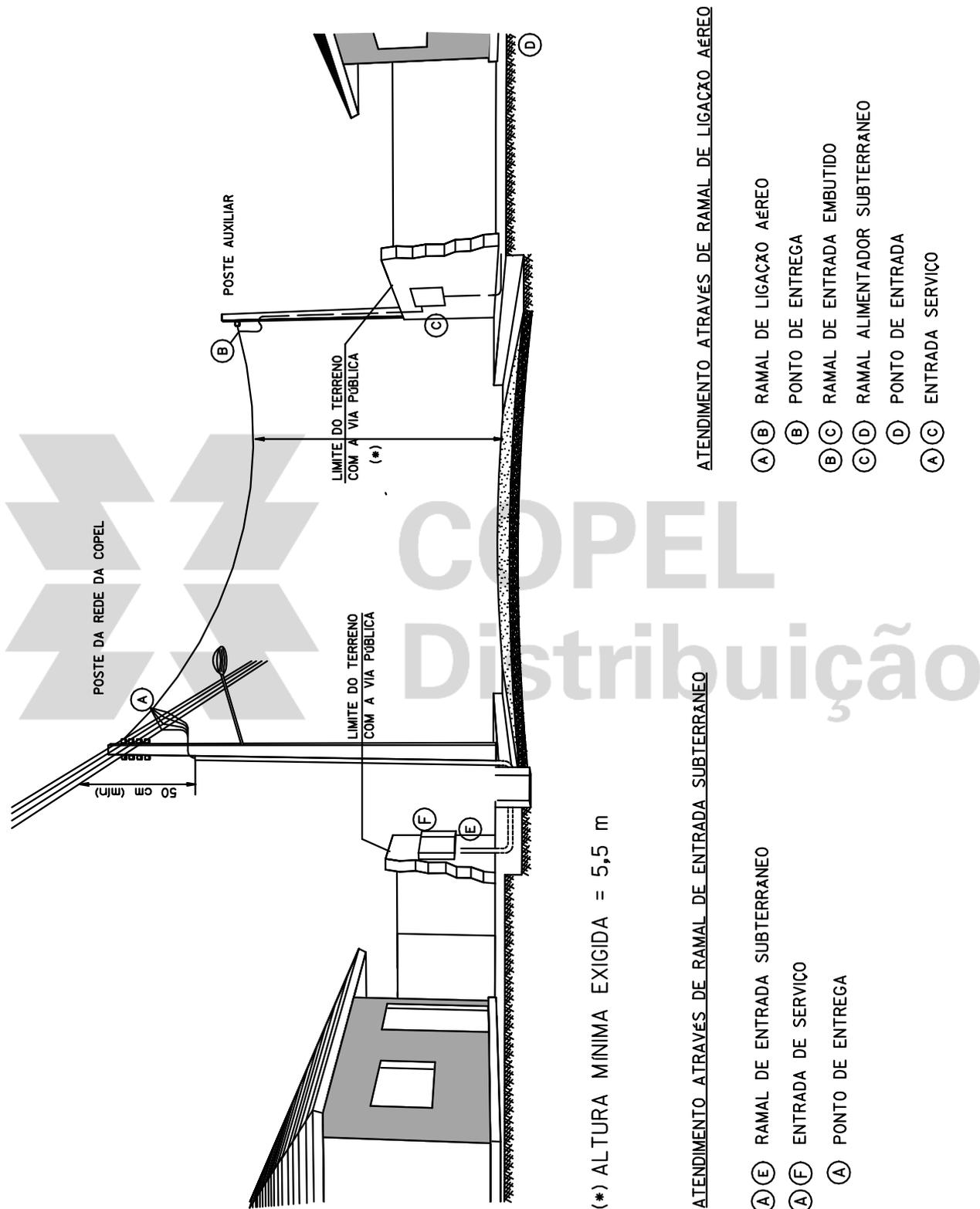
| Figura | AFASTAMENTOS MÍNIMOS (mm) | | | | | |
|--------|---------------------------|-------|---------|-------|---------------|-------|
| | PRIMÁRIO | | | | SÓ SECUNDÁRIO | |
| | 15 kV | | 36,2 kV | | B | D |
| A | C | A | C | | | |
| a | 1 000 | 3 000 | 1 200 | 3 200 | 500 | 2 500 |
| b | - | 1 000 | - | 1 200 | - | 500 |
| c | - | 3 000 | - | 3 200 | - | 2 500 |
| d | 1 500 | - | 1 700 | - | 1 200 | - |
| e | 1 000 | - | 1 200 | - | 1 000 | - |
| f | 1 000 | - | 1 200 | - | 1 000 | - |
| g | 1 500 | - | 1 700 | - | 1 200 | - |

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO**Observações:**

1. 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, jampes, chaves fusíveis, etc.) em relação a edificações quando as redes são apoiadas em postes.
2. Se os afastamentos verticais das figuras **b** e **c** não podem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura **d**.
3. 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.
4. Para se obter o valor da cota **B**, se necessário, deve ser usado afastador de armação secundária (NTC 811592), para as figuras **d** e **e**, sendo que o afastamento da figura **e** deve ser mantido.
5. Na estrutura normal, a fim de se atender os afastamentos horizontais indicados nesta NTC, admite-se o deslocamento do isolador, transformando-a em estrutura "meio-beco".
6. Para atender o afastamento com cota **B** das figuras, pode ser usado o afastador de armação secundária NTC 811592.
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 e cimalhas, utilizando sempre que possível os materiais padronizados nas NTC's.
8. Para afastamentos em caso de obras civis próximas da rede, ver Figuras 1 e 2.

10.4 Figura 4 – Ref. Item 5

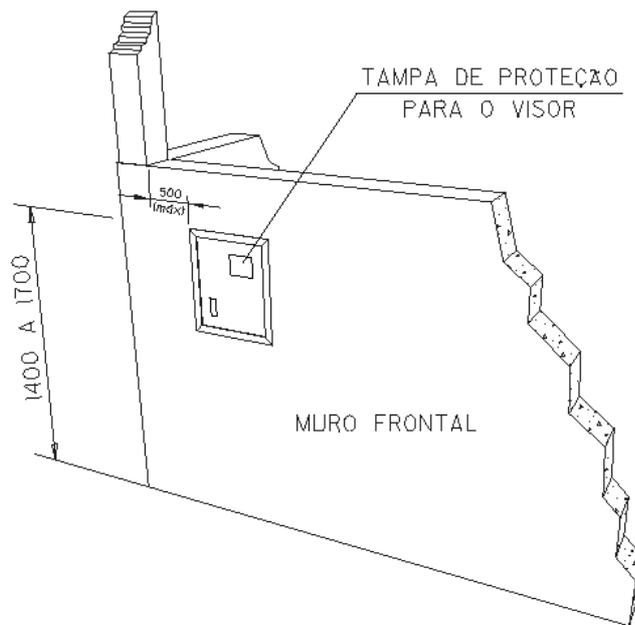
IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES PARA ATENDIMENTO ÀS UNIDADES



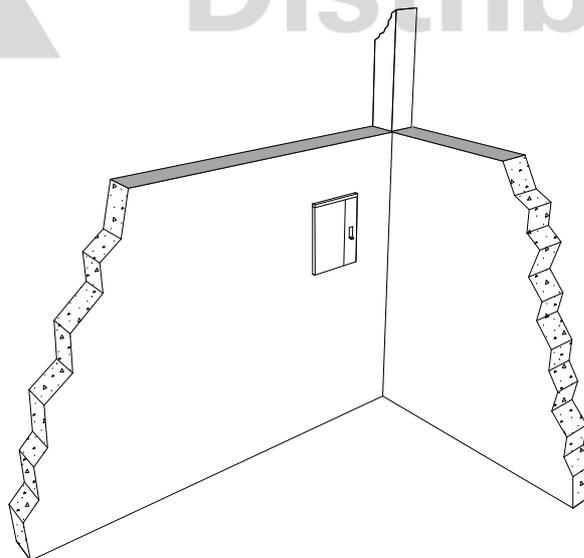
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

10.5 *Figura 5 – Ref. Item 5.1.1.i*

MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL



Vista Frontal

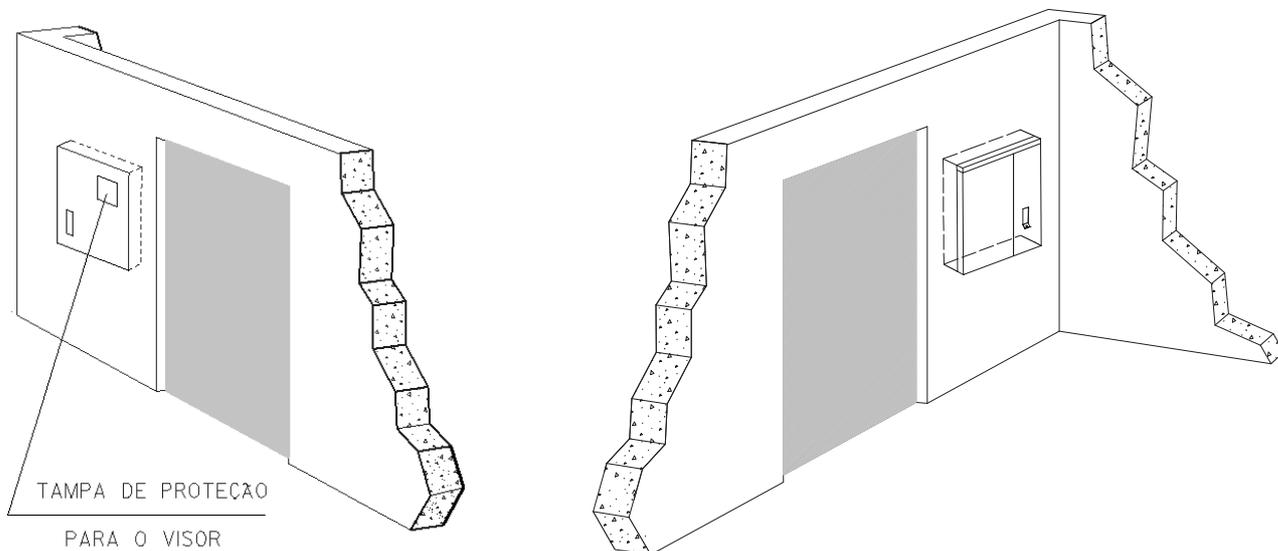


Vista Posterior

Nota: Dimensões em milímetros.

10.6 *Figura 6 – Ref. Item 5.1.1.i*

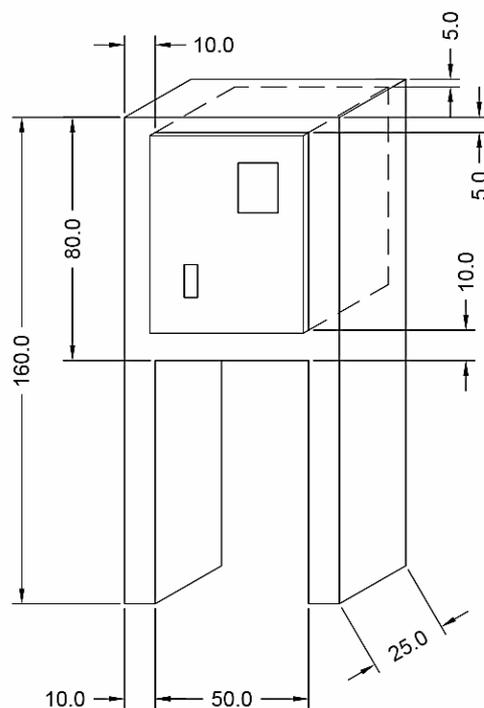
MEDIÇÃO EM PAREDE FRONTAL



Vista Frontal

Vista Posterior

MEDIÇÃO EM MURETA FRONTAL

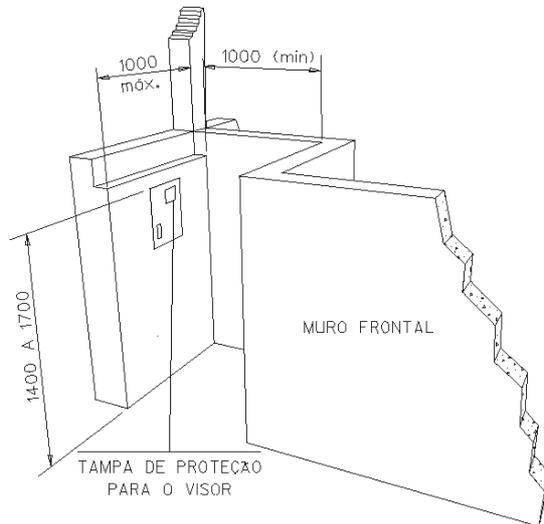
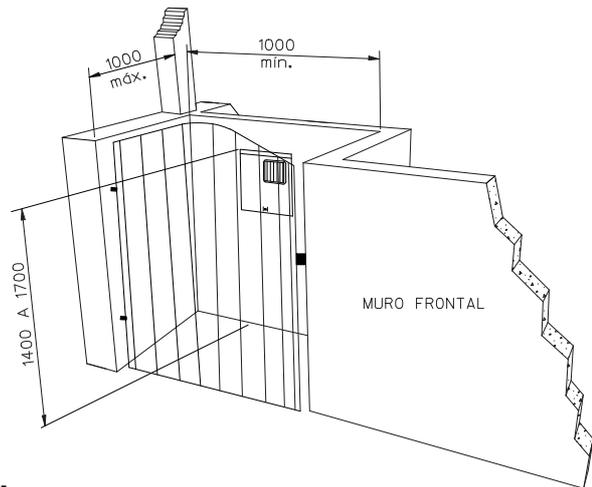
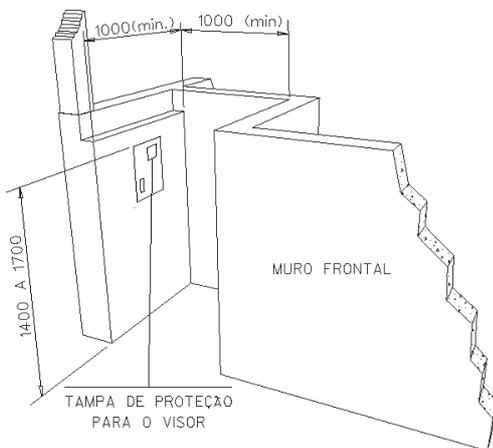
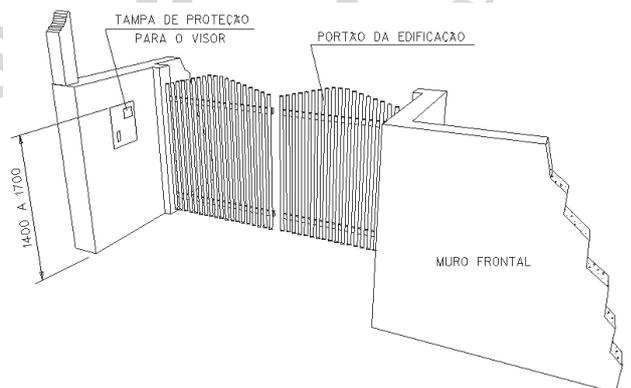


Sugestão de Mureta Frontal para acomodação do Hidrômetro da Sanepar sob o vão.

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

10.7 Figura 7 – Ref. Item 5.1.1.j
MEDIÇÃO EM COMPARTIMENTO
a) Poste no máximo a 1 m do alinhamento frontal

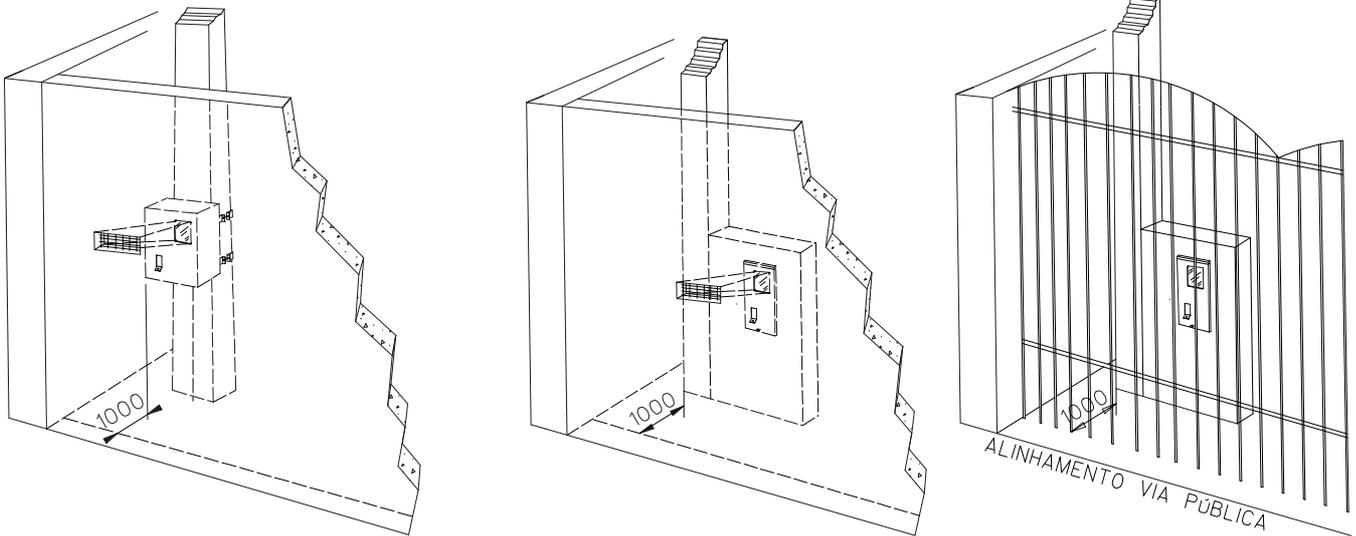
(para os casos em que o ramal de ligação não passar sobre terreno de terceiros)


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 11.2.5 e 11.3.5 em muro frontal.
3. Em nenhuma hipótese, o ramal de ligação poderá passar sobre terreno de terceiro.
4. Dimensões em milímetros.

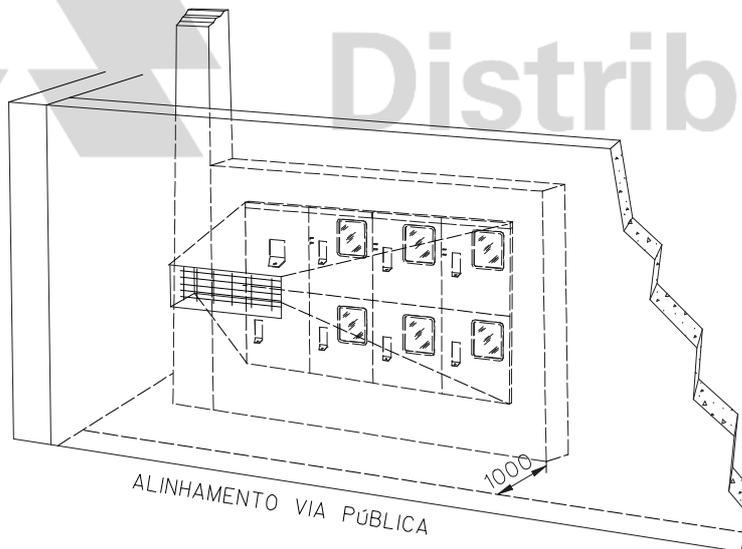
10.8 Figura 8 – Ref. Item 5.1.1.k

MEDIÇÃO FRONTAL EM POSTE OU MURETA



Medição Frontal em Poste

Medição Frontal em Mureta

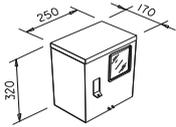
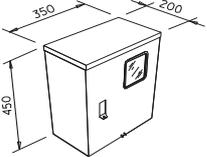
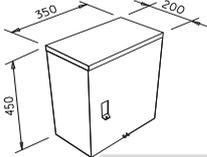
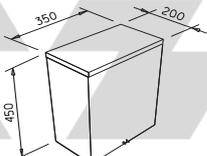
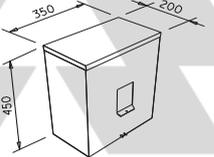
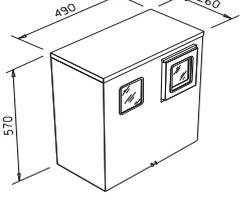
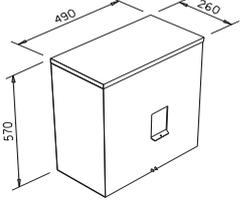
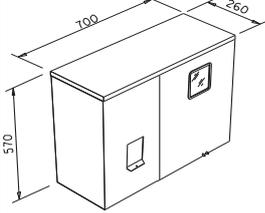


Agrupamento Frontal em Mureta

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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.9 Figura 9 – Ref. Item 5.1.2.b
TIPOS DE CAIXAS DE MEDIÇÃO METÁLICAS

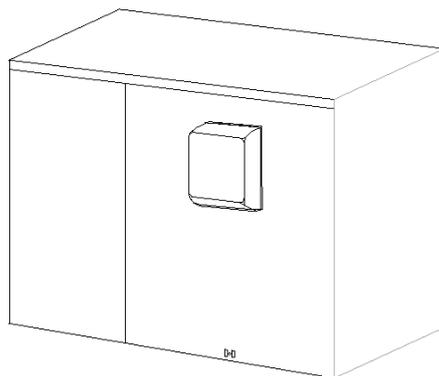
| | CAIXA | CATEGORIAS | CORRENTE (A) | EQUIPAMENTO |
|---|--------|-----------------------------------|----------------------------|---|
|  | AN | 12 e 14 | 50 A e 63 A | MEDIDOR MONOFASICO |
|  | CN | 22, 25, 28, 29 36, 37, 38 e 41 | 50, 63 50, 63, 80 e 100 | MEDIDOR POLIFASICO |
|  | CB 100 | 41 | 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 POLIFASICO |
|  | GN | 42, 43 44, 45 | 125, 150 175, 200 | DISJUNTOR TRIPOLAR |
|  | GNE | 42, 43 44, 45 | 125, 150 175, 200 | MEDIDOR POLIFASICO E DISJUNTOR TRIPOLAR |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

10.10 Figura 10 – Ref. Item 5.1.2.e

CAIXA PARA MEDIÇÃO EM MURO FRONTAL TAMPA DE PROTEÇÃO

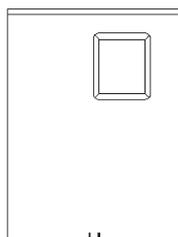
TAMPA DE PROTEÇÃO DO VISOR



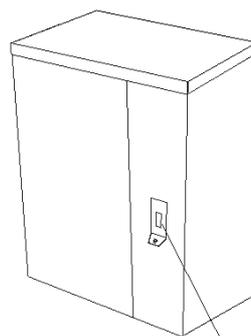
Caixa GNE Frontal



VISTA FRONTAL
(LADO DA RUA)



VISTA POSTERIOR
(LADO DO CONSUMIDOR)



DISJUNTOR

Caixa CN Frontal

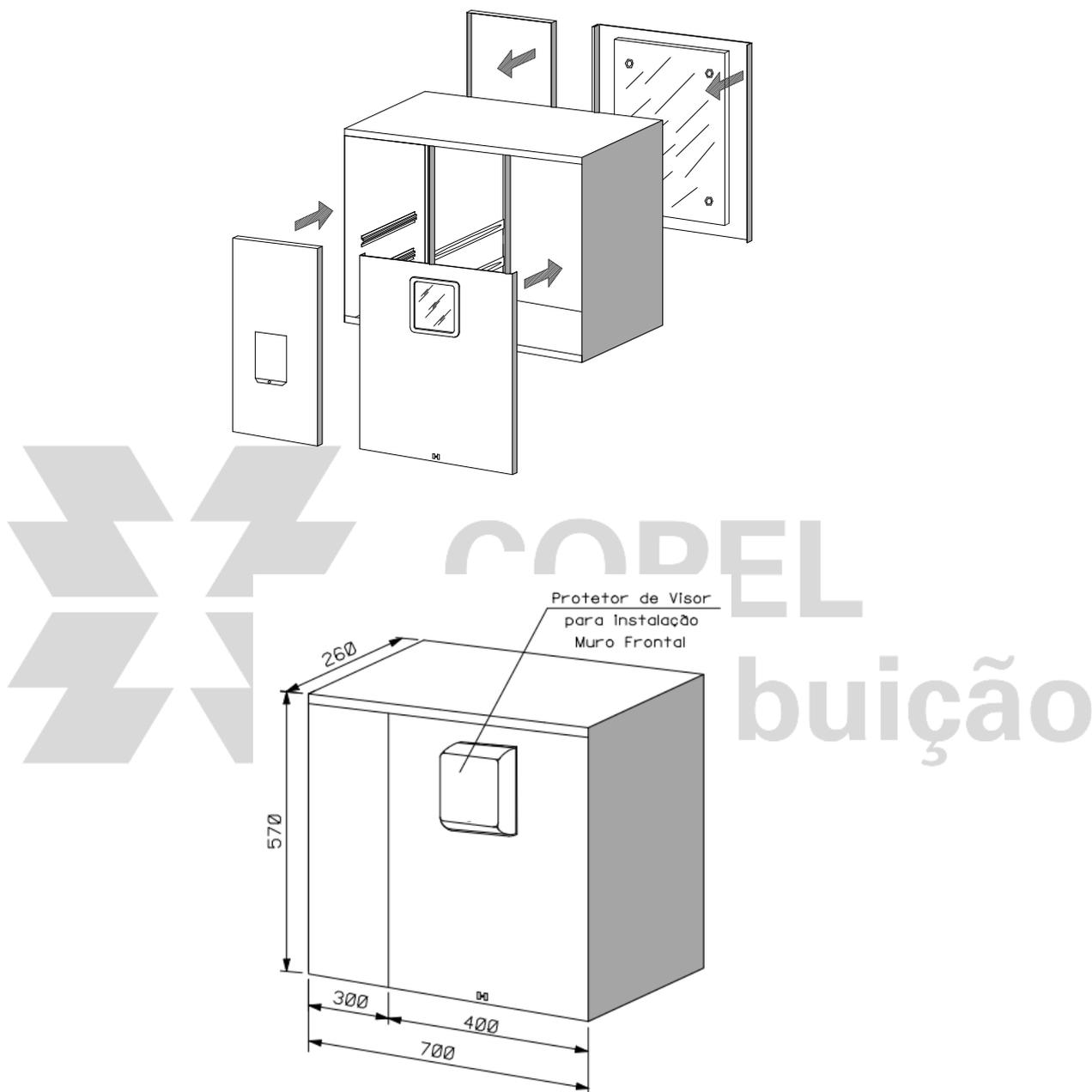
Notas:

1. Caixa para medição em muro frontal, com as mesmas dimensões das caixas AN, CN, EN e GNE da Figura 9.
2. Dimensões em milímetros.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

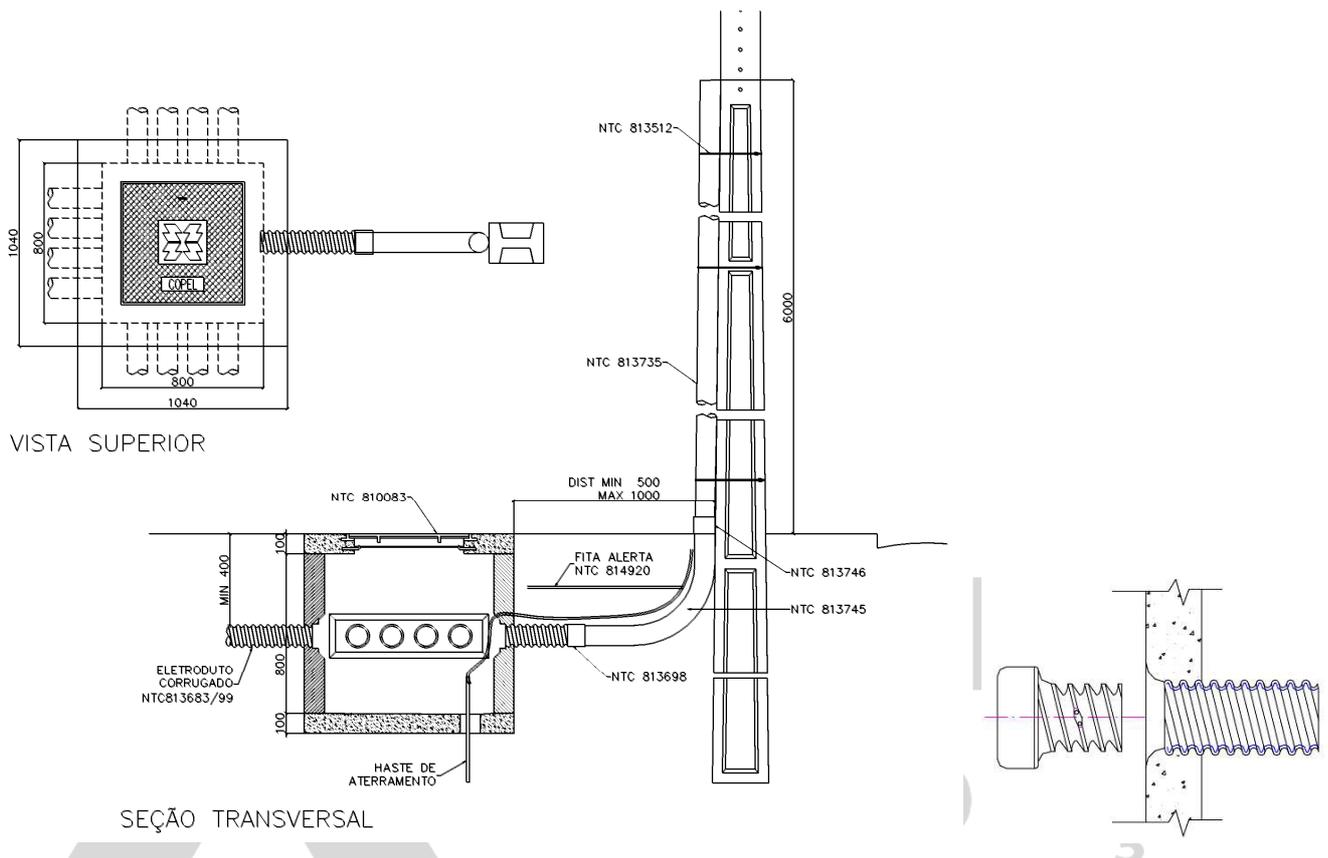
10.11 Figura 11 – Ref. Item 5.1.2.e

CAIXA DE MEDIÇÃO “GNE”

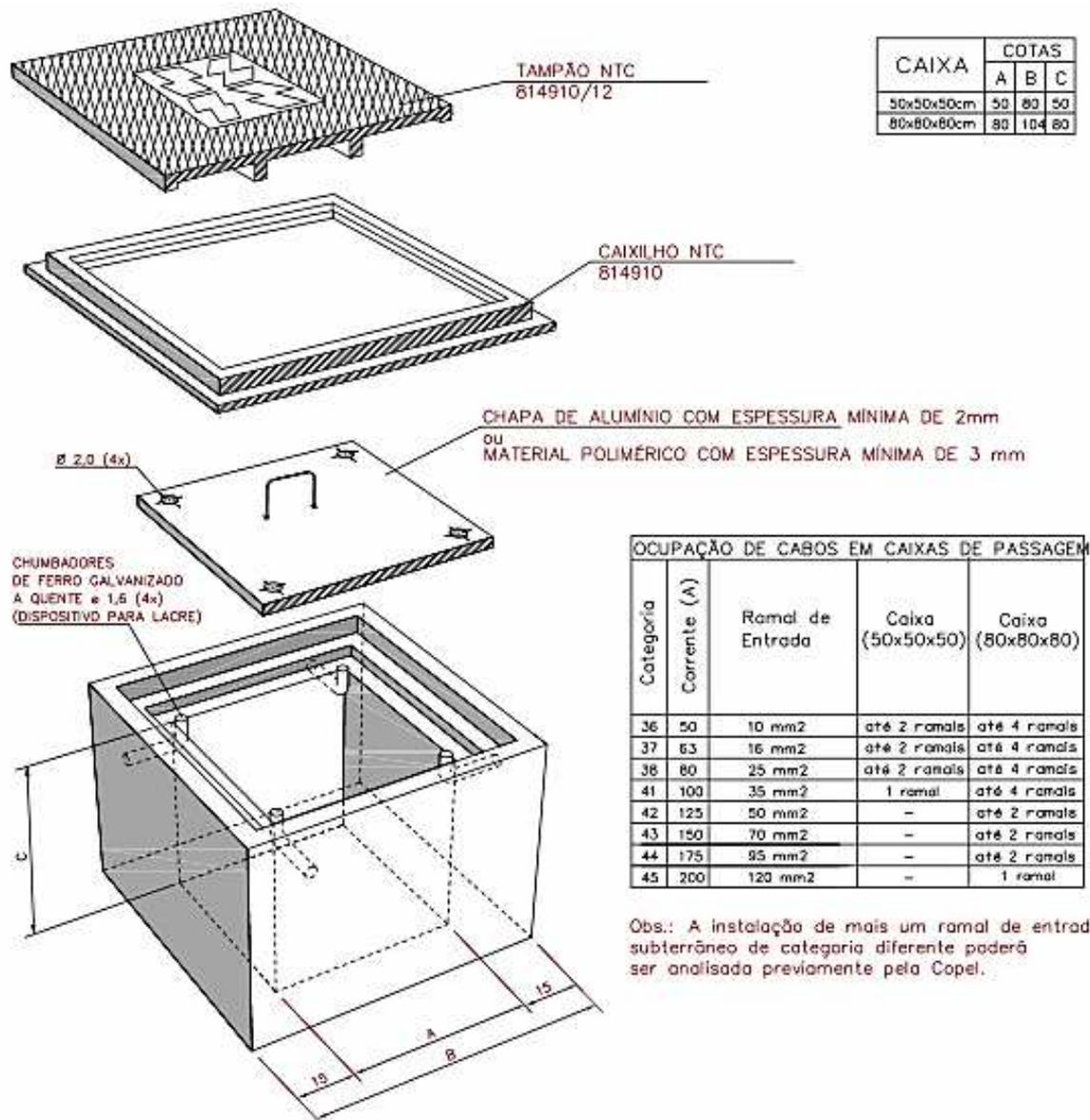


Notas:

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.

10.12 Figura 12 – Ref. Item 5.1.5.f, 5.1.7.1.g
**INFRAESTRUTURA NO POSTE DE DERIVAÇÃO PARA
ATENDIMENTO ATRAVÉS DE RAMAL SUBTERRÂNEO**

Notas:

1. Fita de aço inoxidável 19,05mm (3/4") com fecho para aplicação com ferramenta de aperto e corte, tipo FUSIMEC ou similar.
2. Se não houver espaço para instalação da caixa de passagem conforme o desenho, poderá ser instalada em outra posição, respeitando as distâncias mínimas e máximas.
3. Paredes em alvenaria com tijolos de uma vez (6 furos) ou bloco de concreto (14x19x39cm) preenchidos com concreto, assentados com argamassa de cimento ou em concreto armado
4. Fundo da caixa poderá ser em brita ou em concreto simples com espessura de 10 cm, com inclinação no sentido do furo de drenagem.
5. Revestimento interno em emboço com acabamento áspero à desempenadeira.
6. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixados em um aro de alumínio;
7. Em alternativa a não utilização de tampa e subtampa com lacre, pode ser utilizada a tampa com trava conforme NTC 810083.
8. Os desenhos das ferragens, subtampa e chumbador estão na figura 8 desta norma.
9. Dimensões em milímetros.

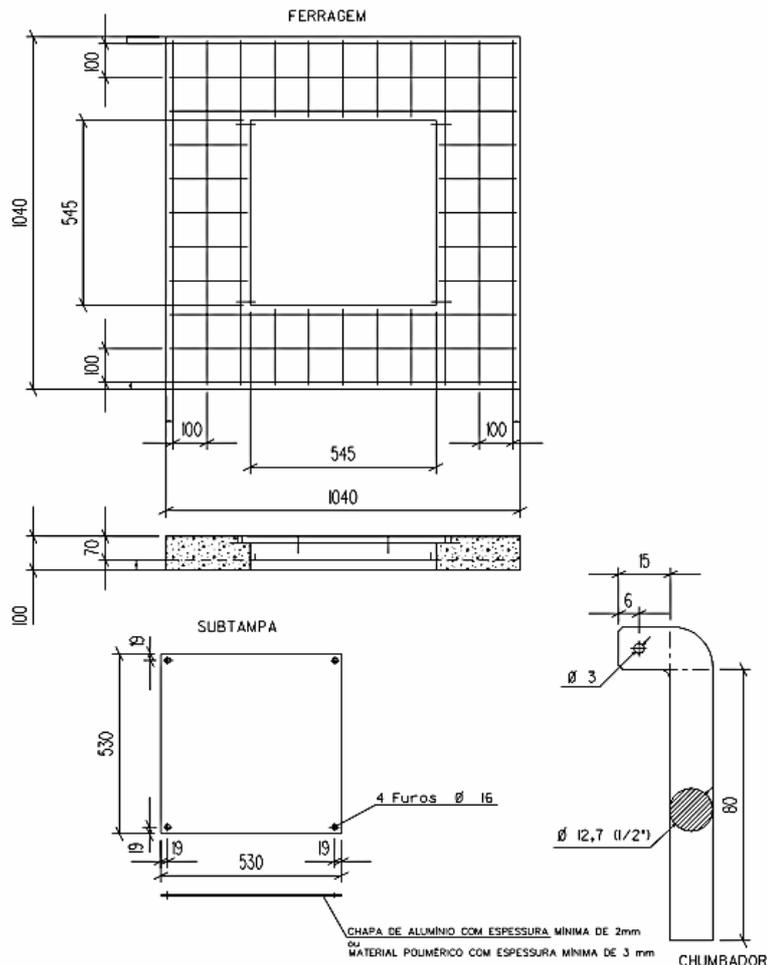
10.13 Figura 13 – Ref. Item 5.1.7.1.a, f; 5.1.14.n, p
**DESENHO A
CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA NÃO MEDIDA**

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 fixados em um aro de alumínio.,

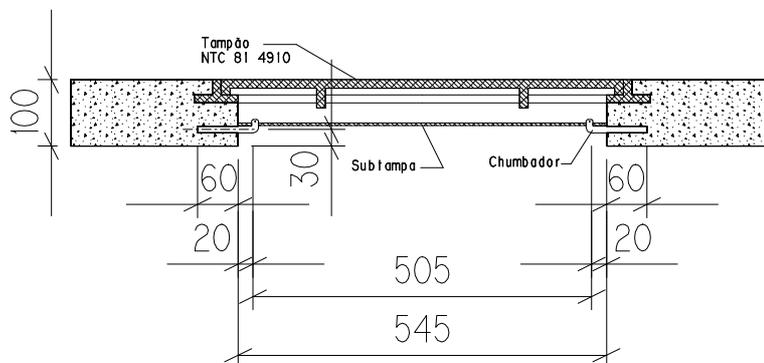
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

DESENHO B

DETALHES DAS FERRAGENS DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO



Detalhe A

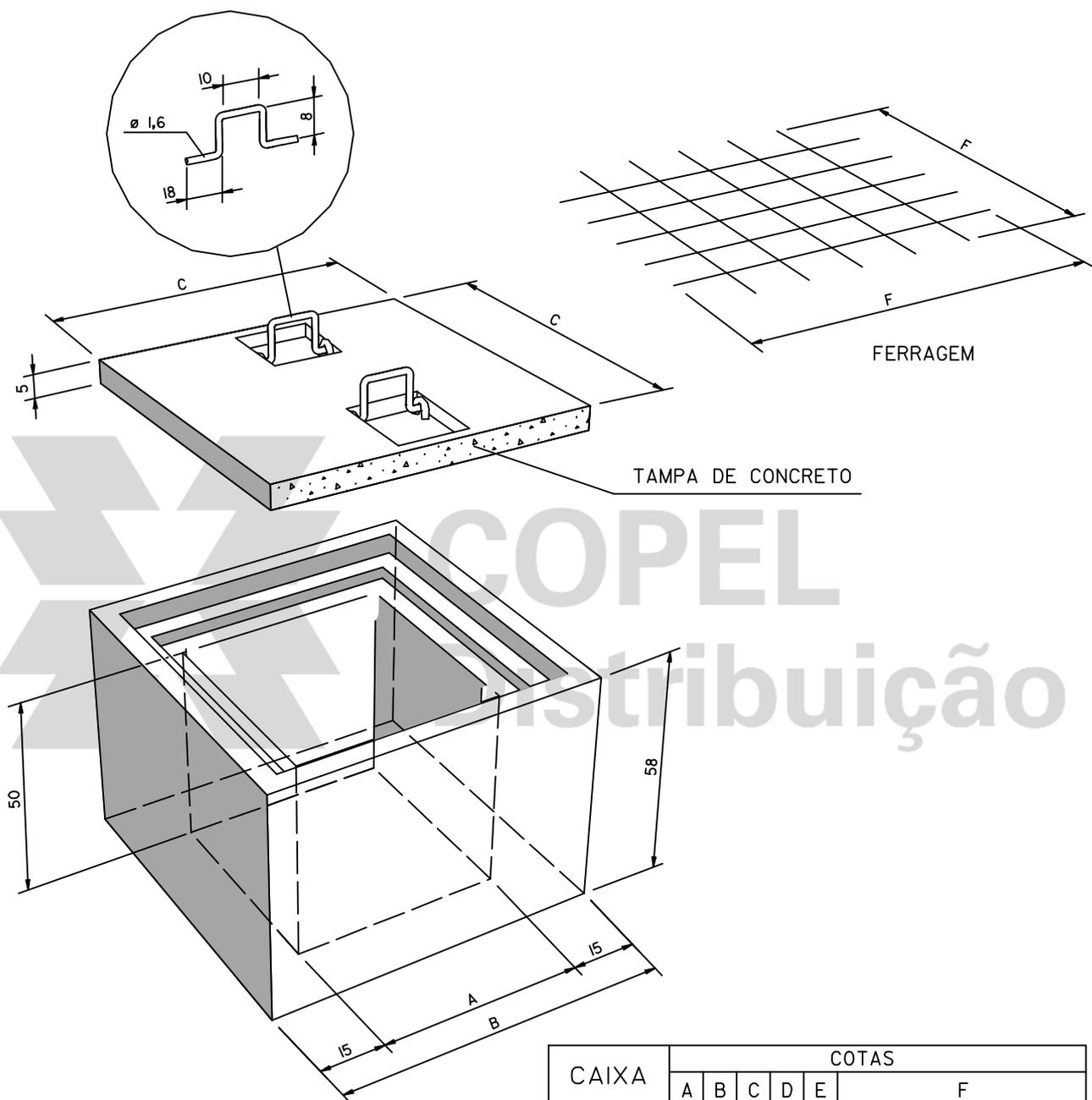


Notas:

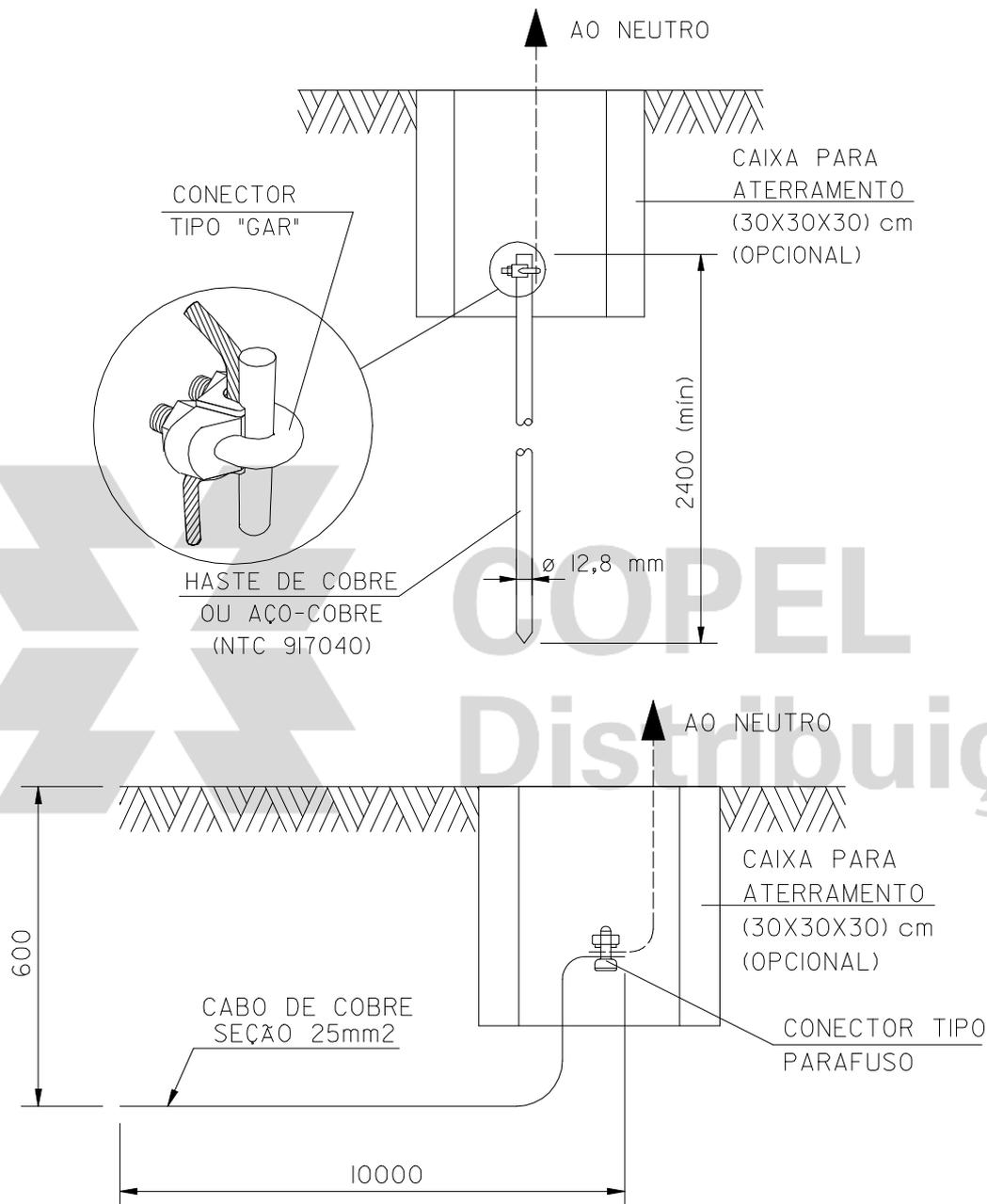
- 1 . Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixados em um aro de alumínio.,
- 2 . Medidas em milímetros.

10.14 Figura 14 – Ref. Item 5.1.7.1.b

CAIXA DE PASSAGEM PARA CIRCUITOS DE ENERGIA MEDIDA



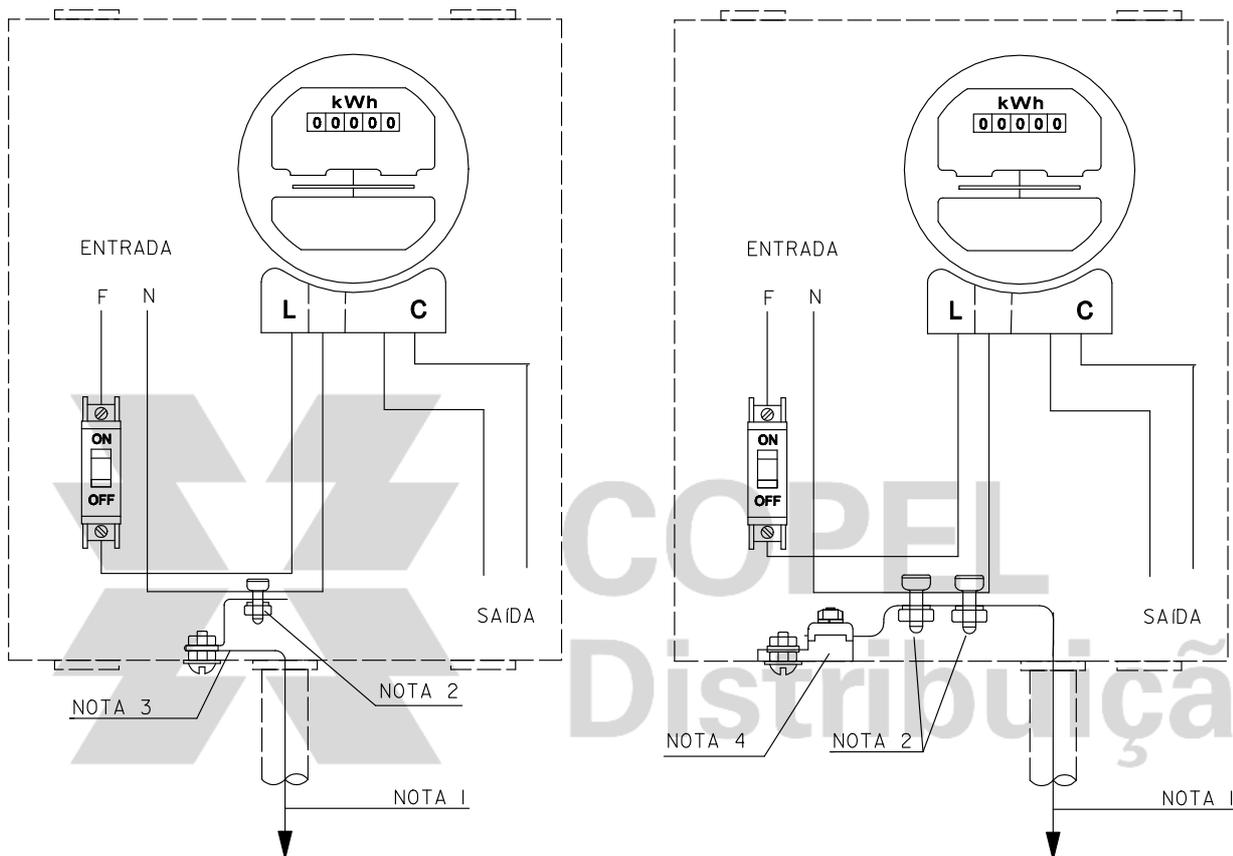
| CAIXA | COTAS | | | | | |
|------------|-------|----|----|----|----|-----------------------------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 30x30x50cm | 30 | 60 | 49 | 39 | 28 | 5 ø4,6mm-10 c//l - comp. 46 |
| 50x50x50cm | 50 | 80 | 69 | 59 | 48 | 7 ø4,6mm-10 c//l - comp. 66 |

10.15 Figura 15 – Ref. Item 5.1.8.a
ALTERNATIVAS DE ELETRODOS 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 927105.
4. Dimensões em milímetros.

10.16 Figura 16 – Ref. Item 5.1.9.a

ALTERNATIVAS DE ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO MEDIÇÃO INDIVIDUAL


 Condutor neutro 10 mm²

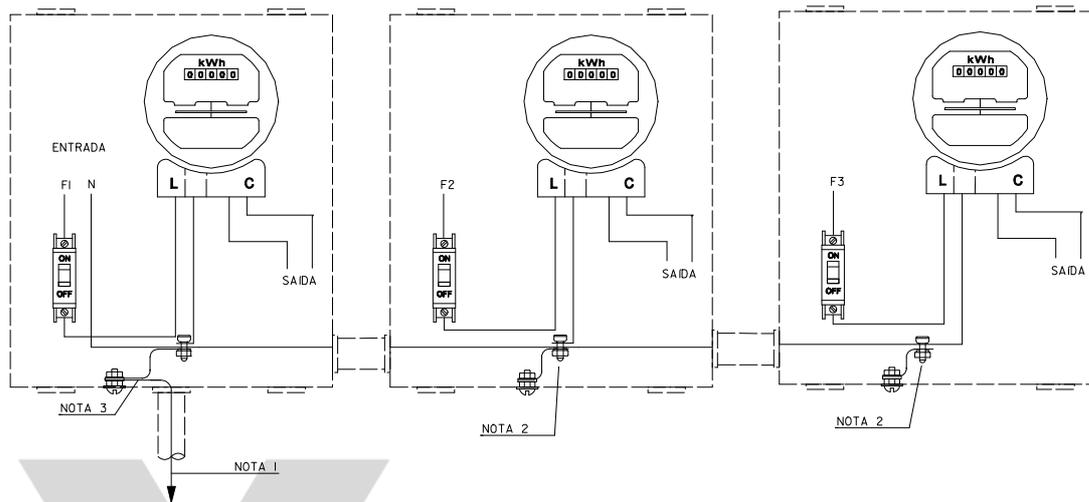
 Condutor neutro maior do que 10 mm²
Notas:

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.

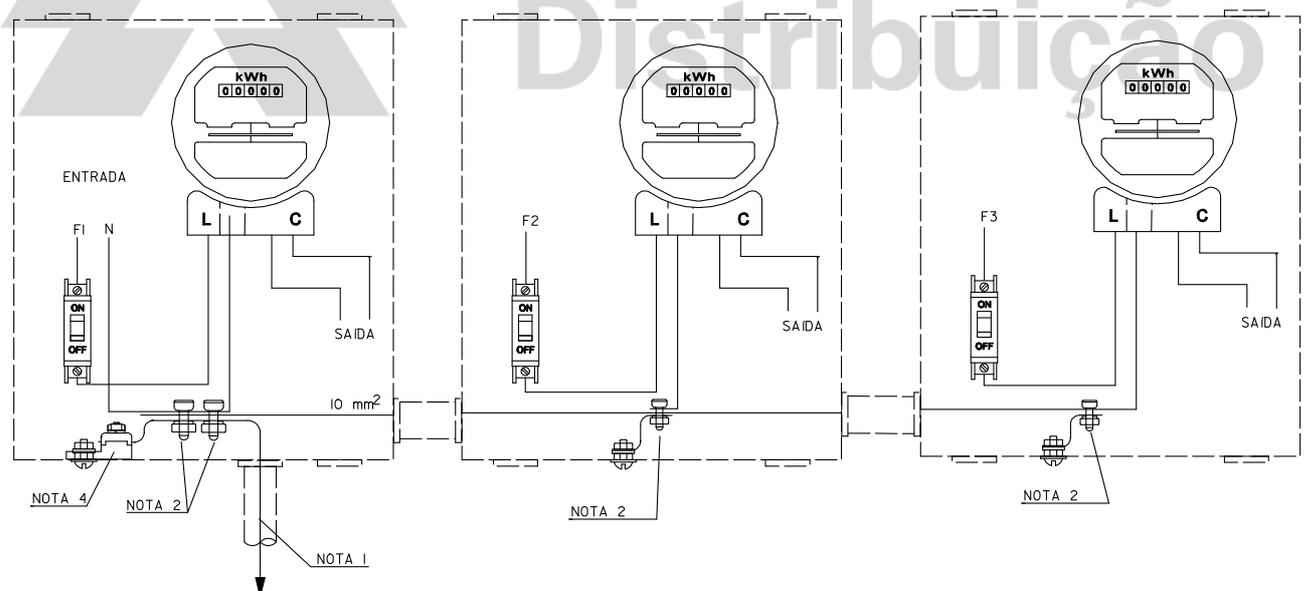
10.17 Figura 17 – Ref. Item 5.1.9.a

ALTERNATIVAS DE ATERRAMENTO DO NEUTRO NA CAIXA DE MEDIÇÃO MEDIÇÕES AGRUPADAS

CASO I – Condutor neutro 10 mm²



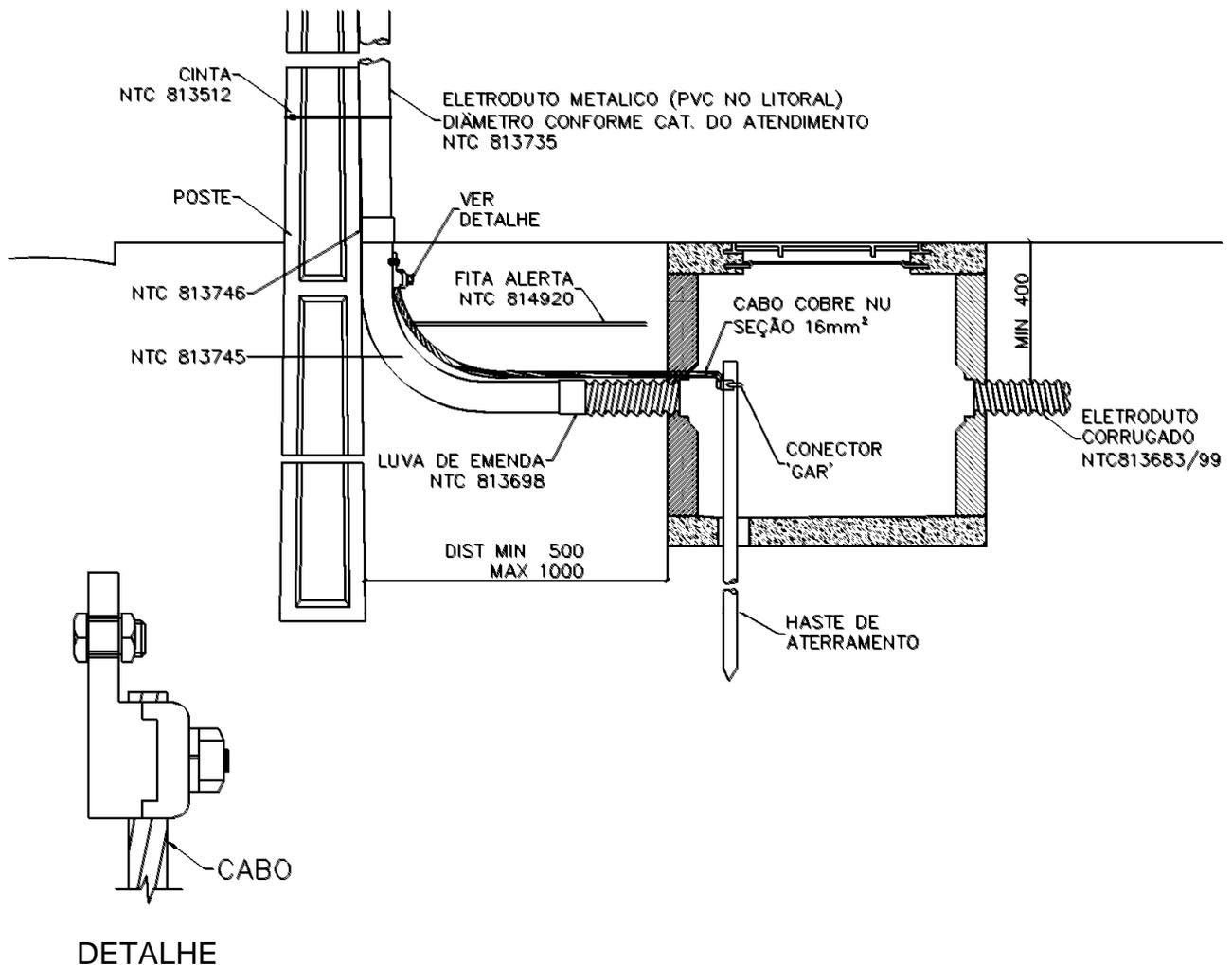
CASO II – Condutor neutro maior do que 10 mm²



Notas:

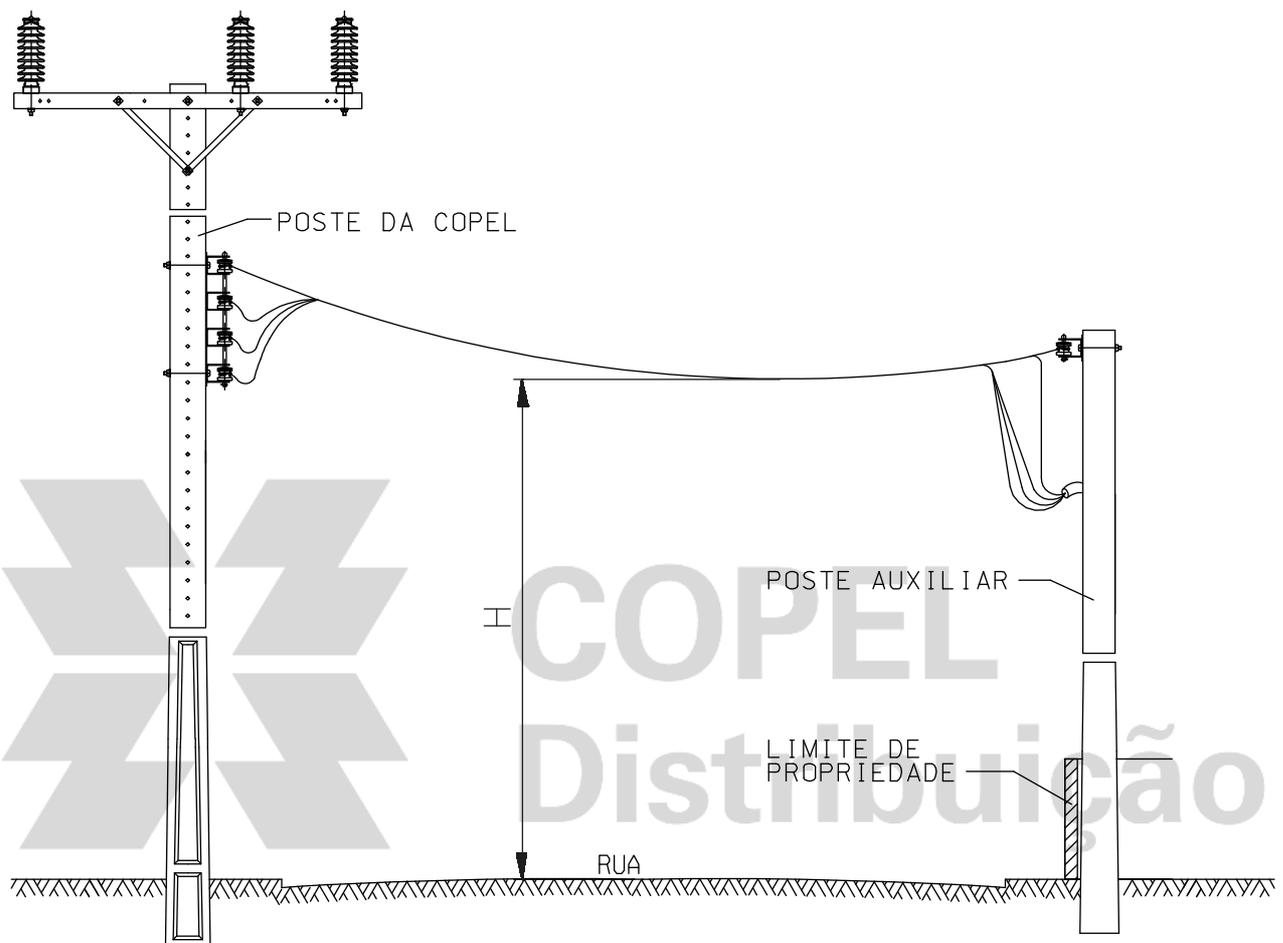
1. Condutor de aterramento conforme Tabela 2
2. A conexão do condutor neutro com o aterramento poderá ser feita com conector tipo parafuso. Para cabos (seção maior que 10 mm²), utilizar dois conectores.
3. Condutor 10 mm².
4. Para cabos de aterramento (seção maior que 10 mm²), utilizar conector tipo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

10.18 Figura 18 – Ref. Item 5.1.9.e

**DETALHE DO ATERRAMENTO DO ELETRODUTO METÁLICO
POSICIONAMENTO DA CAIXA DE PASSAGEM NA BASE DO POSTE****Notas:**

- 1 . 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.
- 2 . Este aterramento do eletroduto metálico também poderá ser realizado conforme a NTC 858565, página 3.
- 3 . Dimensões em milímetros.

10.19 Figura 19 – Ref. Item 5.1.11.j

ALTURA MÍNIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO


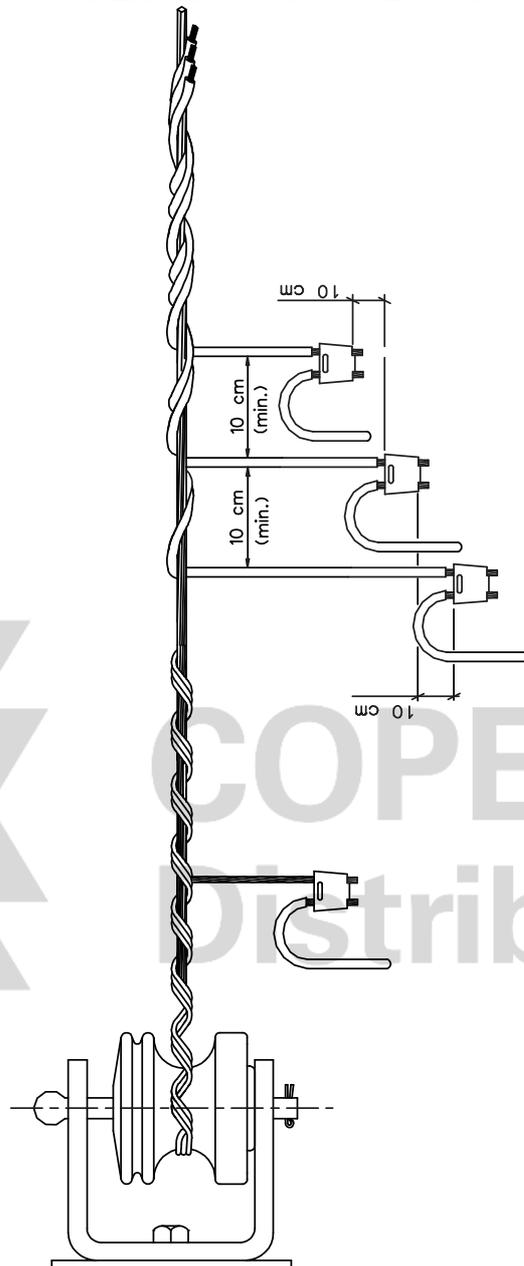
| Altura H (m) | Travessia de |
|--------------|---|
| 5,5 | ruas, becos, garagens de caminhões. |
| 4,5 | entrada de estacionamento de automóveis e residências |
| 3,5 | locais acessíveis somente a pedestres |

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

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

10.20 Figura 20 – Ref. Item 5.1.11.I

CONEXÕES NO PINGADOURO



Notas:

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) Correspondência das cores dos condutores do ramal de ligação com o ramal de entrada:

Preto – Amarelo

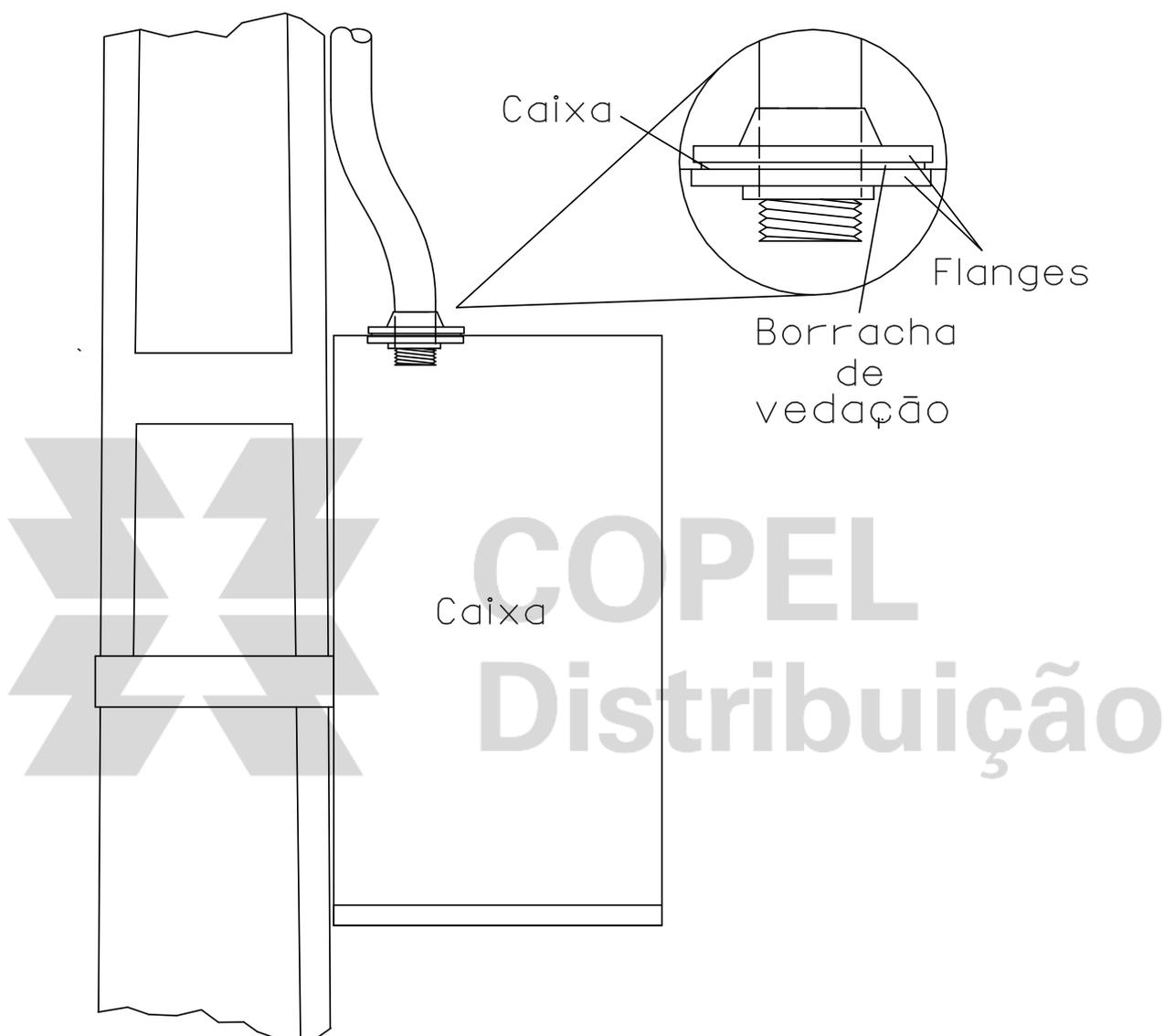
Cinza – Branco

Vermelho - Vermelho

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

10.21 Figura 21 – Ref. Item 5.1.12.h

ALTERNATIVA PARA CONEXÃO DO ELETRODUTO COM A CAIXA DE MEDIÇÃO

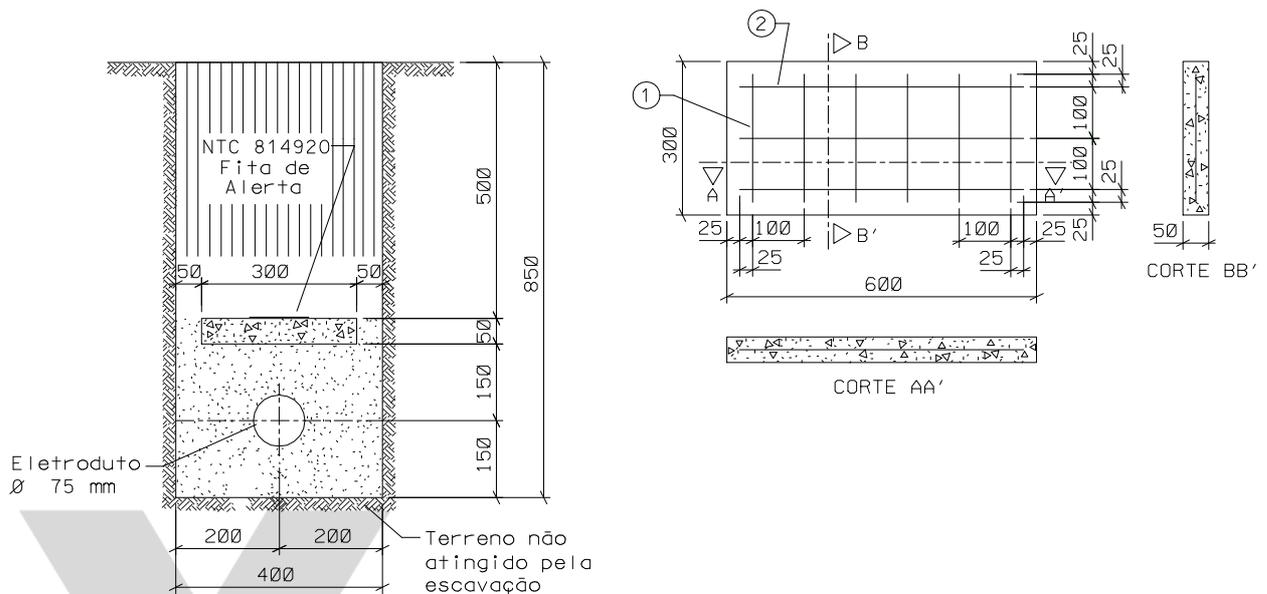


Notas:

- 1 . Flange utilizada 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 as flanges.
- 3 . Quando não houver possibilidade de aquisição de flanges de PVC poderá ser aplicada a tradicional bucha e contra-bucha de antimônio com pasta de silicone ou fita siliconada ou massa de calafetar.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

10.22 Figura 22 – Ref. Item 5.1.14.h; 5.1.14.1.c, e, f

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 | |

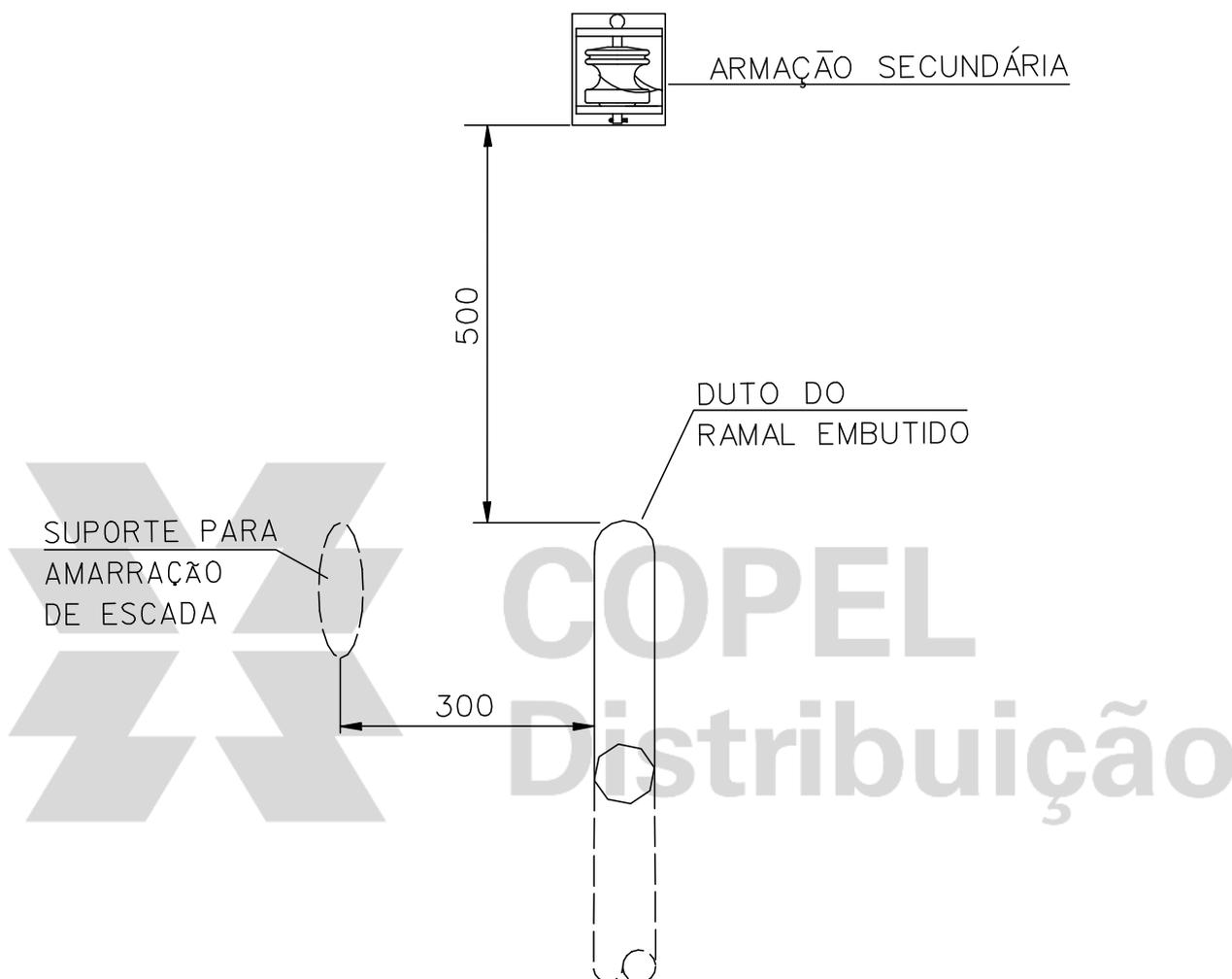
Notas:

1. Dentro do eletroduto deve-se deixar uma guia de arame de aço seção 14 BWG.
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.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

10.23 Figura 23 – Ref. Item 5.2

ANCORAGEM NA FACHADA POSIÇÃO DO SUPORTE PARA AMARRAÇÃO DA ESCADA

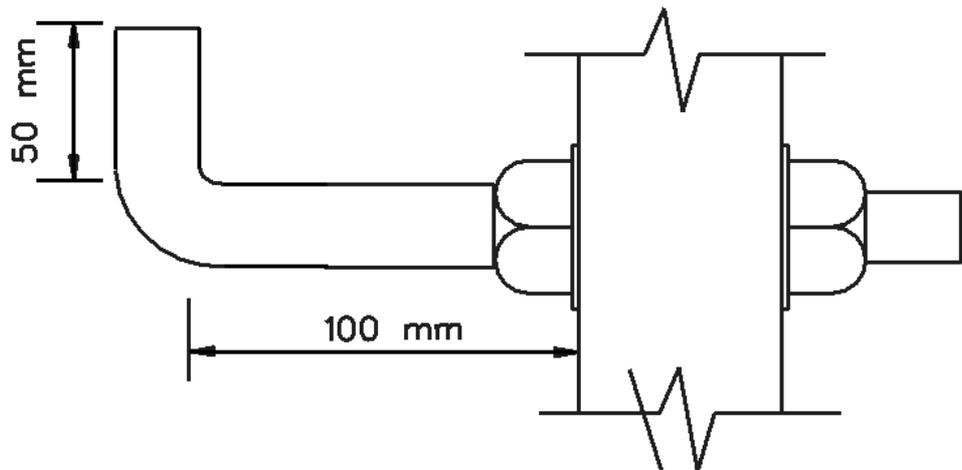


Notas:

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 um parafuso em formato de “L” ou outro suporte em “L” com seção circular mínima de ½” (meia polegada), devidamente dimensionado pelo responsável técnico, chumbado em coluna de concreto ou do tipo passante quando instalado em parede de alvenaria, de acordo com a Figura 24.
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.

10.24 Figura 24 – Ref. Item 5.2

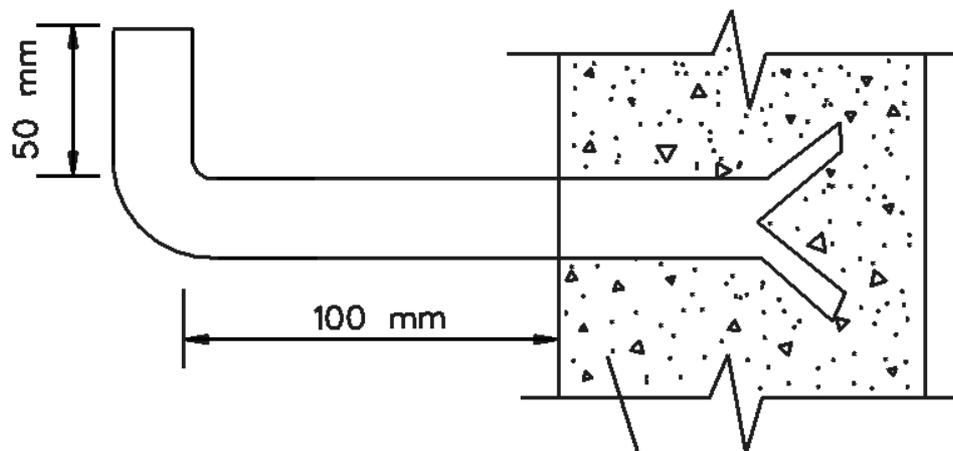
ANCORAGEM NA FACHADA
SUGESTÃO DE SUPORTES PARA AMARRAÇÃO DA ESCADA



Parede de Alvenaria



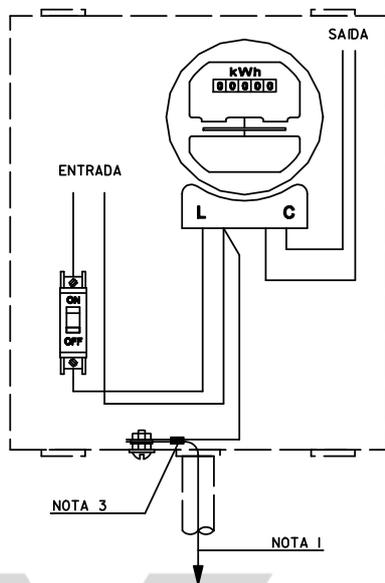
Distribuição



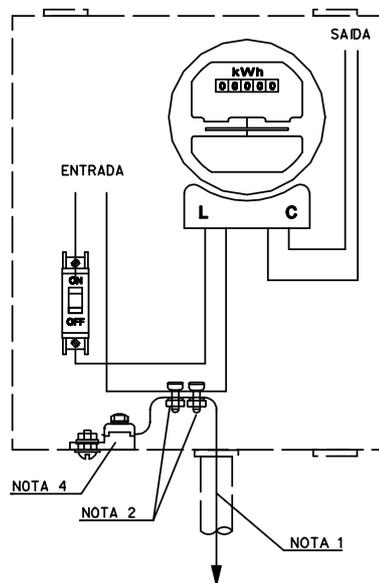
Concreto

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.25 Figura 25 – Ref. Item 5.3.1.d
ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

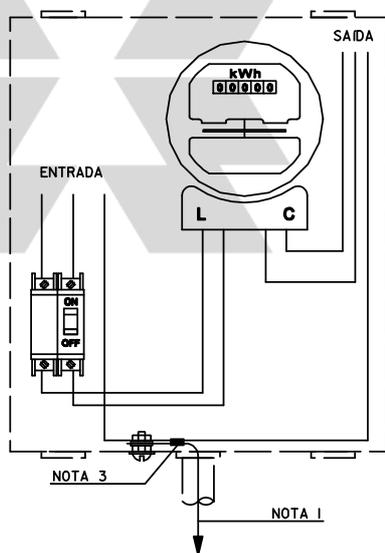
2 FIOS - 127V - 50A



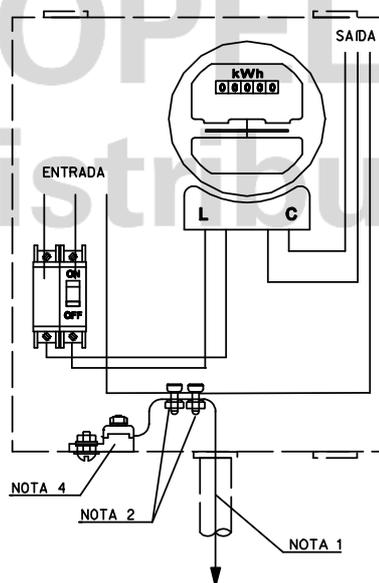
2 FIOS - 127V - 63A



3 FIOS - 127/254V - 50A



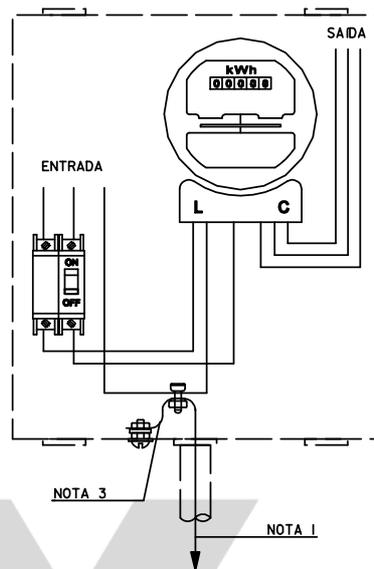
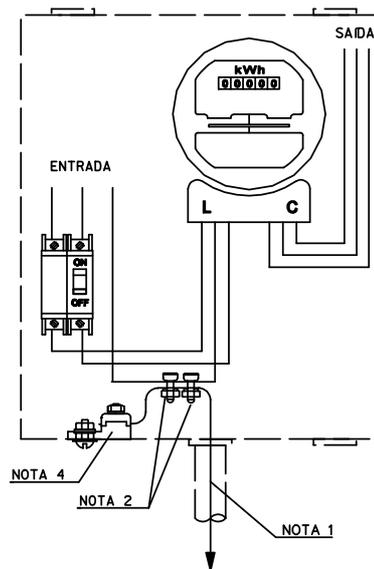
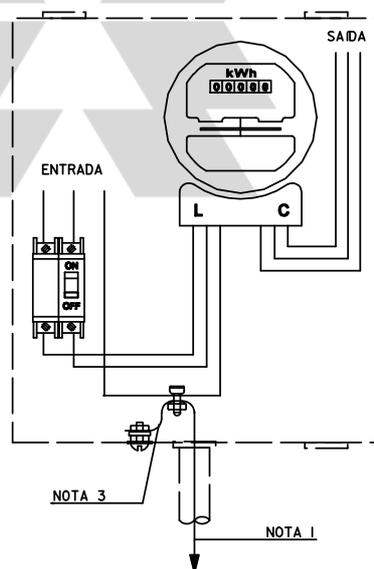
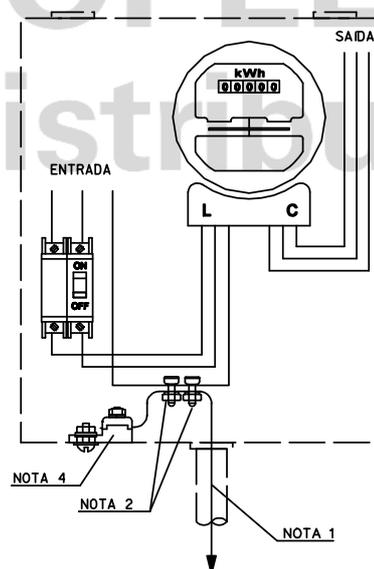
3 FIOS - 127/254V - 70A e 100A


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.

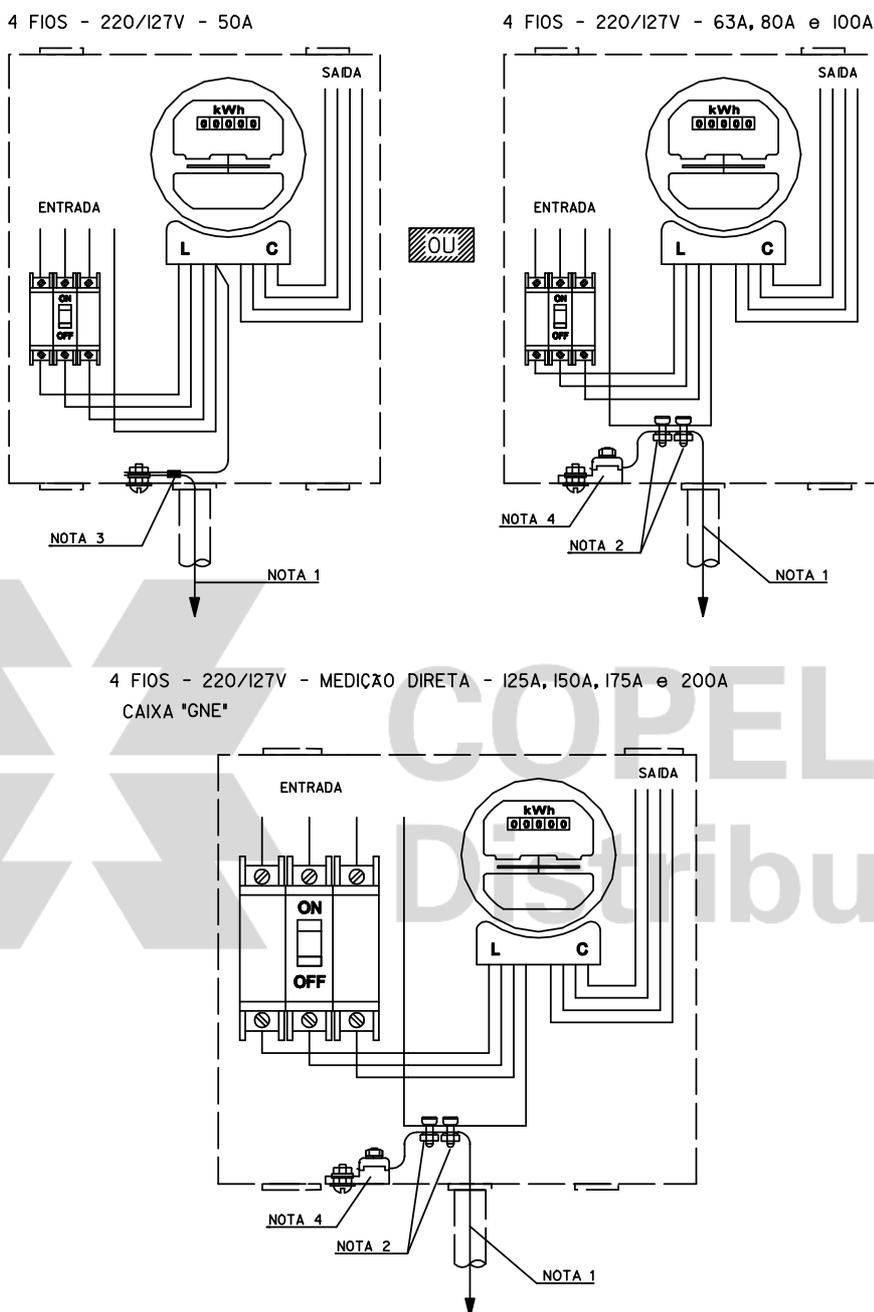
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.26 Figura 26 – Ref. Item 5.3.1.d

ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

 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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.27 Figura 27 – Ref. Item 5.3.1.d

ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

Notas:

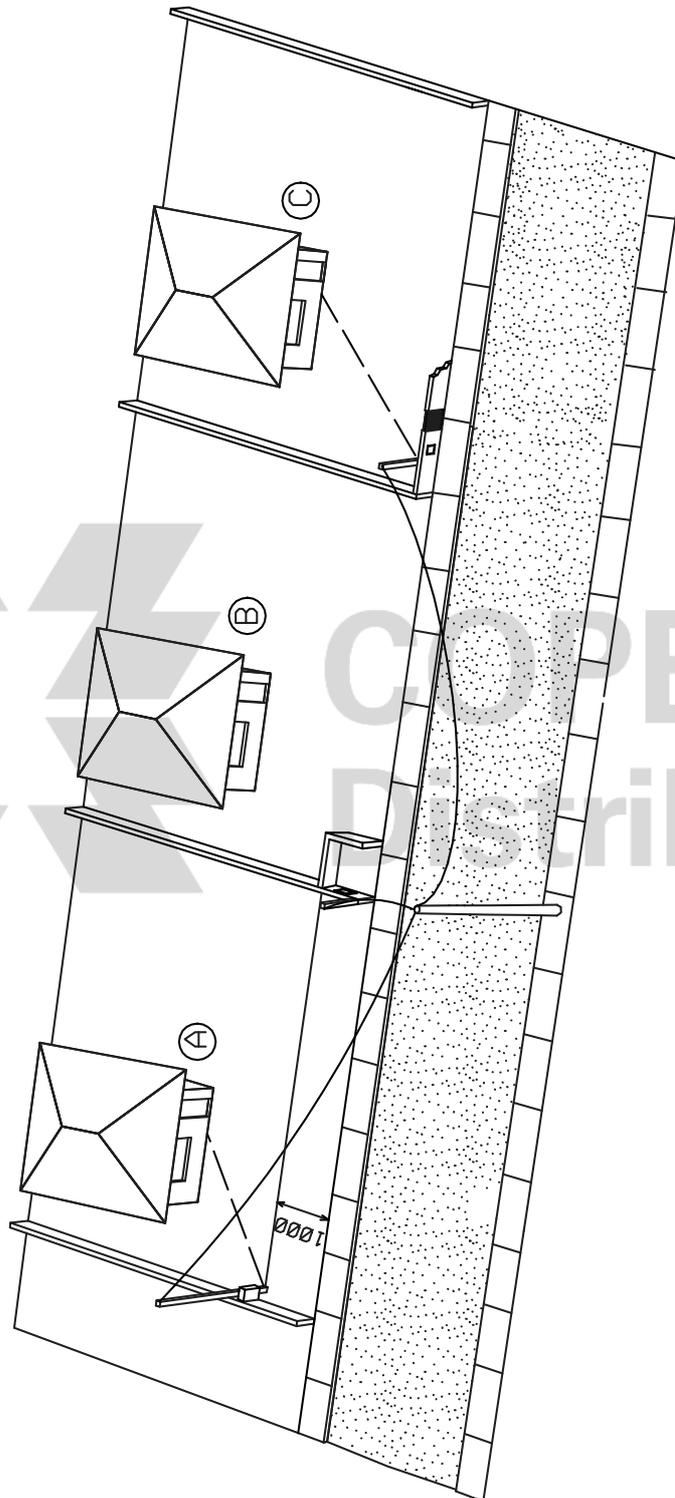
1. Condutor de aterramento conforme Tabela 2.
2. Conector tipo parafuso.
3. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção igual a 10 mm^2 , o aterramento do condutor neutro e da caixa poderá ser através deste mesmo condutor.
4. Quando o condutor de aterramento for de cobre, seção superior a 10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

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

10.28 Figura 28 – Ref. Item 5.4.a

DISPOSIÇÃO DAS ENTRADAS DE SERVIÇO

Edificação situada a 5 m ou mais do alinhamento frontal



| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

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 COPEL;
- 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:

- 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 8.

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 7.

C – Medição em muro frontal

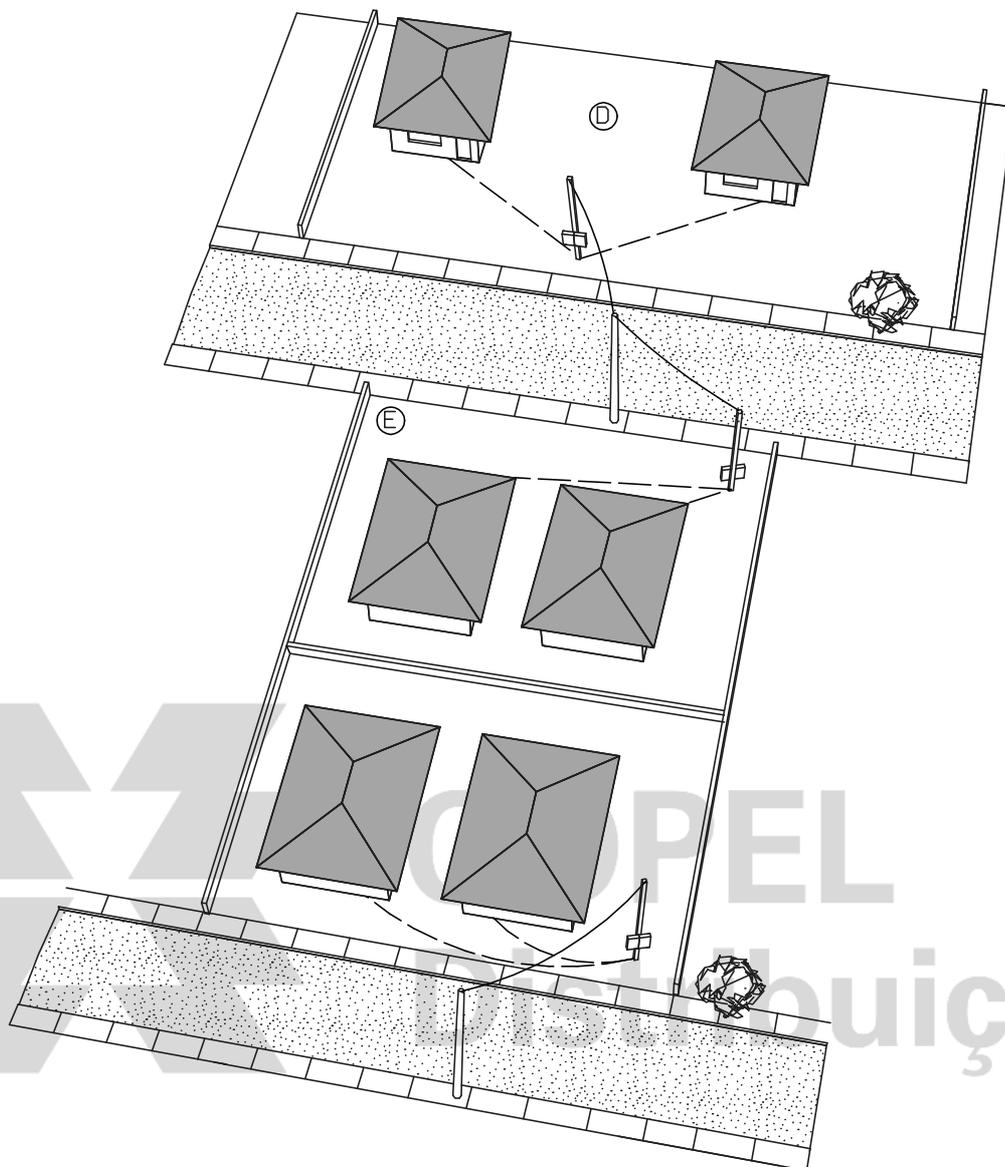
- Poste da entrada de serviço instalado exatamente no alinhamento frontal ou encostado no muro pelo lado de dentro da propriedade;
- Caixa de medição instalada no muro com o visor do medidor voltado para a via pública e o compartimento da alavanca de acionamento do disjuntor voltado para dentro da propriedade. Esta caixa poderá ser dotada de 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, 10 e 11.

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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

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

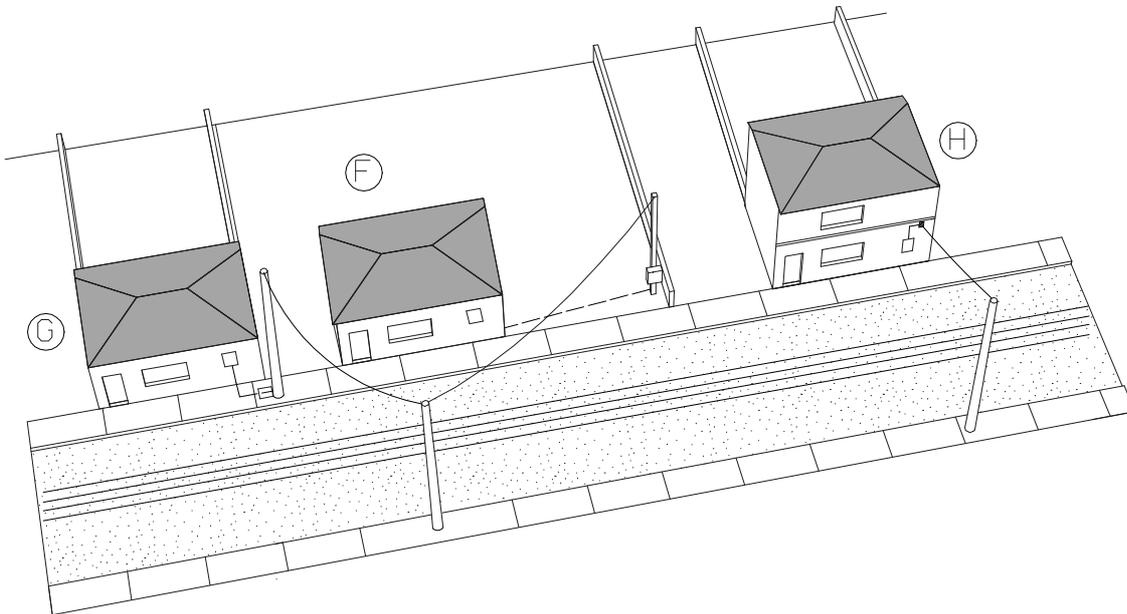
- Uma entrada de serviço, com agrupamento das unidades consumidoras;
- Caixas de medição agrupadas e instaladas conforme as opções das Figuras 5, 7 ou 8;
- Atendimento através de ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

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, 7 ou 8;
- Atendimento através de ramal de ligação aéreo;
- Ramal alimentador subterrâneo ou aéreo.

10.29 Figura 29 – Ref. Item 5.4.a

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 28;
- 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 liberação da COPEL.

Observação:

- Neste caso, caberá ao solicitante o fornecimento dos materiais e mão-de-obra para a construção da infra-estrutura civil para a passagem do ramal de entrada subterrâneo, conforme as orientações do item 5.1.14.1.

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.

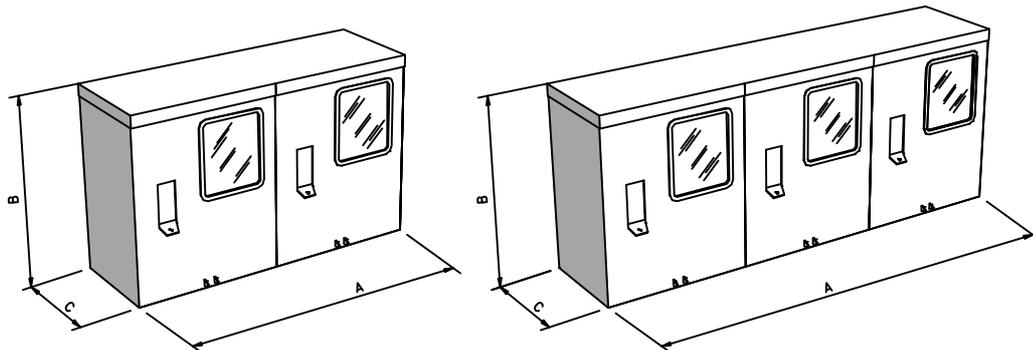
- Neste caso o solicitante deverá instalar um suporte afastado 30 cm à esquerda ou à direita da curva de PVC do ramal de entrada. Esta curva ficará 50 cm abaixo da armação secundária, conforme Figura 23.

Observação:

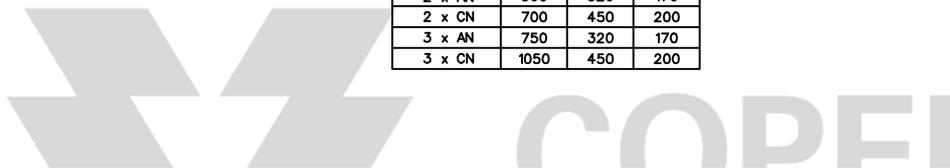
- O pretendente à ligação deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), referente à instalação, emitida por responsável técnico habilitado no CREA-PR.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
10.30 Figura 30 – Ref. Item 5.5.1.h
CAIXAS METÁLICAS

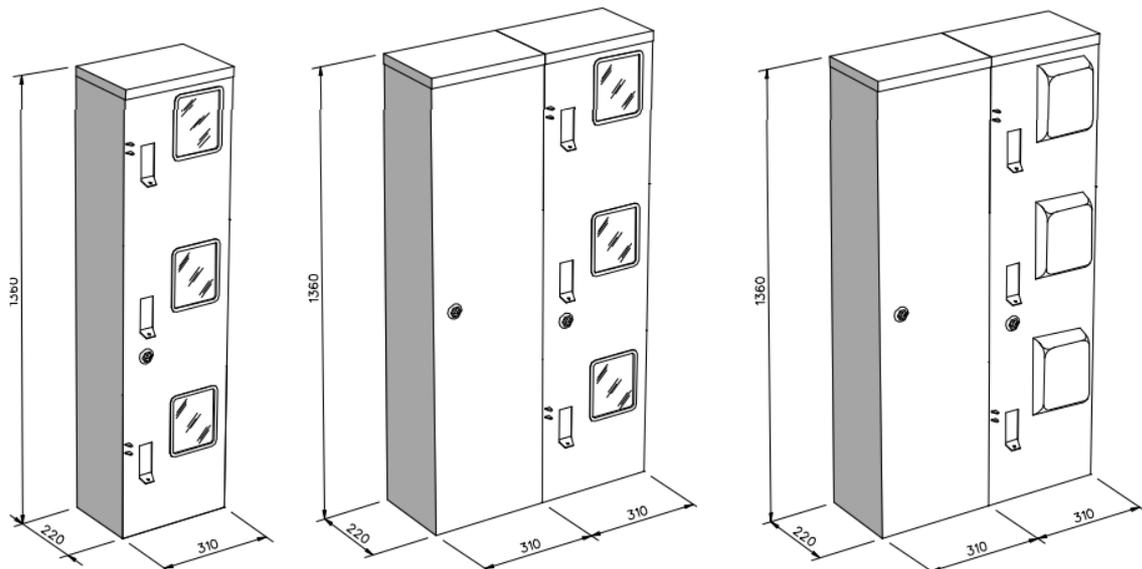
CAIXAS GEMINADAS PARA USO EM MEDIÇÃO AGRUPADA



| 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 |



CENTRO DE MEDIÇÃO MODULADO



MÓDULO PARA MEDIDORES

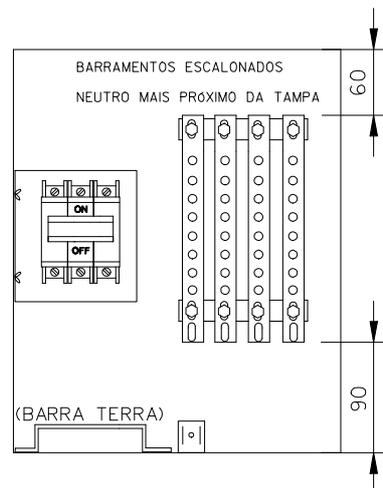
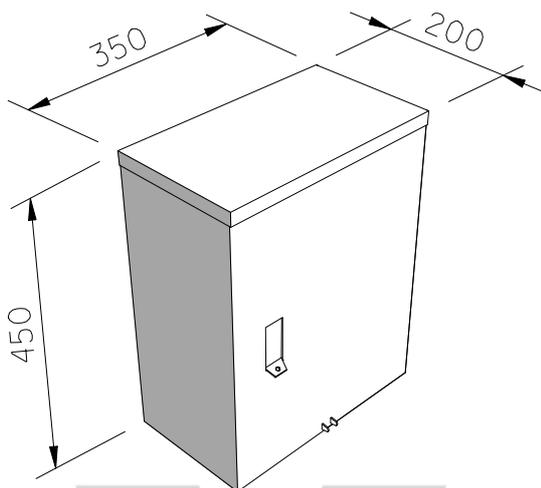
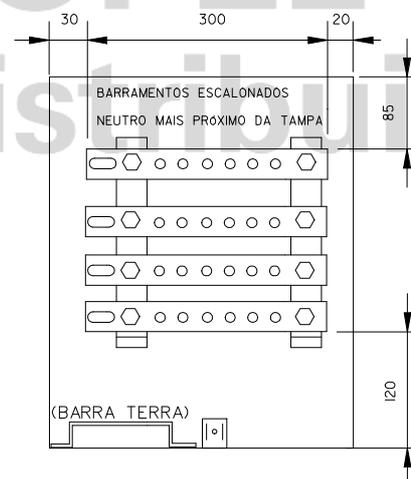
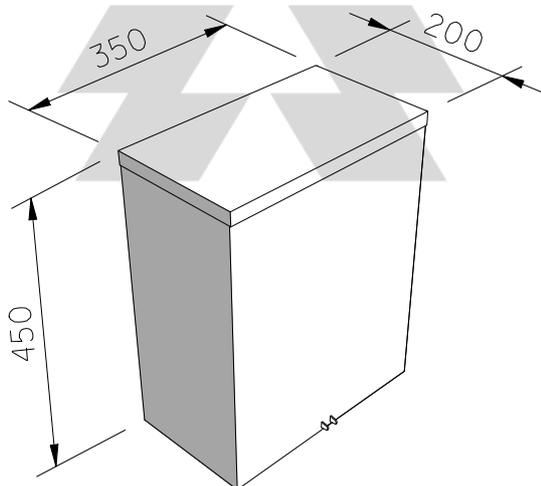
MÓDULO PARA MEDIDORES E PARA BARRAMENTO

 MÓDULO PARA MEDIDORES E PARA BARRAMENTO
MEDIÇÃO EM MURO/PAREDE FRONTAL

Notas:

1. As caixas ou centros de medição poderão ser de material polimérico conforme orientações da NTC 920100.
2. Dimensões em milímetros.

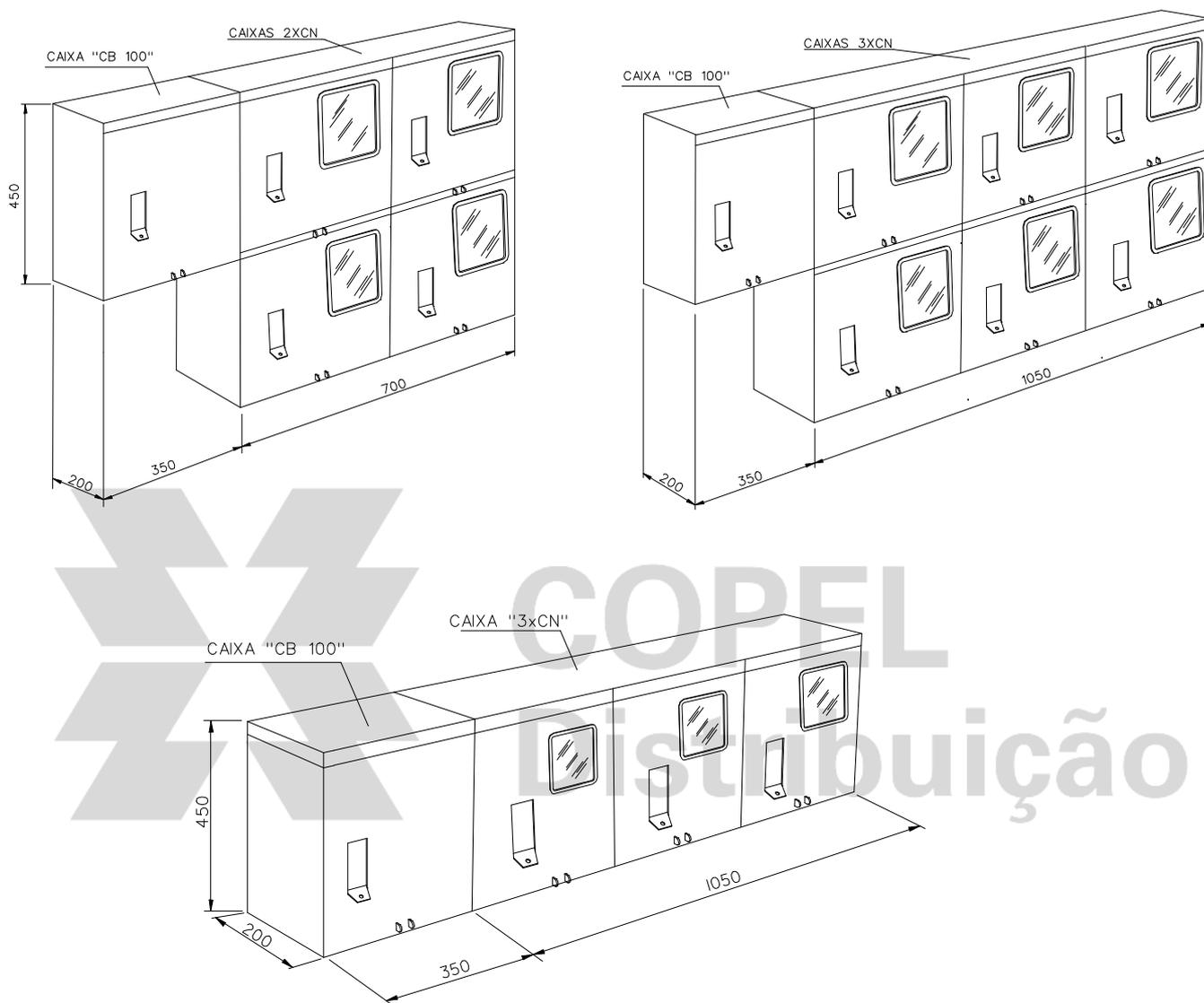
10.31 Figura 31 – Ref. Item 5.5.2.c

CAIXA PARA DISJUNTOR GERAL E/OU BARRAMENTO
“CB 100”

“CB 200”

Notas:

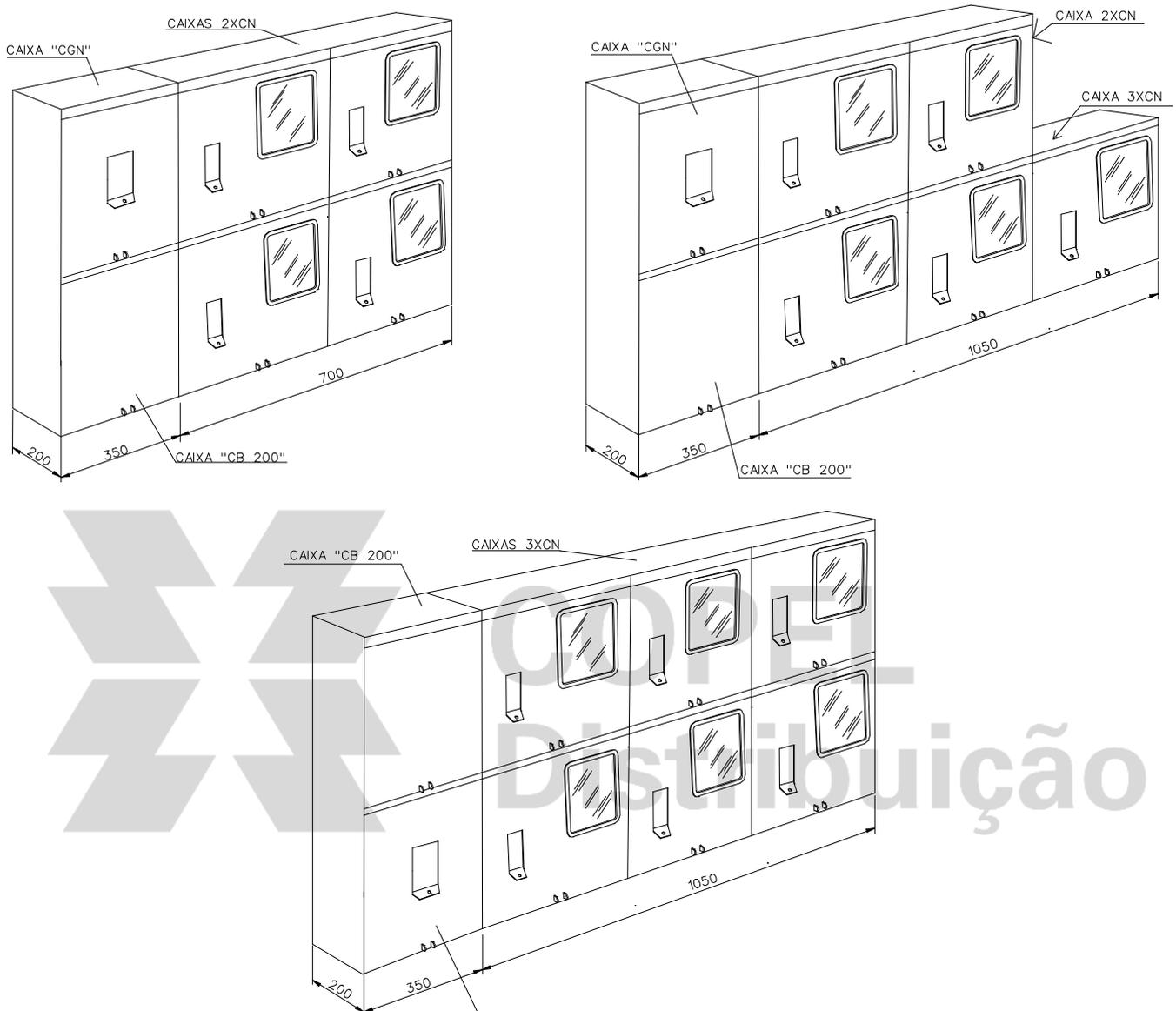
1. Caixa **“CB 100”**: Disjuntor geral até 100 A e Barramento de cobre 12,7 x 3,18 mm (1/2 x 1/8”) – capacidade para 100 A.
2. Caixa **“CB 200”** : Disjuntor geral de acordo com a categoria determinada pela Tabela 3 e Barramento de cobre 25,4 x 3,18 mm (1 x 1/8”) – capacidade para 200 A.
3. Desenho sem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

10.32 Figura 32 – Ref. Item 5.5.2.d**Atendimento até 126 A por fase (Tabela 3) - Disjuntor geral até 100 A**

Agrupamento 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 940020.
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 940020
5. Detalhe da caixa “CB” na Figura 31.
6. Para definição do disjuntor geral, consultar o item 9.3.
7. Os agrupamentos previstos neste item poderão ser construídos utilizando centros de medição modulados.
8. Dimensões em milímetros.

10.33 Figura 33 – Ref. Item 5.5.2.d**Atendimento acima 126 A por fase – Barramento e Disjuntor Geral até 200 A**
Agrupamento até 6 unidades consumidoras**Notas:**

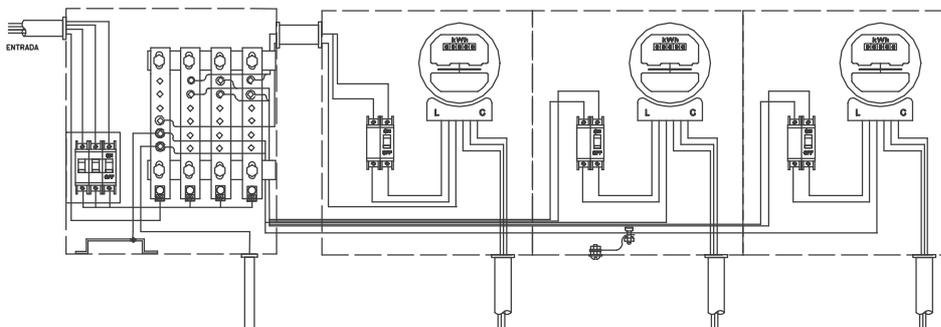
1. Caixas metálicas tipo geminadas 2 x CN ou 3 x CN;
2. Os arranjos poderão ser diferentes dos modelos acima e com caixas individuais quando for para garantir acesso à leitura dos medidores, de acordo com a NTC 940020.
3. Quando houver atendimento por ramal subterrâneo, a caixa "CGN" será instalada de 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 940020.
5. Detalhe da caixa "CB" na Figura 31.
6. Para definição do disjuntor geral, consultar o item 9.3.
7. Os agrupamentos previstos neste item poderão ser construídos utilizando centros de medição modulados.
8. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

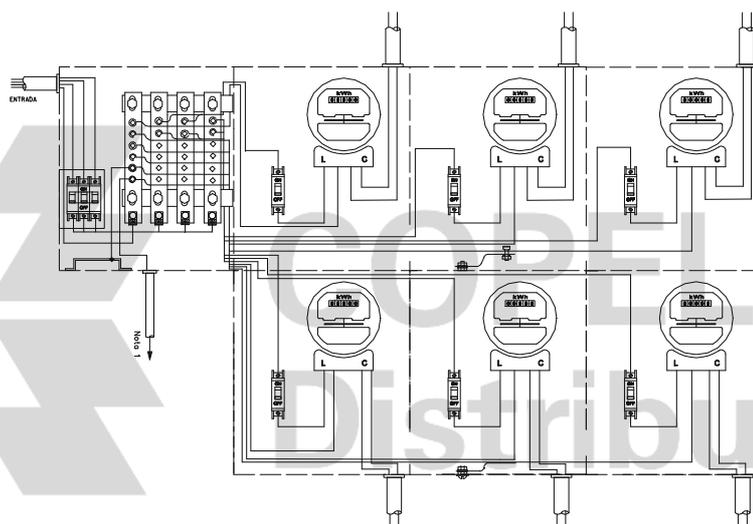
10.34 Figura 34 – Ref. Item 5.5.2.d

Exemplos de Agrupamentos com Barramento e Disjuntor Geral

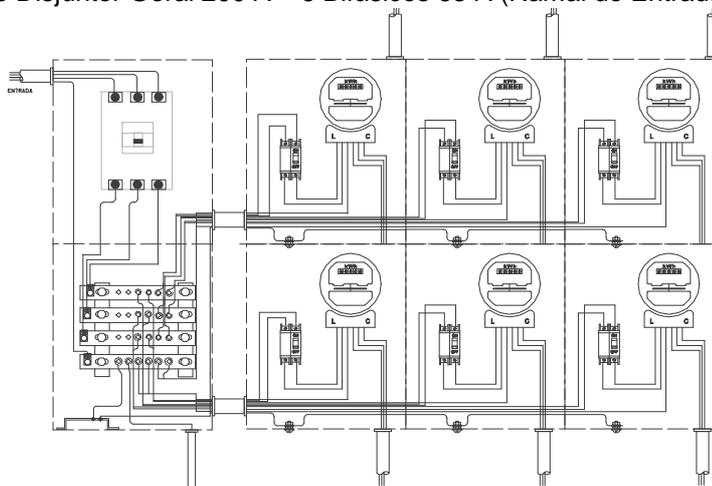
Barramento e Disjuntor Geral 100 A – 3 Bifásicos 63 A



Barramento e Disjuntor Geral 100 A – 6 Monofásicos 63 A



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

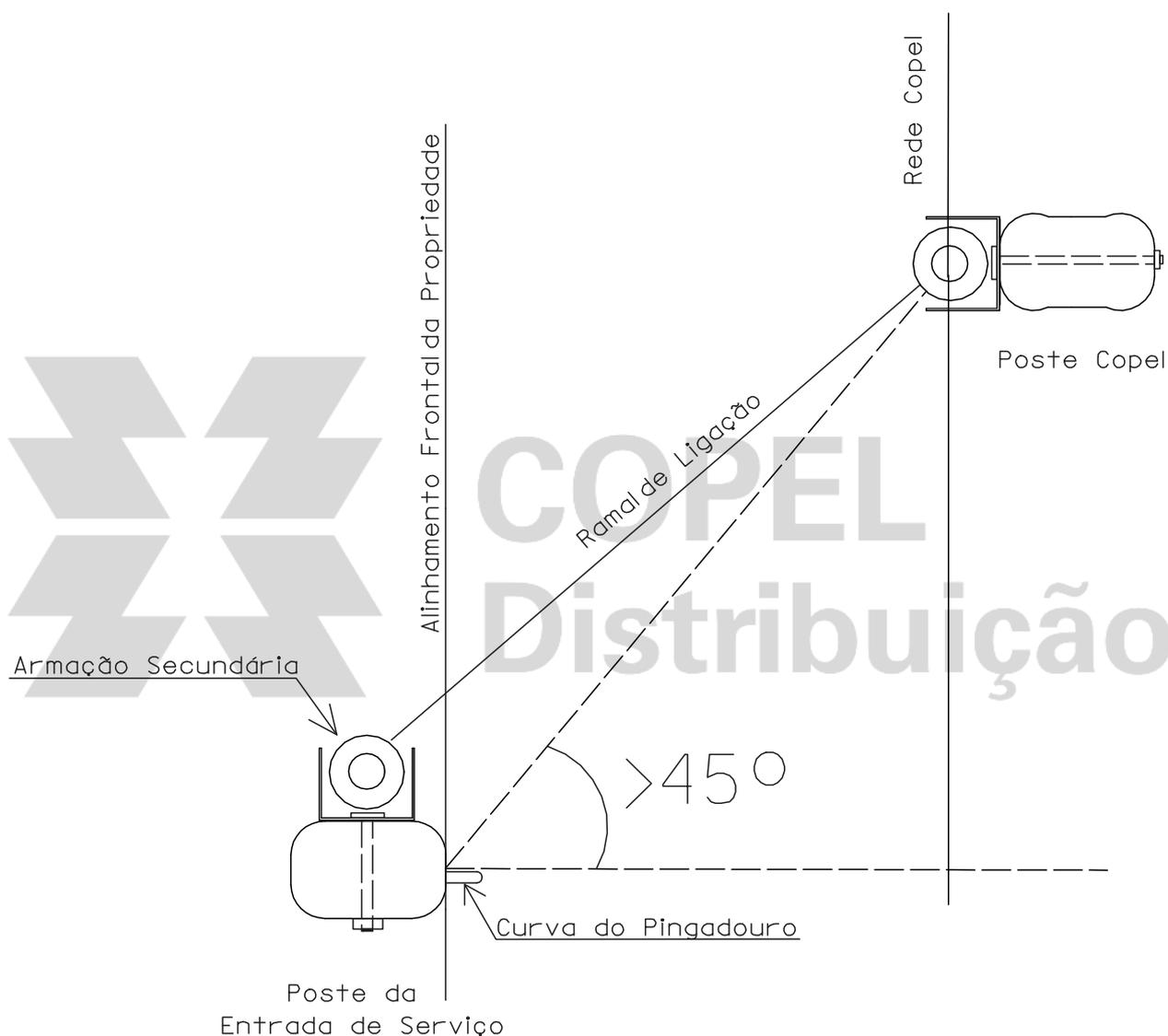


Nota: O Barramento de neutro deve ser aquele que estiver mais próximo da tampa da caixa.

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

10.35 Figura 35 – Ref. Item 5.3.1.h

ALTERNATIVA PARA INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO SECUNDÁRIA À 90° DA CURVA DO ELETRODUTO DO RAMAL DE ENTRADA

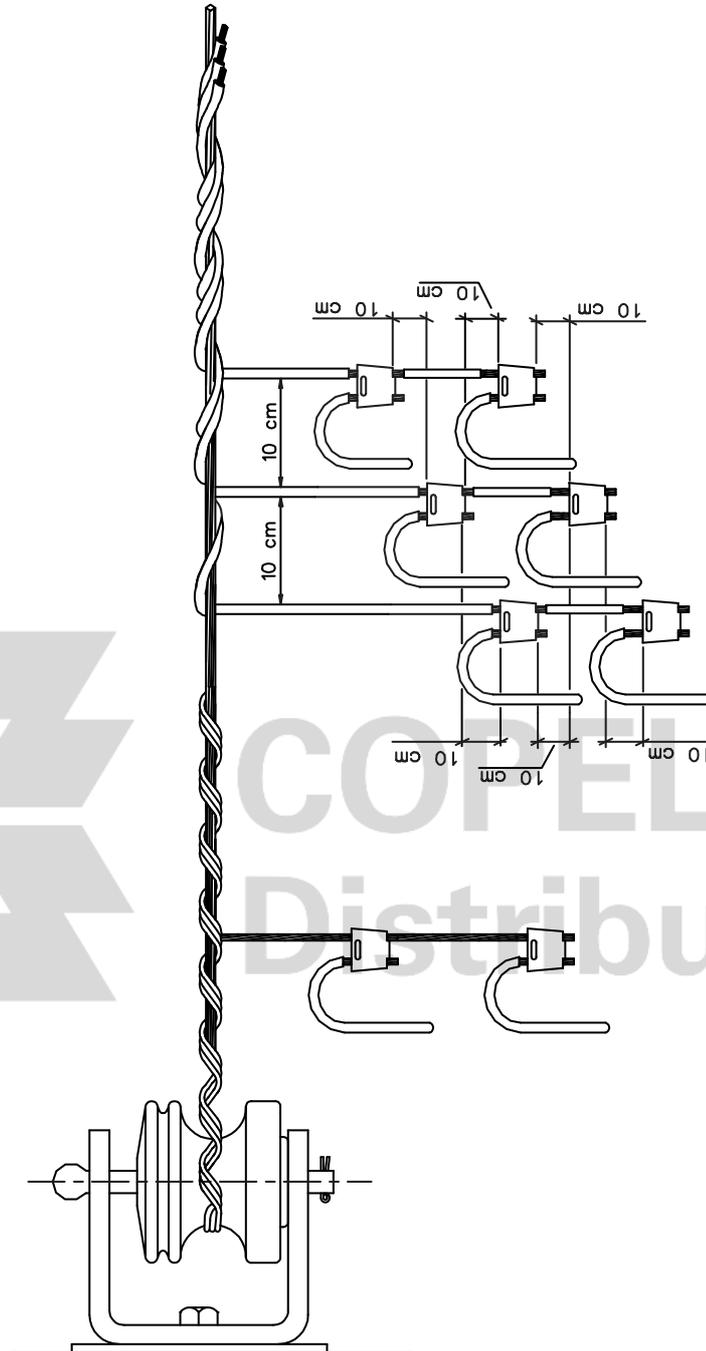


VISTA SUPERIOR
s/escala

Nota: A instalação da armação secundária a 90° da curva do eletroduto do ramal de entrada em postes duplo T de 200 daN e de 300 daN somente poderá ocorrer quando o ramal for ancorado na sua face lisa.

10.36 Figura 36 – Ref. Item 5.5.3.c

CONEXÕES NO PINGADOURO EM ATENDIMENTO COM POSTE DE DIVISA

**Notas:**

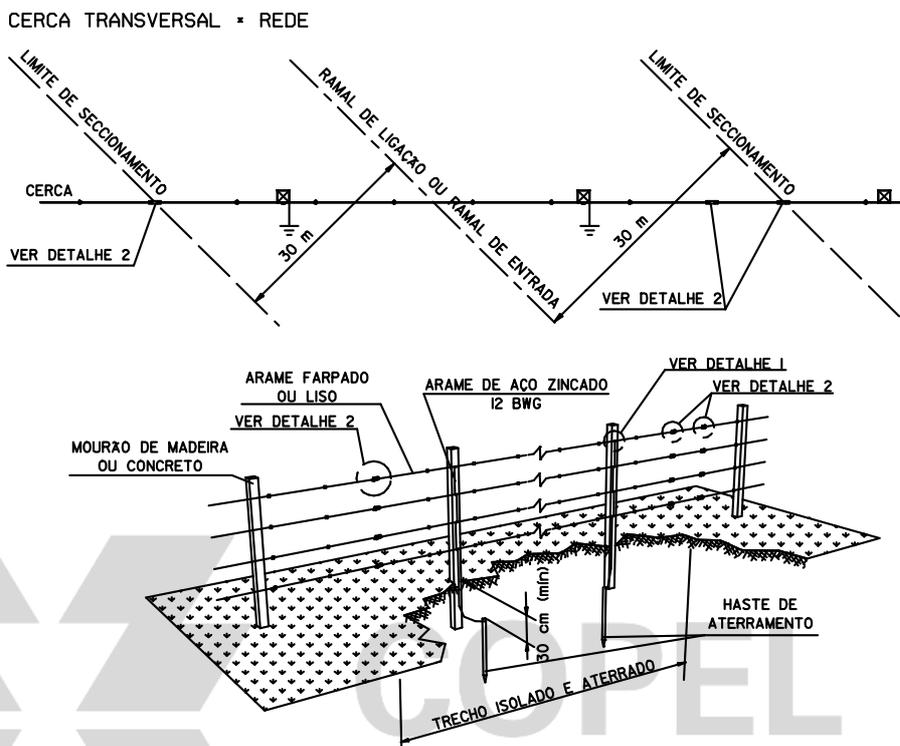
- 1) Até a categoria 41 (100 A), se o condutor do ramal de entrada for semi-rígido, a conexão com o ramal de ligação poderá ser feita sem a aplicação de terminais; se for condutor flexível, deverá ter terminal de compressão maciço e a conexão com conector cunha.
- 2) A partir da categoria 42 (125 A), 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 e a conexão com conector cunha.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

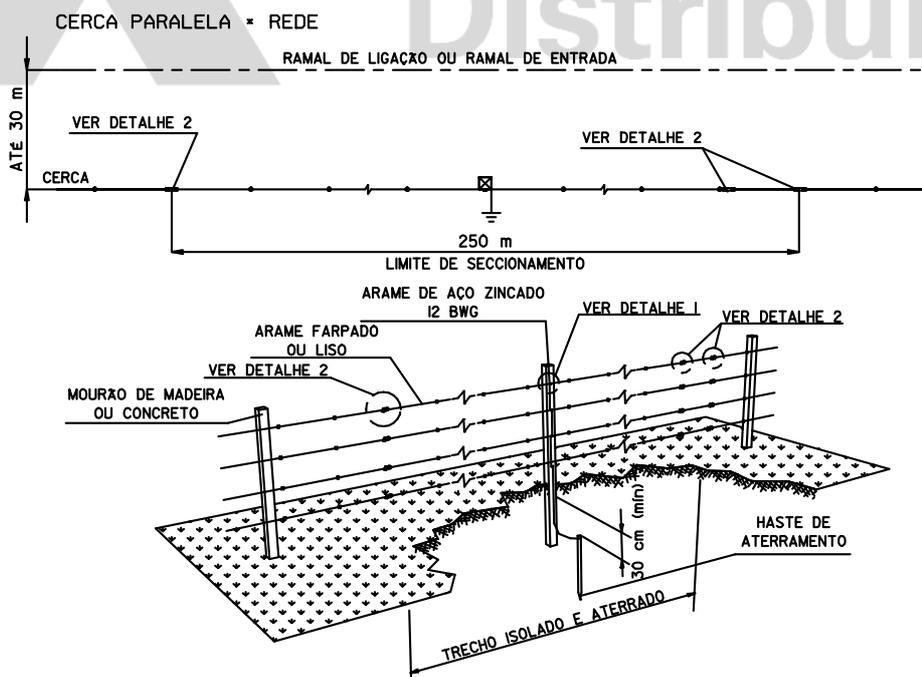
10.37 Figura 37 – Ref. Item 5.6.e

ATERRAMENTO DE CERCAS

DESENHO A

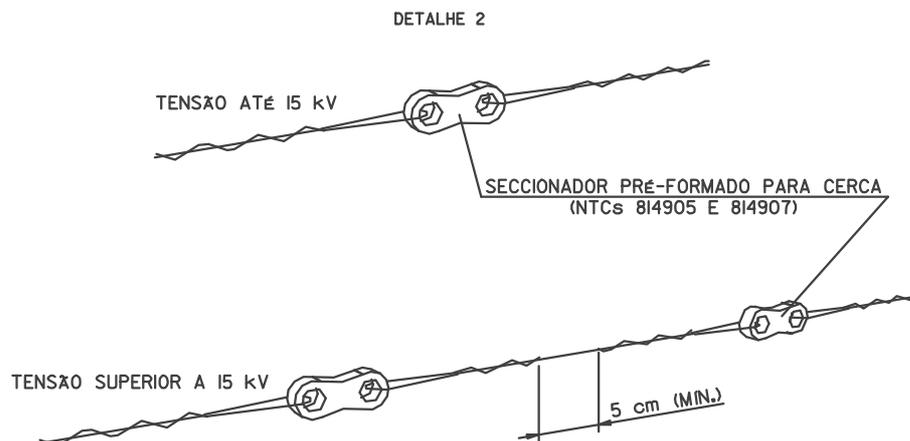
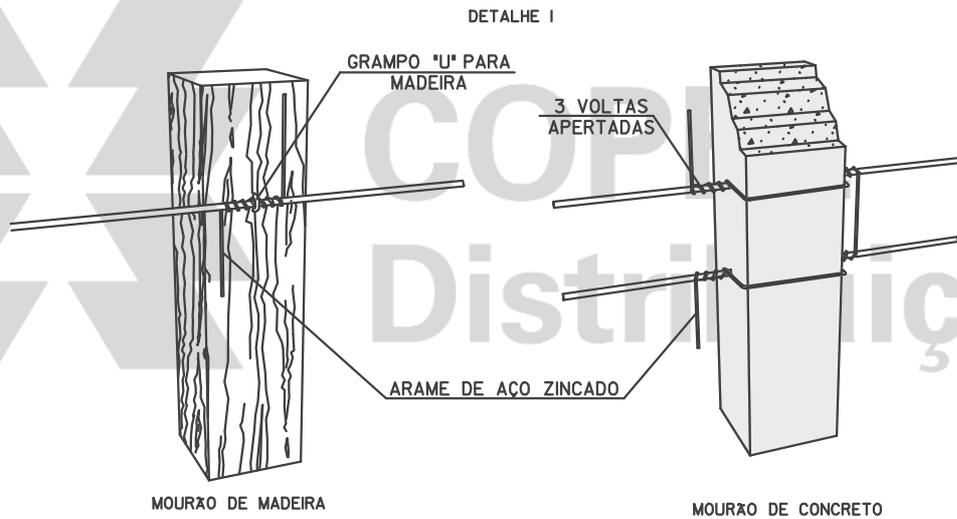
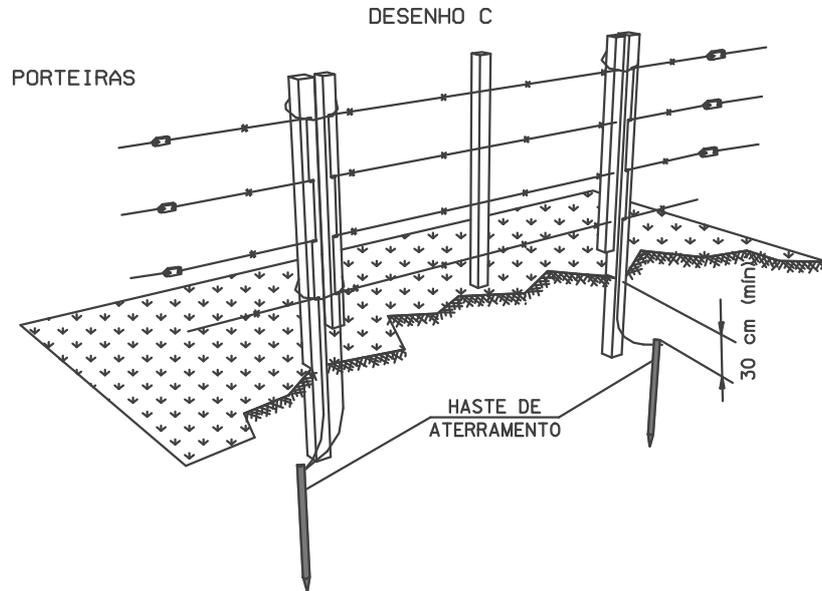


DESENHO B



FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

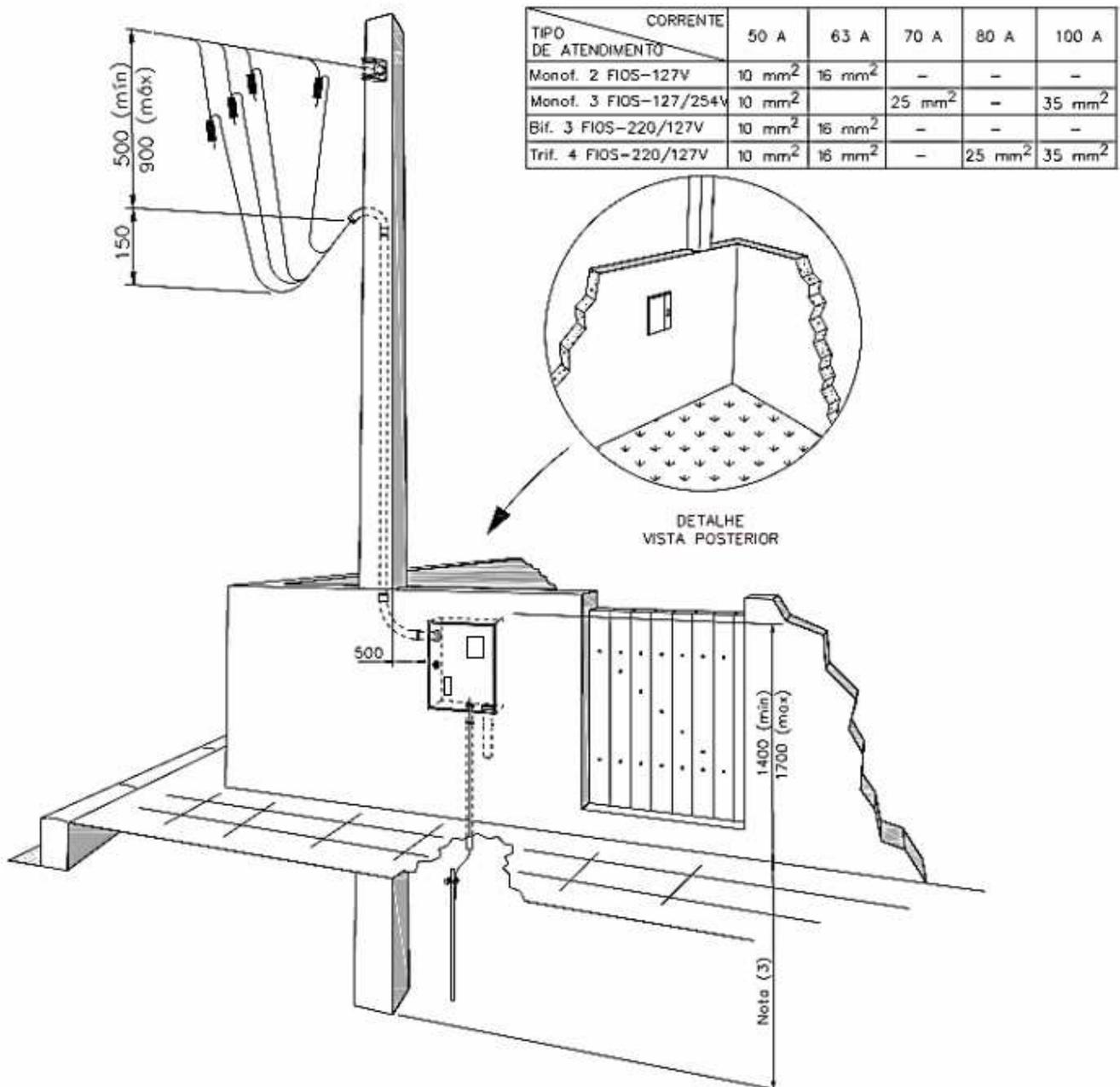
ATERRAMENTO DE CERCAS



11. PADRÕES CONSTRUTIVOS

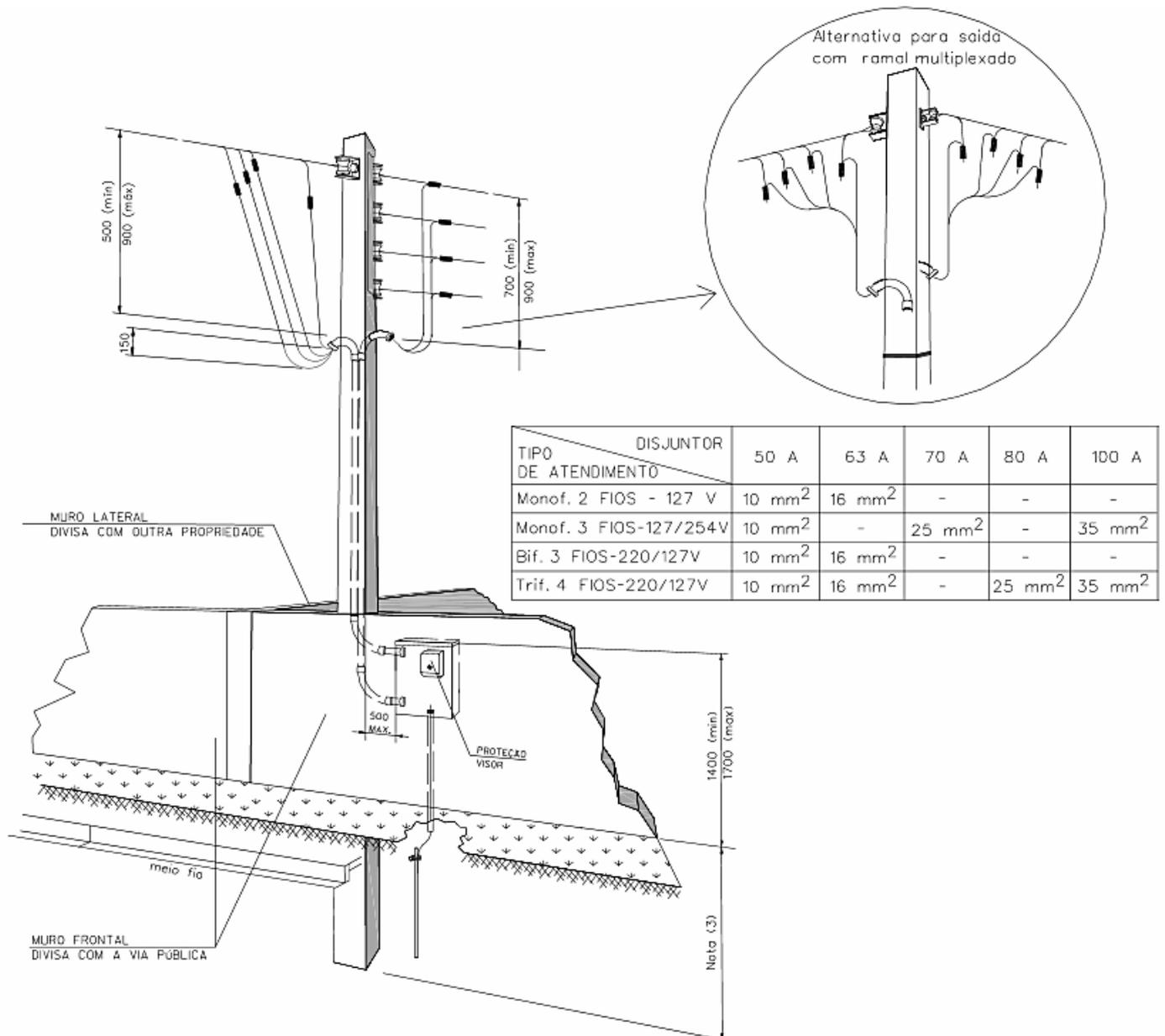
11.1 Unidades consumidoras isoladas

11.1.1 Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

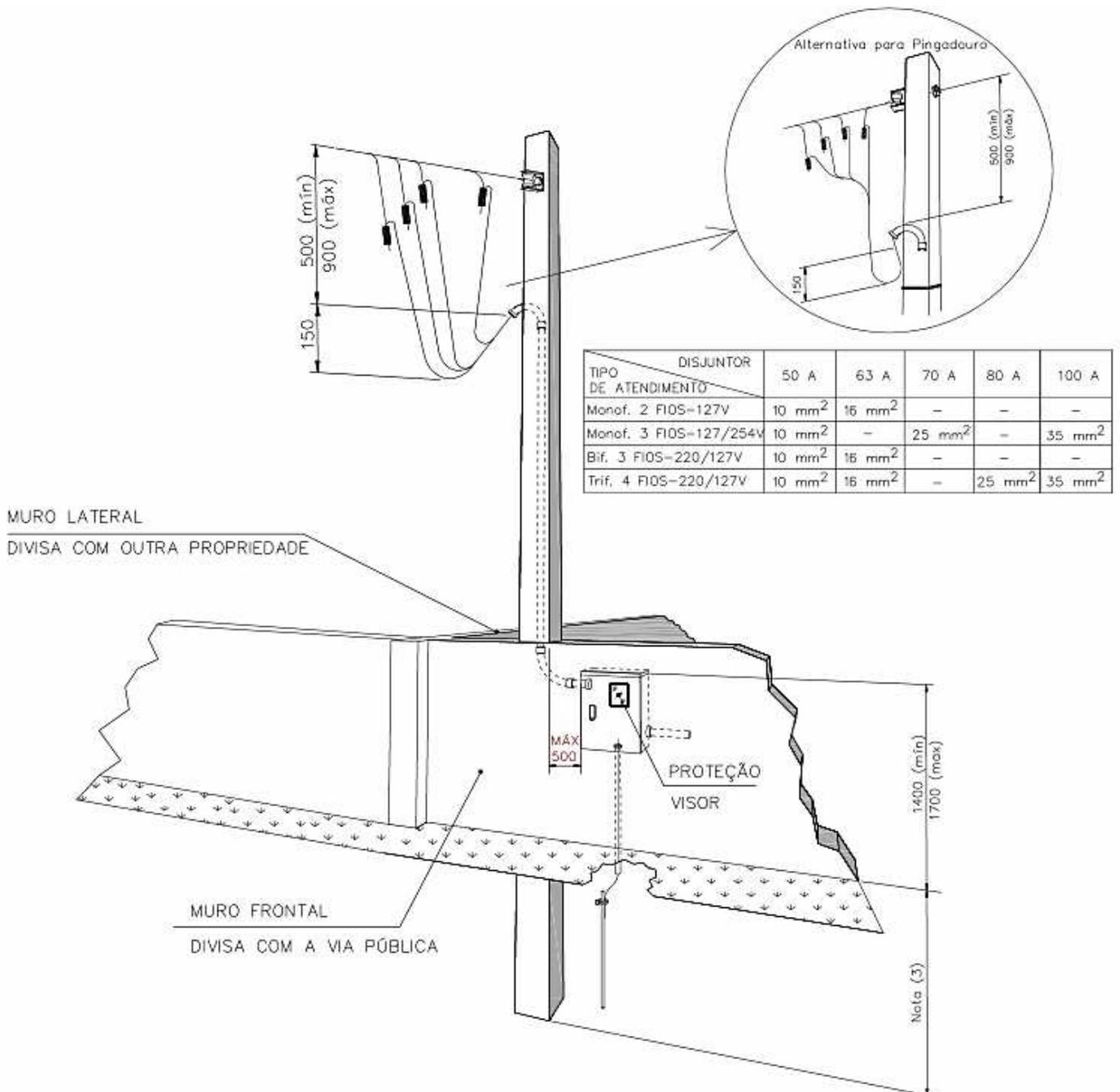


Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor até 100 A deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Atendimentos para as categorias de 125, 150, 175 e 200 A podem ser realizadas com a utilização da caixa GNE, apresentada no detalhe da Figura 11.
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.1.2 Medição muro frontal – Saída aérea

Notas:

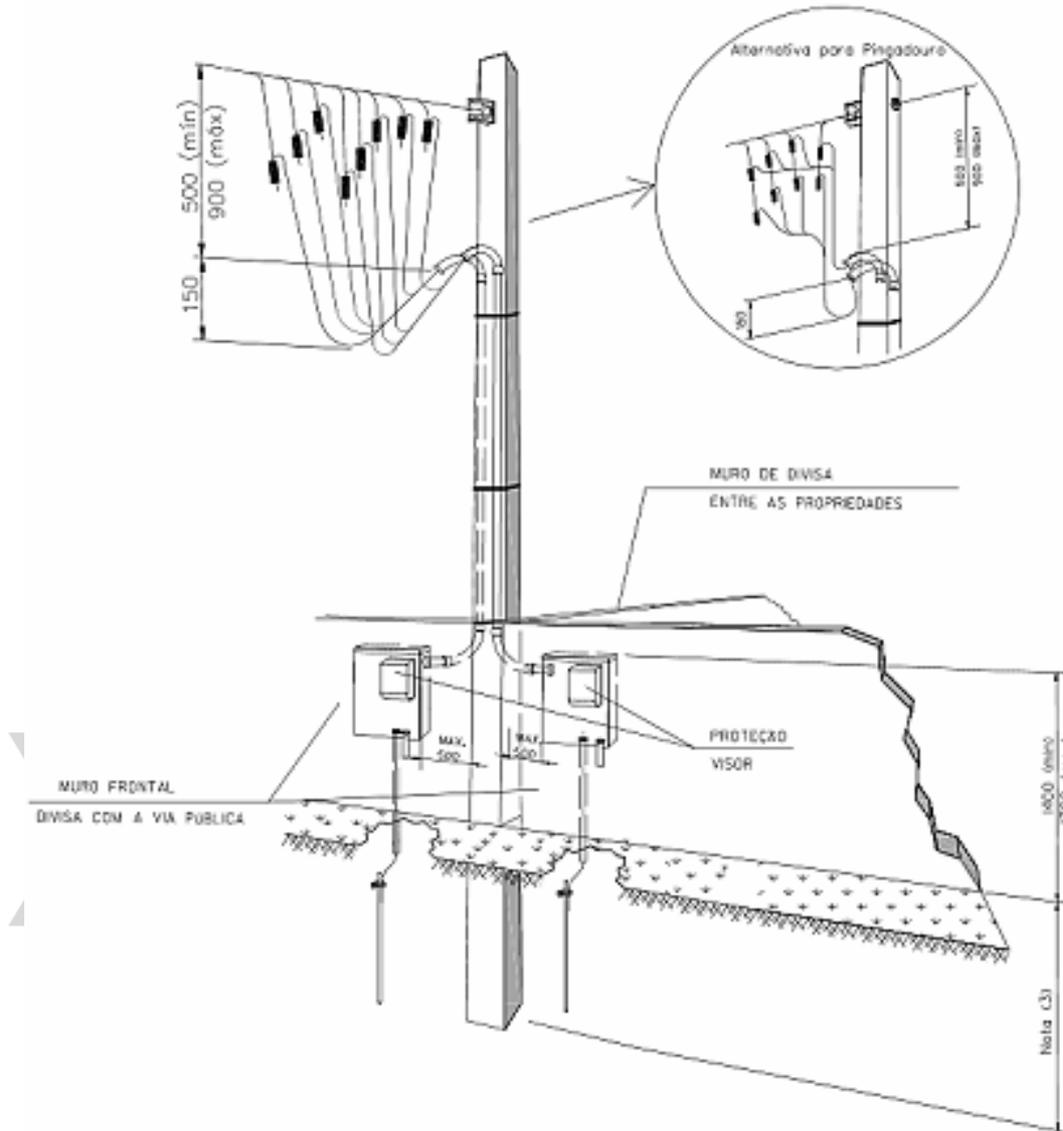
1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Copel.
2. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.1.3 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO**11.1.4 Poste de divisa**

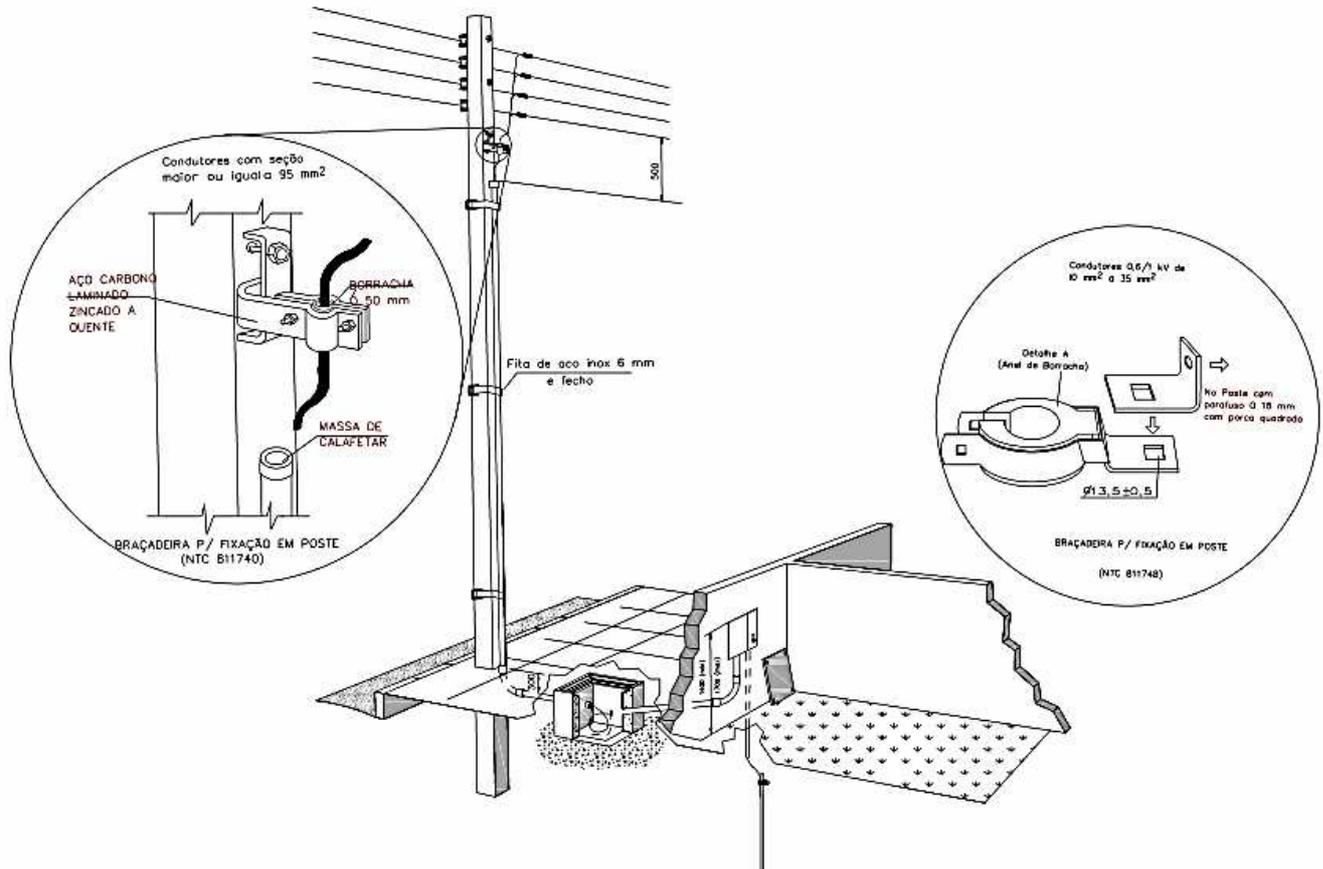
Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

**Notas:**

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
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. Como alternativa à nota 5, poderá ser utilizado o poste tipo PDF 3 (ver tabela de aplicação do poste PDF na NTC 917100). Neste caso, a caixa superior abrigará a medição da unidade à esquerda. Se as unidades forem estilo sobrado, sem área de uso comum, a caixa superior abrigará a medição do pavimento superior.
7. O poste PM5 pode ser utilizado como poste de divisa (ver item 5.5.3.f)
8. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.1.5 Ramal de Entrada Subterrâneo

Medição em muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

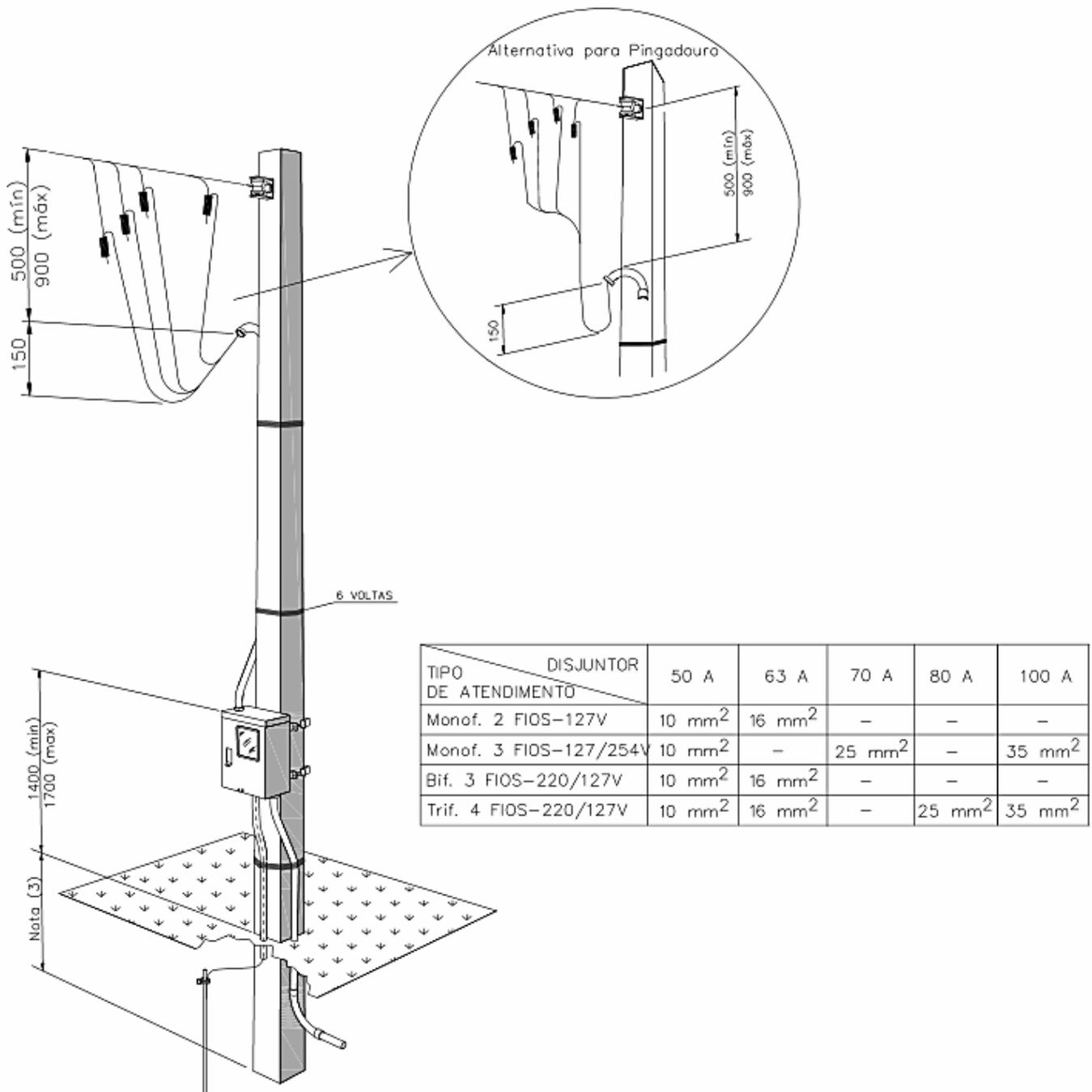


| TIPO DE ATENDIMENTO \ DISJUNTOR | 50 A | 63 A | 70 A | 80 A | 100 A | 125 A | 150 A | 175 A | 200 A |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 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 Copel.
2. O dimensionamento dos condutores do ramal de entrada subterrâneo deverá ser de acordo com a Tabela 2. Na tabela deste item 11.1.5 os condutores possuem isolamento PVC (70 °C).
3. Para o atendimento 200 A, somente poderá ser utilizado condutores com a isolação do tipo EPR/XLPE (90 °C), de seção 95 mm².
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.
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 (NTC 811740), poderá ser aplicado outro dispositivo que desempenhe função semelhante.

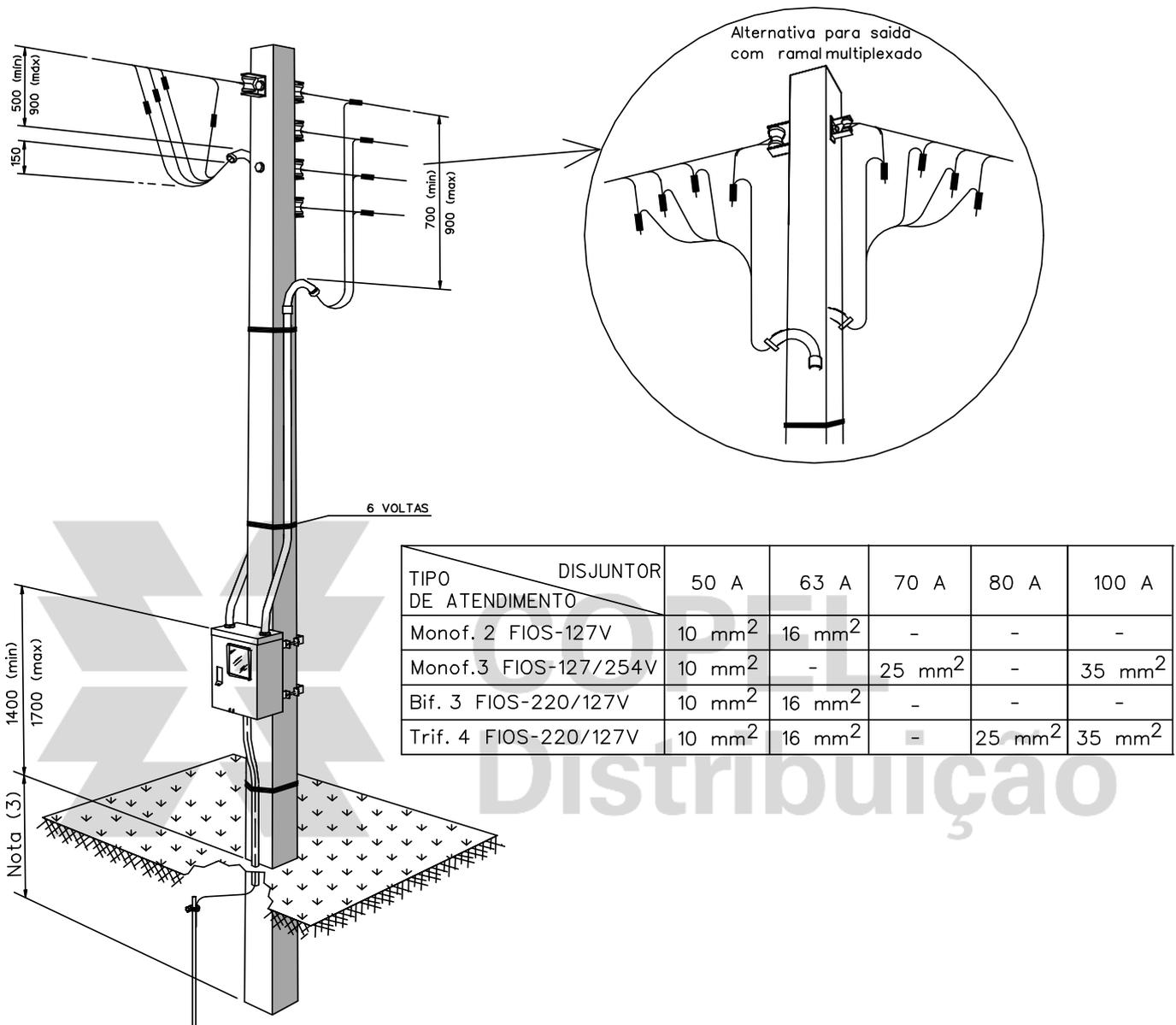
11.1.6 Medição frontal em poste – Saída subterrânea



Notas:

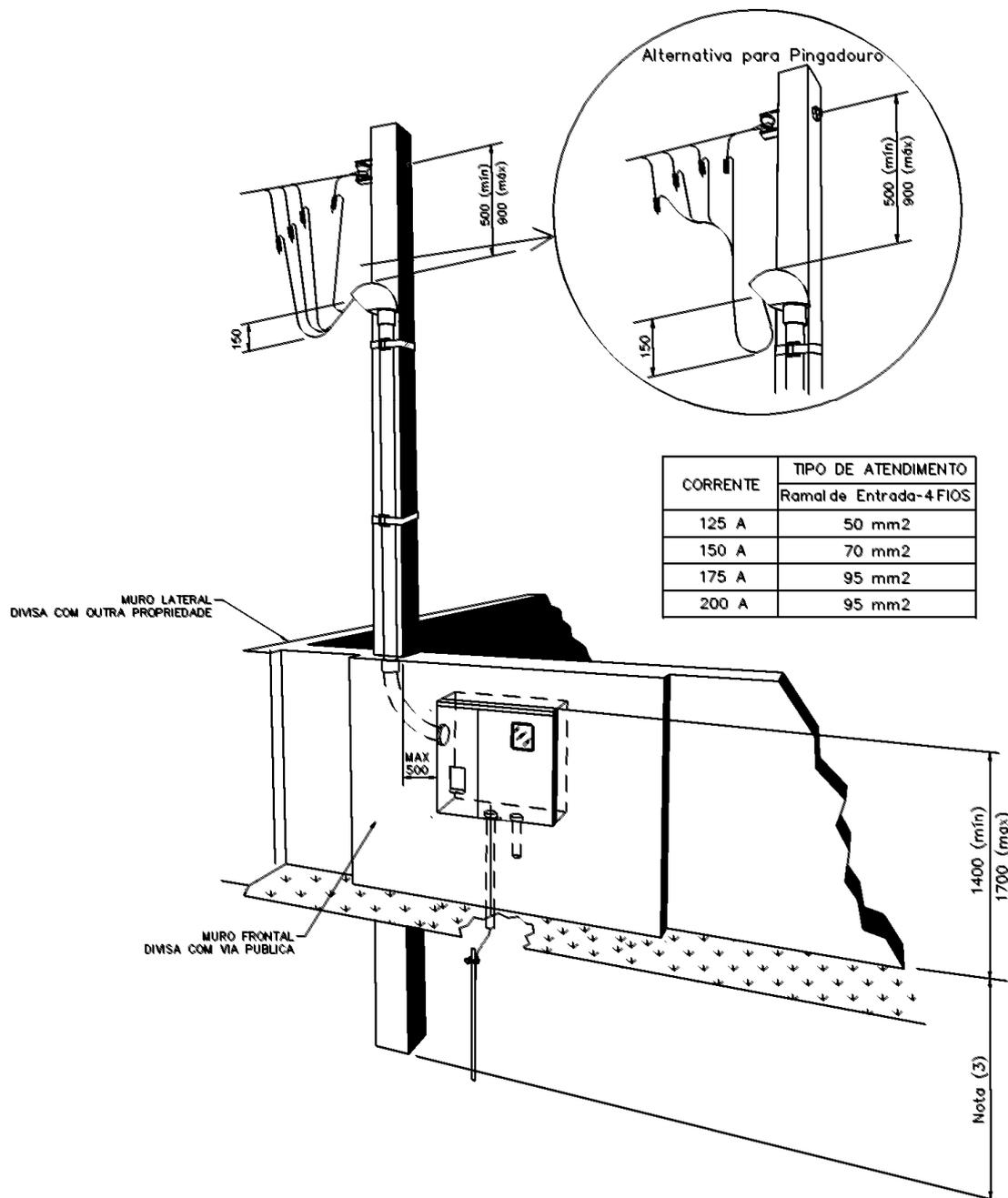
1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Copel.
2. O poste da entrada de serviço deverá ser instalado de forma que possa ser garantido espaçamento mínimo de 1 metro para trabalho em frente à medição, conforme alternativas apresentadas pela Figura 8.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
5. O pingadouro poderá ser realizado a 90° (perpendicular) da armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
6. Para a especificação da braçadeira a ser usada, deverão ser consultadas as NTC 917020 e 917030.
7. Dimensões em milímetros.

11.1.7 Medição frontal em poste – Saída aérea

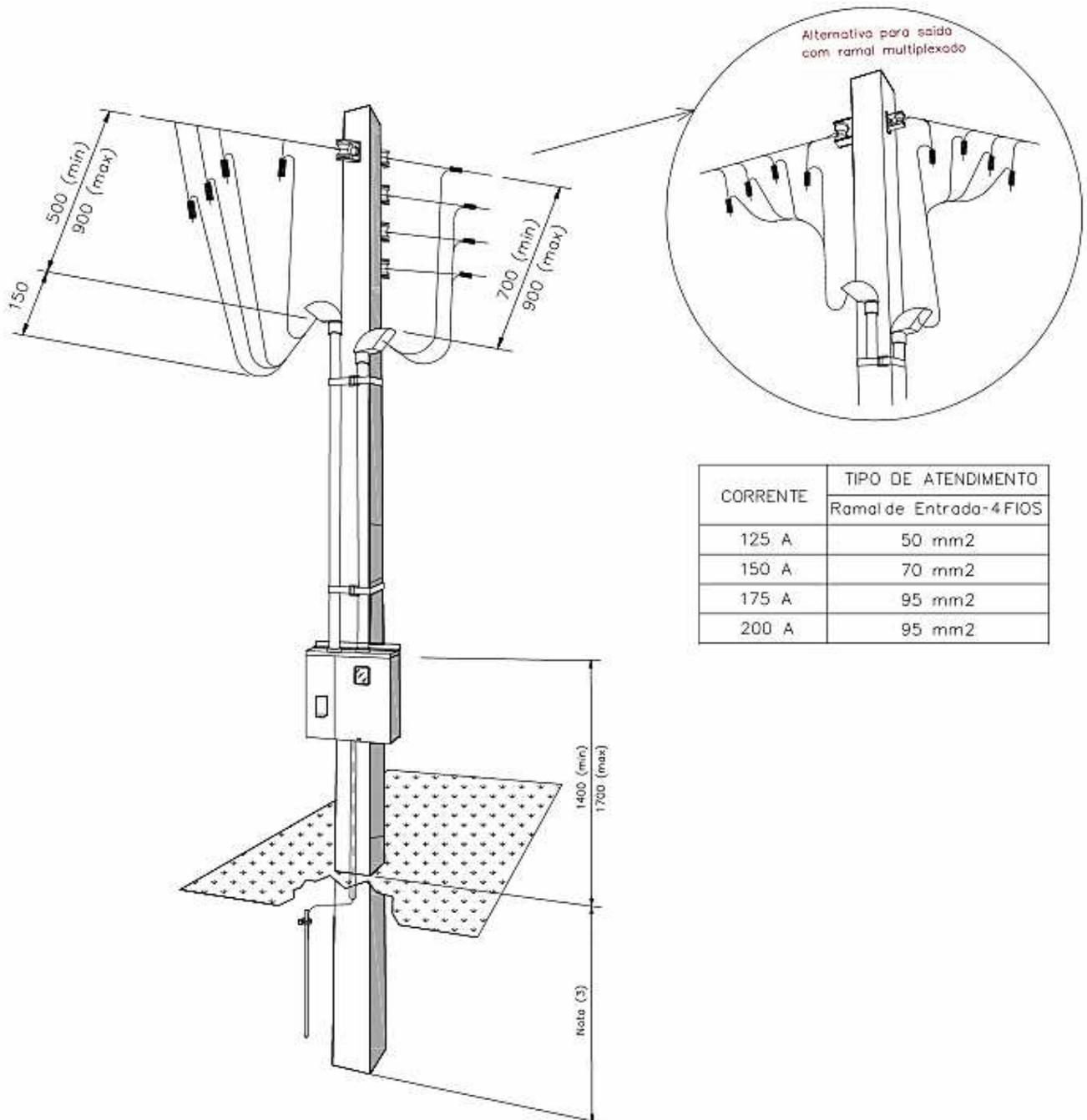


Notas:

1. O poste, a caixa e o disjuntor deverão ser homologados na Copel.
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. Para a especificação da braçadeira a ser usada, deverão ser consultadas as NTC 917020 e 917030.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.1.8 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Notas:

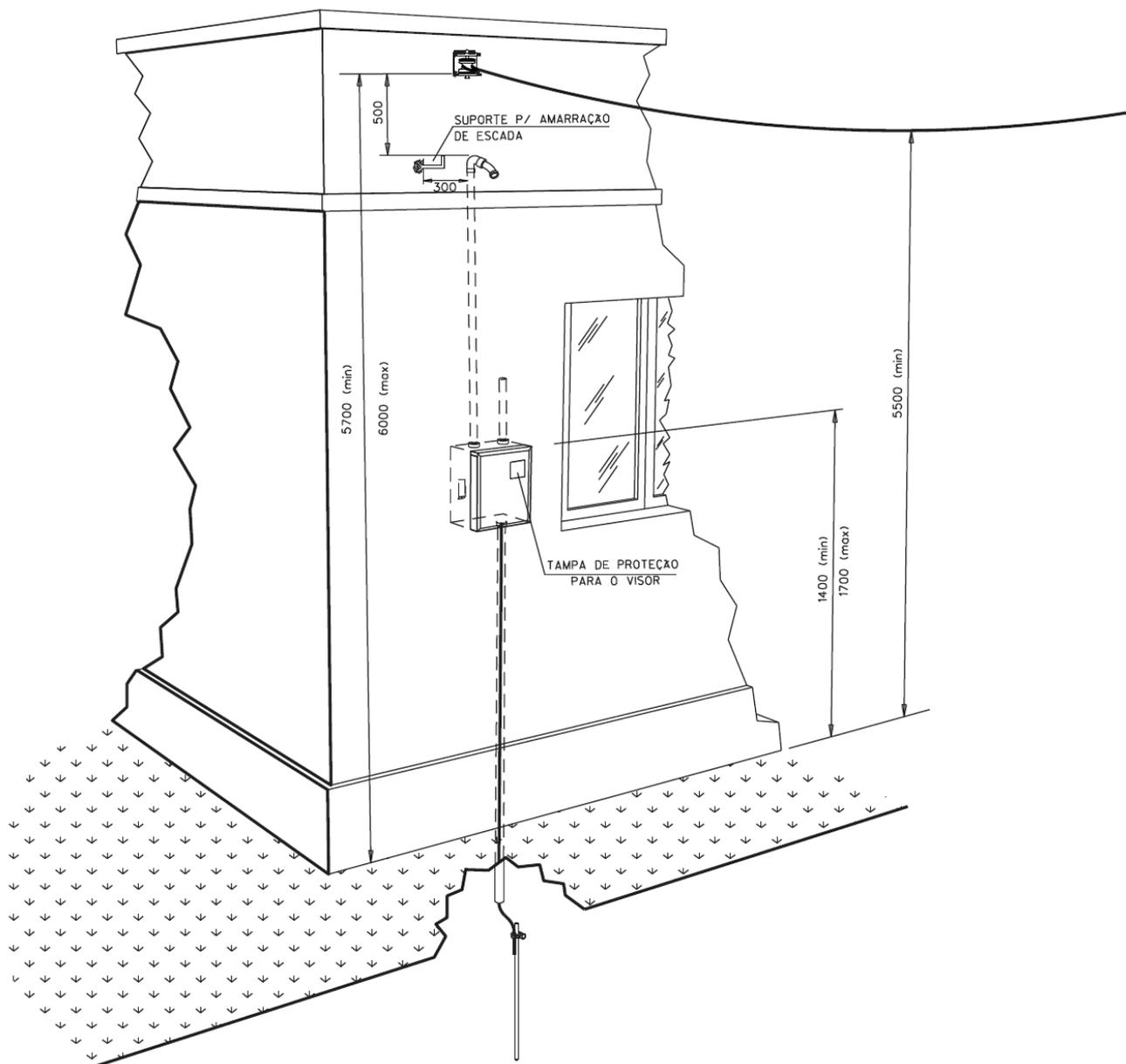
1. O poste e a caixa de medição deverão ser homologados na COPEL.
2. Como alternativa à caixa GNE, poderão ser utilizadas as caixas GN e EN.
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. O pingadouro poderá ser realizado a 90° (perpendicular) da armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 35).
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.1.9 Medição frontal em poste – Saída aérea

Notas:

1. O poste e a caixa de medição deverão ser homologados na COPEL.
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. Para a especificação da braçadeira a ser usada, deverão ser consultadas as NTC 917020 e 917030.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO**11.1.10** Medição parede frontal – Saída embutida

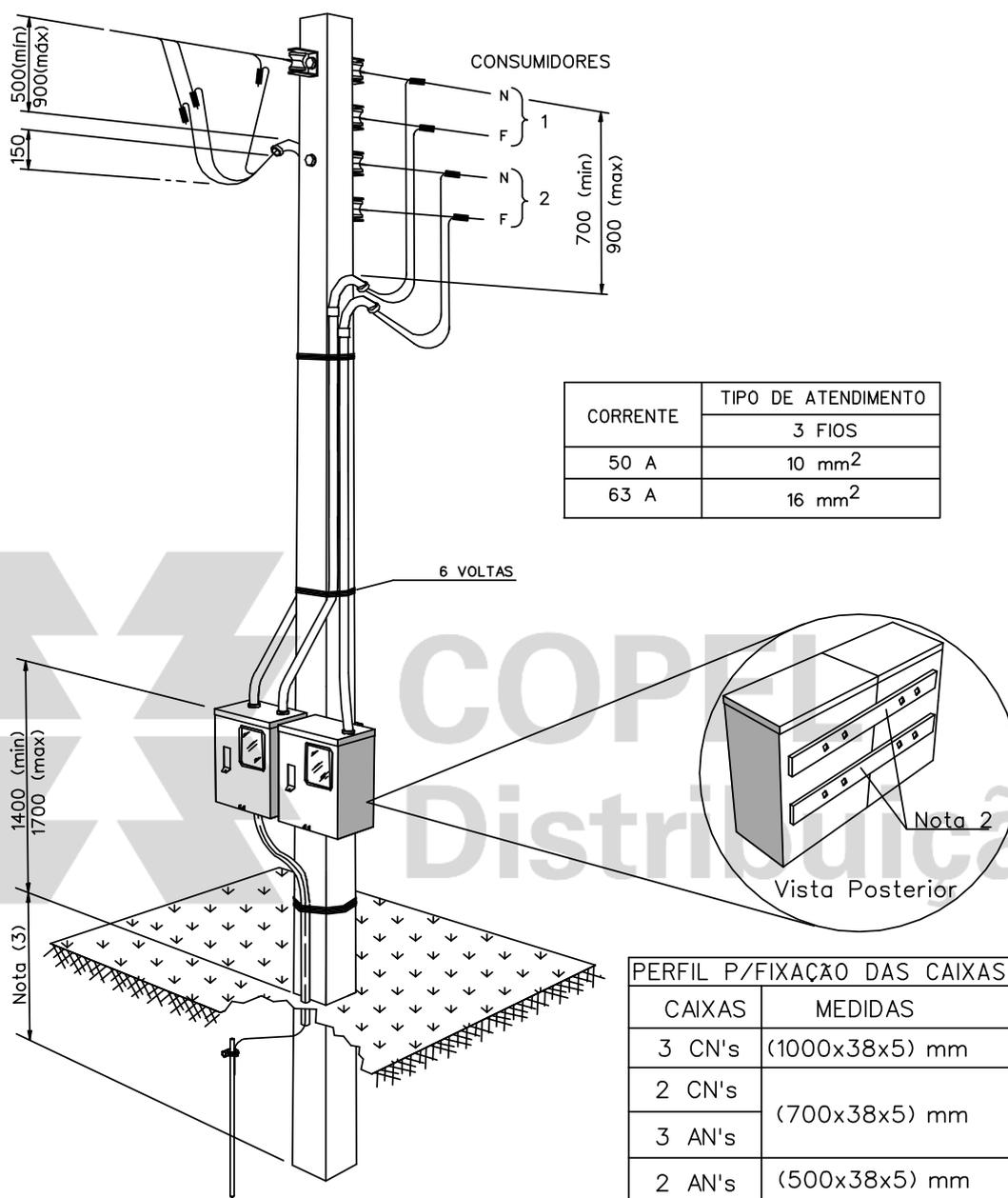
ANCORAGEM NA FACHADA

**Notas:**

1. Deverá ser apresentada, na ocasião da vistoria, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), de acordo com o prescrito no item 5.2 desta norma.
2. O suporte para amarração da escada deve ser instalado aproximadamente a 300 mm à esquerda ou a direita da curva de PVC, conforme ilustra a Figura 23. O suporte poderá ser conforme a Figura 24.
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 COPEL 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 COPEL, respeitando as condições técnicas e de segurança.
5. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.2 Unidades consumidoras agrupadas – Sem Proteção Geral
11.2.1 Medição frontal em poste – Saídas aéreas

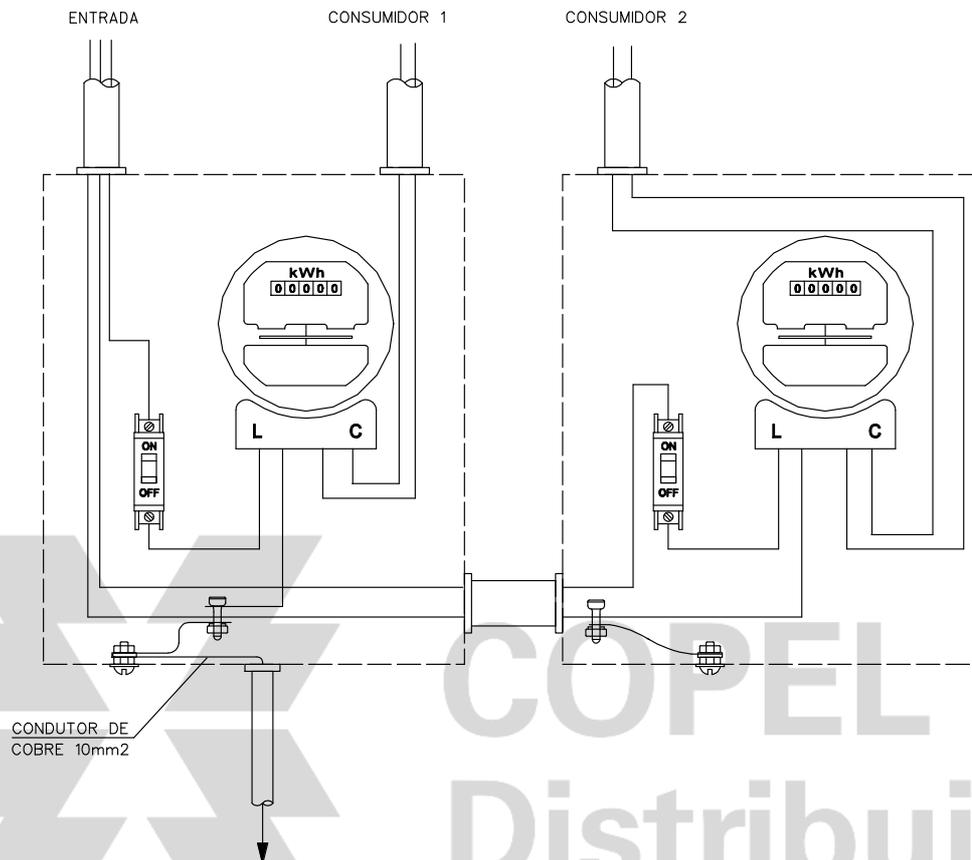
Atendimento a dois consumidores monofásicos


Notas:

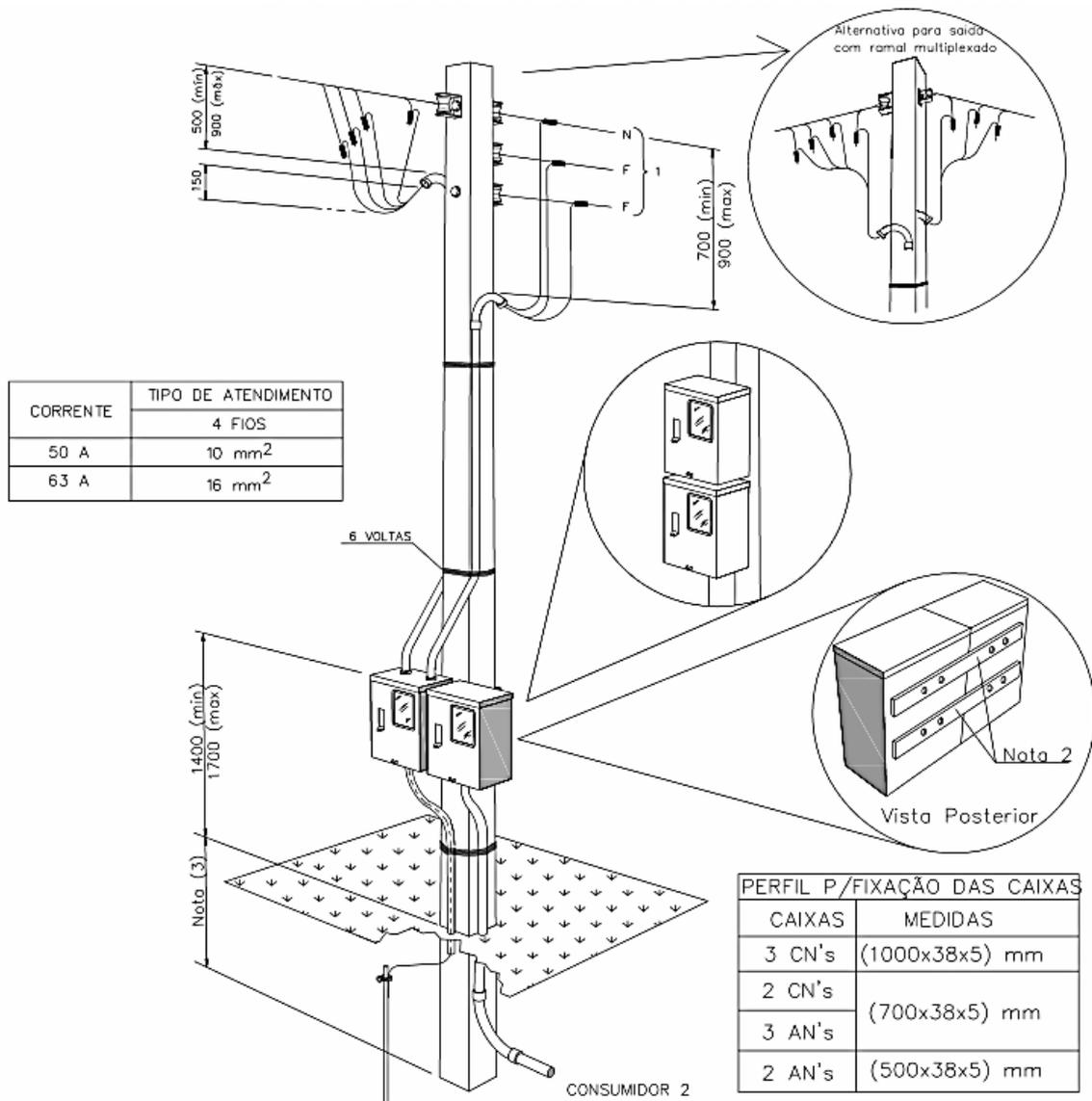
1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
2. Barra de aço galvanizado, nas medidas conforme a tabela, para a fixação das caixas de medição. O poste deverá estar posicionado no centro das caixas e estas não poderão ser fixadas umas nas outras.
3. O engastamento deverá ser 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 8.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

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 16).

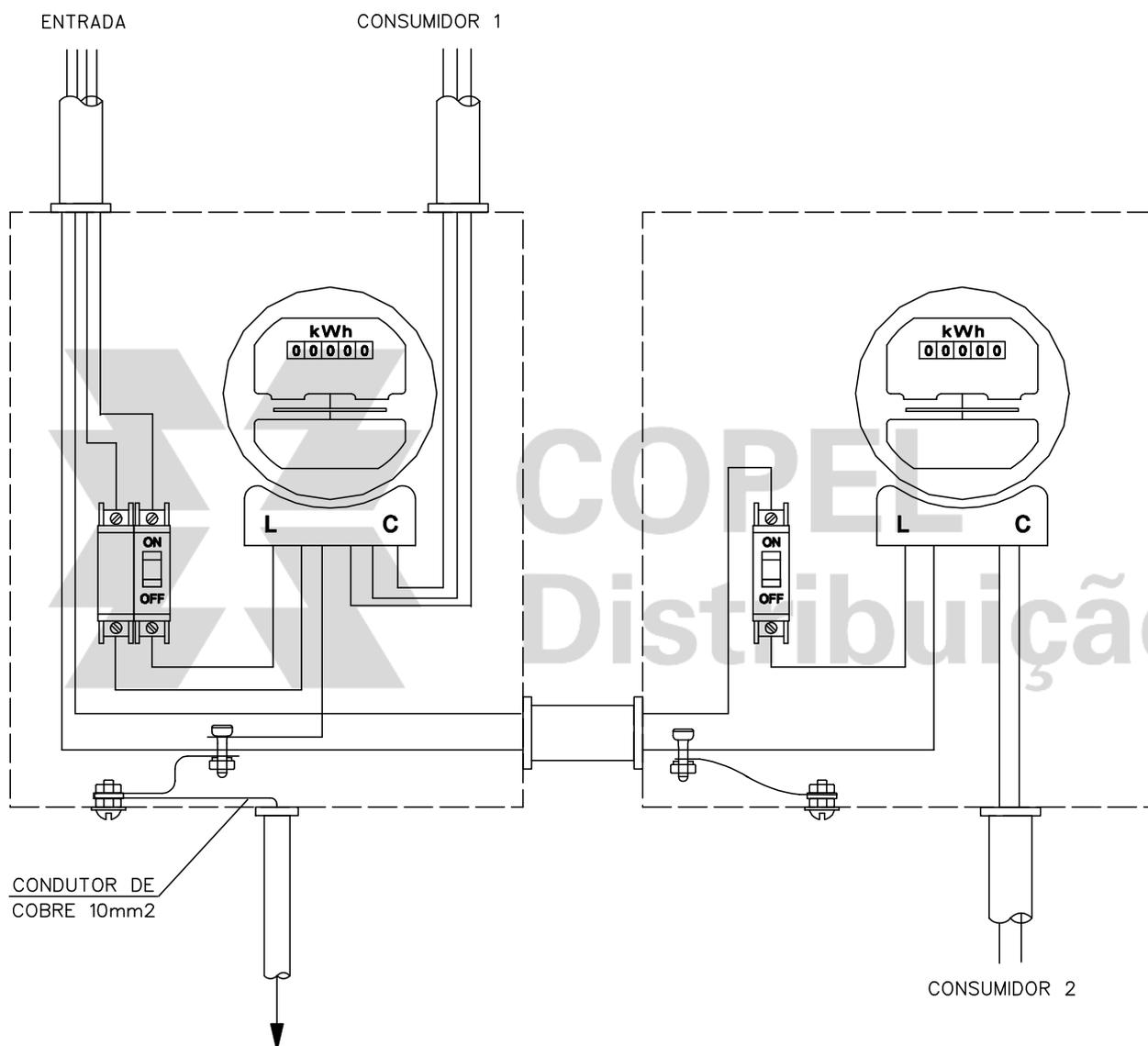
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.2.2 Medição frontal em poste – Saídas aéreas
Atendimento a um consumidor bifásico e um monofásico

Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COPEL.
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 8.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. O topo da caixa inferior deve ficar no mínimo a 800mm do piso.
7. Dimensões em milímetros.

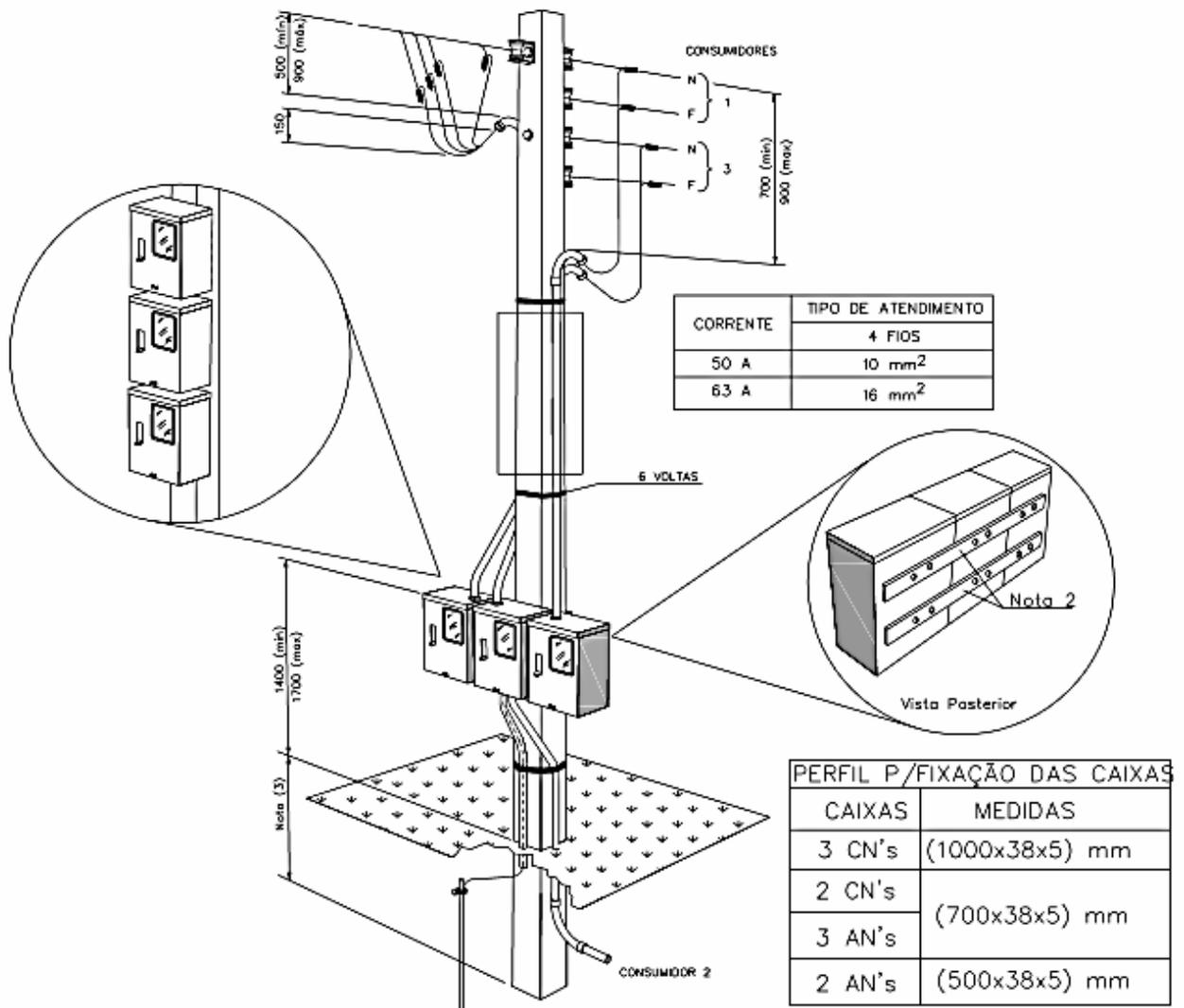
FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

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 16).

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.2.3 Medição frontal em poste – Saídas aéreas e subterrânea
Atendimento a três consumidores monofásicos


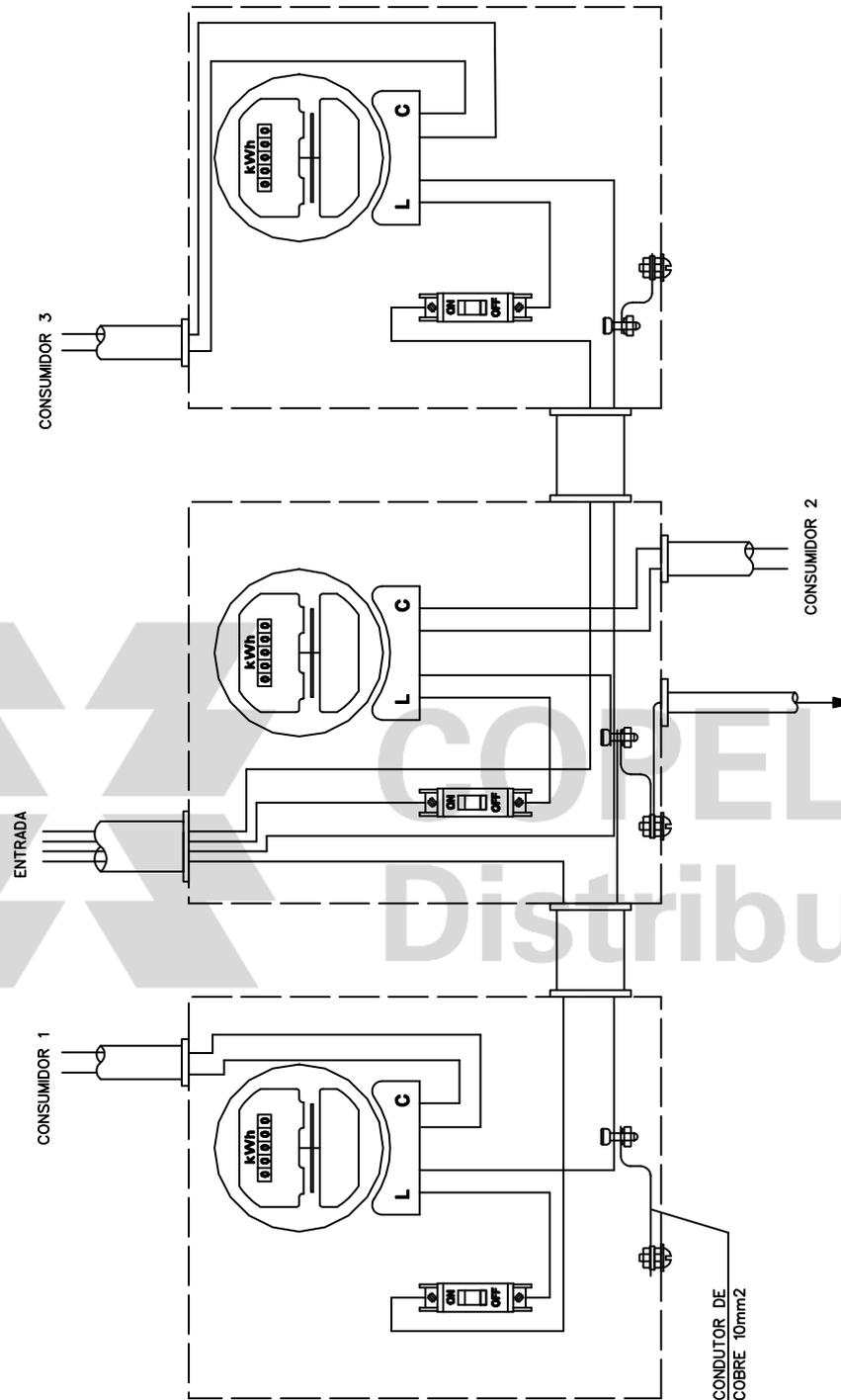
NOTA 1 - O DIMENSIONAMENTO DEVERÁ SER FEITO CONFORME ITEM 4.11.2.

Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COPEL.
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 8.
5. O visor do medidor deverá ficar voltado para a via pública.
6. O topo da caixa inferior deve ficar no mínimo a 800mm do piso.
7. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

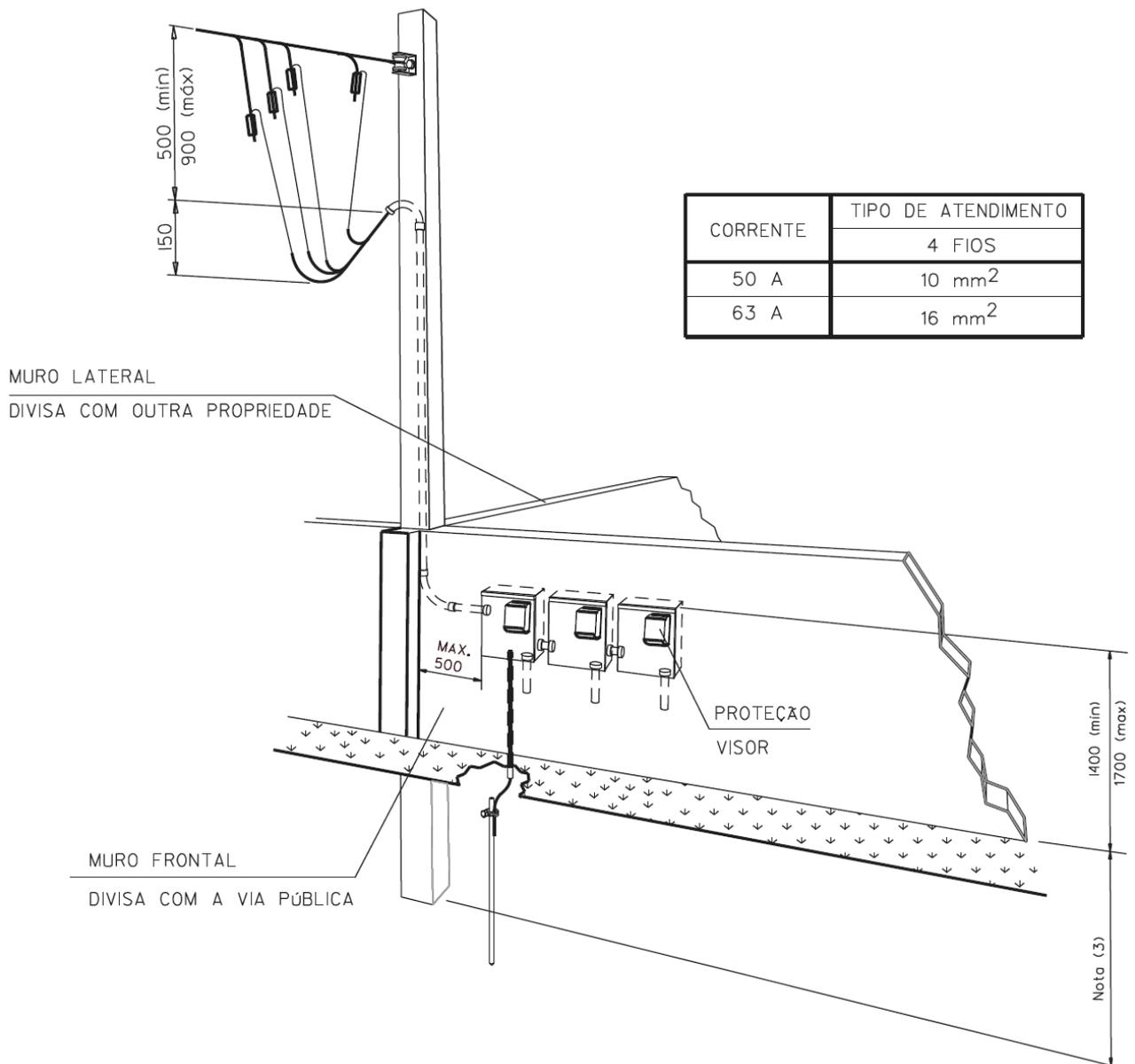
Medição frontal em poste – Saídas aéreas e subterrânea
Atendimento a três consumidores monofásicos

**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 16).
- 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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.2.4 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

Atendimento a três consumidores monofásicos

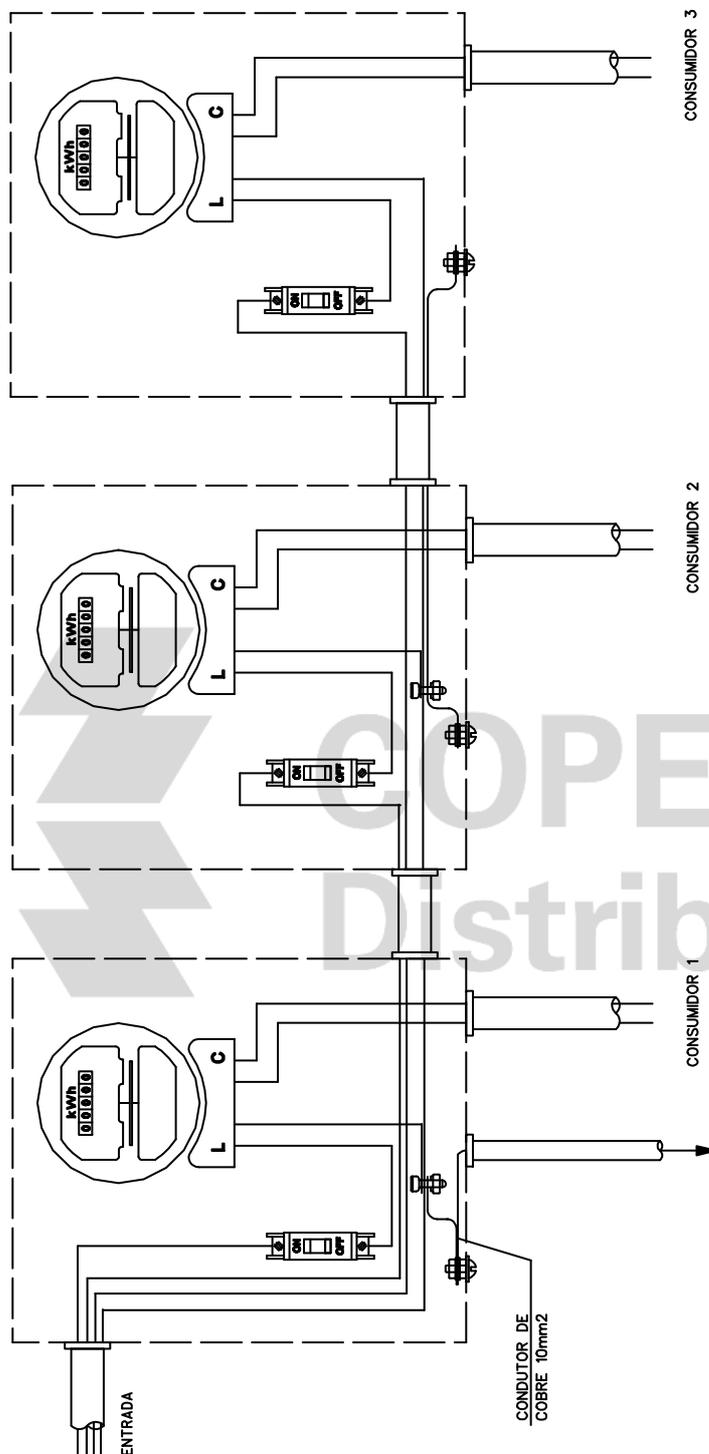

Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na COPEL.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Em alternativa a este arranjo, ver nota 4 do item 11.2.5.
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas

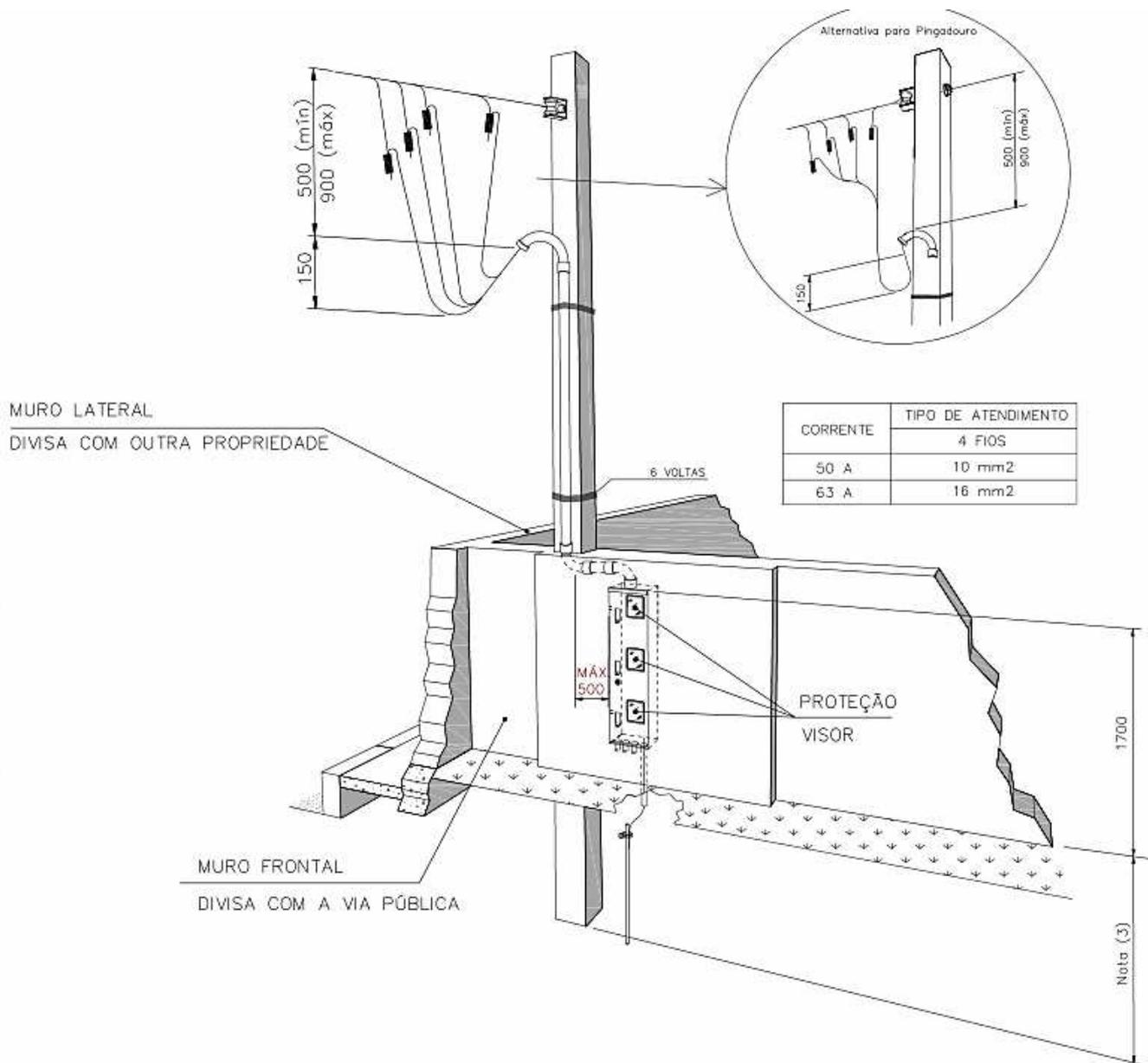
Atendimento a três consumidores monofásicos

**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 16).
- 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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.2.5 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

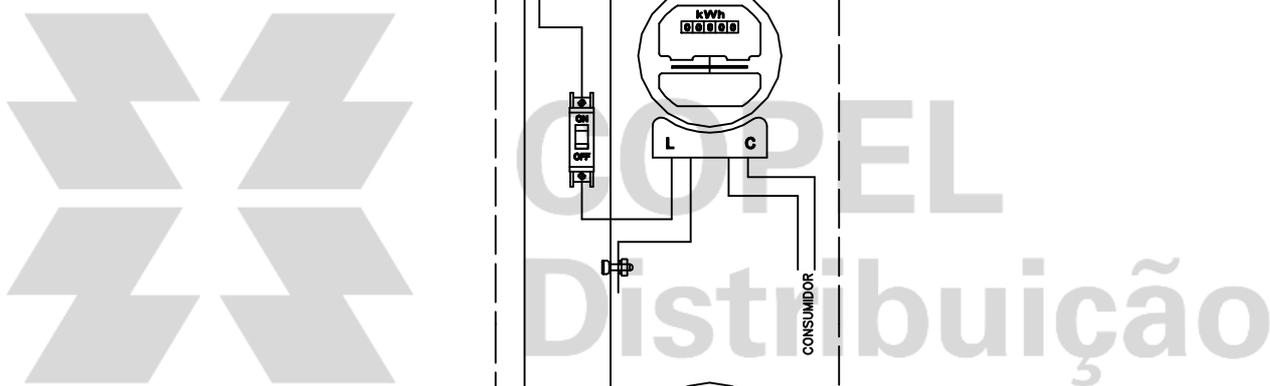
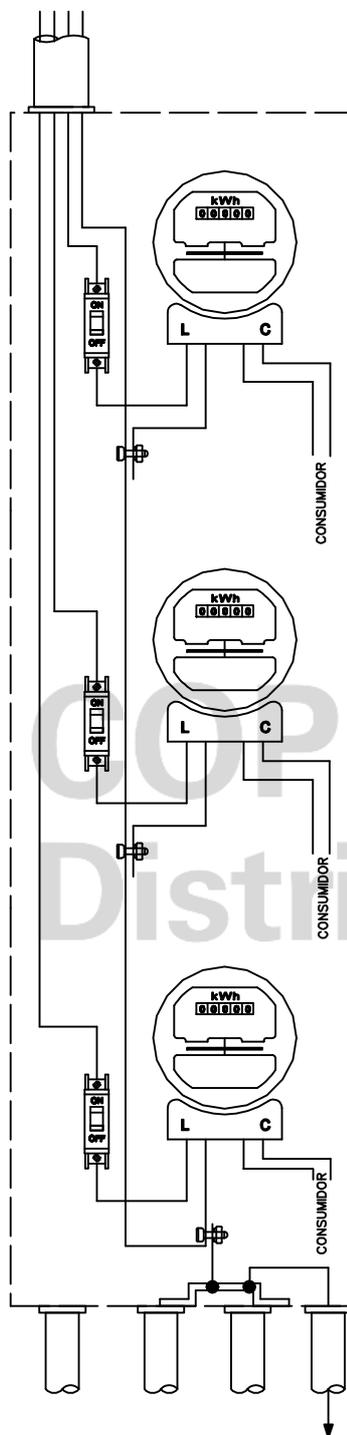
Atendimento a três consumidores monofásicos

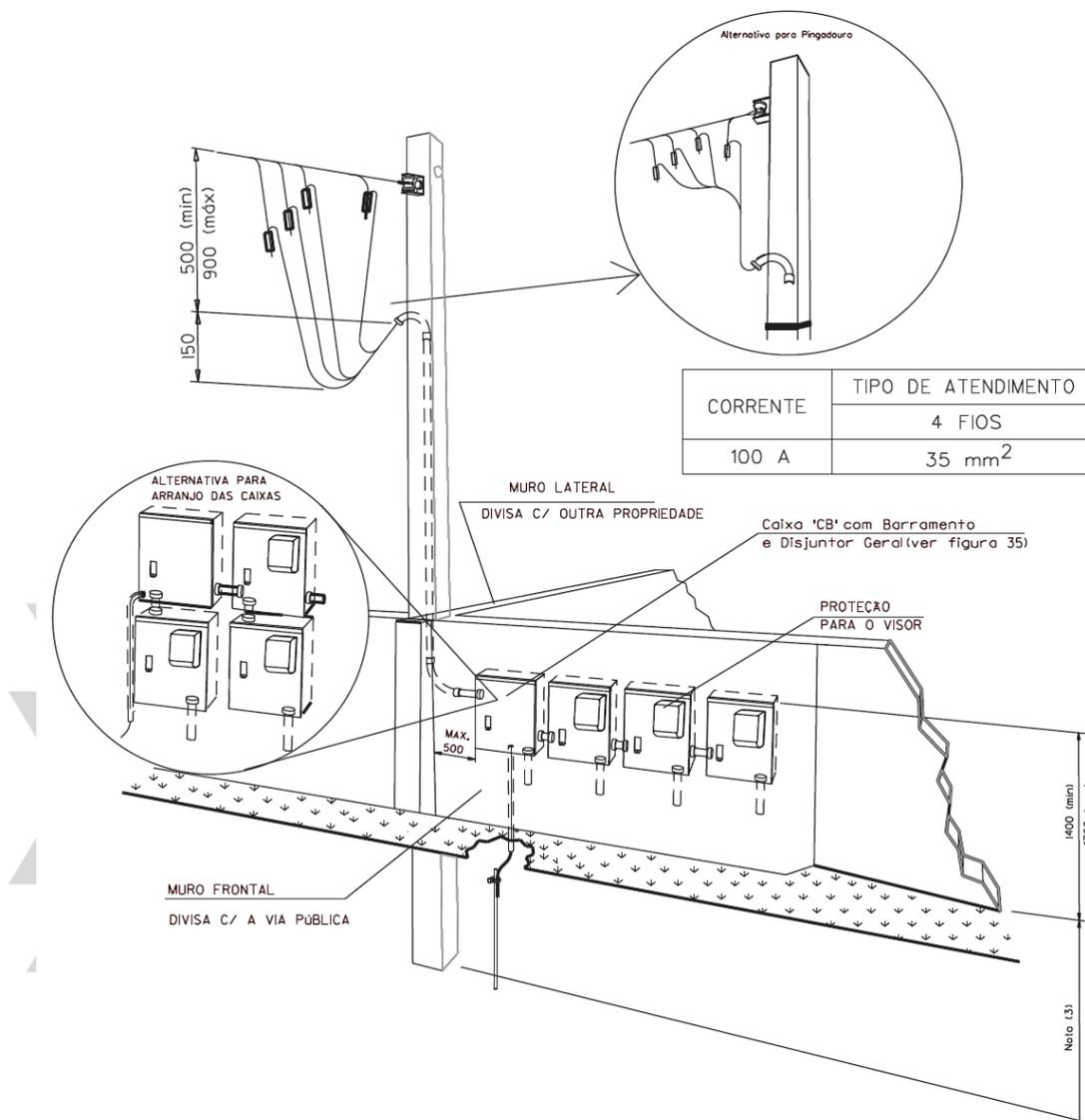

Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser realizado a 90° (perpendicular) da armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Em alternativa a este arranjo, poderão ser utilizadas 3 caixas “AN/ANP” em forma de coluna.
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a três consumidores monofásicos

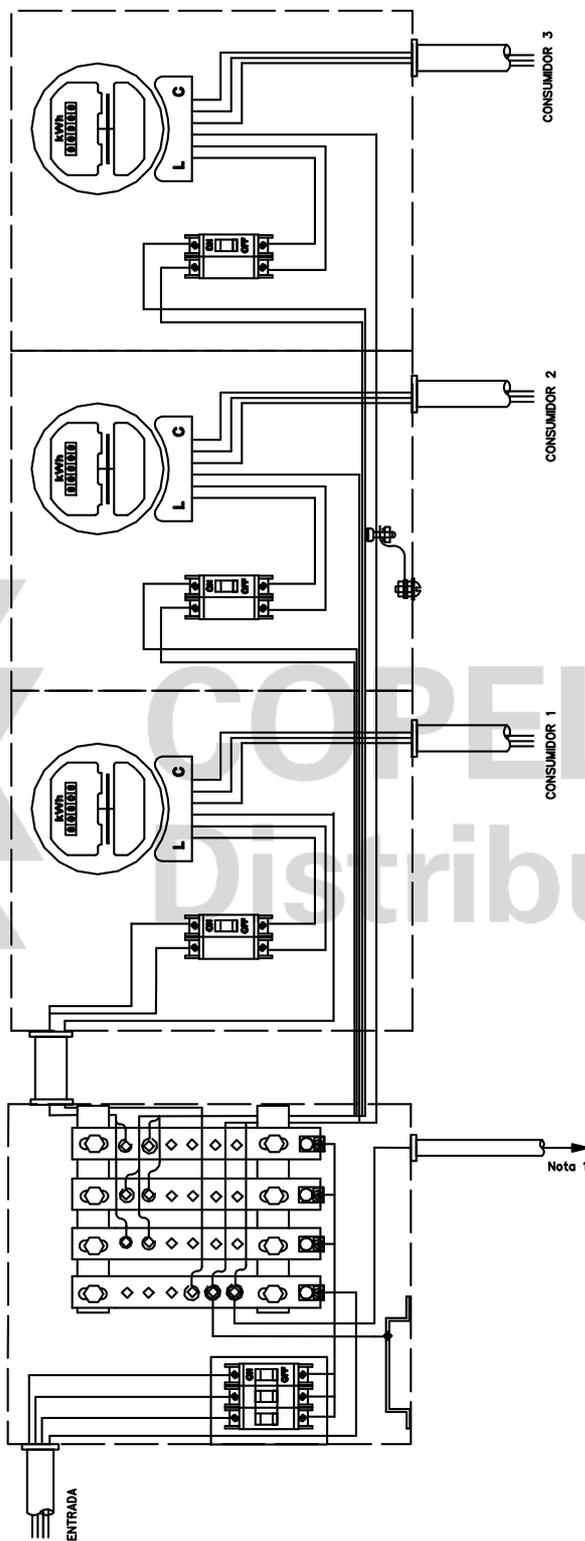


FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.3 Unidades Consumidoras agrupadas – Com Proteção Geral
**11.3.1 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea
Atendimento a três consumidores bifásicos**

Notas:

1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
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. 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.
6. 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 16).
7. A instalação das caixas conforme a alternativa poderá ser diretamente no poste através de perfis metálicos para a fixação.
8. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

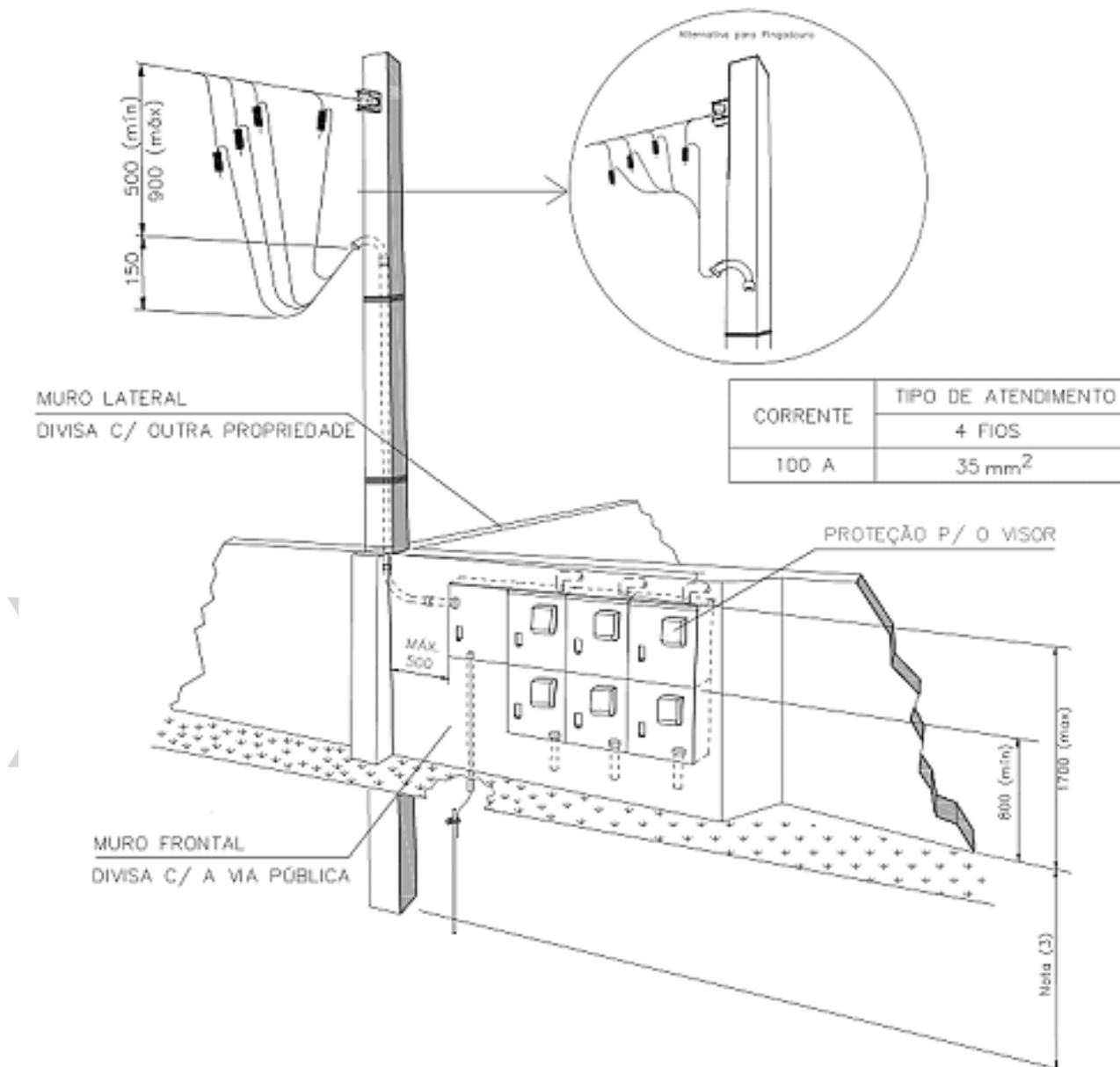
Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a três consumidores bifásicos



Nota 1: Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.3.2 Medição muro frontal – Saída embutida ou subterrânea

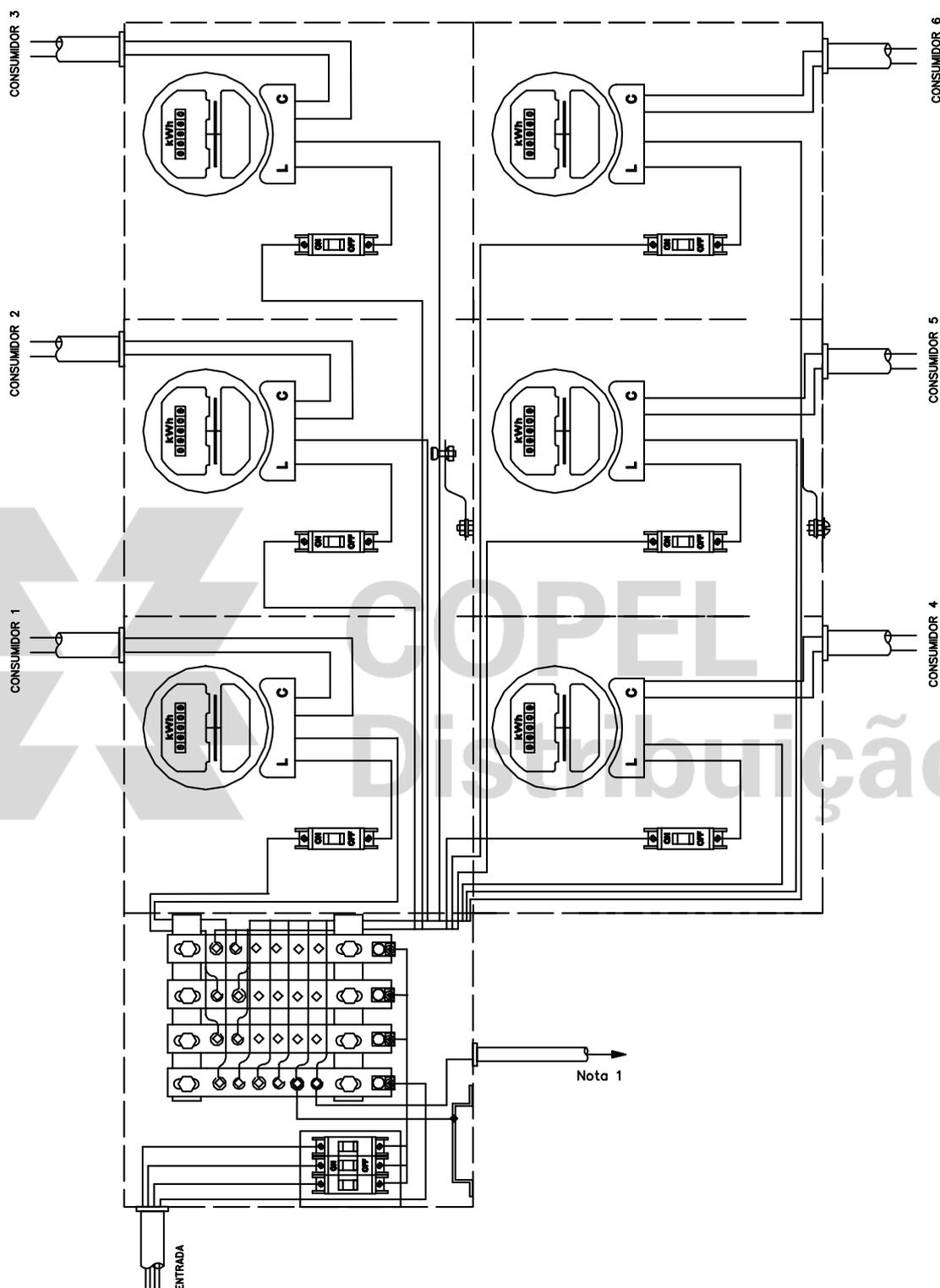
Atendimento a seis consumidores monofásicos


Notas:

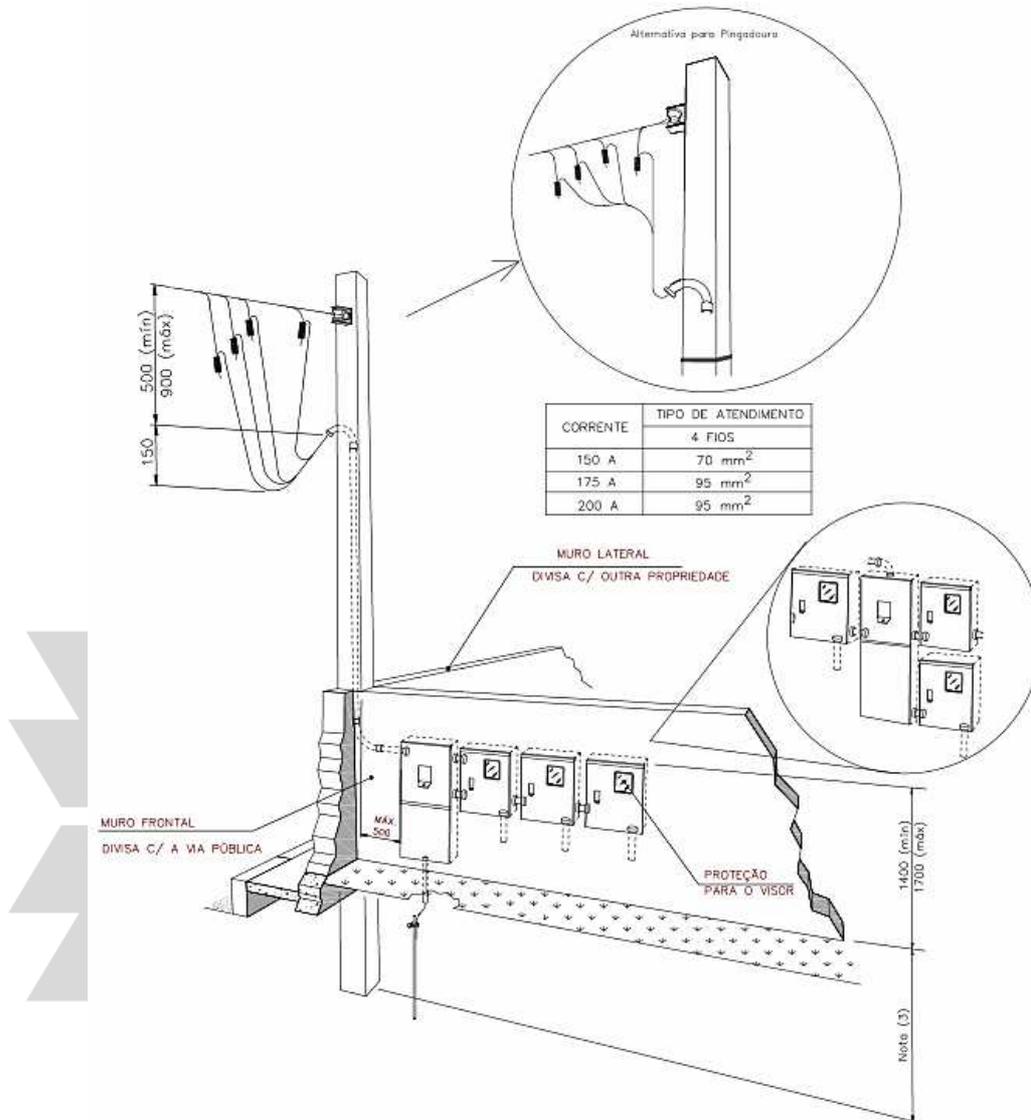
1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. A previsão de agrupamentos com caixas 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.
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a seis consumidores monofásicos



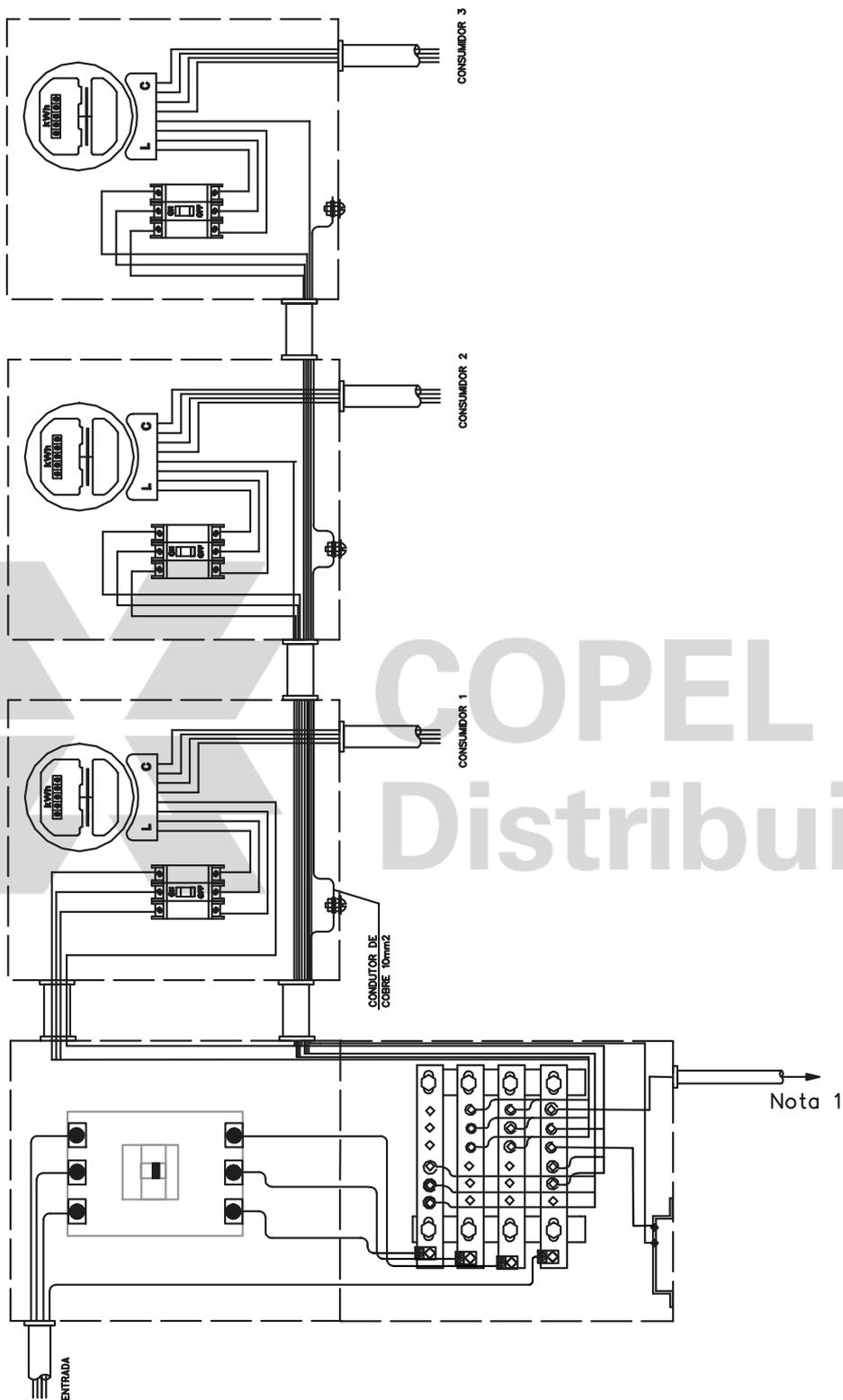
Nota 1: Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
**11.3.3 Medição muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a três consumidores trifásicos**

Notas:

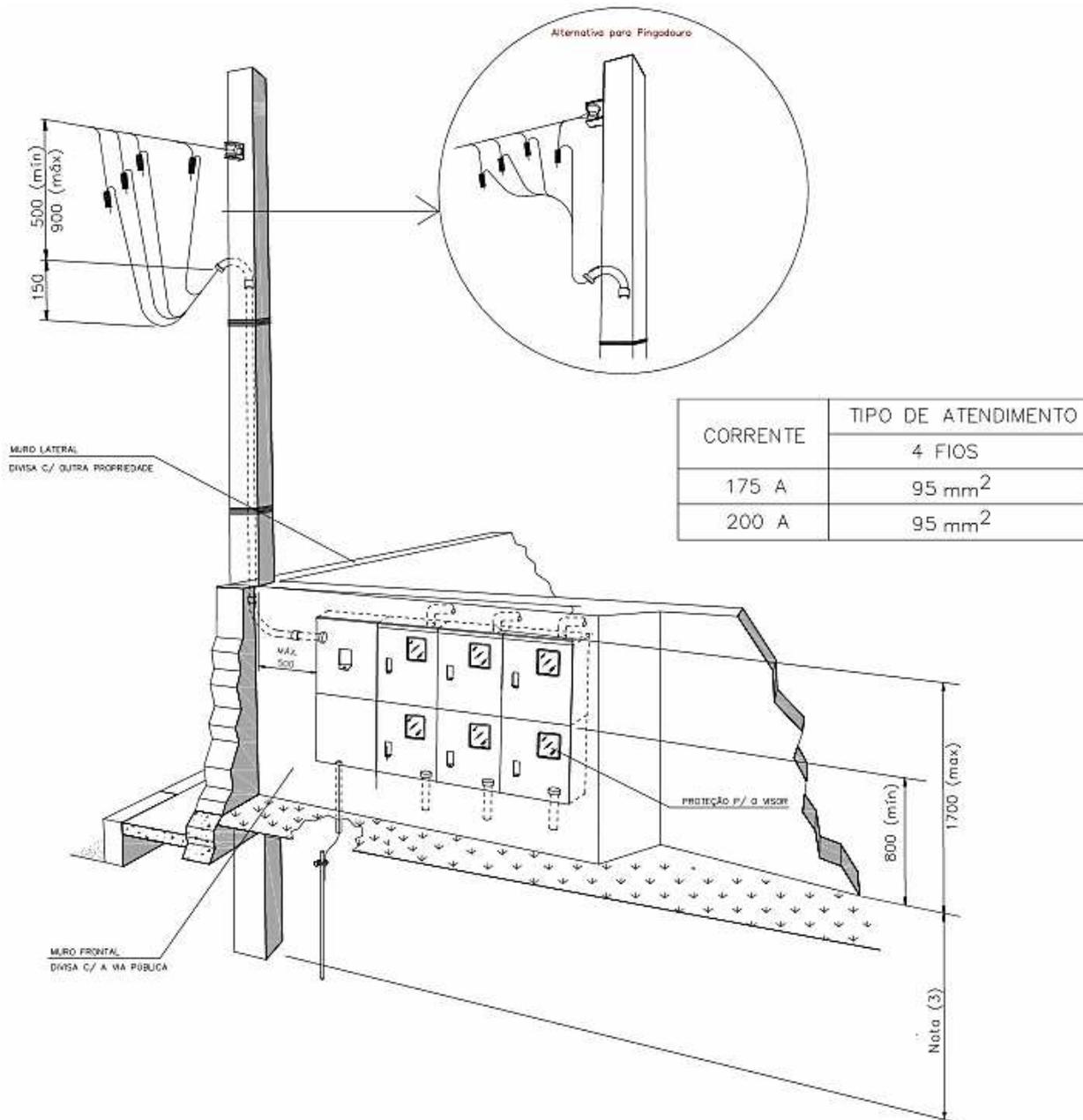
1. O poste, as caixas e os disjuntores deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
5. 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.
6. 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 16).
7. A instalação das caixas conforme a alternativa poderá ser diretamente no poste através de perfis metálicos para a fixação.
8. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a três consumidores trifásicos



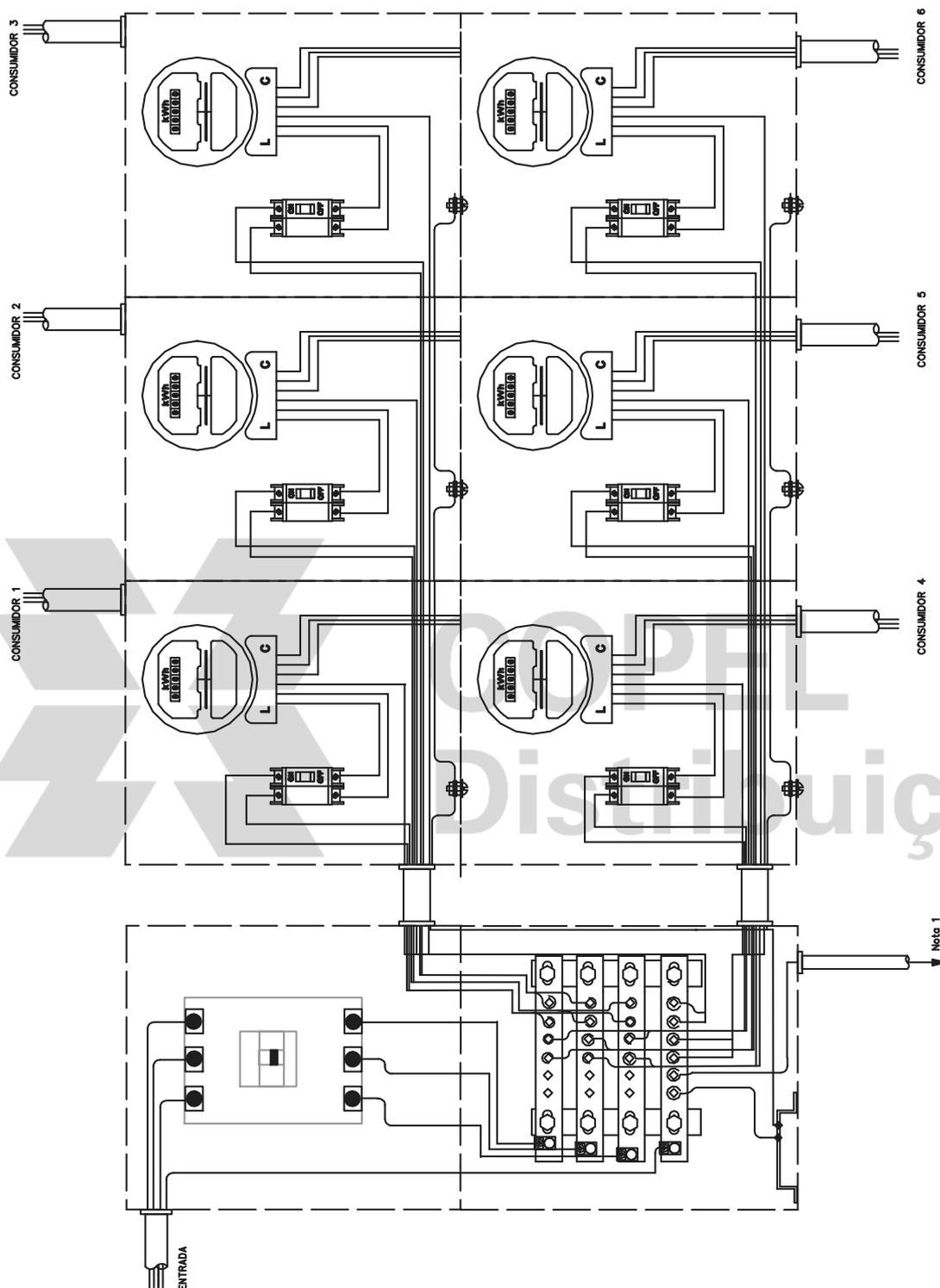
Nota 1: Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.3.4 Medição muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
Atendimento a seis consumidores bifásicos

Notas:

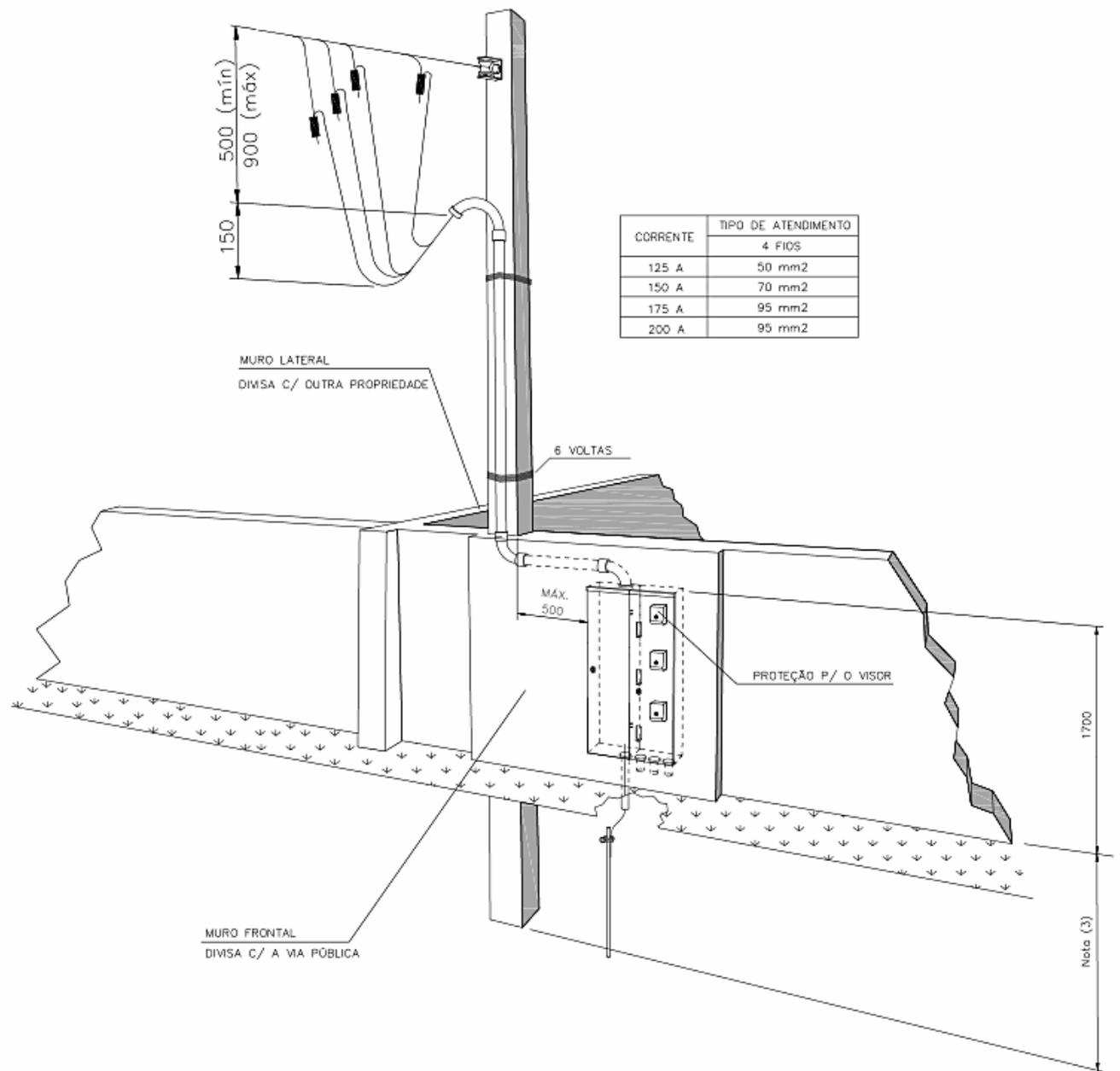
1. O poste, as caixas e os disjuntores até 100 A deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Quando se tratar de entrada de serviço com ramal de entrada subterrâneo, este poderá entrar pela parte inferior do disjuntor e alimentar o barramento pela parte superior.
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
 Atendimento até seis consumidores bifásicos



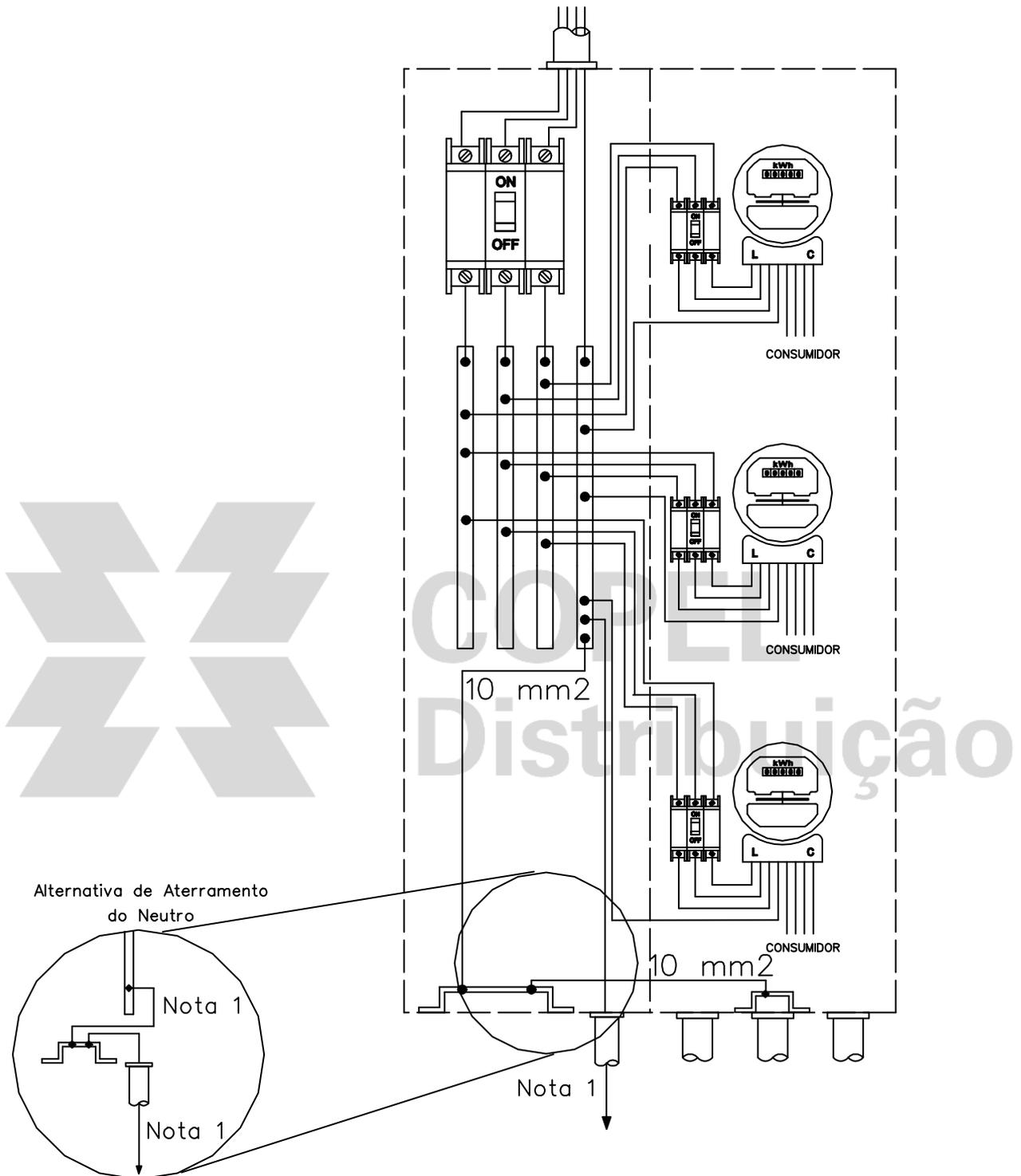
Nota 1: Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.3.5 Medição 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 Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
3. O engastamento deverá ser de 60 cm + 10 % do comprimento do poste.
4. Em substituição ao módulo de proteção e barramento podem ser utilizadas as caixas CGN + CB200
5. A haste de aterramento poderá ser instalada no interior da propriedade.
6. Dimensões em milímetros.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

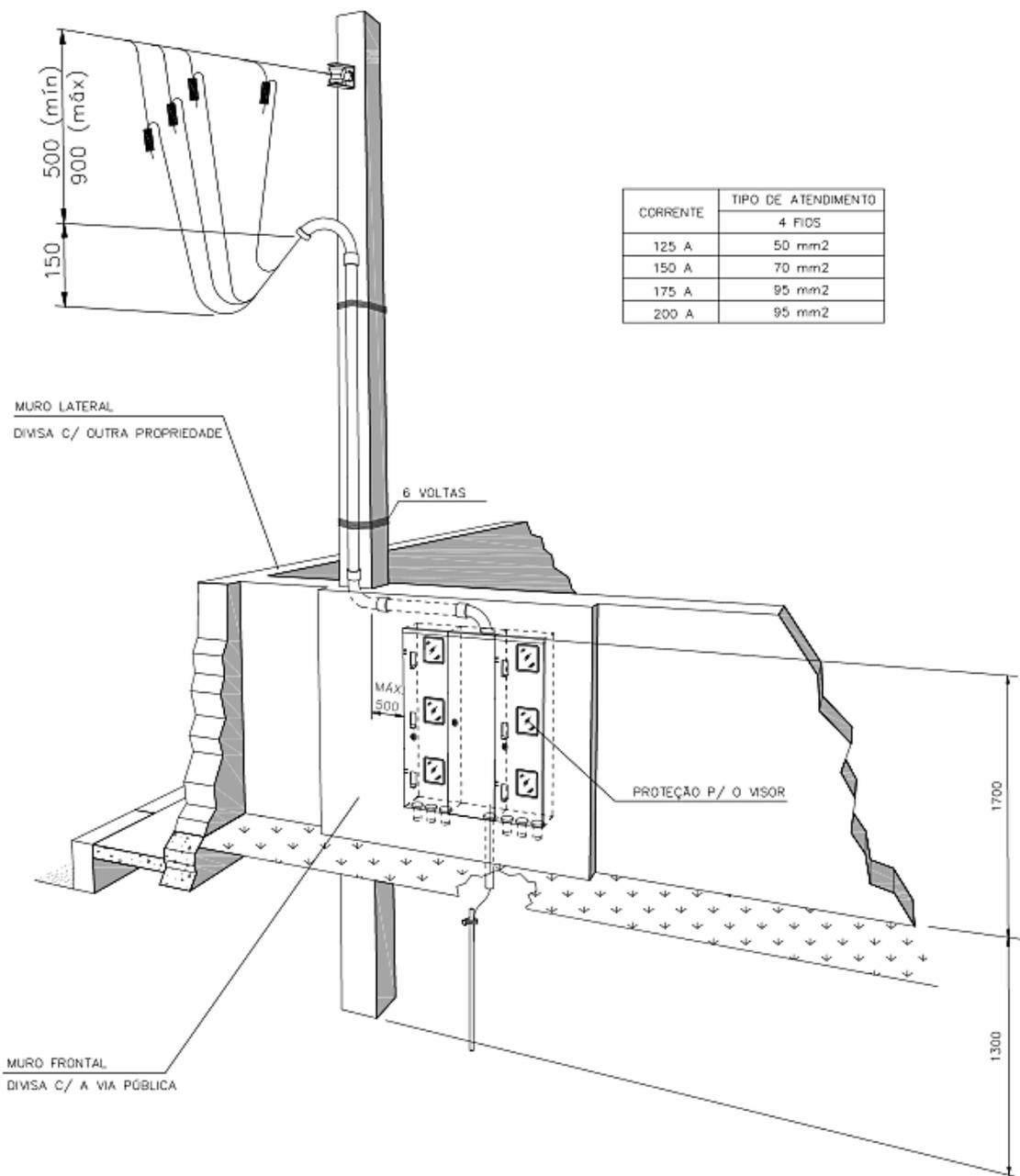
Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
 Atendimento a três ou mais consumidores trifásicos


Notas:

1. Quando o aterramento for executado de acordo com a 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 910100.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
11.3.6 Medição muro frontal – Saídas embutida ou subterrânea

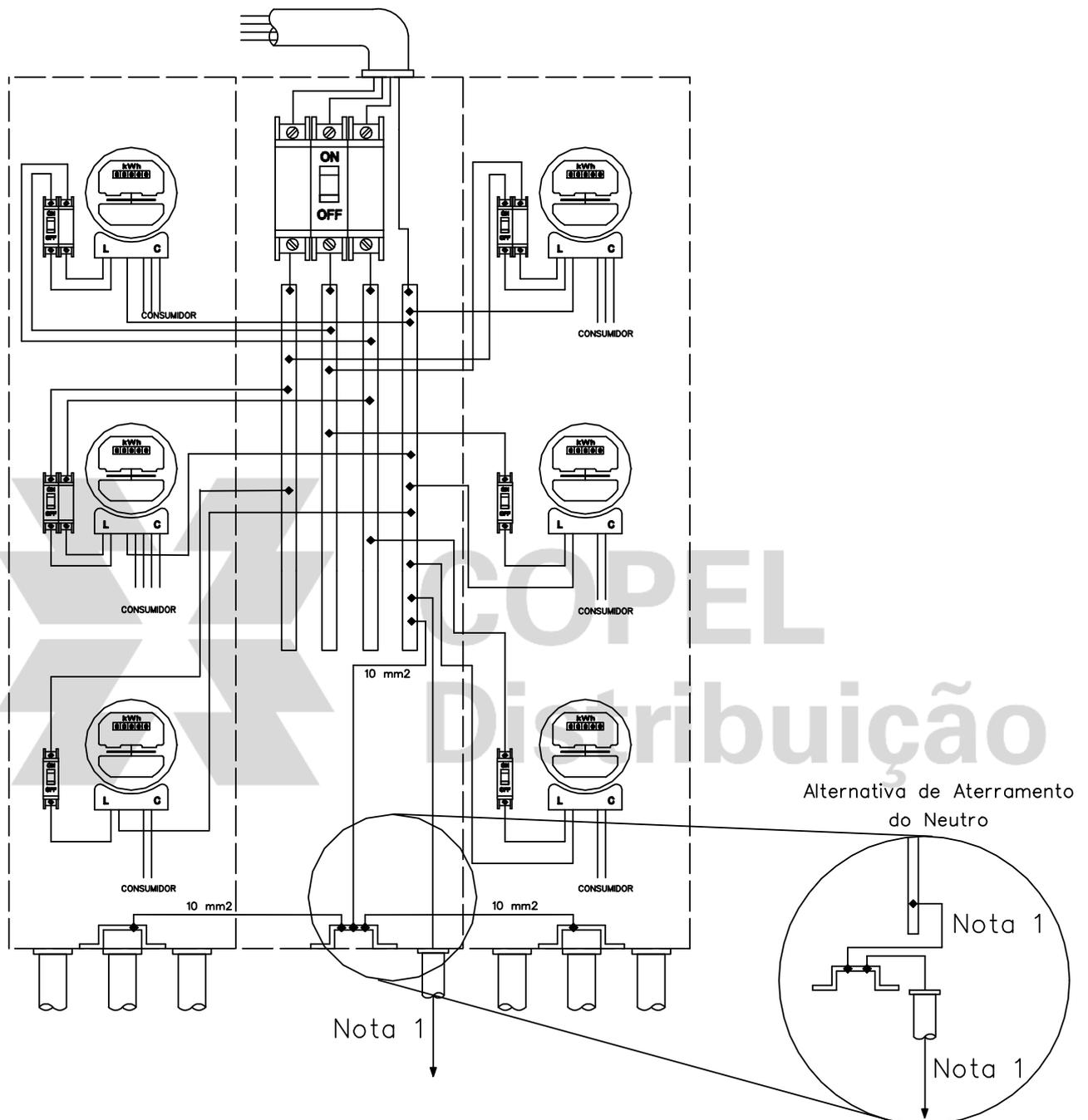
Atendimento a seis ou mais consumidores


Notas:

1. O poste, o CMM e os disjuntores até 100 A deverão ser homologados na Copel.
2. O pingadouro poderá ser executado a 90° da face com a armação secundária quando a situação exigir (ver Figura 36).
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.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

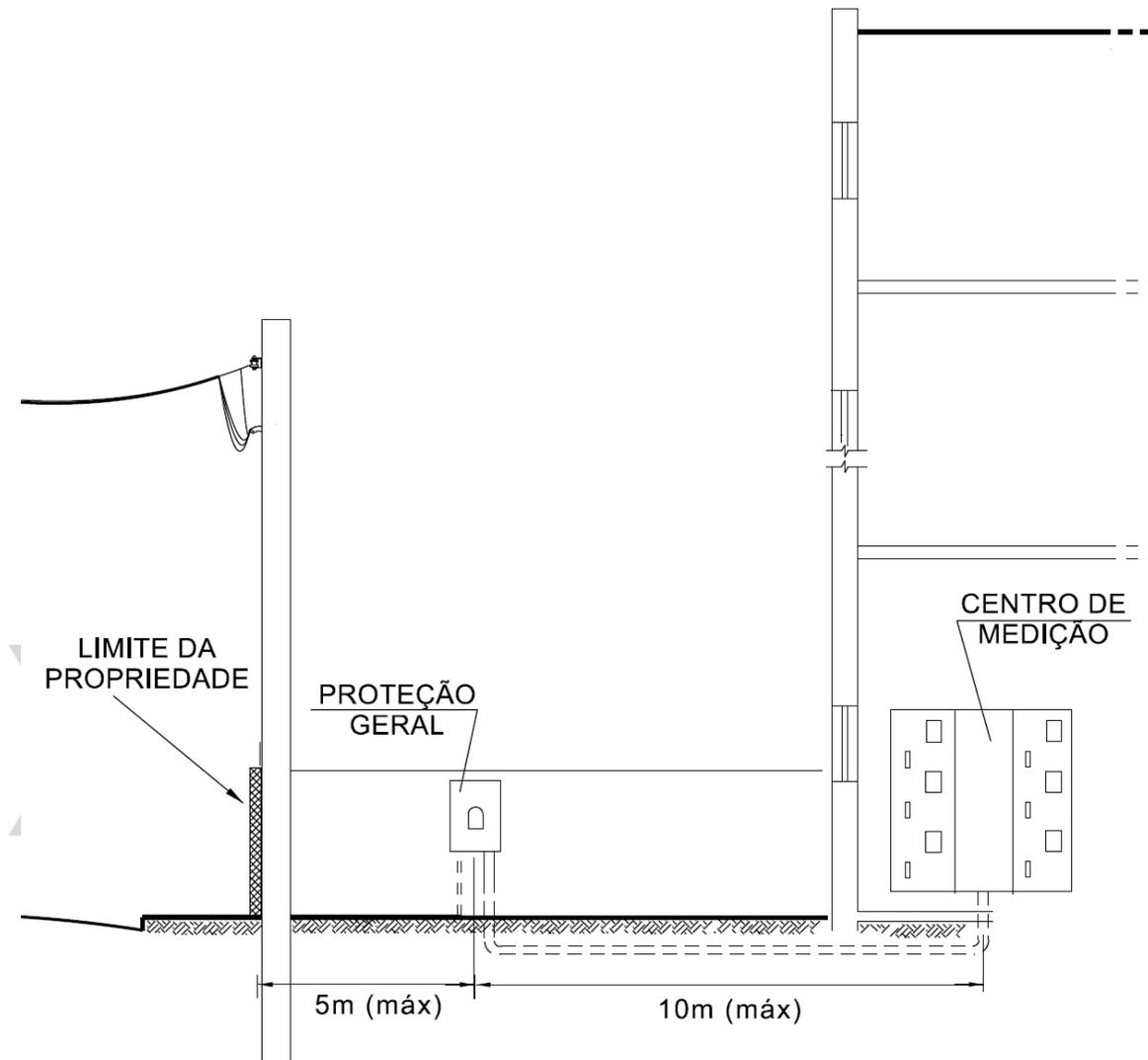
Medição em muro frontal – Saídas embutidas ou subterrâneas
 Atendimento a seis ou mais consumidores


Notas:

1. Condutor de aterramento conforme categoria de atendimento da Tabela 2.
2. Barramento tipo curto para este atendimento, conforme NTC 910100/01

11.4 Unidades Consumidoras agrupadas – Edificações Comerciais ou Mistas

11.4.1 Localização da Proteção Geral e do Centro de Medição



Notas:

1. Esta disposição de entrada de serviço é permitida apenas para agrupamentos de unidades consumidoras comerciais ou mistas, atendidas com um único centro de medição, conforme item 5.3.2, letra f).
2. A Proteção Geral e o Centro de Medição deverão ficar localizados em área de uso comum.
3. O ramal de entrada, tanto no trecho entre o ponto de entrega e a proteção geral, bem como entre a proteção geral e o centro de medição, deverá passar somente por áreas de uso comum.
4. Nos casos em que o centro de medição ficar contíguo à proteção geral e o dimensionamento do módulo de barramento for do tipo curto ou médio, esta proteção geral poderá ficar instalada internamente no módulo de barramento.

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO
12. ANEXOS
12.1 Anexo I - Relação Geral de Materiais

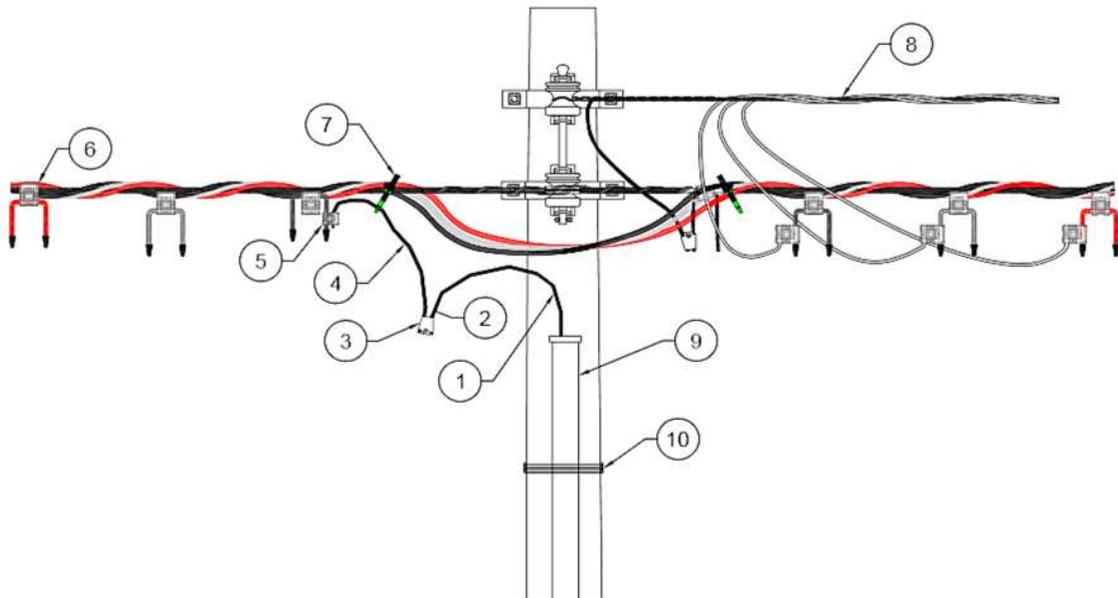
| Item | NTC | QUANT | UNID | DENOMINAÇÃO |
|------|--------|-------|------|---|
| 1 | - | 01 | pç | Poste de concreto armado (cadastrado na COPEL) |
| 2 | - | 01 | pç | Caixa de Medição e Proteção em função da categoria de atendimento |
| 3 | - | v | cj | Bucha e contra-bucha para eletrodutos ou flange para vedação na |
| 4 | - | v | m | Eletroduto do ramal de entrada embutido/subterrâneo de diâmetro em função da categoria de atendimento (Nota 2). |
| 5 | - | v | m | Eletroduto p/ aterramento PVC rígido diâm. de acordo com Tabela 2. |
| 6 | - | v | pç | Luva de emenda para eletroduto. |
| 7 | - | 01 | pç | Curva de 135° para eletroduto do ramal de entrada embutido, |
| 8 | - | v | pç | Curva longa de 90° para eletroduto do ramal de entrada |
| 9 | 811584 | 01 | pç | Armação secundária de espessura mín. 5 mm, zincada a quente |
| 10 | 812000 | 01 | pç | Arruela quadrada de aço galvanizado para fixação da armação |
| 11 | | 01 | pç | Parafuso de aço galvanizado de diâmetro 16 mm com cabeça |
| 12 | - | v | kg | Arame de aço galvanizado, bitola n° 14 BWG (Nota 5). |
| 13 | 811565 | 01 | pç | Isolador roldana. |
| 14 | - | v | m | Condutor ou cabo fase e neutro, de cobre isolado e com seção de |
| 15 | - | v | m | Condutor de aterramento de seção em função da categoria de |
| 16 | 917040 | 01 | v | Haste ou condutor de Aterramento conforme Figura 15. |
| 17 | | 01 | pç | Conector tipo parafuso, GAR ou cunha tipo cabo/haste p/ aterramento |
| 18 | - | 01 | pç | Disjuntor termomagnético com corrente nominal em função da |
| 19 | | 01 | Cj | Suporte para amarração de escada em fachada, diâmetro mín. meia |
| 20 | 917020 | 01 | pç | Braçadeira para fixação de caixa de medição em poste. |
| 21 | - | v | v | Massa ou gel para vedação |

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

| | | | | |
|----|------------------|---|----|--|
| 22 | - | 3 | RL | Fita isolante colorida para a identificação dos condutores fase. |
| 23 | - | 1 | pç | Caixa de passagem para ramal de entrada subterrâneo, de acordo |
| 24 | - | v | pç | Conector tipo parafuso e tipo cabo-chapa para aterramento do neutro, |
| 25 | - | v | pç | Plaqueta de identificação para fixação na medição correspondente à |
| 26 | - | v | pç | Eletroduto corrugado diâmetro 75 mm para ramal de entrada |
| 27 | - | 1 | pç | Luva adaptadora duto metálico x duto corrugado para a conexão na |
| 28 | - | v | pç | Placa de concreto armado para proteção de ramal de entrada |
| 29 | 814905 814907 | v | pç | Seccionador pré-formado de cerca para atendimento na área rural (arame liso ou arame farpado). |
| 30 | 812094 | v | pç | Haste zincada 1,20 m para aterramento de cercas para atendimentos |
| 31 | 811740 | 1 | pç | Braçadeira para fixação do ramal de entrada subterrâneo no poste. |
| 32 | - | v | pç | Cabeçote de alumínio ou PVC para eletroduto aparente no poste |
| 33 | - | 2 | pç | Perfil em aço galvanizado para fixação de caixas de medição em |
| 34 | - | v | pç | Terminal de compressão para cabo flexível. |

Notas:

- 1 - No item 2, poderão ser utilizadas caixas do tipo individual (conforme Figura 9, 10 e 11), caixas geminadas ou centros de medição modulados (Figura 30), cadastrados na COPEL.
- 2 - Quando a entrada de serviço for dimensionada acima de 100A, deverá ser usado cabeçote de alumínio.
- 3 - Referência NTC 811584. No litoral poderão ser usados, para os itens 9 e 10, os materiais da NTC 811589 (armação de alumínio) e 812003 (arruela quadrada).
- 4 - No item 12, quando a entrada de serviço for dimensionada acima de 100 A ou havendo mais de um eletroduto no poste, deverá ser utilizada fita de aço inoxidável de largura 6 mm com fecho.

12.2 Anexo II – Conexões com a Rede Secundária Isolada
Conexões do Ramal de Ligação ou do Ramal de Entrada Subterrâneo com a RSI

Legenda:

1. Ramal de entrada Subterrâneo
2. Terminal de compressão maciço
3. Conector cunha
4. Cabo de extensão - trecho de condutor para transição, seção compatível
5. Conector perfurante
6. Conector perfurante do rabicho
7. Braçadeira
8. Ramal de ligação (aéreo)
9. Eletroduto de aço galvanizado.
10. Fita de amarração

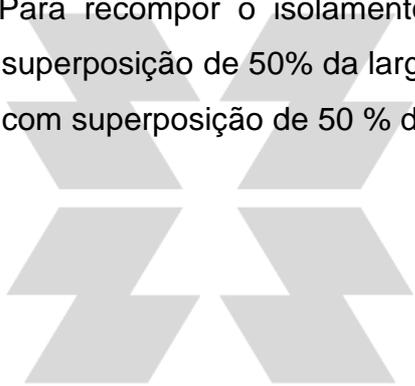
Ligações do Ramal Subterrâneo de Cobre flexível com a RSI

| REDE (mm ²) | Categoria | Corrente Nominal (A) | RAMAL FLEXÍVEL (mm ²) | | EXTENSÃO (Quadruplex Alumínio) | | CONECTOR CUNHA RAMAL x EXTENSÃO | | (EXTENSÃO x REDE) | | | | |
|-------------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------|--------------------------------|----------|---------------------------------|----------|-------------------|---------------------|------|----------------|------|
| | | | Terminal Maciço (Nota 3) | Qtde | Cabo mm ² | Código | Cabo mm ² | Código | Qtde | Conector Perfurante | | Conector Cunha | |
| | | | | | | | | | | Código | Qtde | Código | Qtde |
| 70 | 36 | 50 | 017238-3 | 4 | 10 | 301205-0 | 16 | 738180-8 | 4 | 812953-3 | 3 | 738180-8 | 1 |
| | 37 | 63 | 017239-1 | 4 | 16 | 301205-0 | 16 | 738181-6 | 4 | 812953-3 | 3 | 738181-6 | 1 |
| | 38 | 80 | 017240-5 | 4 | 25 | 301206-9 | 25 | 738182-4 | 4 | 812953-3 | 3 | 738182-4 | 1 |
| | 41 | 100 | 017241-3 | 4 | 35 | 301207-7 | 35 | 738189-1 | 4 | 812952-5 | 3 | 738189-1 | 1 |
| | 42 | 125 | 017242-1 | 4 | 50 | 301207-7 | 35 | 738189-1 | 4 | 812952-5 | 3 | 738189-1 | 1 |
| 120 | 43 | 150 | 017243-0 | 4 | 70 | 810873-0 | 50 | 738188-3 | 4 | 812952-5 | 3 | 738188-3 | 1 |
| | 44 | 175 | 017244-8 | 4 | 95 | 810874-9 | 70 | 738199-9 | 4 | 812954-1 | 3 | 738199-9 | 1 |
| | 45 | 200 | 017245-6 | 4 | 120 | 810874-9 | 70 | 738200-6 | 4 | 812954-1 | 3 | 738200-6 | 1 |
| | 45 | 200 | 017245-6 | 4 | 120 | 810875-7 | 120 F | 013082-6 | 3 | 812954-1 | 3 | - | - |
| | | | | | | | 70 N | 738200-6 | 1 | - | - | 738200-6 | 1 |

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

Notas:

1. A RSI possui neutro nu em liga de alumínio 70 mm², para os cabos fase 70 mm² e para os cabos fase 120 mm².
2. Características dos condutores:
 - *Ramal Subterrâneo*: cabo de cobre flexível (0,6/1,0 kV – com proteção mecânica adicional)
 - *Cabo de extensão*: cabo de alumínio (0,6/1,0 kV EPR / XLPE – Ramal Multiplexado).
3. O cabo flexível do ramal de entrada subterrâneo deverá possuir terminações compatíveis, como o terminal de compressão maciço (NTC 917015) ou similar (TERMINAL FORNECIDO E INSTALADO PELO CONSUMIDOR).
4. Para a conexão do cabo de extensão de alumínio 70 e 120 mm² com o ramal de cobre 95 e 120 mm², o conector CUNHA é de alumínio (738199-9, 738200-6 e 013082-6). Neste caso, o terminal de compressão deve possuir as características (camada de prata de 8 microns) conforme a NTC 917015 ou ser bimetálico.
5. Para recompor o isolamento dos cabos aplicar duas camadas de fita auto fusão com superposição de 50% da largura e em seguida aplicar outra camada de fita plástica isolante com superposição de 50 % da largura.



COPEL
Distribuição

| | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|
|  |  | SCD / DMED | NTC 901100 |
| | | Emissão: Novembro / 1982 | Revisão: Abril / 2016 |
| FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | | | |

12.3 Anexo III – Formulário de Solicitação de Medição Agrupada - FSMA



FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE MEDIÇÃO AGRUPADA - FSMA Entrada de Serviço de Edificação de Uso Coletivo/Agrupamento até 200 A

À Companhia Paranaense de Energia - COPEL
Agência de atendimento da cidade de _____

Prezados Senhores:

Solicitamos a análise e posterior aprovação da solicitação de ligação da entrada de serviço para edificação de uso coletivo e/ou agrupamento de medições, de acordo com a NTC 901100, conforme características abaixo.

Nova Entrada de Serviço **Alteração de Entrada de Serviço existente**

1 - Identificação da Edificação:

Nome: _____ F J
Endereço: _____
N° Predial: _____ Quadra: _____ Lote: _____ Bairro: _____
Cidade _____ Atividade: _____

2 - Identificação do Projetista:

Nome: _____ N° Crea: _____
Empresa: _____
Endereço: _____
Cidade: _____ CEP: _____
Telefone: _____ Celular: _____ Fax: _____
E-mail: _____

3 - Dados da entrada de serviço:

3.1 Informações gerais:

Data prevista para ligação:
N° da UC existente:

3.2 Dimensionamento:

Categoria de atendimento:
Carga instalada: kW Demanda calculada: kVA
Tipo do ramal de ligação: Aéreo Subterrâneo
Localização do Disjuntor: Caixa GN Módulo de barramento do Centro de Medição
Especificações do barramento Comprimento: De acordo com os itens 3 e 4 da NTC 910100
Seção transversal: _____

4 - Documentos anexados a este Formulário:

ART de projeto Relação de medições da edificação
 DCI (para Ucs com disjuntor igual ou acima de 100 A) Cópia do RG e CPF do responsável pela UC
 Croquis de situação Cópia do CNPJ

* Anexar demais documentos necessários para a efetivação do Pedido de Ligação, conforme item 8 da NTC 901100.

_____, ____/____/____ (Local / Data) _____ (Assinatura Projetista)

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃORelação de medições da Edificação

| Unidade | Sala / Apto / Cond | Atividade | Disjuntor | n° de fases | Fases |
|---------|--------------------|-----------|-----------|-------------|-------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |