



Título do Documento:
Entrada Consumidora de Baixa Tensão

Tipo: FECO-D-04
Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ENTRADA CONSUMIDORA DE BAIXA TENSÃO

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema TN-S.....	55
Figura 2 - Esquema TN-C-S.....	55
Figura 3 - Esquema TN-C.....	55
Figura 4 - Esquema TT.....	55
Figura 5 - Esquemas IT.....	55

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 OBJETIVO	10
2 CAMPO DE APLICAÇÃO	11
3 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS	12
3.1 LIGAÇÕES COM NECESSIDADE DE PROJETOS ELÉTRICOS	12
3.1.1 Requisitos mínimos de apresentação para análise de projetos elétricos da entrada das instalações das Unidades Consumidoras	13
4 TERMOS E DEFINIÇÕES	16
4.1 CONSUMIDOR	16
4.1.1 Edificação	16
4.1.2 Unidade Consumidora	16
4.1.3 Limite de propriedade	16
4.1.4 Via pública	17
4.1.5 Ponto de entrega	17
4.1.6 Entrada de serviço de energia elétrica	17
4.1.7 Ramal de saída aéreo	17
4.1.8 Ramal de ligação	17
4.2 ASSOCIADO	18
4.3 RAMAL DE ENTRADA	18
4.3.1 Carga instalada	18
4.3.2 Posto de medição	18
4.3.3 Aterramento	19
4.3.4 Malha de aterramento	19
4.3.5 Poste particular	19

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.3.6 Caixas agrupadas.....	19
4.3.7 Caixa para medição.....	19
4.3.8 Quadro para medidores	20
4.3.9 Caixa de passagem subterrânea	20
4.3.10 Caixa de inspeção	20
4.3.11 Conduto elétrico.....	20
4.3.12 Ligação provisória	20
4.3.13 Centro de distribuição	21
4.3.14 Disjuntor de Proteção Geral:.....	21
4.3.15 Medição ou padrão de medição.....	21
5 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA	22
5.1 LIMITES DE FORNECIMENTO	22
5.2 TENSÃO PADRONIZADA	22
5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO.....	22
5.4 DIMENSIONAMENTO.....	26
5.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA	26
5.5.1 Ramal de ligação	26
5.5.1.1 Condições gerais.....	26
5.5.1.2 Número de ramais de ligação	28
5.5.1.3 Condutores.....	28
5.5.1.4 Isoladores.....	29
5.5.2 Ramal de entrada	30
5.5.2.1 Condições gerais.....	30
5.5.2.2 Condutores.....	30
5.5.2.3 Eletrodutos	31
5.5.3 Postes particulares	33
5.5.4 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo.....	35
5.5.4.1 Condições gerais.....	35

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.5.4.2 Cabos subterrâneos	35
5.5.4.3 Caixa de passagem subterrânea	36
5.5.4.4 Eletrodutos	38
5.5.4.5 Conduitos elétricos subterrâneos	38
5.5.4.6 Ligação	39
5.6 PROTEÇÃO GERAL	40
5.6.1 Condições gerais	40
5.7 MEDIÇÃO	40
5.7.1 Condições gerais	40
5.7.2 Caixa de medição e equipamentos de proteção	41
5.7.2.1 Medição Individual.....	41
5.7.2.2 Medição agrupada.....	42
5.7.2.3. Medições com lente	43
5.7.3 Localização	44
5.7.4 Instalação	47
5.7.4.1 Condições gerais.....	47
5.8 ATERRAMENTO	47
5.8.1 Condições gerais	47
7 NOTAS	50
8 RECOMENDAÇÕES GERAIS	51
8.1 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)	51
8.2 DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)	52
8.3 BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)	53
8.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	54
8.5 ESQUEMAS DE ATERRAMENTO	55
8.6 GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA	56
ANEXOS	58
ANEXO A – Dimensionamento de Componentes 380/220 V	58

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO B – Dimensionamento de Componentes 220 V (sem neutro).....	59
ANEXO C – Dimensionamento de Conector Cunha	60
ANEXO D – Condições gerais para o ramal de ligação.....	61
ANEXO E – Sugestões para instalação da medição.....	62
ANEXO F – Entrada de serviço aérea	63
ANEXO G1 – Entrada de serviço subterrânea (Travessia rua).....	64
ANEXO G2 – Entrada de serviço subterrânea.....	65
ANEXO H – Medição a 2 fios – Instalação em poste	66
ANEXO I – Medição a 2 fios – Instalação em parede sobreposta	67
ANEXO J – Medição a 2 fios – Instalação em muro ou mureta	68
ANEXO L – Medição a 3 fios – Instalação em poste.....	69
ANEXO M – Medição a 3 fios – Instalação em poste parede sobreposta.....	70
ANEXO N – Medição a 3 fios – Instalação em muro ou mureta	71
ANEXO O – Medição a 4 fios – Instalação em poste.....	72
ANEXO P – Medição a 4 fios – Instalação em poste parede sobreposta	73
ANEXO Q – Medição a 4 fios – Instalação em muro ou mureta	74
ANEXO R – Medição com leitura pela calçada entrada aérea.....	75
ANEXO S – Medição com leitura pela calçada entrada subterrânea	76
ANEXO T – Entrada provisória monofásica	77
ANEXO U – Entrada provisória trifásica	78
ANEXO V – Medição agrupada monofásica ou polifásica em mureta ou muro	79
ANEXO X – Medição com caixa provida de lente em poste da COOPERMILA.....	80
ANEXO Z– Ligação nas caixas de unidades agrupadas	81
ANEXO AA – Poste particular.....	82
ANEXO BB – Caixa de passagem subterrânea.....	83
ANEXO CC – Tampa da caixa de passagem subterrânea.....	84
ANEXO DD – Detalhe de aterramento – Caixas de inspeção.....	84
ANEXO DD – Detalhe de aterramento – Caixas de inspeção.....	85

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO EE – Amarração na armação secundária	86
ANEXO FF – Ancoragem e conexões em condutores multiplex.....	87
ANEXO GG – Cabeçote para eletroduto	88
ANEXO HH – Conector cunha de baixa tensão.....	89
ANEXO II – Sugestão de tomada industrial para entrada de Energia Provisória.....	90
ANEXO JJ – Caixas de medição	91
ANEXO LL – Módulos para medidores (medição agrupada).....	92
ANEXO MM – Detalhe da estampa da caixa de medição	93
ANEXO NN – Suporte para fixação da caixa de medição	94
ANEXO OO – Boletim Cadastral do Consumidor	95
ANEXO PP – Lista de material dos anexos H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R, T, U, V e X.....	96
ANEXO QQ – Fator de demanda e fator de carga	97
APÊNDICE	103
APÊNDICE A - Entidades e participantes na elaboração das normas técnicas do programa de padronização do sistema FECOERUSC	103

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

INTRODUÇÃO

As exigências aqui apresentadas estão em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recomendações do Comitê de Distribuição - CODI, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADDEE e Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Esta norma poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivos pelos quais os interessados deverão, periodicamente, consultar a COOPERMILA quanto a eventuais alterações.

As prescrições desta norma se destinam à orientação dos consumidores e não implicam em quaisquer responsabilidades da COOPERMILA, com relação à qualidade e segurança dos materiais fornecidos por terceiros e sobre riscos e danos à propriedade, sendo que esses materiais fornecidos devem atender às exigências contidas no "Código de Defesa do Consumidor".

Esta norma é aplicada às condições normais de fornecimento de energia elétrica. Os casos não previstos, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam tratamento à parte, deverão ser encaminhados previamente à COOPERMILA para apreciação.

O projeto, a especificação e a execução das instalações internas das Unidades Consumidoras deverão obedecer às normas da ABNT.

Caberá à COOPERMILA vistoriar a entrada de serviço de energia elétrica, até a medição, incluindo a saída do medidor até onde for visível do ponto de medição.

Recomenda-se documento assinado por profissional legalmente habilitado, que as instalações internas estejam em cumprimento às normas vigentes e declaradas na Solicitação de Serviço (SS), e por consequência suspender e/ou não atender o fornecimento, caso esta norma não seja atendida.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 8 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

As novas instalações entrada consumidora de baixa tensão deverão ser antecedidas somente mediante Boletim Cadastral do Consumidor (BCC) devidamente assinado por responsáveis das partes, consumidores ou associados à COOPERMILA.

A presente norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde porventura surgirem divergências entre esta norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas. Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta norma serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Federação das Cooperativas de Energia do Estado de Santa Catarina - FECOERUSC no seguinte endereço:

Departamento Técnico FECOERUSC

Grupo Revisor – edição fev/ 2009

Endereço – Rodovia SC 444, km 04 Rua Linha Três Ribeirões

Bairro: Liri – Içara - SC

CEP: 88820-000

Fone Fax: (048) 3462 – 0581

Eng. João Belmiro Freitas

Coordenador do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC

Contato - e-mail - belmiro@fecoerusc.coop.br

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 9 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

1 OBJETIVO

Normatizar e orientar técnicos, consumidores e associados individuais na área de permissão/concessão das Cooperativas conveniadas designadas como COOPERATIVAS DO SISTEMA FECOERUSC, fixando os requisitos mínimos indispensáveis para ligação de Unidades Consumidoras individuais através de redes aéreas e/ou subterrâneas, em tensão secundária de distribuição.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 10 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às instalações consumidoras residenciais, comerciais, industriais, poderes públicos e serviços públicos, de características usuais, com carga instalada até 75 kW, a serem ligadas nas redes aéreas secundárias de distribuição urbana e rural, sendo que as instalações com carga instalada superior a este valor não são objetos desta norma.

Aplica-se também às Unidades Consumidoras em redes de loteamentos particulares e às Unidades Consumidoras em condomínios fechados.

Esta norma aplica-se às instalações novas, bem como reformas e ampliações das instalações já existentes, ainda que provisórias, localizadas nas áreas de permissão/concessão da COOPERMILA, obedecidas as normas da ABNT e legislações específicas.

As condições aqui estabelecidas limitam-se às entradas de serviço de energia elétrica das instalações consumidoras para fornecimento de energia em tensão secundária (baixa tensão - classe de tensão de até 1.000 VCA), na frequência de 60 Hz, respeitando a configuração existente na região de permissão/concessão da COOPERMILA.

Deve ser exigido o cumprimento desta norma em todas as instalações novas, ligações provisórias, jardins, praças, avenidas com iluminação ornamental, iluminação de ciclovias e assemelhados. As instalações existentes que seguirem normas anteriores podem ser mantidas, desde que as condições técnicas e de segurança permitam.

Em casos de reformas, esta norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, garantidas as condições técnicas e de segurança.

Deve ser exigido o cumprimento desta norma também às empresas contratadas (empresas terceirizadas) como empresas de instalação elétrica e empreiteiras.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 11 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

3 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS

- a) O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da COOPERMILA. Todo projeto de instalação de geradores particulares para atendimento de emergência, deve ser previamente aprovado pela COOPERMILA, sendo obrigatória a instalação de chave reversível com intertravamento elétrico ou mecânico para impossibilitar o funcionamento em paralelo com a rede de distribuição da COOPERMILA;
- b) A extensão das instalações elétricas de uma Unidade Consumidora para além dos limites de sua propriedade ou para outra Unidade Consumidora dentro da mesma propriedade;
- c) O aumento da potência instalada além dos limites estabelecidos para cada tipo de fornecimento, com alteração na proteção geral, sem a prévia autorização da COOPERMILA;
- d) O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da COOPERMILA, assim como a utilização de postes da mesma sem autorização prévia por escrito.

3.1 LIGAÇÕES COM NECESSIDADE DE PROJETOS ELÉTRICOS

- a) Ligação com carga instalada acima de 30 kW ou edificação com área construída maior ou igual a 200m²;
- b) Ligação com maior motor ou máquina de solda a motor superior a;
 - 2 CV por fase nas tensões de 220/127 V;
 - 3 CV por fase nas tensões de 380/220 V.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 12 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

c) Ligação com carga perturbadora tipo raios X ou máquina de solda a transformador, independente da potência;

3.1.1 Requisitos mínimos de apresentação para análise de projetos elétricos da entrada das instalações das Unidades Consumidoras

Para o Projeto Elétrico ser submetido à análise, o mesmo deverá ser apresentado em 01 (uma) via e para sua aprovação final deverão ser apresentadas no mínimo 02 (duas) vias, nos formatos estabelecidos pela Norma Brasileira NBR 6402 da ABNT, dando entrada na COOPERMILA.

O projeto elétrico deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento a ser apresentado em 02 vias.

Também deverão ser obedecidas as posturas municipais, como àquelas de exigência de projeto elétrico e outras.

Cada via do projeto deverá conter:

a) Formulário de Consulta Prévia, devidamente preenchido, e com o parecer do responsável técnico pelo atendimento da área de permissão/concessão onde será construída a obra;

b) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do profissional que assina o Projeto Elétrico, com assinatura do proprietário da obra. A ART deverá conter, no mínimo, os códigos de medição de energia elétrica referente à entrada de serviço, assim como a classe de tensão e a potência instalada da Unidade Consumidora.

c) Memorial Descritivo contendo:

1) Descrição sumária da obra (área construída, situação, localização do ponto de entrega de energia e medição, atividade desenvolvida, etc.);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 13 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 2) Descrição da entrada de serviço de energia;
 - 3) Especificação da tensão de fornecimento, seção dos condutores, caixas de passagem, proteção, etc.;
 - 4) Especificação da medição;
 - 5) Especificação da malha de aterramento;
 - 6) Resumo da potência instalada;
 - 7) Cálculo da demanda provável.
- d) Relação de materiais da entrada de serviço com suas especificações;
 - e) Nome, número do registro ou visto do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/SC e assinatura do responsável técnico pelo projeto da instalação elétrica, devidamente credenciado pelo CREA, em todas as plantas que compõem o Projeto Elétrico, memorial descritivo e relação de materiais;
 - f) Nome ou razão social do proprietário da obra. Assinatura do mesmo em todas as plantas que compõem o Projeto Elétrico, memorial descritivo e relação de materiais;
 - g) Espaço adequado para carimbo, assinaturas e/ou rubrica para aprovação em todas as folhas componentes do projeto;
 - h) Endereço completo em planta de situação da edificação, com indicação da área de construção, do recuo da edificação em relação à divisa, localização do poste de derivação da rede de distribuição da COOPERMILA, do ramal de ligação, entrada e local da medição, na escala máxima de 1:500;
 - i) Desenhos completos da entrada de energia, com todas as cotas, dimensões e detalhes necessários para sua construção e entendimento, em escala adequada para cada um deles;
 - j) Vista frontal da medição e localização na edificação;
 - k) Desenho e dimensões das caixas de passagem;
 - l) Diagrama unifilar e quadro de carga da instalação, desde o ramal de ligação até a medição e proteção dos circuitos terminais, com a indicação da

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 14 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

seção, tipo e classe de isolamento dos condutores, diâmetros e materiais dos eletrodutos, bem como as especificações dos equipamentos de proteção geral, proteções individuais e equipamentos de comando;

m) No caso de existência de grupo gerador de energia deve ser anexado à documentação referente ao projeto e à construção dos mesmos como ART's e outros;

n) No caso de existência de grupo gerador de energia, as plantas unifilares e o memorial descritivo deverão estar em conformidade com a segurança, bem como detalhar os mecanismos de operação;

o) A instalação da Unidade Consumidora deverá ser executada por profissional habilitado, mediante registro de ART de execução. Por ocasião da ligação definitiva da Unidade Consumidora, o executor deverá apresentar ART de execução das instalações elétricas contemplando, no mínimo, os códigos que constam no respectivo projeto aprovado.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 15 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 CONSUMIDOR

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que solicitar à COOPERMILA o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das contas e pelas demais obrigações legais regulamentares e contratuais.

4.1.1 Edificação

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, constituindo uma ou mais Unidades Consumidoras.

4.1.2 Unidade Consumidora

É toda residência, apartamento, escritório, loja, sala, dependência comercial, depósito, indústria, galpão, etc., individualizado fisicamente e pela respectiva medição.

4.1.3 Limite de propriedade

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 16 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.1.4 Via pública

É todo acesso destinado ao trânsito público, designado ou não por um nome ou número.

4.1.5 Ponto de entrega

Ponto de intersecção do sistema elétrico da COOPERMILA com as instalações elétricas da Unidade Consumidora, caracterizando o limite de responsabilidade do fornecimento, conforme os nexos desta norma.

4.1.6 Entrada de serviço de energia elétrica

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados desde o ponto de derivação da rede secundária da COOPERMILA até a medição, inclusive.

A entrada de serviço abrange, portanto, o ramal de ligação, o ramal de entrada e o padrão de entrada da Unidade Consumidora (ANEXOS F e G).

4.1.7 Ramal de saída aéreo

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados a partir do poste da medição até a Unidade Consumidora.

4.1.8 Ramal de ligação

Conjunto de condutores aéreos e respectivos acessórios de conexão, situados entre o ponto de derivação da rede secundária da COOPERMILA e o ponto de entrega (ANEXOS F e G).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 17 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.2 ASSOCIADO

Associado pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que tem participação na condição de associado aos direitos e deveres da COOPERMILA, exercendo o direito de voto, votar e ser votado com participação no bem, pronto para assumir as responsabilidades oriundas do sistema, e pelas demais obrigações legais regulamentares e contratuais.

4.3 RAMAL DE ENTRADA

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição. (ANEXOS F e G).

4.3.1 Carga instalada

É a soma das cargas (potências) nominais dos aparelhos, equipamentos e dispositivos a serem ligados, devendo ser incluídas: tomadas de corrente, lâmpadas, chuveiros, aparelhos de ar condicionado, motores, etc.

4.3.2 Posto de medição

Local reservado para instalação dos equipamentos destinados à medição de energia elétrica e dispositivo(s) de proteção.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 18 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.3.3 Aterramento

Ligação à terra, de todas as partes metálicas não energizadas, do neutro da rede de distribuição da COOPERMILA e do neutro da instalação elétrica da Unidade Consumidora.

4.3.4 Malha de aterramento

Conjunto de hastes e condutores interligados e enterrados no solo, para possibilitar uma ligação elétrica à terra, a fim de reduzir o valor da resistência de aterramento a níveis recomendáveis (ANEXO DD).

4.3.5 Poste particular

Poste de propriedade do consumidor situado no seu imóvel, com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação, permitindo também a instalação do ramal de entrada e a medição.

4.3.6 Caixas agrupadas

Conjunto composto por caixas para medidores, colocadas lado a lado, não possuindo um barramento comum.

4.3.7 Caixa para medição

Caixa destinada à instalação do medidor e dispositivo(s) de proteção (ANEXO JJ).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 19 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.3.8 Quadro para medidores

Quadro para instalação de dois ou mais medidores, possuindo barramento comum e disjuntor de proteção geral da instalação e individuais para cada Unidade Consumidora.

4.3.9 Caixa de passagem subterrânea

Caixa destinada a facilitar a passagem de condutores (ANEXO BB).

4.3.10 Caixa de inspeção

Caixa destinada a possibilitar a inspeção da malha de aterramento e a medição da resistência de terra (ANEXO DD).

4.3.11 Conduto elétrico

Tubulação destinada a conter, exclusivamente, condutores elétricos.

4.3.12 Ligação provisória

É toda ligação destinada ao fornecimento de energia elétrica a canteiros de obras e eventos temporários, sendo obrigatória sua substituição ou retirada após o término do evento.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 20 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.3.13 Centro de distribuição

Quadro elétrico, geralmente instalado no centro da Unidade Consumidora, com a finalidade de abrigar os dispositivos de proteção (disjuntores) dos diversos circuitos que compõem a instalação elétrica.

4.3.14 Disjuntor de proteção geral:

Dispositivo eletromecânico que permite proteger a instalação elétrica. Toda instalação deverá ter disjuntor de proteção geral individual, dimensionado adequadamente, no que diz respeito à corrente nominal e corrente de curto-circuito. Os dispositivos de proteção deverão ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito, disponíveis no ponto de instalação. O objetivo deste é de proteger exclusivamente os equipamentos e condutores destinados à medição de energia elétrica contra sobrecorrente ou curto circuito, e não dispensa a necessidade do centro de distribuição interno que tem a função de proteger individualmente os circuitos terminais.

4.3.15 Medição ou padrão de medição

São todos os materiais, equipamentos, condutores e acessórios contidos no posto de medição.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 21 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA

5.1 LIMITES DE FORNECIMENTO

Este tipo de fornecimento abrange as Unidades Consumidoras que possuam potência instalada igual ou inferior a 75 kW.

5.2 TENSÃO PADRONIZADA

As tensões padronizadas para os circuitos secundários das redes de distribuição da COOPERMILA são de 380/220 V e 440/220 V.

Obs.: Ainda é utilizado em algumas regiões da área de permissão/concessão das cooperativas o sistema 220 V, trifásico sem neutro, não mais permitido para novas instalações.

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO

Para se determinar a modalidade de fornecimento à Unidade Consumidora, deverá ser considerada a potência instalada declarada na Solicitação de Serviço (SS), de acordo com a classificação a seguir:

MONOFÁSICO A DOIS FIOS

O fornecimento será a dois fios (fase-neutro), na tensão de 220 V, às Unidades Consumidoras com potência instalada até 11 kW e da qual não deverá constar:

- a) Motor monofásico com potência superior a 2,0 CV;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 22 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

b) Máquina de solda a transformador, com potência superior a 5 kVA, ou corrente de saída superior a 150 A.

MONOFÁSICO A TRÊS FIOS

O fornecimento será a três fios (duas fase-neutro), na tensão de 440/220 V, às Unidades Consumidoras com potência instalada até 25 kW, da qual não deverá constar:

- a) Motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 2 CV;
- b) Motor alimentado em 440 V, com potência superior a 10 CV;
- c) Máquina de solda a transformador, alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA, ou corrente de saída superior a 150 A;
- d) Máquina de solda a transformador, alimentada em 440V, com potência superior a 10 kVA, ou corrente de saída superior a 250 A.

MONOFÁSICO A DOIS FIOS (SEM NEUTRO)

O fornecimento será a dois fios (fase-fase), na tensão de 220 V, às Unidades Consumidoras com potência instalada até 11 kW;

BIFÁSICO A TRÊS FIOS

O fornecimento será a três fios (duas fase-neutro), na tensão de 380/220 V, às Unidades Consumidoras com potência instalada entre 11 e 22 kW, da qual não deverá constar:

- a) Motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 2 CV;
- b) Máquina de solda a transformador, alimentada em 220V, com potência superior a 5 kVA, ou corrente de saída superior a 150 A;
- c) Máquina de solda a transformador, alimentada em 380V, com potência superior a 8,7 kVA, ou corrente de saída superior a 250 A;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 23 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

d) Máquina de solda a transformador, alimentada em 440V, com potência superior a 10 kVA, ou corrente de saída superior a 250 A.

TRIFÁSICO A QUATRO FIOS

O fornecimento será a quatro fios (três fases-neutro), na tensão de 380/220 V, as Unidades Consumidoras com potência instalada entre 25 kW e 75 kW, e da qual não deverá constar:

- a) Motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 2 CV;
- b) Motor de indução trifásico, com rotor em curto-circuito, alimentado em 380 V, com potência superior a 30 CV;
- c) Máquina de solda, tipo motor gerador, com potência superior a 30 CV;
- d) Máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, duas ou três fases, ligação delta-aberto invertido, com potência superior a 15 kVA;
- e) Máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, três fases, retificação em ponte trifásica, com potência superior a 30 kVA;
- f) Máquina de solda alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA, ou corrente de saída superior a 150 A;
- g) Máquina de solda a transformador alimentada em 380 V, duas fases, com potência superior a 8,7 kVA, ou corrente de saída superior a 250 A.

TRIFÁSICO A TRÊS FIOS (SEM NEUTRO)

O fornecimento será a quatro fios (três fases), na tensão de 220 V, às Unidades Consumidoras com potência instalada entre 11 kW e 75 kW,

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 24 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

OBSERVAÇÕES:

- a) As Unidades Consumidoras, que não se enquadram nos tipos A, B e C, serão atendidas em tensão primária de distribuição, não objeto desta norma;
- b) Motores trifásicos com potência nominal de até 5 CV poderão ser ligados diretamente. Motores trifásicos com potência entre 5 CV e 30 CV, inclusive, deverão possuir obrigatoriamente, chave estrela-triângulo, compensador de partida ou qualquer outro dispositivo que reduza a corrente de partida, a um valor inferior a 2,25 vezes a corrente de plena carga;
- c) Para ligações de aparelhos de raio-X, painéis eletrônicos publicitários e máquinas de solda com potência de saída superior às especificadas, a COOPERMILA deverá ser consultada sobre a possibilidade de sua instalação;
- d) Deverá ser instalado um dispositivo de proteção contra subtensão e/ou falta de fase, junto a todos os motores elétricos trifásicos;
- e) Motores monofásicos alimentados em 440 V com potência igual ou superior a 5 CV, deverão possuir chave compensadora de partida, seja convencional ou eletrônica, reduzindo a corrente (pico) de partida do sistema a um valor inferior a 2 vezes a corrente de plena carga.;
- f) Unidades Consumidoras com carga instalada inferior a 25 kW podem ser atendidas a quatro fios (ligação trifásica) quando as condições da carga assim o exigirem, devidamente comprovado.

Caso o consumidor solicite ligação bifásica ou trifásica e não possua carga ou equipamento que comprove esta necessidade, à COOPERMILA reservar-se-á o direito de avaliar a possibilidade ou não da ligação.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 25 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.4 DIMENSIONAMENTO

Os condutores, eletrodutos e proteção geral das Unidades Consumidoras dos tipos A, B e C da entrada de serviço de energia elétrica, devem ser dimensionados de acordo com o ANEXO A e B..

5.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

5.5.1 Ramal de ligação

5.5.1.1 Condições gerais

- a) Obedecer a esta norma e às normas da ABNT;
- b) Partir do poste da rede da COOPERMILA por ela determinado;
- c) Sua instalação e ligação serão efetuadas exclusivamente pela COOPERMILA ou empresa por ela credenciada;
- d) Não deverá cortar terrenos de terceiros e/ou passar sobre área construída;
- e) Deverá entrar, preferencialmente, pela frente da Unidade Consumidora, ser perfeitamente visível e livre de obstáculos, e ter o menor trajeto possível. (ANEXO D);
- f) Não cruzar com condutores de ligações de edificações vizinhas;
- g) Respeitar as posturas municipais, estaduais e federais (DER-Departamento de Estradas de Rodagem, DNER- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, RFFSA- Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima, Marinha, etc.), especialmente quando atravessar vias públicas;
- h) Não ser acessível por janelas, sacadas, escadas, áreas adjacentes e/ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 26 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

condutores a qualquer desses pontos, ser de 1,20 m na horizontal e 2,50 m na vertical;

- i) Ter vão livre máximo de 30 m, sendo que dentro da propriedade do consumidor não poderá exceder a 1,0 m do limite da via pública, exceto para consumidores rurais onde o ramal de ligação estará totalmente contido na propriedade, devendo obedecer ao mesmo critério do consumidor urbano, quanto à necessidade dos cabos do ramal de ligação ser do tipo isolado;
- j) Manter separação mínima de 20 cm entre os condutores, exceto quando se tratar de cabos multiplexados;
- k) Os condutores desde o ponto de entrega até o medidor não deverão ter emendas;
- l) Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo:

NBR-5434 - ZONA URBANA:

- Travessias de rodovias - 6,00 m;
- Travessias de ruas e avenidas - 5,50 m;
- Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos - 4,50 m;
- Ruas e vias exclusivas a pedestres - 3,50 m;
- Ferrovias - 6,00 m.

NBR-5433 - ZONA RURAL:

- Locais acessíveis exclusivamente a pedestres - 3,50 m;
- Locais acessíveis a trânsito de veículos - 5,50 m;
- Travessia de rodovias e ferrovias - 6,00 m.

m) Em caso de travessias marítimas, rios e lagos, deverá ter a aprovação prévia do órgão competente da Marinha;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 27 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

n) A fixação do condutor neutro do cabo multiplexado no poste da COOPERMILA e no ponto de fixação na Unidade Consumidora deverá ser feito através de alça preformada;

o) Deverá ser verificado previamente o esforço no poste da rede da COOPERMILA, quando for utilizado ramal de ligação com seção superior a 25mm² em alumínio e 16mm² em cobre.

5.5.1.2 Número de ramais de ligação

a) Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma Unidade Consumidora;

b) Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma edificação;

c) As Unidades Consumidoras de uma mesma edificação, mesmo com acessos independentes, deverão ter somente um ramal de ligação;

d) Para maiores detalhes, ver o ANEXO D.

5.5.1.3 Condutores

a) Os condutores do ramal de ligação poderão ser singelos de cobre ou cabos múltiplos do tipo sustentação pelo neutro (multiplexados) de alumínio ou cobre.

Nos locais de atmosfera mais agressiva como, por exemplo, no litoral e região carbonífera, os condutores do ramal da ligação deverão ser singelos ou multiplexados de cobre;

b) A seção dos condutores será determinada pelos ANEXOS A e B;

c) O isolamento requerido será de 0,6/1 kV, com isolação extrudada em XLPE (Polietileno Reticulado), EPR (Borracha Etileno Propileno) no caso de ramal

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 28 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

de ligação multiplexado ou isolamento de no mínimo 450/750 V, com isolamento em PVC (Cloro de Polivinila), para condutores singelos;

- d) Não serão permitidas emendas nos condutores;
- e) Os condutores do ramal de ligação serão conectados à rede de distribuição, e ao ramal de entrada através de conectores adequados, exclusivamente fornecidos pela COOPERMILA;
- f) Depois de efetuada a conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada, o conector e a parte não isolada dos condutores deverão ser envolvidos por cobertura isolante conforme item 5.5.2.2. Se após a colocação da cobertura ainda ficar parte dos condutores nus, estes deverão ser cobertos com fita isolante e fita auto-fusão ou cobertura/capa plástica;
- g) Os condutores do ramal de ligação deverão ser de cobre na orla marítima e região carbonífera e poderão ser de alumínio nas demais regiões;
- h) Nas conexões bimetálicas de cobre com alumínio o condutor de cobre deverá ficar sempre pelo lado de baixo, para evitar a corrosão do alumínio;
- l) Para efeito de padronização da identificação das fases para alimentação da Unidade Consumidora, deverão ser adotadas as seguintes cores:
- Fase A – Preta, Fase B – Cinza ou Branco e Fase C – Vermelha,
- j) Quando existir neutro isolado, o mesmo deverá ser azul claro.

5.5.1.4 Isoladores

- a) Para fixação do ramal de ligação, somente poderão ser utilizados:
- Isoladores roldana para baixa tensão, de vidro, porcelana ou polimérico, montados em armação secundária de ferro galvanizado à fusão ou alumínio, conforme padrão COOPERMILA;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 29 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- A distância entre o isolador inferior e a extremidade superior do eletroduto do ramal de entrada deve ser de 20 a 70 cm.

5.5.2 Ramal de entrada

Quando os condutores do ramal de entrada forem do tipo flexíveis, estes deverão ser adequadamente preparados para a conexão.

5.5.2.1 Condições gerais

- O fornecimento e instalação dos condutores e demais acessórios será de responsabilidade do associado ou consumidor;
- Para orientação quanto ao ramal de entrada, observar o ANEXO F;
- Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada.

5.5.2.2 Condutores

- Os condutores do ramal de entrada deverão ser unipolares de cobre, com isolamento mínimo de 450/750 V, e instalados em eletrodutos;
- A seção dos condutores será determinada pelo ANEXO A conforme a carga instalada;
- O condutor neutro será de cobre e perfeitamente identificado pela cor azul-claro de seu isolante com isolamento mínimo de 450/750 V, e instalados em eletrodutos.

a) Os condutores do ramal de entrada deverão ser conectados ao ramal de ligação, através de conectores, que deverão ser isolados por fita tipo alta-fusão (cobertura); e fornecidos pela COOPERMILA;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 30 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- b) Nos condutores do ramal de entrada devem ser deixados no mínimo 2,0 m após a saída da curva ou cabeçote, para a conexão com o ramal de ligação;
- c) Os condutores de saída do medidor, incluindo o quadro de distribuição interno, deverão ser singelos e de cobre, com isolamento mínimo de 450/750 V, sendo que o neutro deverá ser identificado pela cor azul clara de seu isolamento;
- d) No caso de medição em mureta ou poste, com saída subterrânea (pelo muro ou piso), os condutores deverão possuir isolamento mínimo de 1.000 V, e serem próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;
- e) Os condutores e condutos de saída do medidor deverão possuir no mínimo as mesmas características dos condutores e condutos do ramal de entrada.

5.5.2.3 Eletrodutos

- a) Deverão atender às especificações das NBR-5410, NBR-5597, NBR-5598 e NBR-6150;
- b) Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido sem deformações, ou de ferro galvanizado à fusão, do tipo pesado, isentos de rebarbas internas ou amassaduras;
- c) O diâmetro dos eletrodutos será determinado de acordo com os ANEXOS A e B;
- d) As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas;
- e) A extremidade dos eletrodutos deverá ser curvada para baixo, utilizando-se curva de 180 graus ou cabeçote para eletroduto, conforme ANEXO GG;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 31 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- f) A extremidade do eletroduto deverá estar, no mínimo, a 10 cm da edificação, e não ser submetida a qualquer esforço devido ao ramal de entrada;
- g) As curvas e emendas deverão obedecer às prescrições contidas na Norma Técnica NBR-5410 da ABNT;
- h) A instalação dos eletrodutos poderá ser embutida ou sobreposta, e neste caso, deverão ser firmemente fixados por fitas e abraçadeiras galvanizadas, zincadas e em região litorânea exclusivamente em aço inox;
- i) Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados à caixa de medição por meio de buchas e arruelas;
- j) Não serão permitidos eletrodutos instalados entre o forro e o telhado;
- k) Deverão ser tomadas providências para evitar a entrada de água dentro da caixa de medição. A vedação deverá ser obtida, utilizando-se massa vedante adequada, sendo proibido o uso de massa ou outros produtos não apropriados para este fim;
- l) Poderá ser utilizado eletroduto de PVC rígido, tipo "Bengala", de diâmetro adequado;
- m) Toda tubulação de entrada e saída da caixa de medição deverá ser executada com eletrodutos de ferro galvanizado à fusão, do tipo pesado ou PVC rígido;
- n) Os eletrodutos após o medidor, quando a saída for subterrânea, deverão ser instalados de acordo com a NBR 5410, utilizando-se caixas de passagem para facilitar a instalação dos condutores;
- o) Em caso extremo, em que não haja condições de instalação de acordo com os padrões desta norma, consultar a COOPERMILA.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 32 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.5.3 Postes particulares

- a) Deverá ser utilizado poste particular sempre que:
- For necessário desviar o ramal de ligação;
 - For necessário elevar a altura dos condutores;
 - Desejar-se instalar a caixa de medição em muro ou mureta.

OBSERVAÇÕES:

- 1) Nos casos em que é necessária utilização de poste particular intermediário, é obrigatório a instalação da medição no primeiro poste (ou mureta) que deverá estar localizado no terreno do consumidor, no limite com a via pública e afastado no máximo 1,0 m deste limite;
- 2) Para ligações monofásicas rurais será permitido ramal de ligação de até 40 m, desde que previamente aprovado pela COOPERMILA, e respeitados os critérios mecânicos, altura e de queda de tensão;
- 3) Quando o ramal de ligação ultrapassar os limites estabelecidos nesta norma por motivos de deficiência da rede de distribuição, e respeitadas as regras da universalização da energia elétrica, a COOPERMILA irá fazer a adequação da rede, indicando os prazos para a execução das obras e a devida ligação da Unidade Consumidora.

b) Especificação:

- O poste particular de concreto para fixação do ramal de ligação, não poderá ter resistência permanente de tração no topo inferior a 100 daN, e o comprimento total não inferior a 6 m, sendo que a sua altura, a partir daí, deverá ser determinada conforme a necessidade de atendimento às cotas mínimas estabelecidas no item 5.5.1.1, letra j;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 33 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- Deverá obedecer aos padrões construtivos adotados pela COOPERMILA ou similar;
- O poste deverá ser engastado, com profundidade mínima determinada pela expressão: $X = L / 10 + 0,60$ (m), onde:

L = comprimento total do poste (em metros)

Não será permitida a ligação do ramal de entrada em poste metálico ou similar.

c) Localização

- O poste deverá estar localizado dentro dos limites do terreno da Unidade Consumidora, e nunca na via pública ou terreno que não seja o da Unidade Consumidora;
- Não será aceita a colocação de poste de medição na divisa de terrenos para o atendimento de duas Unidades Consumidoras adjacentes;
- Será permitida a instalação de mais de uma caixa de medição distintas no mesmo poste ou em mureta desde que as Unidades Consumidoras estejam localizadas no mesmo terreno.

d) No caso de ligações provisórias definidas conforme item 4.3.12, o poste deverá ser de concreto, especificado conforme item 5.5.3.b. Em casos especiais deverá ser consultado o Departamento Técnico da COOPERMILA;

e) Na instalação do poste tipo duplo T, deve ser observado que a ancoragem do ramal de ligação deverá ser executada de maneira que a tração ocorra na face de maior resistência (face lisa);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 34 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

f) Dimensionamento

Os postes deverão resistir aos esforços solicitados em função do peso dos condutores e do comprimento do ramal de ligação, adotando como referência o estabelecido nos ANEXOS A e B para vãos de até 30m.

5.5.4 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo

5.5.4.1 Condições gerais

Quando solicitado pelo associado / consumidor, a Unidade Consumidora poderá ser atendida através de ramal de entrada subterrâneo, em substituição ao ramal de ligação aéreo.

Todo o ônus decorrente do projeto, construção, instalação e manutenção deste ramal são de exclusiva responsabilidade do consumidor, sendo então o ponto de entrega localizado na conexão do mesmo à rede secundária de distribuição.

Nos casos em que for utilizado esse tipo de atendimento, deverão ser observadas as seguintes condições:

- a) Será construído conforme estabelece a NBR-5410 da ABNT e as posturas municipais;
- b) A entrada subterrânea deverá derivar diretamente da rede de distribuição da COOPERMILA;
- c) Não deverá cortar terreno de terceiros e/ou passar sob áreas construídas;
- d) Entrar preferencialmente pela frente da edificação.

5.5.4.2 Cabos subterrâneos

- a) Os cabos serão de cobre, unipolares ou multipolares, com isolamento mínimo para 1.000V. A isolação dos condutores deverá ser de cor:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 35 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Fase A - preto

B - cinza ou branco

C - vermelha

Neutro - azul clara

- b) Deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;
- c) Não será permitida emenda de cabos subterrâneos desde o ponto de entrega até o disjuntor de proteção geral;
- d) Em caso de curva dos cabos, o raio mínimo adequado deverá ser de vinte vezes o diâmetro externo dos cabos, salvo indicação contrária do fabricante abaixo deste raio deverá ser utilizado caixa de passagem;
- e) A instalação dos cabos deverá ser feita após a instalação completa dos condutos subterrâneos;
- f) Na caixa de passagem junto ao poste da COOPERMILA, deverá ser deixada uma sobra de, no mínimo, 2 (dois) metros de cada cabo, além do comprimento necessário para ligação à rede;
- g) As extremidades dos cabos, junto à rede de distribuição, deverão ser protegidas contra infiltrações de água, com massa de vedação e fita auto-fusão ou cobertura / capa plástica. Na conexão com a rede, o cabo deverá ter sua parte isolada com elevação, visando impedir a infiltração de água;
- h) A instalação do eletroduto de ferro galvanizado junto a rede de distribuição da COOPERMILA, bem como a passagem dos condutores por este, deverá ser feita por profissional legalmente habilitado conforme NR10, sendo os trabalhos de responsabilidade do associado / consumidor.

5.5.4.3 Caixa de passagem subterrânea

- a) O fornecimento e manutenção serão de responsabilidade do consumidor;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 36 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

b) Serão instaladas no passeio, com afastamento 50 cm do poste de derivação da COOPERMILA, e em todos os pontos de mudança de direção dos condutos e a cada 15m;

c) As caixas deverão ser construídas em concreto armado ou alvenaria, apresentar sistema de drenagem, tampa de concreto armado com duas alças retráteis, ou de ferro fundido, conforme padrão da COOPERMILA.

d) Junto ao poste da COOPERMILA e em local com passagem de pedestres e/ou veículos, somente será aceita a caixa com tampa de ferro fundido devidamente aterrada (tampa e marco).

Em região litorânea, poderão ser aceitas tampas da caixa de passagem com materiais tecnologicamente inovadores, desde que previamente aprovado pela COOPERMILA;

e) Deverão apresentar dimensões internas padronizadas e construídas com dimensionamento da caixa conforme tipo de ligação e bitola, adotando os padrões da COOPERMILA. (ANEXO BB).

f) As referidas caixas serão exclusivas para os condutores de energia elétrica e aterramento, não podendo ser utilizadas para os condutores de telefonia, TV a cabo etc.;

g) Os fabricantes de tampas para as caixas de passagem deverão ser cadastrados pela COOPERMILA;

h) Nos casos de entrada subterrânea em que a medição estiver localizada a uma distância de até 5 m do poste da COOPERMILA e no mesmo lado da rua, poderá ser dispensada a caixa de passagem localizada na entrada junto ao medidor;

i) Em situações adversas, poderá ser exigida mais de uma caixa de passagem, mesmo abaixo da distância de 5 m;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 37 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.5.4.4 Eletrodutos

- a) Junto ao poste da COOPERMILA, os cabos deverão ser instalados no interior de eletroduto metálico, tipo pesado, galvanizado à fusão, isento de rebarbas internas e dimensionado conforme ANEXO A e B;
- b) A altura mínima do referido eletroduto deverá ser de 5 m, em relação ao solo ou piso (ANEXO G);
- c) O eletroduto de entrada junto ao poste deverá ser devidamente aterrado, através de um condutor de cobre nu, seção mínima 10 mm², conectado a uma haste de aterramento ou à malha de aterramento da instalação. A conexão eletroduto/condutor poderá ser feita através de braçadeira galvanizada e conector terminal reto de cobre ou latão, do modelo terminal reto não podendo em momento algum ferir a galvanização do eletroduto, devendo ficar acessível para inspeção (ANEXO G);
- d) Na extremidade superior do eletroduto deverá ser instalada uma curva de 180 graus, de ferro galvanizado à fusão, ou de PVC, ou ainda cabeçote para eletroduto (ANEXO GG). A curva ou o cabeçote deverão ficar afastados do condutor inferior 30 cm no mínimo e 50 cm no máximo, levando-se em conta quando não instalada a rede trifásica a previsão para três fases e controle de iluminação pública;
- e) Os eletrodutos da instalação elétrica deverão ser exclusivos para os condutores de energia elétrica, não sendo permitida a ocupação dos mesmos, para qualquer outro tipo de instalação (interfone, telefone, TV a cabo, etc.).

5.5.4.5 Conduitos elétricos subterrâneos

- a) Em todos os casos os cabos deverão ser instalados em conduitos elétricos de diâmetro interno adequado, desde a caixa de passagem localizada na

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 38 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

calçada e junto ao poste da COOPERMILA, até o quadro geral da instalação consumidora;

b) Sempre que possível, os condutos elétricos subterrâneos deverão ser lançados em linha reta, em toda a sua extensão, e apresentar declividade em um único sentido; condutos elétricos será determinado pelo ANEXO B;

c) O diâmetro dos condutos elétricos será determinado pelos ANEXOS A e B;

d) Os condutos elétricos subterrâneos deverão ser:

- No passeio (calçada);

PVC rígido, polietileno de alta densidade reforçado e corrugado (*PEAD*) ou ferro galvanizado à fusão, diretamente enterrados no solo a uma profundidade mínima de 70 cm, devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa não deteriorável "Condutor de Energia Elétrica" instalada a no mínimo 20 cm acima do duto, em toda a sua extensão;

- Na Travessia de Pista de Rolamento;

PVC rígido, polietileno de alta densidade reforçado e corrugado (*PEAD*) ou ferro galvanizado, devidamente protegido por envelope de concreto e enterrados a uma profundidade mínima de 70 cm, devidamente sinalizado com fita de sinalização indicativa não deteriorável "Condutor de Energia Elétrica", a no mínimo 20 cm acima do duto, em toda a sua extensão.

5.5.4.6 Ligação

A ligação da Unidade Consumidora estará condicionada a documento que comprove que a instalação do ramal de entrada e da medição está de acordo com esta norma, devidamente assinado por profissional habilitado.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 39 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.6 PROTEÇÃO GERAL

5.6.1 Condições gerais

- a) Em toda Unidade Consumidora deverá existir um disjuntor termomagnético em conformidade com a NBR 5361 ou NBR IEC 60898, que permita interromper totalmente o fornecimento à carga e assegure adequada proteção, estando instalado na caixa de medição, antes do medidor;
- b) O disjuntor deverá ser fornecido e instalado pelo consumidor, sendo que a entrada deverá ser ligada no borne superior do disjuntor;
- c) O dimensionamento do disjuntor geral de proteção será determinado conforme os ANEXOS A e B;
- d) O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, permitindo assim sua continuidade até o centro de distribuição;
- e) Por motivo de segurança e funcionabilidade caberá ao proprietário da unidade consumidora a responsabilidade de energizar esta, através da manobra do disjuntor geral.

5.7 MEDIÇÃO

5.7.1 Condições gerais

- a) A medição será única e individual, devendo a energia fornecida a cada Unidade Consumidora ser medida num só ponto;
- b) Não será permitido medição única a mais de uma Unidade Consumidora na mesma propriedade;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 40 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- c) Estando a caixa do medidor embutida em muro, mureta ou parede, estes deverão estar arrematados (acabamento) por ocasião da ligação;
- d) Recomenda-se que as caixas de medição com frente voltada para a calçada, sejam do TIPO LC (leitura pela calçada), padrão COOPERMILA (ANEXOS R e S);
- e) Mesmo sendo especificado o fornecimento a dois fios, permite-se a instalação de caixa para medidor polifásico, como previsão para acréscimo de carga, prevendo-se também o diâmetro dos eletrodutos;
- f) Em lojas e escritórios sem hall de entrada, residências com: muros altos, grades, portões chaveados, portões eletrônicos, cachorros de guarda, ou outro dispositivo que dificulte o acesso do leitorista da COOPERMILA, recomenda-se que a medição seja instalada em "Caixa com Leitura pela Calçada" (ANEXOS R e S).

5.7.2 Caixa de medição e equipamentos de proteção

5.7.2.1 Medição Individual

- a) As caixas para medição deverão obedecer aos padrões construtivos da COOPERMILA e serem fabricadas por firmas cadastradas;
- b) Deverão ser de fibra ou ainda polímeros e poderão permanecer ao tempo ou abrigadas, não permitidas as do tipo metálico ou de qualquer material condutor de eletricidade;
- c) Nas caixas de medição não embutidas, deverão ser efetuadas vedações nas junções dos eletrodutos com a caixa, através de massa vedante adequada para evitar infiltração de água sendo proibido o uso de massa para fixar vidro ou similar;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 41 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

d) As caixas de medição quando instaladas sobrepostas deverão ser firmemente fixadas com o uso de braçadeira, cinta de aço inox ou diretamente aparafusadas através de buchas, não sendo permitida a amarração com fio.

5.7.2.2 Medição agrupada

Será permitido o agrupamento máximo de:

a) No mesmo poste particular:

- Duas caixas monofásicas.

b) Em mureta:

- Até três caixas monofásicas individuais;
- Módulo de até três caixas de medidores monofásicos;
- Uma caixa bifásica e uma monofásica.

NOTAS

- 1) O agrupamento dar-se-á pela colocação das caixas conforme ANEXOS V e Z lado a lado;
- 2) As caixas deverão estar niveladas pela parte superior, obedecendo-se a altura de 1,5 m do centro do visor;
- 3) As caixas agrupadas deverão ter um único ramal de ligação e entrada, e em se tratando de mais de uma caixa monofásica, deverá possuir fases distintas, com seus condutores fase devidamente identificados através das cores da isolação dos condutores, utilizando-se uma para cada Unidade Consumidora, sendo que o condutor neutro será comum, devendo ser feita

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 42 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

a derivação da caixa de entrada para as demais através de conexão adequada. Caso na rede de distribuição não existam as três fases disponíveis, duas ou mais fases do ramal de ligação poderão ser ligadas no mesmo condutor da rede e neste caso o neutro deverá ser individual para cada Unidade Consumidora;

- 4) A alimentação de entrada deverá ser única e a saída ser independente para cada Unidade Consumidora, da sua respectiva caixa de medição sendo tanto para condutores de fase, neutro e eletroduto;
- 5) O aterramento deverá ser único para o agrupamento de caixas;
- 6) Sempre que existir agrupamento de caixas de medição, as mesmas deverão ser marcadas interna e externamente, de forma a identificá-las com as respectivas Unidades Consumidoras. A identificação deverá ser legível e indelével através de plaquetas (metálicas ou acrílicas) com gravação em baixo relevo aparafusadas ou rebitadas;
- 7) Para efeito de padronização da identificação das fases em redes aéreas multiplexadas internas à Unidade Consumidora, deverão ser adotadas as seguintes cores:
 - a) Fase A – Preta;
 - b) Fase B – Cinza ou Branco;
 - c) Fase C – Vermelha.

Obs.: Se o neutro for isolado, deverá ser de cor azul claro.

5.7.2.3. Medições com lente

- As caixas de medições com lente deverão obedecer aos padrões construtivos da COOPERMILA e serem fabricadas por empresas cadastradas;
- A medição será única e individual para cada Unidade Consumidora;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 43 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- A critério da COOPERMILA, a caixa de medição poderá estar localizada junto ao poste da COOPERMILA, e neste caso, deverá ser montada, instalada e ligada por profissional da COOPERMILA ou profissional designado por ela, onde os custos dos serviços desta instalação poderão ser rateados com o associado/consumidor;
- Os materiais utilizados na instalação deverão ser fornecidos pelo associado;
- A utilização de medições com lentes estará sujeita à prévia autorização da COOPERMILA;
- Poderá ser aceita a medição com lente em poste particular conforme ANEXO X dentro da propriedade em casos especiais a critério da COOPERMILA.

5.7.3 Localização

A COOPERMILA reserva-se ao direito de indicar o local mais adequado para instalação da medição, e em qualquer caso, devem ser observadas as seguintes disposições:

- a) Será localizada na propriedade do consumidor, em local de livre e fácil acesso, dotado de boa iluminação e apresentando condições de segurança, sendo que poderá ser instalado no corpo da edificação (parede no limite da via pública), muro, mureta ou poste particular;
- b) Não poderá ser instalada a uma distância superior a 1,0 m do limite do terreno com a via pública, devendo localizar-se o mais próximo possível desta e no mínimo 50 cm das extremas laterais (vizinhanças);
- c) Quando localizada no corpo da edificação, deverá ser instalada o mais próximo possível da entrada principal, dos portões de serviço ou do corredor de entrada;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 44 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

d) Não será permitida a instalação da medição em local mal iluminado e de difícil acesso, tais como:

- Com obstáculos que possam por ventura obstruir a visualização do medidor;
- Interiores de repartições industriais, comerciais, residenciais, poderes públicos;
- Recintos fechados;
- Interior de garagens;
- Vitrines;
- Áreas entre prateleiras;
- Sob escadarias e rampas;
- Pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única;
- Proximidade de máquinas, bombas, tanques, reservatórios, fogões e prateleiras;
- Locais sujeitos à poeira, umidade, inundações, trepidações, gases corrosivos ou combustíveis.

e) Na impossibilidade de instalação da medição na própria edificação, ou se esta estiver recuada a mais de 1,0 m do limite com a via pública, a caixa do medidor deverá ser instalada em poste, muro ou mureta, localizada no máximo a 1,0 m do limite do terreno com a via pública;

f) Para a ligação de lojas ou prédios no alinhamento com a via pública, sem áreas laterais ou condomínio, a COOPERMILA deverá ser consultada para definição do local da medição. Nestes casos a COOPERMILA recomenda a instalação de "Caixa de Medição com Leitura pela Calçada"(ANEXOS R e S);

g) A medição deverá ser instalada de forma a permitir a leitura do medidor da via pública a qualquer momento. Para permitir o acesso à medição sem a necessidade de comunicação com o consumidor, recomenda-se a adoção de uma das alternativas do ANEXO E;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 45 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

h) Na hipótese de uma modificação na Unidade Consumidora, que torne tecnicamente insatisfatório o local da medição, o consumidor deverá preparar uma nova instalação para a medição, em local conveniente, obedecendo às normas da COOPERMILA;

i) Somente em condomínios fechados ou loteamentos especiais, onde só é liberada a construção de muros no alinhamento da edificação, será permitida a instalação da medição afastada no máximo a 10 m da via pública, condicionando a ligação através de ramal de entrada subterrâneo e ao livre acesso para a leitura do medidor, diante de prévia consulta à COOPERMILA;

j) A caixa para medição deverá ser instalada de modo que haja no mínimo o espaço de 1,0 m a sua frente, reservando espaço para futuras manutenções;

k) Somente em edificações comprovadamente tombadas pelo patrimônio histórico, quando não for possível a instalação de medições de acordo com esta norma, poderá ser avaliado pela COOPERMILA alternativas que garantam a segurança do sistema de medição e permitam a sua colocação de forma a não afetar as características históricas da edificação;

l) Em caso de medições distintas, se admitidas nesta norma em uma única edificação (edificação conjugada), desde que comprovada a separação física das Unidades Consumidoras, sujeitando-se a apresentação de projetos a critério da COOPERMILA;

m) Em zonas rurais, onde a rede da COOPERMILA cruze internamente o terreno do associado / consumidor, a COOPERMILA deve ir ao local e indicar gratuitamente o melhor local para a instalação da medição, sendo os custos da instalação elétrica do associado / consumidor.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 46 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.7.4 Instalação

5.7.4.1 Condições gerais

- a) Após a vistoria e aprovação da entrada de serviço de energia elétrica, os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela COOPERMILA;
- b) A linha do centro do visor da caixa de medição deverá ficar a uma altura de 1,50 m, em relação ao piso acabado, admitindo-se uma variação de 10 cm para mais ou para menos.

5.8 ATERRAMENTO

5.8.1 Condições gerais

- a) Deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na NBR-5410 e NBR-5419 da ABNT;
- b) O condutor de aterramento deverá ser de cobre, com isolamento na cor verde ou verde com listra amarela, e sua seção será determinada pelos ANEXOS A e B;
- c) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas, e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção e o neutro do ramal de serviço também será conectado a este condutor;
- d) No trecho de descida, junto à parede, mureta ou poste, o condutor de aterramento deverá ser protegido por um eletroduto normatizado;
- e) A conexão do condutor de aterramento ao eletrodo e ao neutro do ramal de serviço de energia elétrica deverá ser feita por meio de conectores especiais

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 47 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

de aperto, de material à prova de corrosão, sob pressão de parafusos, sendo vedado o emprego de solda de estanho;

f) O ponto de conexão do condutor de aterramento com o eletrodo deverá ser acessível à inspeção, ser protegido mecanicamente por meio de caixa de inspeção (alvenaria, concreto, fibra ou PVC), conforme ANEXO DD;

g) Os eletrodos deverão ser de haste de aço revestida de cobre, com camada mínima de 254 micras de diâmetro nominal 15 mm.;

h) Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos de aterramento deverá ser de 2,40 m, permitindo-se adequar o comprimento e/ou maneira de instalação, nos casos de terrenos com rocha compacta a pequena profundidade;

i) O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 25 Ohms. No caso de não ser atingido este limite com um eletrodo, deverão ser dispostos em linha tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com a mesma seção do condutor de aterramento, ou ser efetuado tratamento adequado do solo;

j) Deverão ser respeitadas todas as demais exigências estabelecidas na norma NBR-5410 da ABNT;

K) O condutor de aterramento deverá preferencialmente ser conectado com o neutro da rede através do parafuso específico contido na caixa de medição.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 48 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6 FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) Os condutores do ramal de ligação aéreo e respectivos acessórios de conexão, bem como o medidor serão cedidos pela COOPERMILA;
- b) Os demais materiais da entrada de serviço (dispositivo para fixação do ramal de ligação, caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste particular, dispositivo de proteção e outros), devem ser fornecidos e instalados pelo consumidor, conforme padronização contida nesta norma, estando sujeitos à aprovação pela COOPERMILA;
- c) Quando o atendimento for efetuado através de ramal de entrada subterrâneo, devido à ausência do ramal de ligação, a COOPERMILA fornecerá apenas os equipamentos de medição;
- d) No caso de rede rural com transformador exclusivo ou não, localizado dentro da propriedade do associado/consumidor, o ramal de ligação também poderá ter o comprimento máximo de 30 m. Para ligações monofásicas rurais, será permitido ramal de ligação de até 40 m, desde que respeitados os critérios mecânicos, altura e de queda de tensão.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 49 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

7 NOTAS

- a) Todo condutor isolado, utilizado como condutor de proteção (condutor terra), deve ser identificado de acordo com esta função. A identificação se dá pela dupla coloração verde-amarela ou verde de seu isolante. Estas cores só devem ser utilizadas para condutor com função de proteção;
- b) Em áreas rurais, as características do ramal após a medição deverão obedecer às normas e padrões técnicos estabelecidos pela COOPERMILA e ABNT;
- c) As tubulações de entrada e saída das caixas de medição deverão obedecer aos desenhos desta norma;
- d) O número mínimo de fitas e braçadeiras utilizadas para fixação dos eletrodutos sobrepostos deverá ser de acordo com a relação de material contida nesta norma;
- e) No ato de solicitação da ligação, o consumidor deverá apresentar a relação completa da carga instalada, para justificar o seu tipo de fornecimento, conforme Boletim Cadastral do Consumidor (BCC), devidamente assinado por responsáveis das partes, consumidores ou associados da COOPERMILA conforme ANEXO OO;
- f) Na região em que for utilizado ramal de ligação de cobre e a rede seja de alumínio, não poderá ser encabeçada a alça preformada de cobre sobre o alumínio e vice-versa.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 50 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

8 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Os itens abaixo são estabelecidos pela NBR5410/2004 conforme descrito.

8.1 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Deve ser provida a proteção contra sobretensões transitórias, com o uso do DPS, nos seguintes casos:

- a) Quando a instalação for alimentada por linha total ou parcialmente aérea, ou incluir ela própria linha aérea, e se situar em região sob condições de influências externas;
- b) Quando a instalação se situar em região sob condições de influências externas, ou seja, partes da instalação situadas no exterior das edificações;
- c) Quando existir possibilidade de sobretensões de qualquer origem como manobras de redes.

Para os casos previstos acima, assim como para os demais casos em que seu uso for especificado, a disposição dos DPS deve respeitar os seguintes critérios:

- a) Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, os DPS devem ser instalados junto ao ponto de entrega da energia e/ou no quadro de distribuição principal; ou;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 51 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

b) quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, os DPS devem ser instalados no ponto de entrada da linha na edificação.

NOTAS

- 1) Excepcionalmente, no caso de instalações existentes de Unidades Consumidoras em edificações de uso individual atendidas pela rede pública de distribuição, em baixa tensão, admite-se que os Dispositivos de Proteção de Surto(DPS) sejam dispostos junto à caixa de medição, desde que a Barra de aterramento(PE), utilizada para conexão do DPS, seja interligada ao Barramento de Equipotencialização Principal da edificação (BEP) e que a caixa de medição não diste mais de 10 m do ponto de entrada na edificação;
- 2) Podem ser necessários DPS adicionais para a proteção de equipamentos sensíveis. Estes DPS devem ser coordenados com os DPS de montante e de jusante;
- 3) Quando os DPS fizerem parte da instalação fixa, mas não estiverem alojados em quadros de distribuição (por exemplo, incorporados a tomadas de corrente), sua presença deve ser indicada por meio de etiqueta, ou algum tipo de identificador similar, na origem ou o mais próximo possível da origem do circuito no qual se encontra inserido.

8.2 DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)

São dispositivos de proteção à corrente diferencial-residual, utilizados para proteção contra choque elétrico. Sua utilização se dá nas instalações internas (após a medição), preferencialmente junto ao quadro de distribuição. Sua utilização deve obedecer à NBR 5410/2004, item 5.1.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 52 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

NOTA:

Normas de dispositivo DR, como a IEC 61008-2-1 e a IEC 61009-2-1 estabelecem que um dispositivo DR deva seguramente atuar para qualquer corrente igual ou superior à sua corrente de disparo nominal; que ele não *deve* atuar para correntes inferiores a 50% da corrente de disparo nominal; e que ele pode atuar com correntes entre 50% e 100% da corrente de disparo nominal. Assim, visando continuidade de serviço, a estruturação dos circuitos e a definição do número e características dos dispositivos DR devem ser de modo a garantir que nenhum circuito venha a apresentar corrente de fuga total, em condições normais, superior a 50% da corrente de disparo do dispositivo DR destinado a protegê-lo.

8.3 BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)

Sua utilização deve obedecer à NBR 5410/2004, item 6.4. Deve ser instalado junto ao quadro de distribuição.

Em toda edificação alimentada por linha elétrica em esquemas TN-C, o condutor PEN (Condutor Proteção/Neutro) deve ser separado, a partir do ponto de entrada da linha na edificação, ou a partir do quadro de distribuição principal, em condutores distintos para as funções de neutro e de condutor de proteção. A Alimentação elétrica, até aí TN-C, passa então a um esquema TN-S (globalmente, o esquema é TN-C-S)

NOTAS

- 1) Excetuam-se dessa regra as edificações cuja destinação permita seguramente descartar o uso, imediato ou futuro, de equipamentos eletrônicos interligados por ou compartilhando linhas de sinal (em particular, linhas de sinal baseadas em cabos metálicos);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 53 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 2) O condutor PEN da linha de energia que chega a uma edificação deve ser incluído na Equipotencialização principal, portanto, conectado ao BEP, direta ou indiretamente.

8.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os disjuntores sujeitos a ações ou intervenções de pessoas que não sejam advertidas nem qualificadas devem ter características construtivas ou ser instalados de modo a que não seja possível alterar o ajuste de seus disparadores de sobrecorrente senão mediante ação voluntária que requeira o uso de chave ou ferramenta e que resulte em indicação visível de sua ocorrência.

Os quadros de distribuição destinados a instalações residenciais e análogas devem ser entregues com a seguinte advertência:

ADVERTÊNCIA

- 1) Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes podem ser sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, análise técnica;
- 2) Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (*dispositivo DR*), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 54 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

A advertência supracitada pode vir de fábrica ou ser provida no local, antes de a instalação ser entregue ao usuário, e não deve ser facilmente removível.

8.5 ESQUEMAS DE ATERRAMENTO

Dependendo da maneira como o sistema é aterrado e qual é o dispositivo de proteção utilizado, os esquemas de aterramento em baixa tensão são classificados pela NBR 5410/2004, como segue:

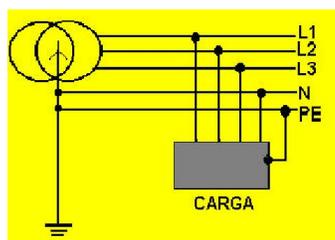


Figura 1 - Esquema TN-S

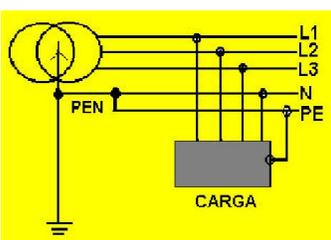


Figura 2 - Esquema TN-C-S

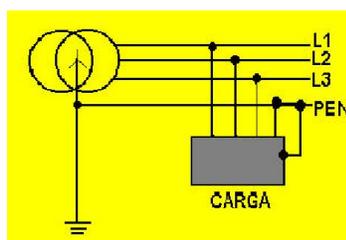


Figura 3 - Esquema TN-C

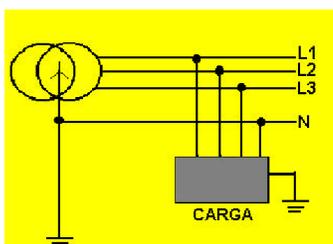


Figura 4 - Esquema TT

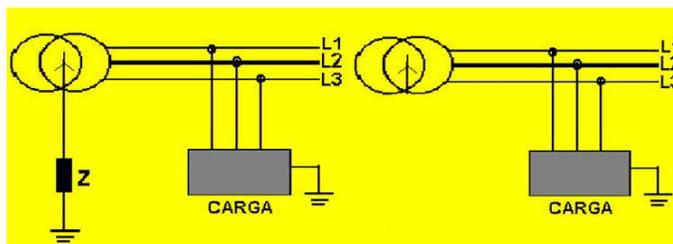


Figura 5 - Esquemas IT

Para os esquemas de aterramento considerados, cabem as seguintes observações:

- a) As figuras 1 a 5, que ilustram os esquemas de aterramento, devem ser interpretadas de forma genérica. Elas utilizam como exemplo sistemas trifásicos. As cargas indicadas não simbolizam um único, mas sim qualquer número de equipamentos elétricos. Além disso, as figuras não devem ser vistas com conotação espacial restrita. Deve-se notar, neste particular, que

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 55 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

como uma mesma instalação pode eventualmente abranger mais de uma edificação, as massas devem necessariamente compartilhar o mesmo eletrodo de aterramento, se pertencentes a uma mesma edificação, mas podem, em princípio, estar ligadas a eletrodos de aterramento distintos, se situadas em diferentes edificações, com cada grupo de massas associado ao eletrodo de aterramento da edificação respectiva;

b) na classificação dos esquemas de aterramento é utilizada a seguinte simbologia:

Primeira letra - situação da alimentação em relação à terra:

T = um ponto diretamente aterrado;

I = isolação de todas as partes vivas em relação à terra ou aterramento de um ponto através de impedância.

Segunda letra - situação das massas da instalação elétrica em relação à terra:

T = massas diretamente aterradas, independentemente do aterramento eventual de um ponto da alimentação;

N = massas ligadas ao ponto da alimentação.

Outras letras (eventuais) - Disposição do condutor neutro e do condutor de proteção:

S = funções de neutro e de proteção asseguradas por condutores distintos;

C = funções de neutro e de proteção combinadas em um único condutor (condutor PEN).

8.6 GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA

É permitida a instalação de geradores desde que seja instalada chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 56 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

circuitos alimentadores, do sistema da COOPERMILA e dos geradores particulares, de modo a reverter o fornecimento de forma infalivelmente segura para os dois sistemas envolvidos, a saber, as instalações do consumidor e sistema da COOPERMILA.

Conforme disposto na norma NBR 13534, é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as Unidades Consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas bem como quaisquer outras Unidades Consumidoras em que a falta de energia fornecida pela COOPERMILA possa acarretar prejuízos ou ameaças à vida humana, direta ou indiretamente.

Assim também, nos casos em que a falta de energia possa constituir danos físicos ou materiais a animais e/ou produtos perecíveis, recomenda-se como muito importante a disponibilidade de geração própria.

Os circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela COOPERMILA até a chave reversível.

Os geradores devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela COOPERMILA com sua instalação e manutenção ficando sob responsabilidade de profissionais legalmente habilitados.

O quadro de manobras deve ser lacrado, ficando disponível para o cliente somente o acesso ao comando da chave reversível.

Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares com o sistema elétrico da COOPERMILA.

Em situações excepcionais, que sejam objeto de estudo a ser apresentado com subsequente liberação da COOPERMILA, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores com o sistema da mesma.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 57 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXOS

ANEXO A – Dimensionamento de Componentes 380/220 V

Tipo de Fornecimento	Carga Total Instalada (kW)	Número De Fios		Proteção Geral Disjuntor (A)	Condutores em mm ²				Eletroduto (pol)			Poste Particular Concreto (daN)	
		Fases	Fios		Ramal de Ligação e de Carga	Ramal de Entrada, Ramal de saída e subterrâneo		Proteção (Aterramento)	Aéreo ou embutido em alvenaria	Subterrâneo	Tamanho Nominal		Tamanho Nominal
						Cobre	Alumínio						
Monofásico 220 V	Até 8	1	2	40	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 8 até 11	1	2	50	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 11 até 15	1	3	40	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 15 até 20	1	3	50	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 20 até 25	1	3	60 (63) (2)	16	25	25	25	16	16	1 1/4	1 1/2	200
Bifásico 380/220 V	Acima de 11 até 17	2	3	50	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 17 até 22	2	3	40	10	16	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 22 até 30	3	4	40	10	16	10	10	10	10	1	1 1/4	100
Trifásico 380/220 V	Valores de referência para projeto												
	Acima de 30 até 42	3	4	70	16	25	25	25	16	16	1 1/4	1 1/2	150
	Acima de 42 até 60	3	4	100 (1)	25	35	35	35	16	16	1 1/4	1 1/2	200
	Acima de 60 até 75	3	4	125 (1)	35	70	50 (70) (3)	35	35	35	1 1/2	2	300

Notas:

- 1) Utilizar caixa específica para medidor eletrônico.
- 2) Para disjuntores do tipo DIN limitar a corrente em 63 A.
- 3) Usar cabo 70 mm² quando o ramal for subterrâneo.

Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
58 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO B – Dimensionamento de Componentes 220 V (sem neutro)

Tipo de Fornecimento	Carga Total Instalada (KW)	Número De		Proteção Geral Disjuntor (A)	Condutores em mm ²				Eletroduto (pol)		Poste Particular Concreto (daN)
		Fases	Fios		Ramal de Ligação e de Carga	Ramal de Entrada, de saída e subterrâneo		Proteção (Aterramento)	Aéreo ou embutido em alvenaria	Subterrâneo	
						Cobre	Alumínio				
Monofásico 220 V	Até 8	2	2	40	10	10	10	10	3/4	1	100
	Acima de 8 até 11	2	2	50	10	10	10	10	3/4	1	100
	Até 15	3	3	40	10	10	10	10	1	1 1/4	100
	Acima de 15 até 20	3	3	50	10	16	10	10	1	1 1/4	100
	Acima de 20 até 30	3	3	70	16	25	25	25	1 1/4	1 1/2	150
	Acima de 30 até 40	3	3	100 (1)	25	35	35	35	1 1/4	1 1/2	200
Trifásico 220 V	Acima de 40 até 50	3	3	125 (1)	35	70	50 (70) (2)	25	2 1/2	3	300
	Acima de 50 até 60	3	3	150 (1)	70	70	70	35	2 1/2	3	300
	Acima de 60 até 75	3	3	175 (1)	Não	Não	95	50	3	3	Não

Notas:

- 1) Utilizar caixa específica para medidor eletrônico.
- 2) Usar cabo 70 mm² quando o ramal for subterrâneo.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 59 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO C – Dimensionamento de Conector Cunha

REDE (fios e cabos nus Al e Cu (mm))			Ramal (Fios e cabos em cobre isolado e multiplexado) mm ²						
			Fio 6 AWG	Fio 10 mm ²	Cabo 10 mm ² Neutro	Cabo 10 mm ² Fase	Cabo 10 mm ² Fase (fio)	Fio 16 AWG	Cabo 16 mm ² Neutro
	Ø		2,76	3,57	4,08	3,8	3,55	4,51	5,1
Fio 10 mm ²	Cu	3,57	IV	IV	IV	IV	IV	III	III
Fio 6 AWG	Al	4,12	IV	III	III	III	IV	III	III
Fio 16 mm ²	Cu	4,5	IV	III	III	III	III	III	II
Cabo 4 AWG	CA	5,88	III	III	II	II	III	II	II
Cabo 25 mm ²	Cu	6,18	III	II	II	II	II	II	I
Cabo 2 AWG	CA	7,42	A	II	I	I	II	I	I
Cabo 35 mm ²	Cu	7,5	A	II	I	I	I	I	I
Fio 2 AWG	Cu	6,54	III	II	II	II	II	II	I
Cabo 50 mm ²	Cu	9	B	B	B	B	B	C	C
Cabo 1/0 AWG	CA	9,36	B	B	C	C	B	C	C
Cabo 1/0 AWG	CAA	10,11	J	C	C	C	C	C	VII

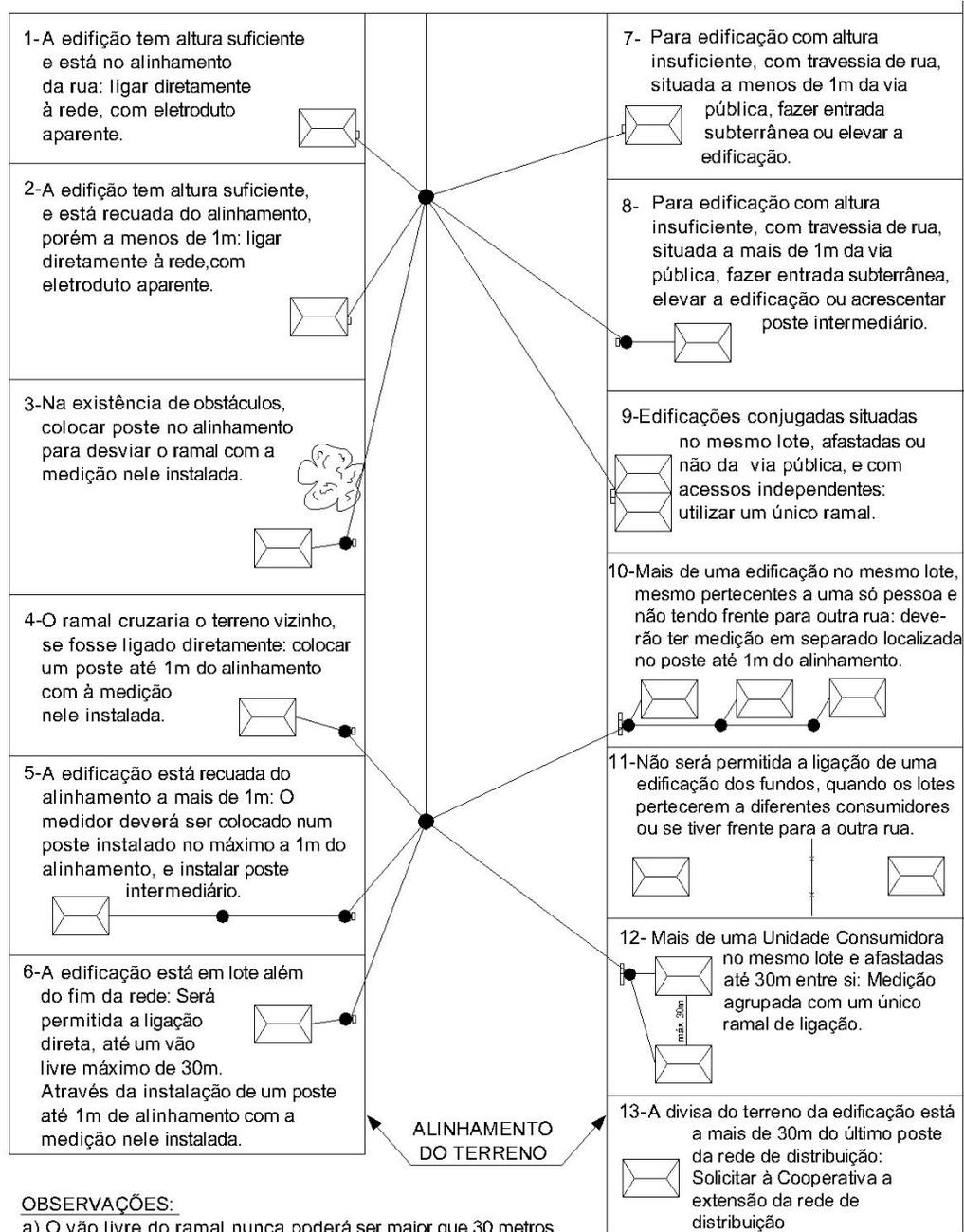
REDE (fios e cabos nus Al e Cu (mm))			Ramal (Fios e cabos em cobre isolado e multiplexado) mm ²									
			Cabo 16 mm ² Fase	Cabo 25 mm ²	Cabo 25 mm ² Neutro	Cabo 25 mm ² Fase	Cabo 35 mm ²	Cabo 35 mm ² Neutro	Cabo 35 mm ² Fase	Cabo 50 mm ²	Cabo 50 mm ² Neutro	Cabo 50 mm ² Fase
	Ø		4,75	5,95	6,24	5,90	7,00	7,60	6,95	8,05	9,00	8,05
Fio 10 mm ²	Cu	3,57	III	II	II	III	II	II	II	B	B	I
Fio 6 AWG	Al	4,12	III	II	II	II	II	I	II	B	C	I
Fio 16 mm ²	Cu	4,5	III	II	II	II	I	I	I	B	C	I
Cabo 4 AWG	CA	5,88	II	I	I	I	I	I	I	I	VII	I
Cabo 25 mm ²	Cu	6,18	II	I	I	I	I	I	I	VII	VII	VII
Cabo 2 AWG	CA	7,42	I	I	I	I	VII	VII	VII	VII	VII	VII
Cabo 35 mm ²	Cu	7,5	I	I	I	I	VII	VII	VII	VII	VII	VII
Fio 2 AWG	Cu	6,54	I	I	I	I	I	VII	I	VII	VII	VII
Cabo 50 mm ²	Cu	9,00	C	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VI	VI	VI
Cabo 1/0 AWG	CA	9,36	C	VII	VII	VII	VII	VI	VII	VI	VI	VI
Cabo 1/0 AWG	CAA	10,11	VII	VII	VII	VII	VI	VI	VI	VI	VIII	VI

Ramal de Ligação (Multiplexado) mm ²		Ramal (Fios e cabos em cobre isolado e multiplexado) mm ²							
		Fio 10 mm ²	Cabo 10 mm ²	Fio 16 mm ²	Cabo 16 mm ²	Cabo 25 mm ²	Cabo 35 mm ²	Cabo 50 mm ²	Cabo 70 mm ²
	Fio 10 mm ²	IV	IV	III	III	II/A	I/B		
	Cabo 10 mm ²		III	III	III	II/A	I/B		
	Fio 16 mm ²			III	II	II/A	I/B	C	
	Cabo 16 mm ²				II	I	I	VII	
	Cabo 25 mm ²					I	I	VII	VI
	Cabo 35 mm ²						VII	VII	VI
	Cabo 50 mm ²							VI	6799
	Cabo 70 mm ²								6407

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 60 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

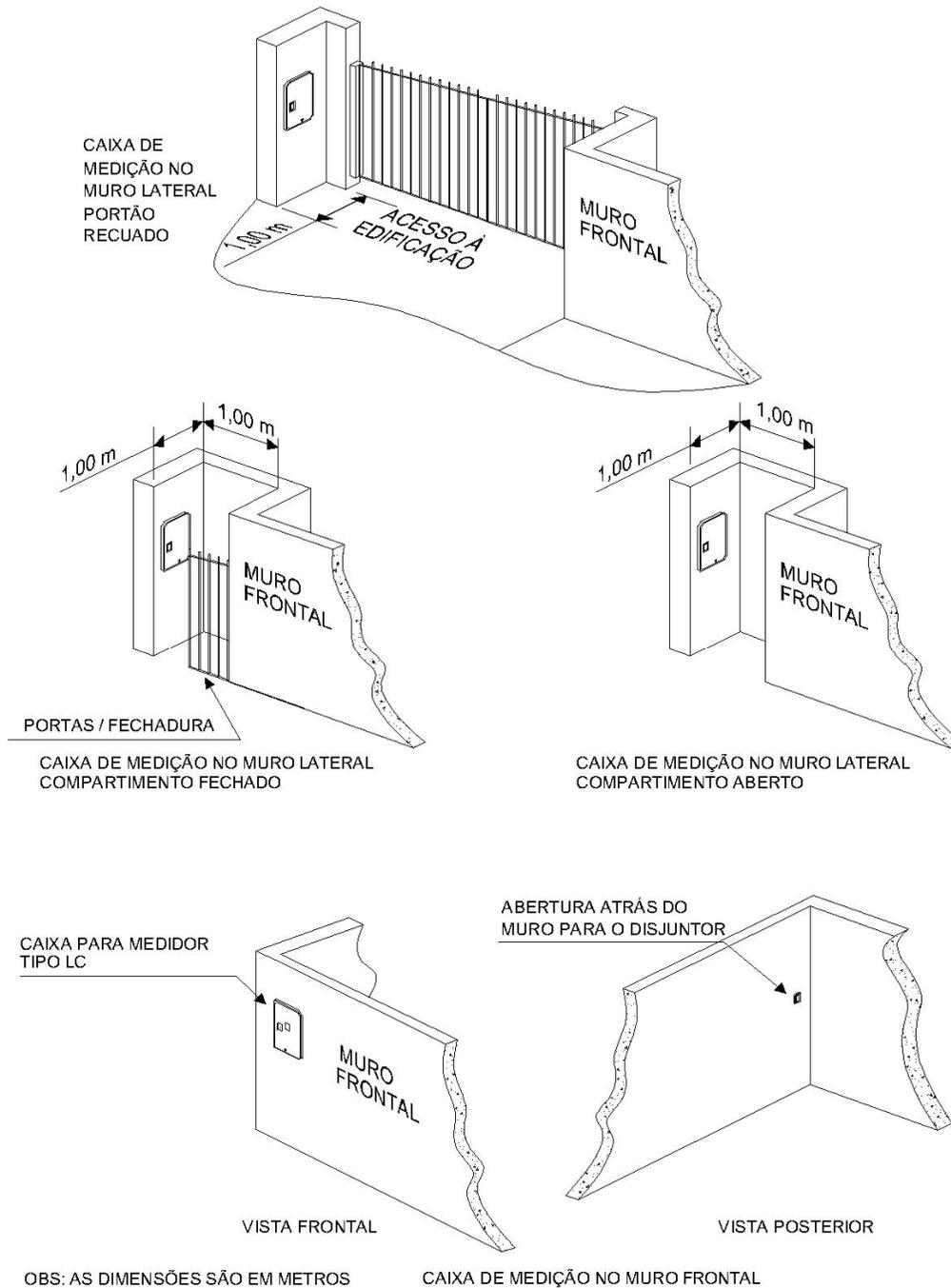
ANEXO D – Condições gerais para o ramal de ligação



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 61 de 106
---	---	--	-----------------------------

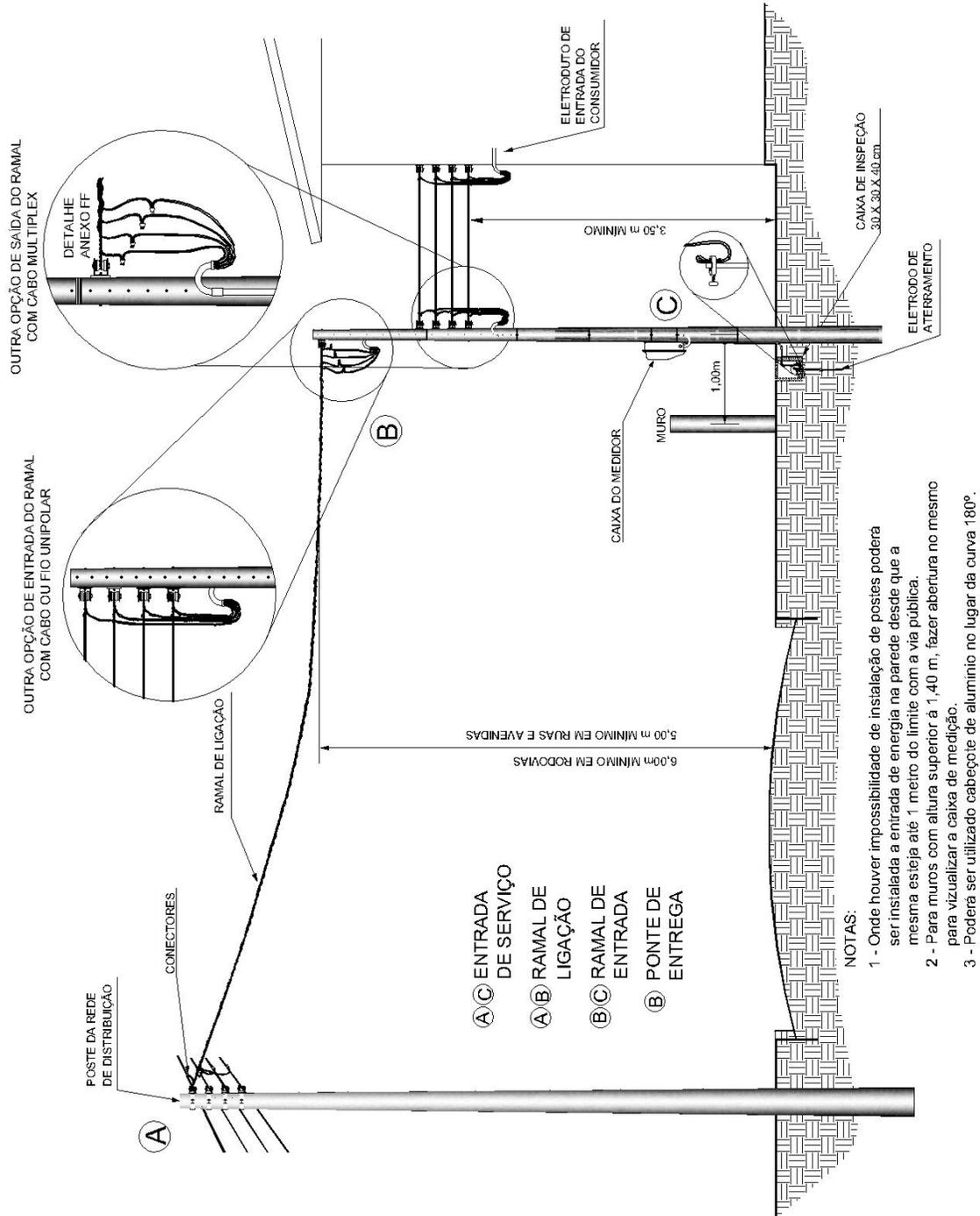
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO E – Sugestões para instalação da medição



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO F – Entrada de serviço aérea



Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

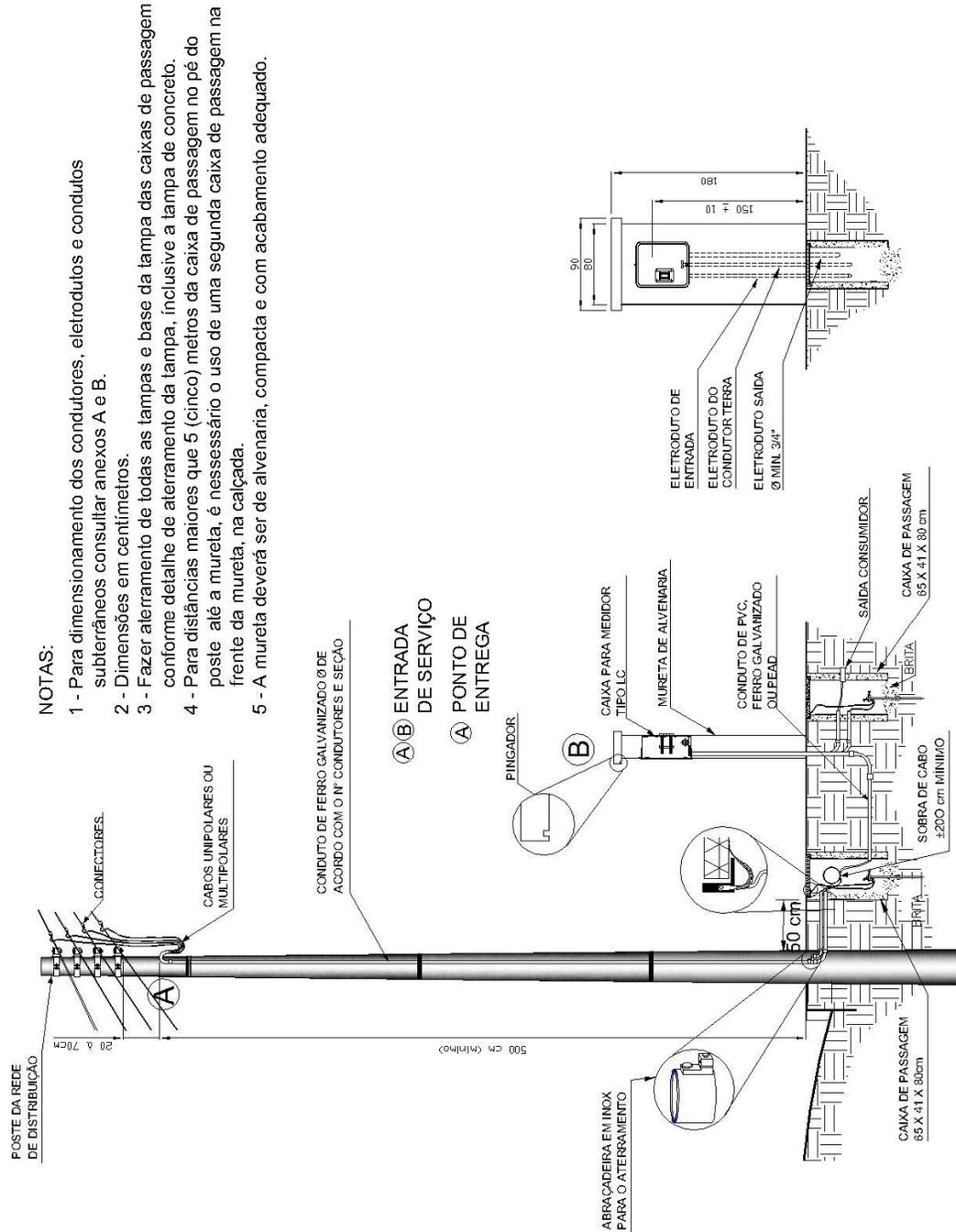
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
63 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO G2 – Entrada de serviço subterrânea



Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

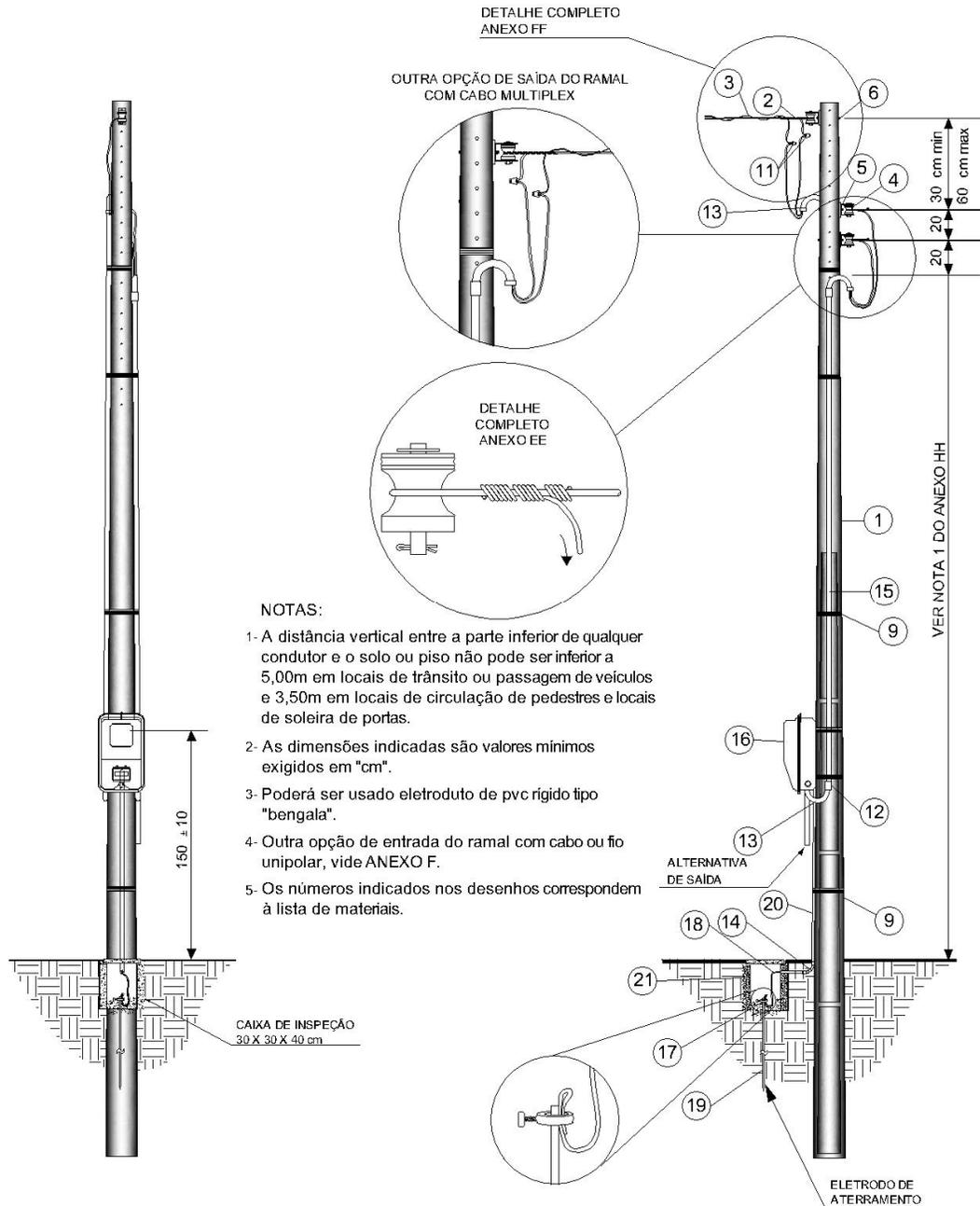
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
65 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO H – Medição a 2 fios – Instalação em poste



Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

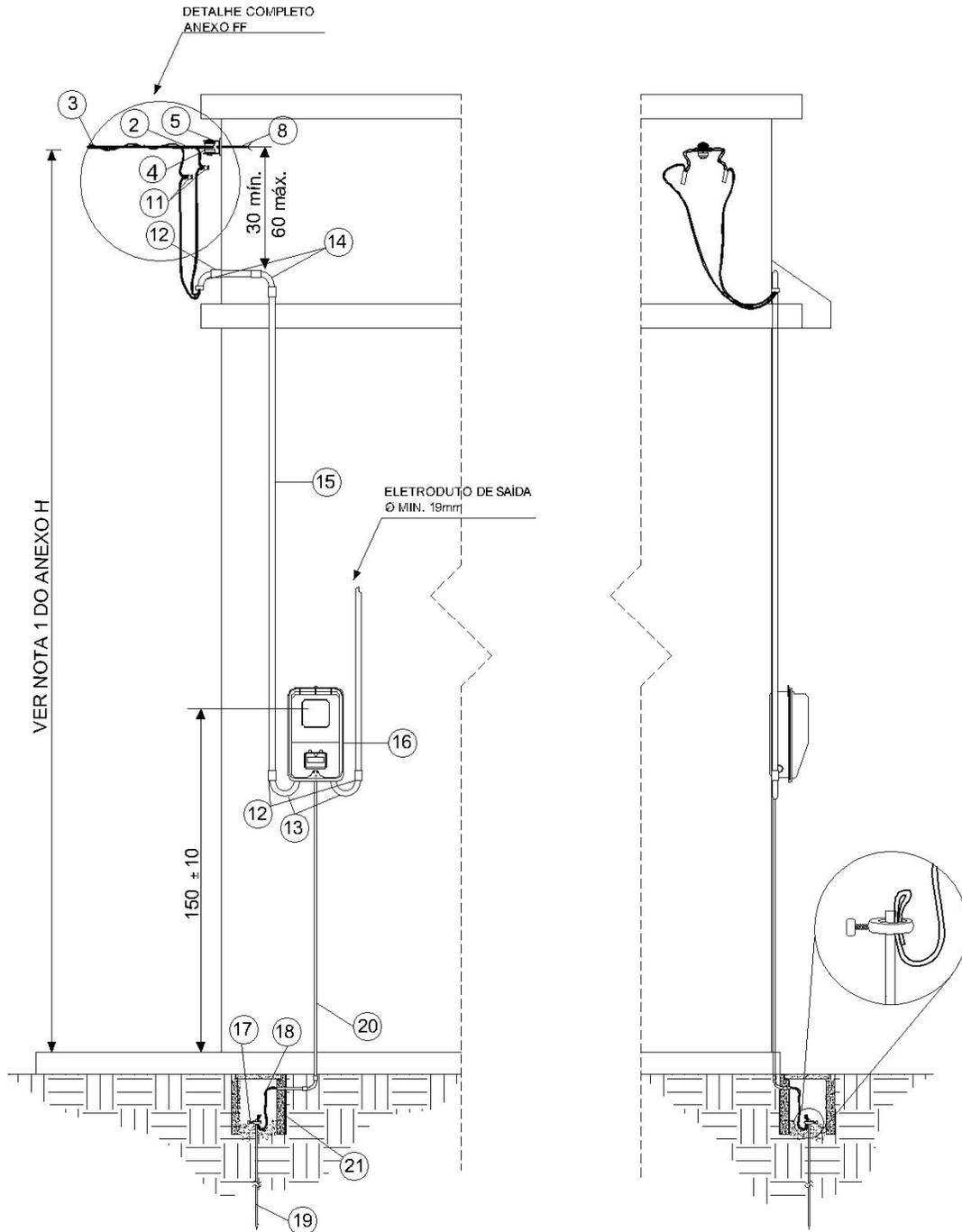
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
66 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

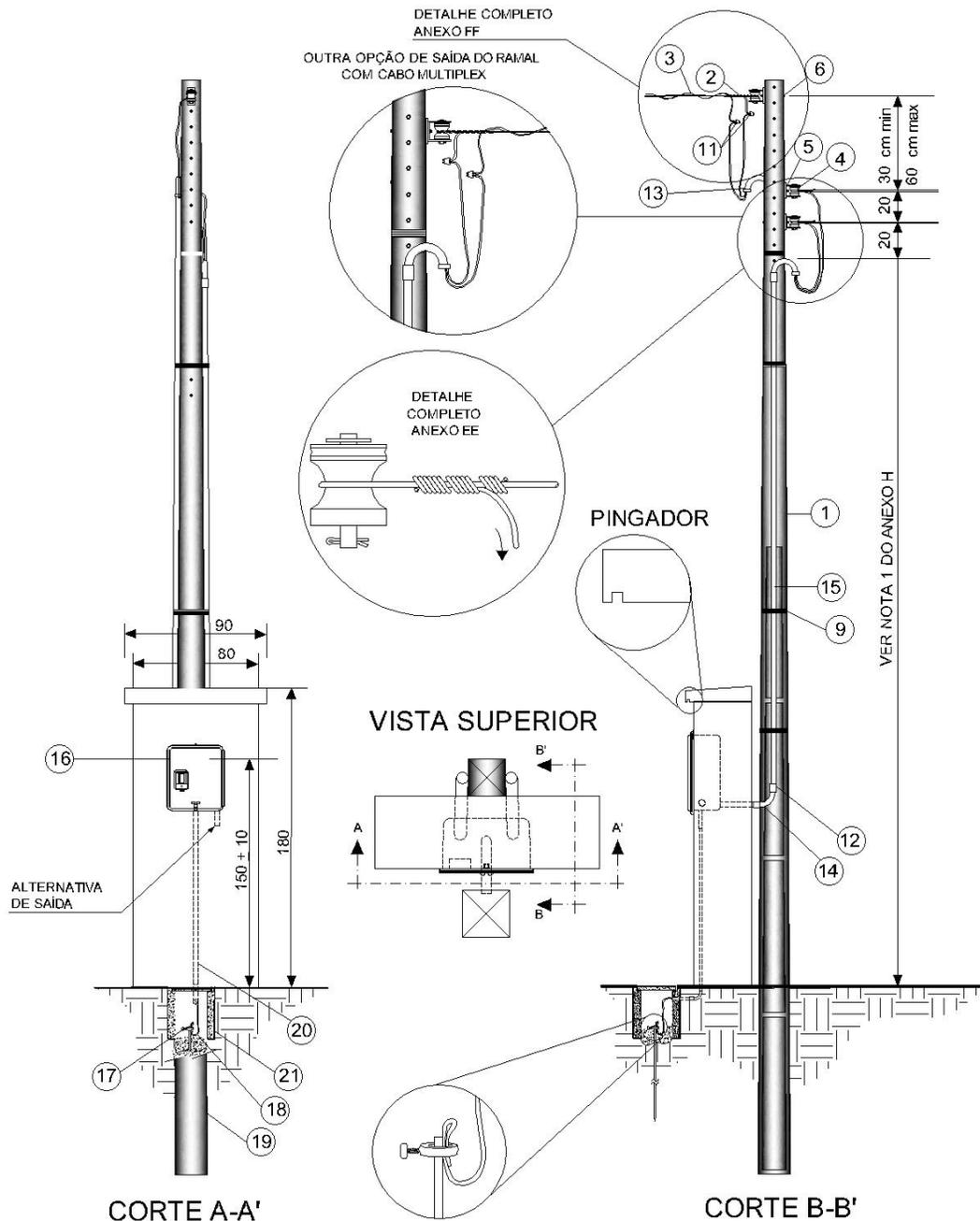
ANEXO I – Medição a 2 fios – Instalação em parede sobreposta



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 67 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO J – Medição a 2 fios – Instalação em muro ou mureta



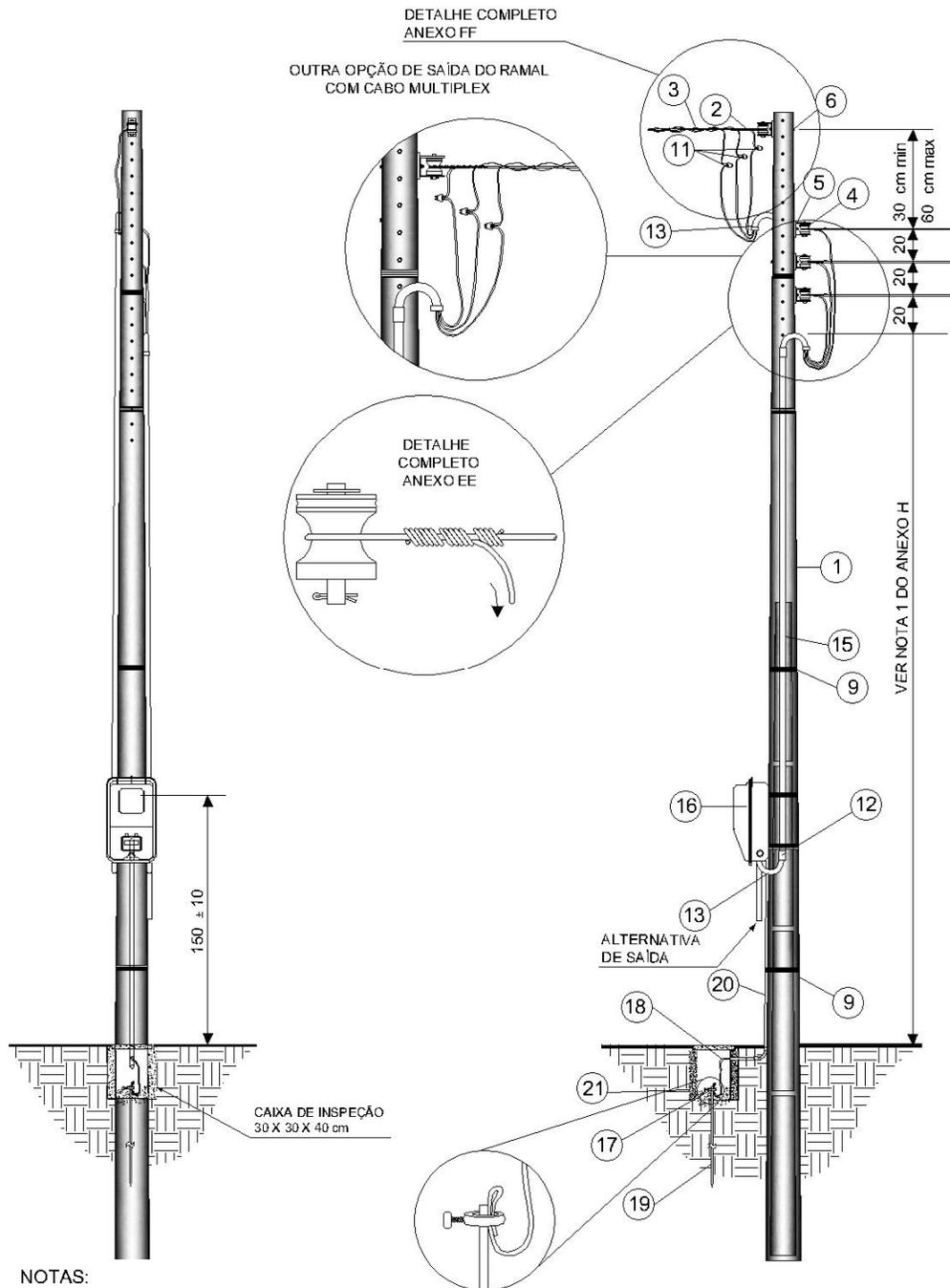
NOTAS:

- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F.
- 2 - Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 68 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO L – Medição a 3 fios – Instalação em poste



NOTAS:

- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F.
- 2 - Dimensões em centímetros.

Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

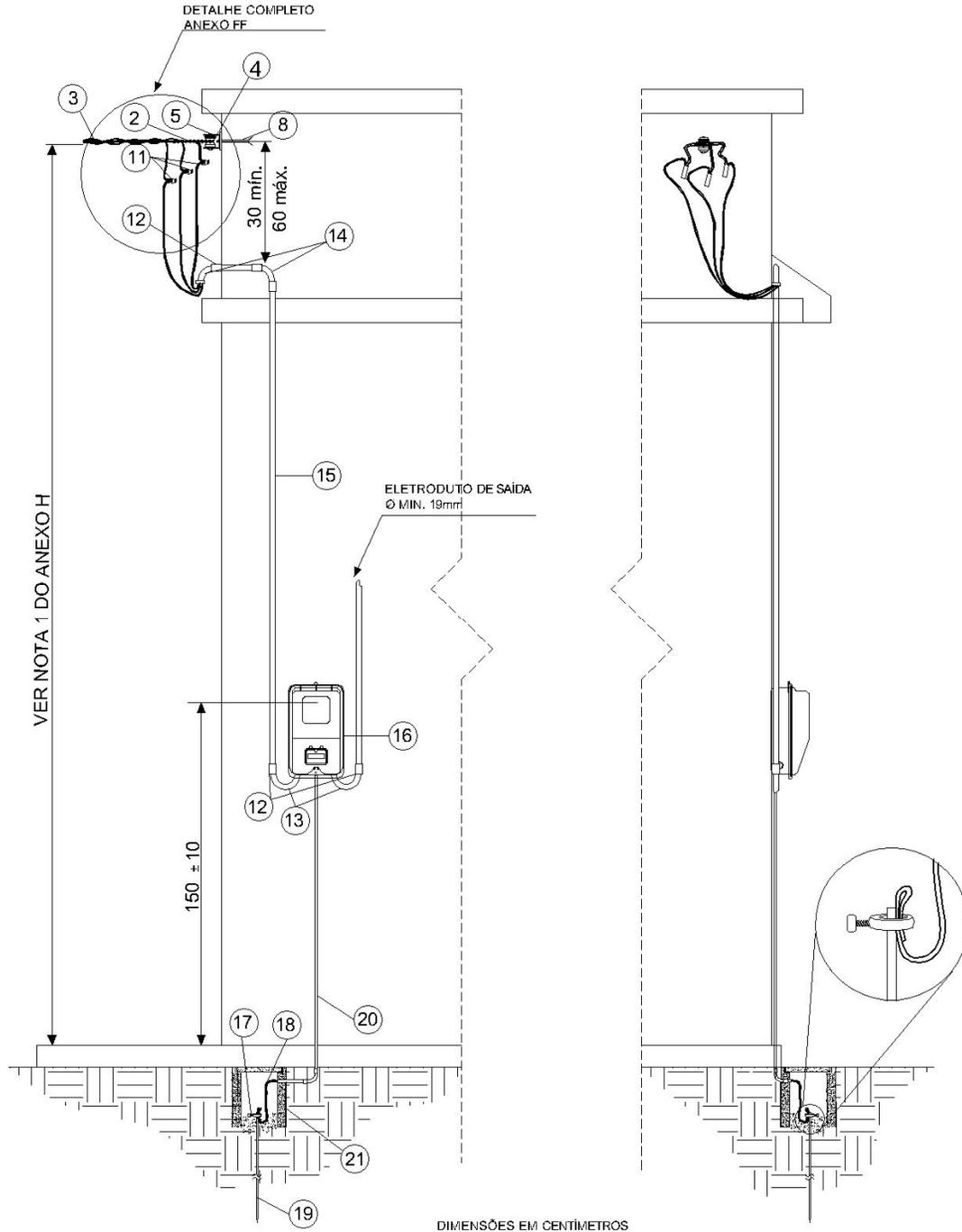
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
69 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

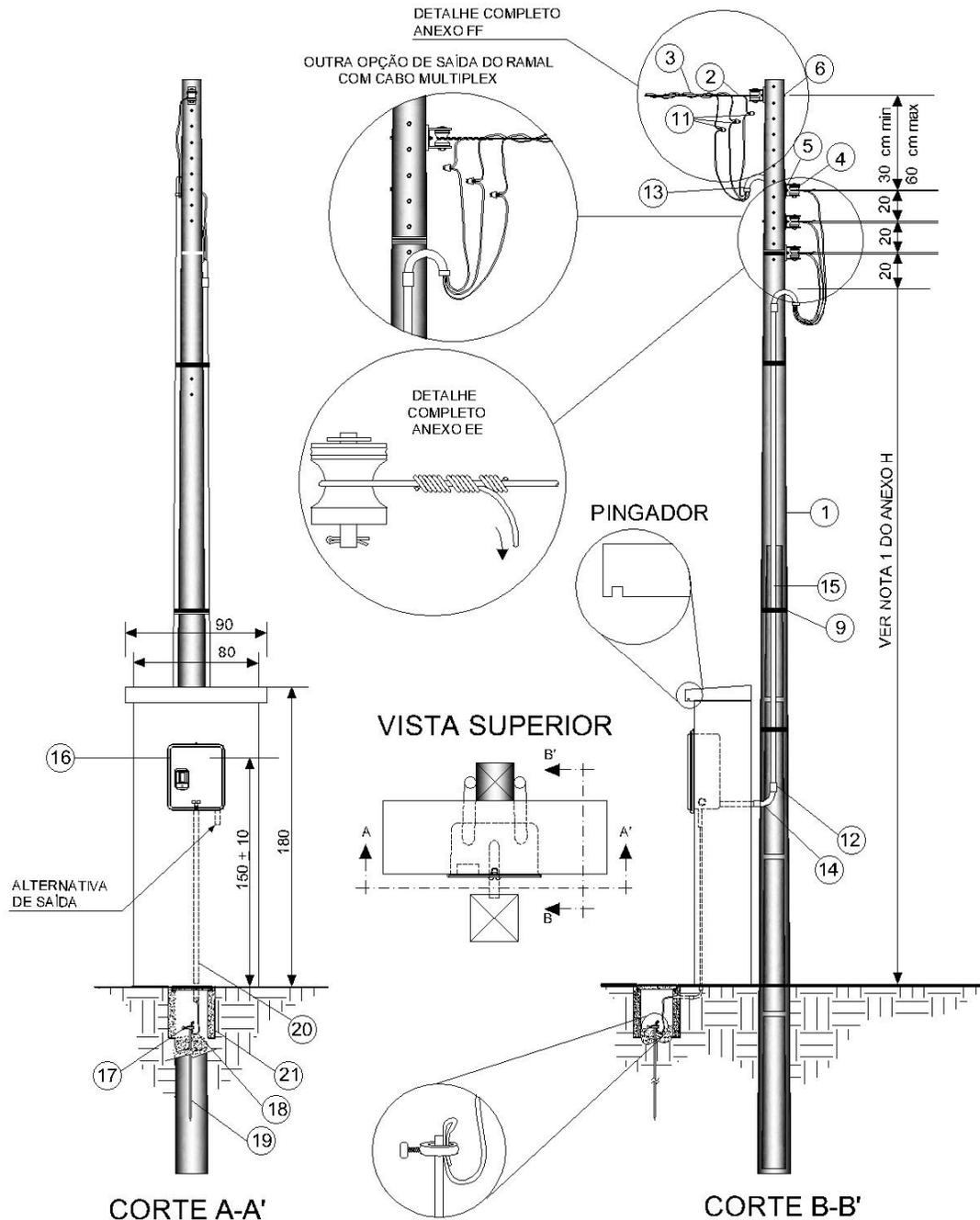
ANEXO M – Medição a 3 fios – Instalação em poste parede sobreposta



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 70 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO N – Medição a 3 fios – Instalação em muro ou mureta



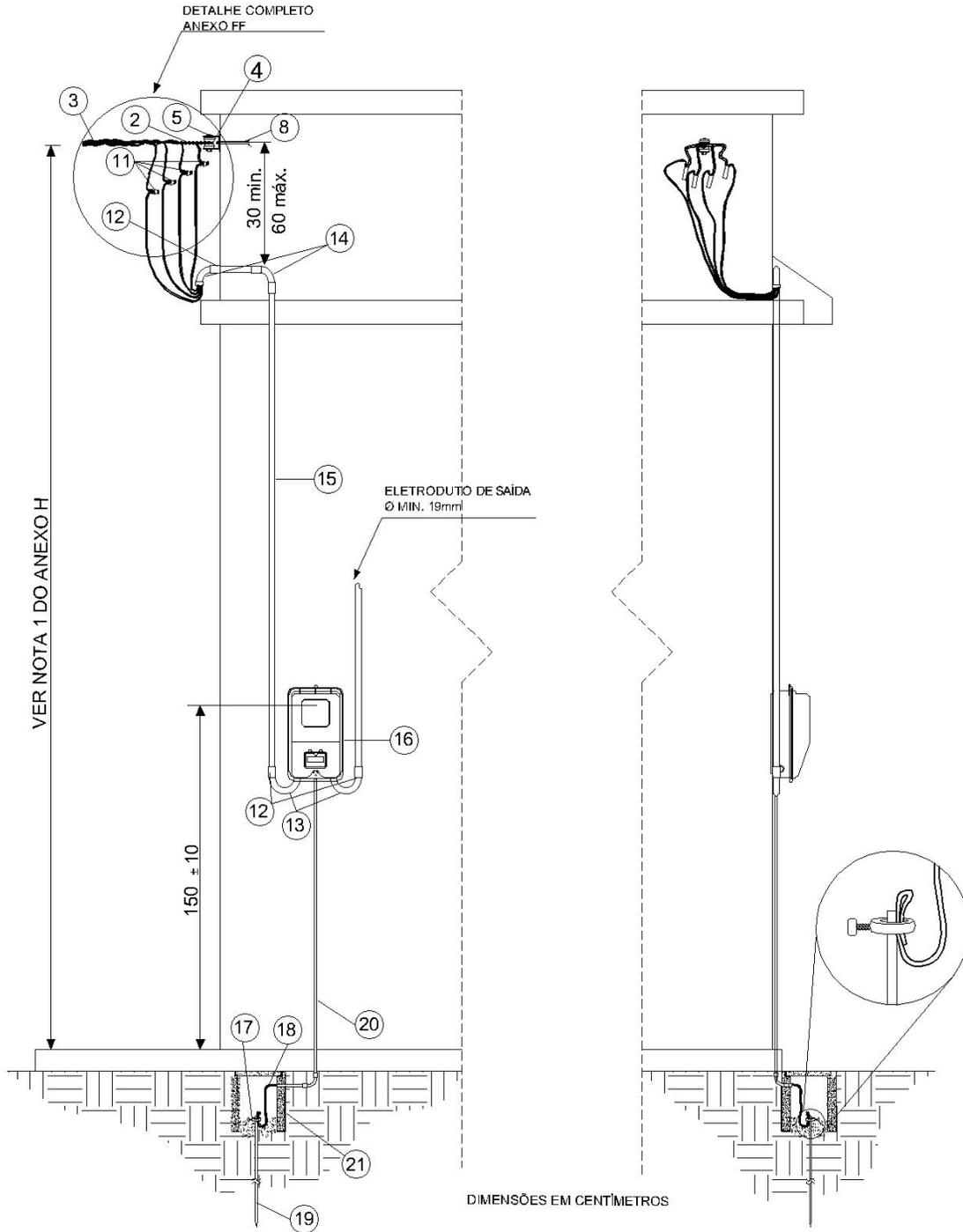
NOTAS:

- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F.
- 2 - Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 71 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

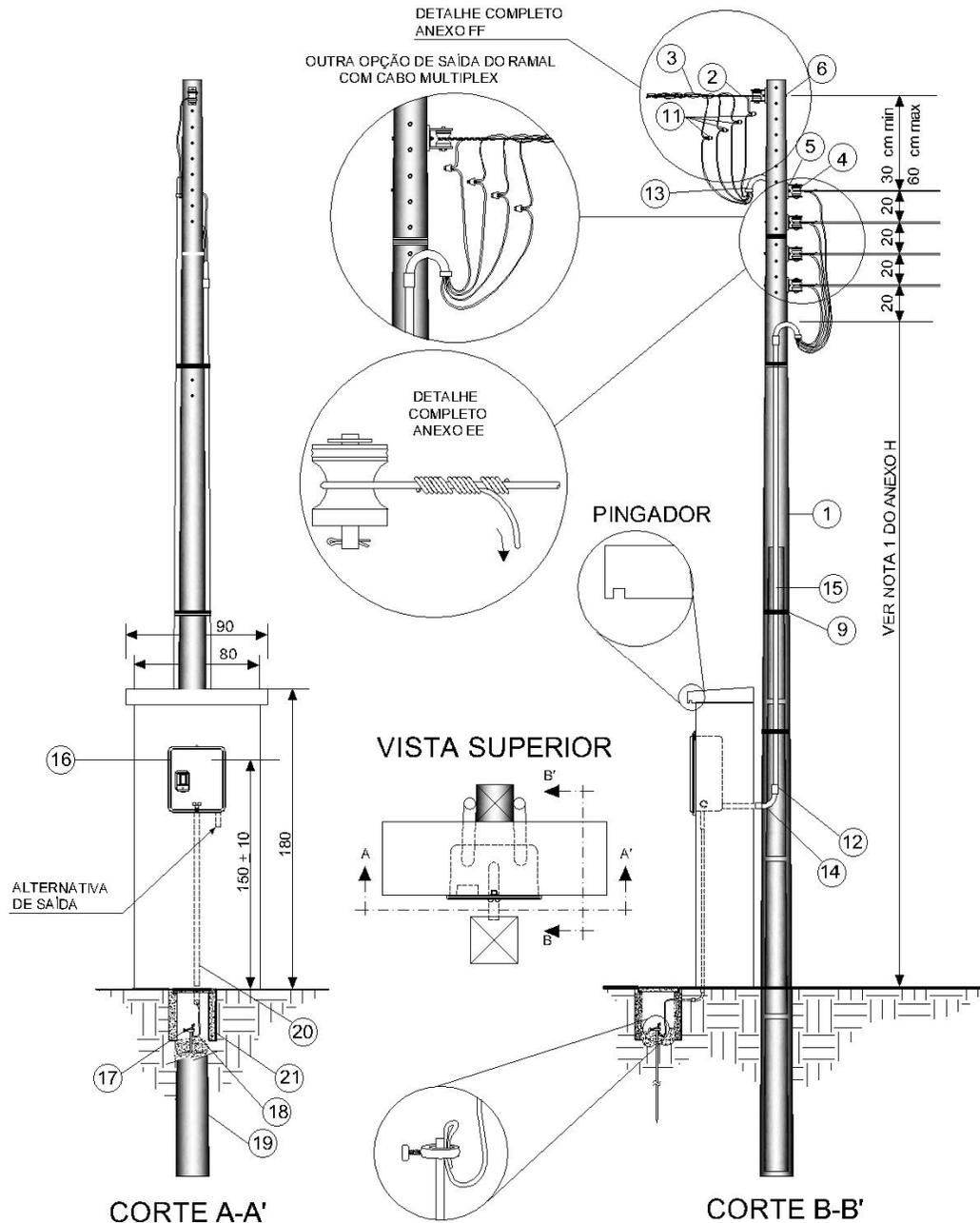
ANEXO P – Medição a 4 fios – Instalação em poste parede sobreposta



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 73 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO Q – Medição a 4 fios – Instalação em muro ou mureta



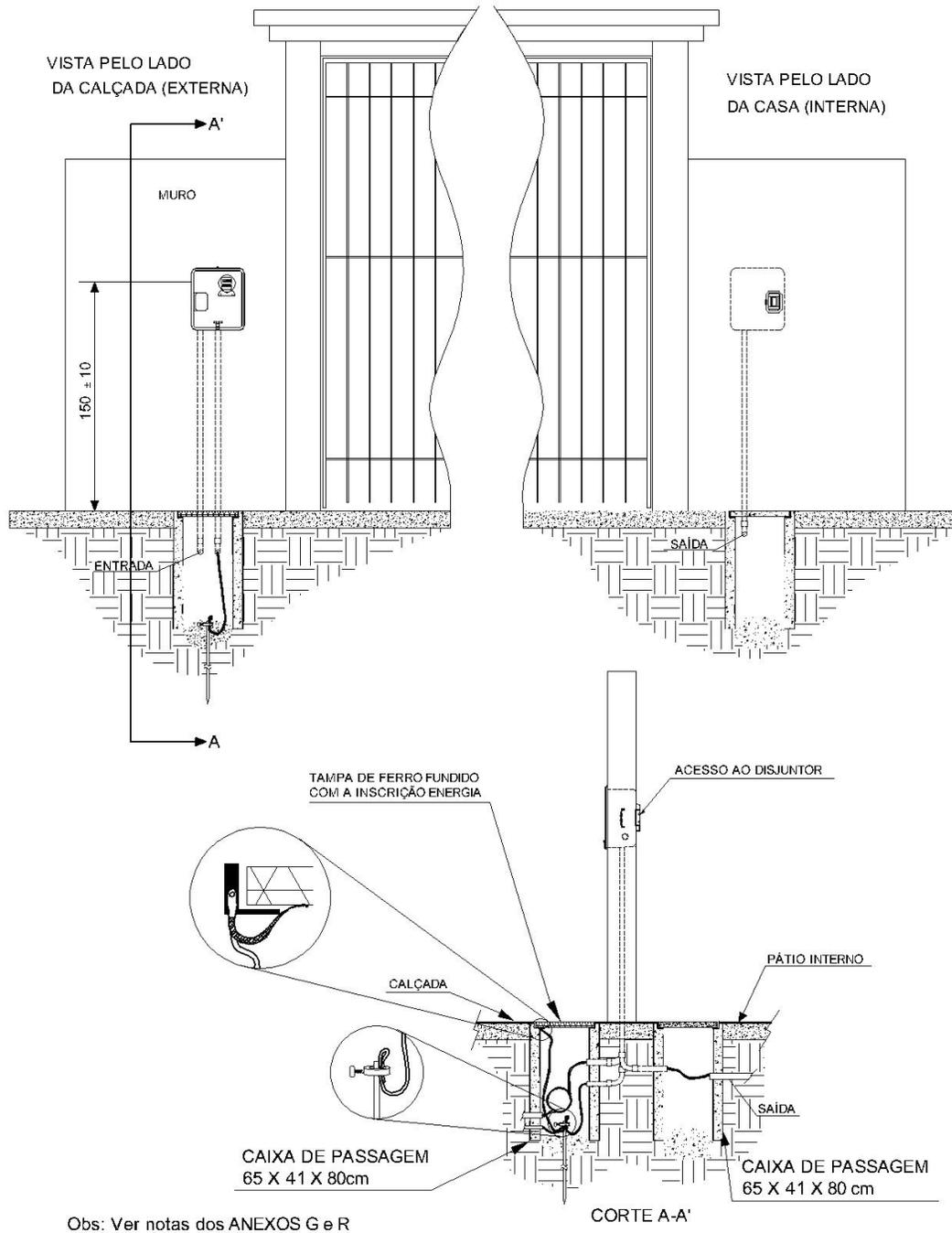
NOTAS:

- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F.
- 2 - Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 74 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

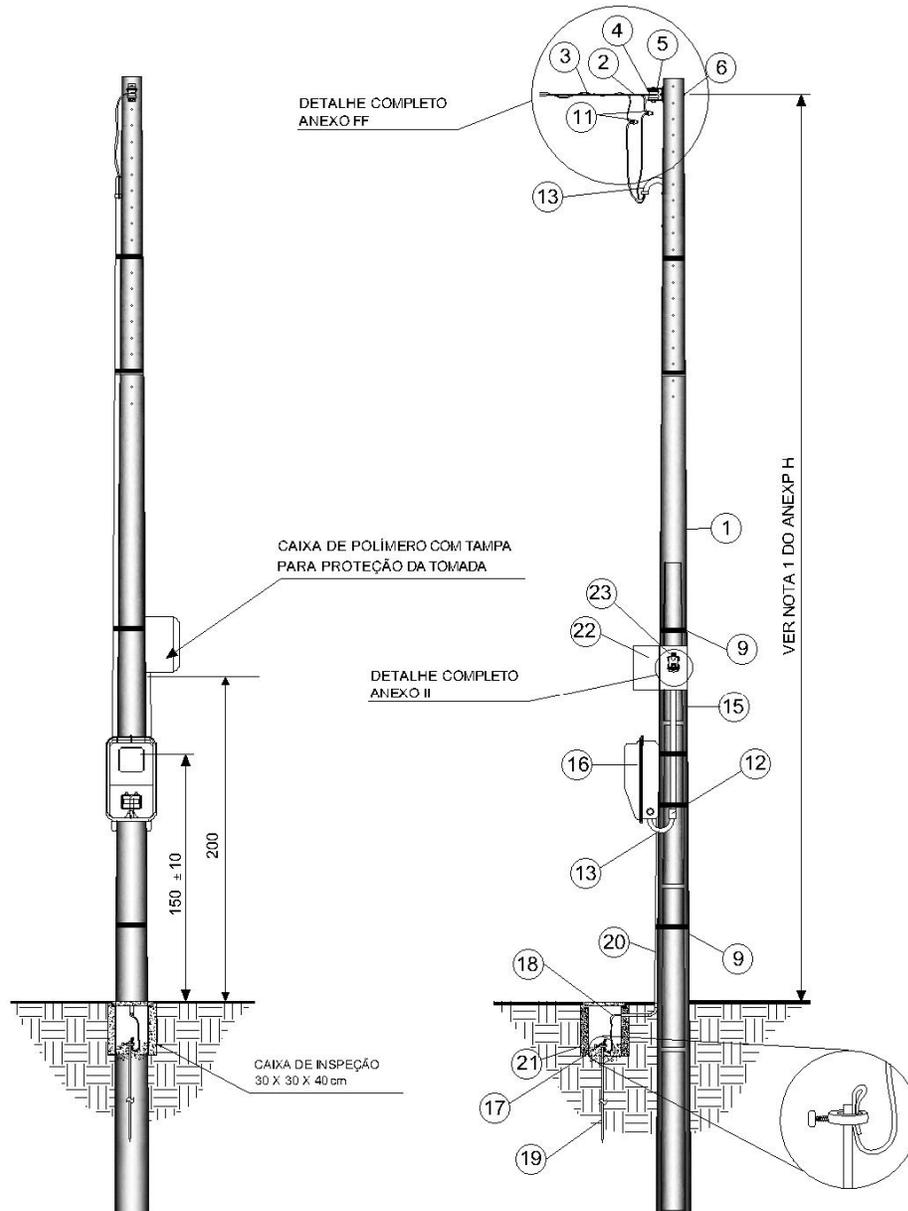
ANEXO S – Medição com leitura pela calçada entrada subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 76 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO T – Entrada provisória monofásica



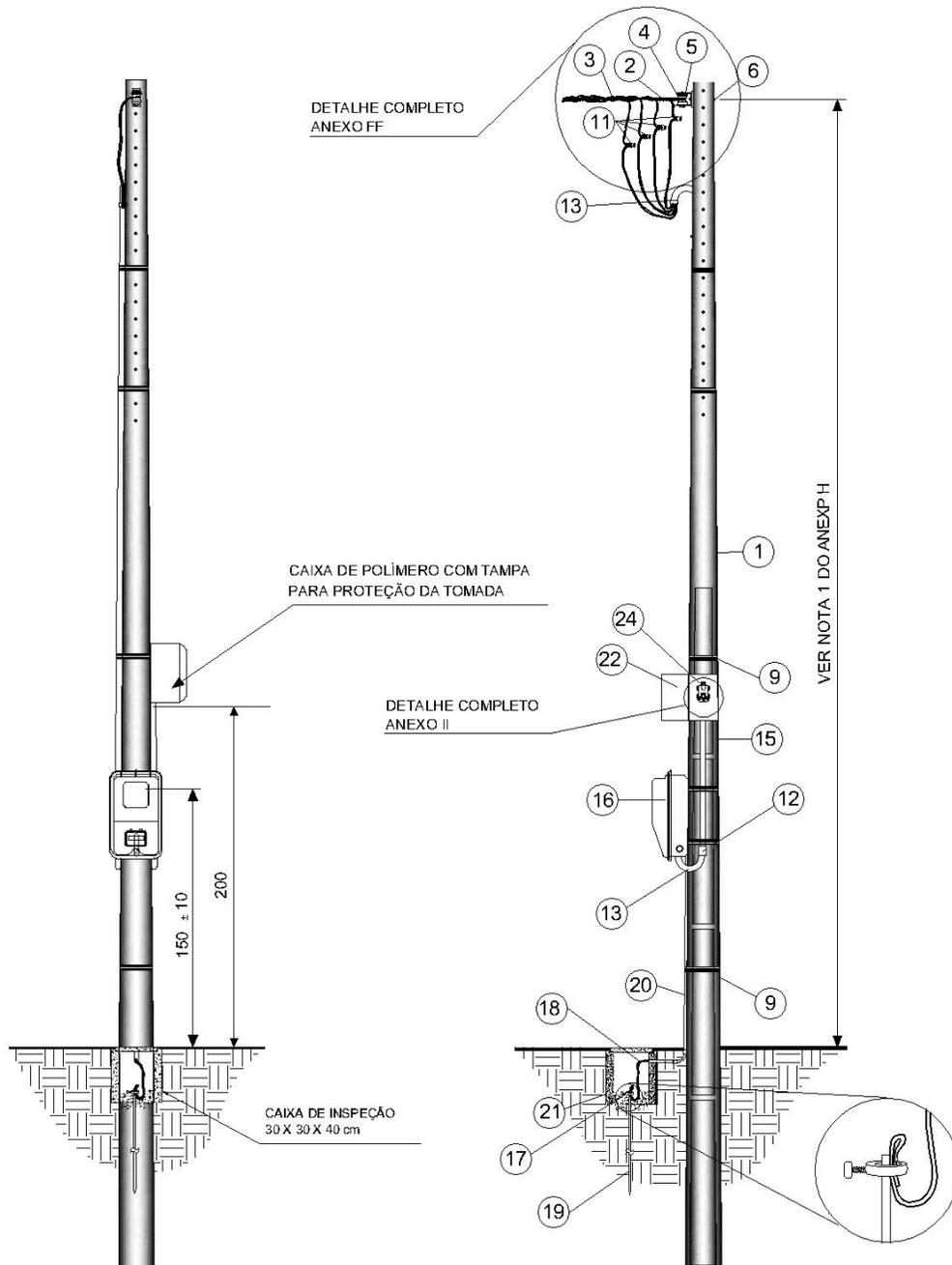
NOTAS:

- Em nenhuma hipótese será permitida a instalação de qualquer equipamento pertencente ao consumidor em poste da rede de distribuição da Cooperativa;
- Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F;
- Fica terminantemente proibido o atendimento, mesmo de curta duração, com tomada instalada em poste da rede de distribuição da Cooperativa;
- Para tal atendimento, o consumidor deverá preparar uma entrada de energia elétrica de acordo com o padrão da Fecoerusc;
- Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 77 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO U – Entrada provisória trifásica

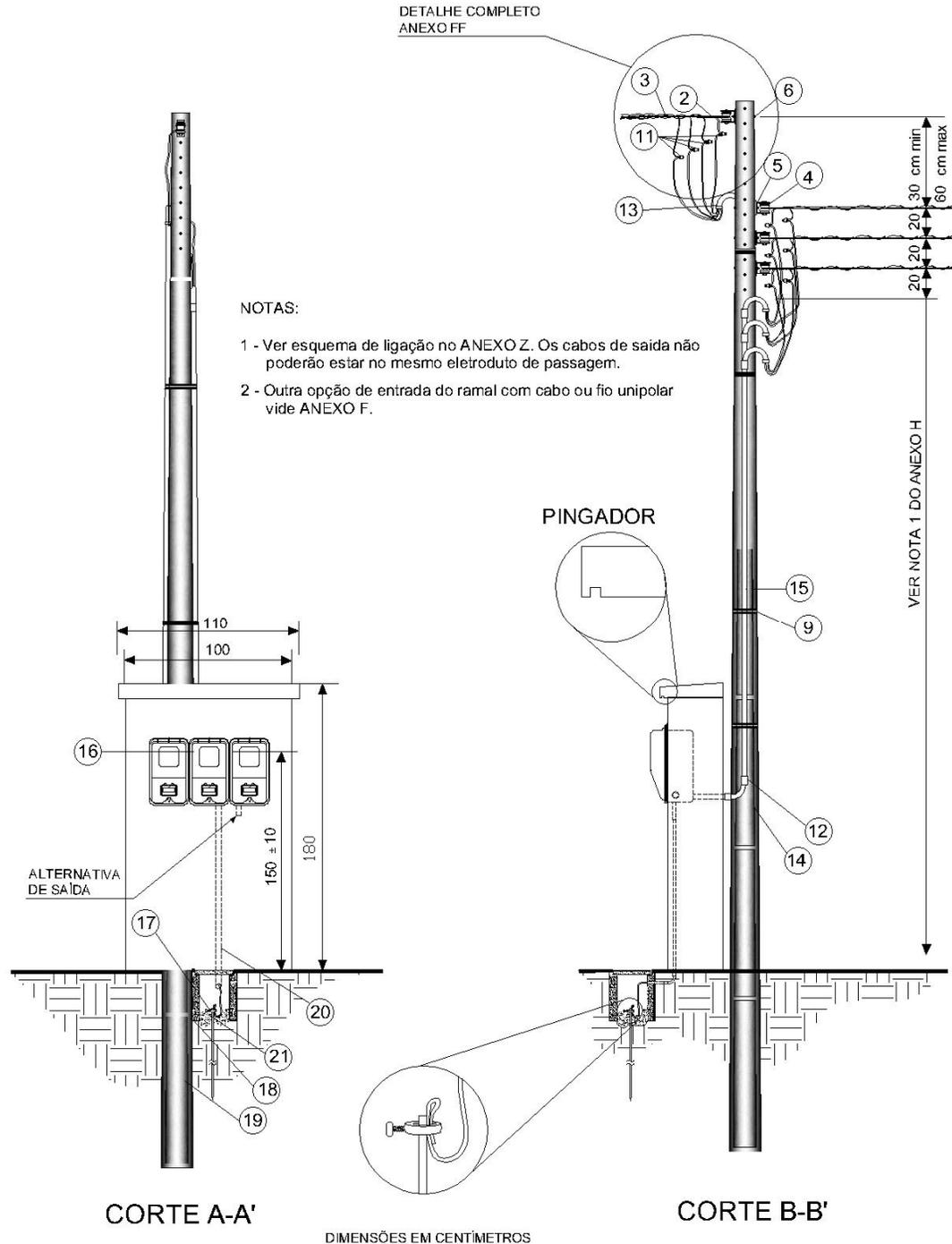


Obs.: Ver notas do ANEXO T.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 78 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO V – Medição agrupada monofásica ou polifásica em mureta ou muro



Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

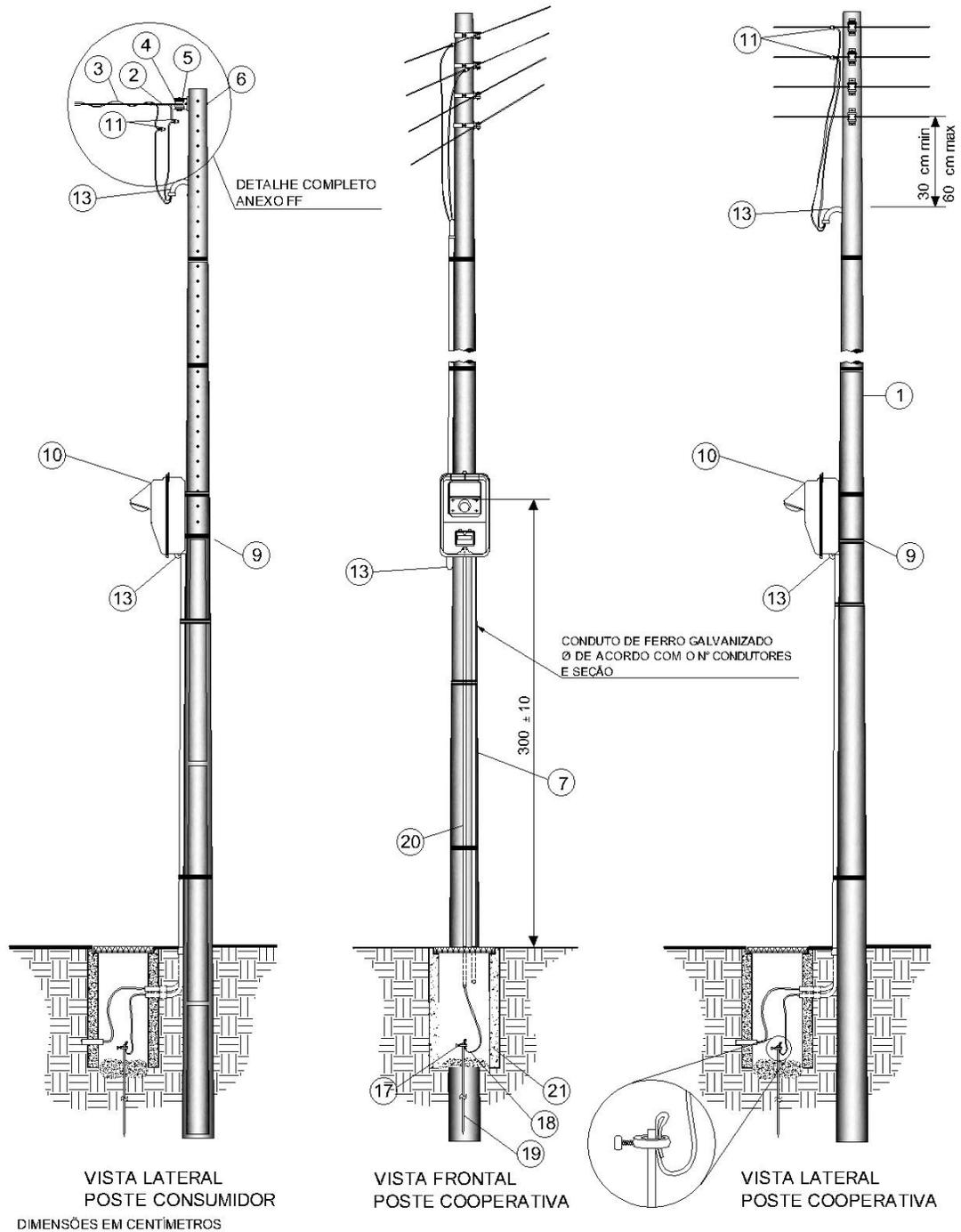
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

Página:
79 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

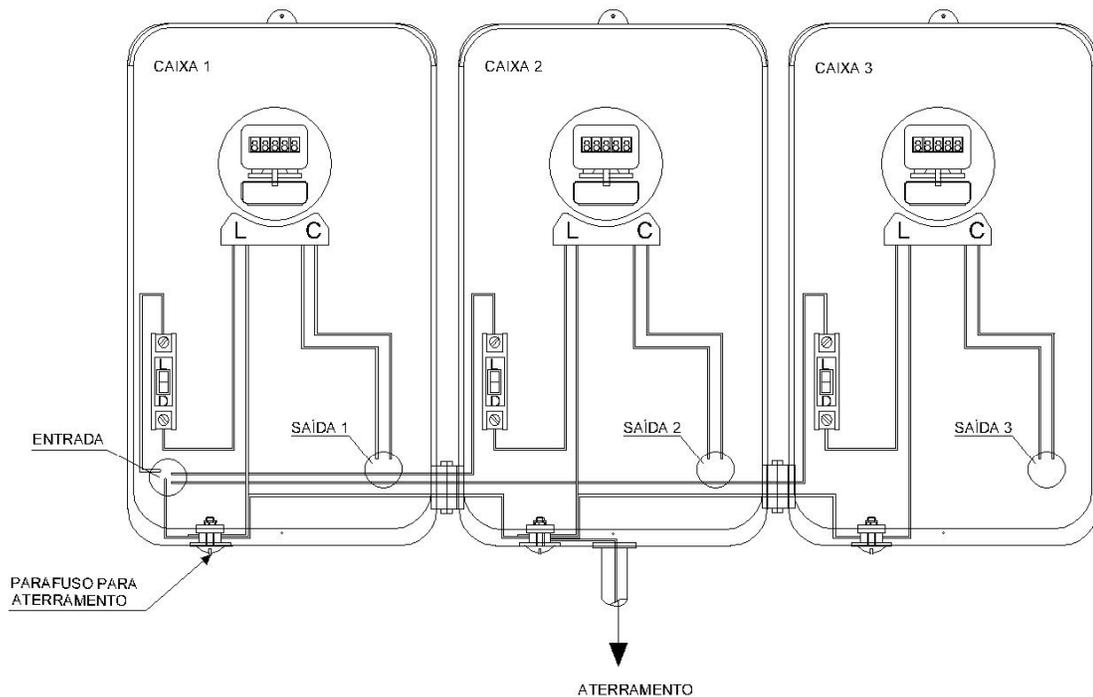
ANEXO X – Medição com caixa provida de lente em poste da COOPERMILA



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 80 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

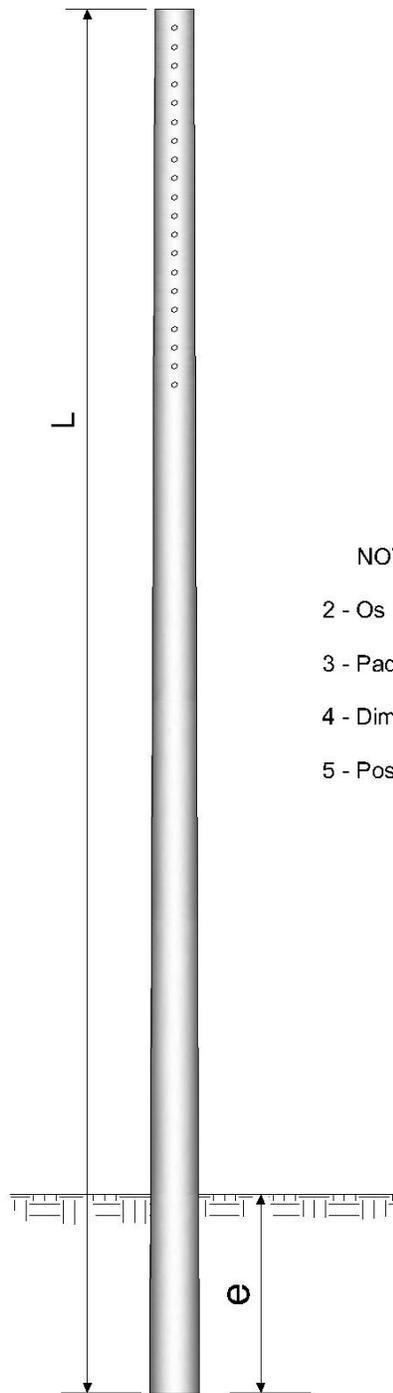
ANEXO Z– Ligação nas caixas de unidades agrupadas



NOTA:
NO DISJUNTOR "L" E "D" SIGNIFICAM:
L = LIGADO
D = DESLIGADO

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO AA – Poste particular



NOTAS:

- 2 - Os postes de seção duplo T;
- 3 - Padrão para se utilizar em obras, etc;
- 4 - Dimensões em centímetros.
- 5 - Poste dimensionamento de acordo com os ANEXOS A e B.

$$e = \frac{L}{10} + 600$$

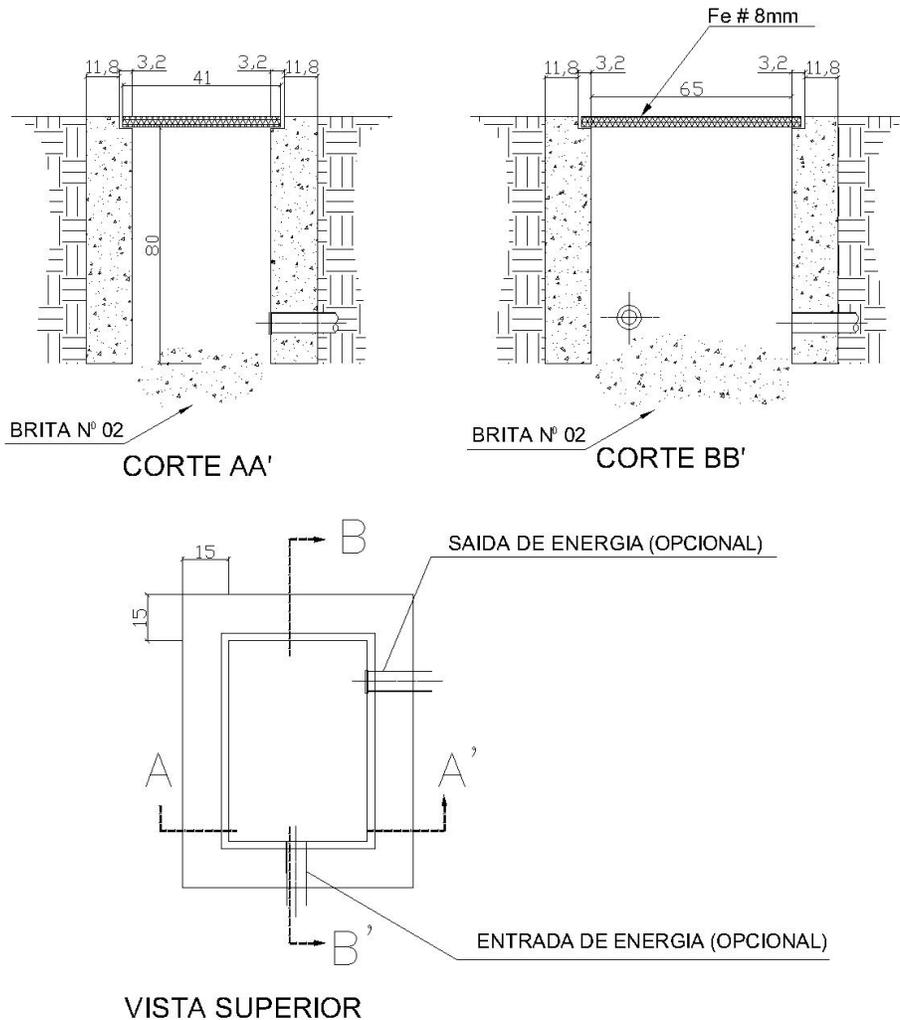
e = Engastamento

L = Comprimento do poste

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 82 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO BB – Caixa de passagem subterrânea



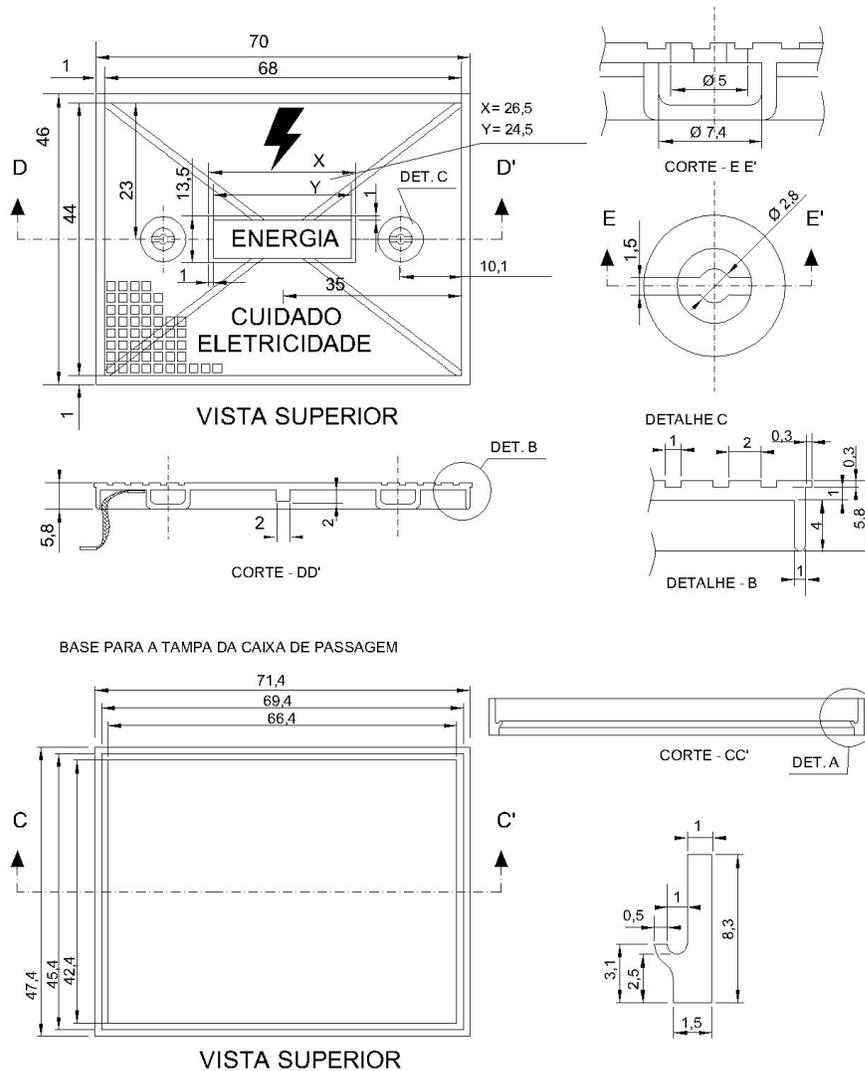
NOTAS:

- 1- As espessuras das paredes são: 15 cm para alvenaria e 10 cm para concreto.
- 2- As dimensões apresentadas são valores mínimos em cm.
- 3- A tampa poderá ser de ferro ou concreto armado, na qual deverá constar a inscrição energia e duas alças retráteis.
- 4- A caixa deverá estar rebocada internamente no momento da ligação.
- 5- Junto ao poste da COOPERMILA e na calçada antes da medição somente será permitido caixa com tampa de ferro fundido.

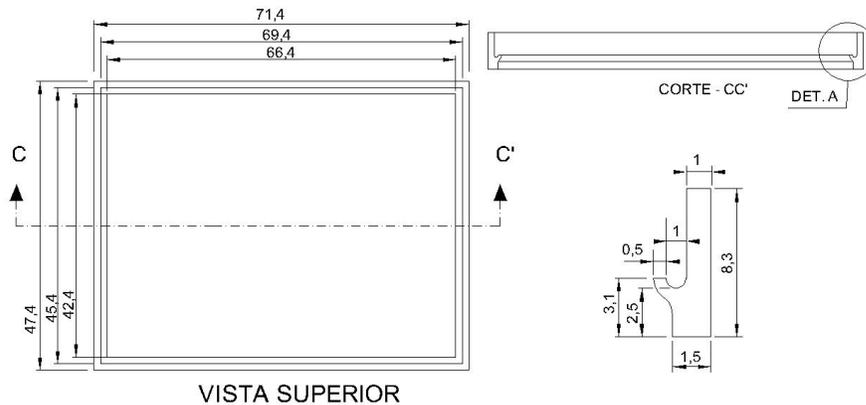
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 83 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO CC – Tampa da caixa de passagem subterrânea



BASE PARA A TAMPA DA CAIXA DE PASSAGEM



NOTAS:

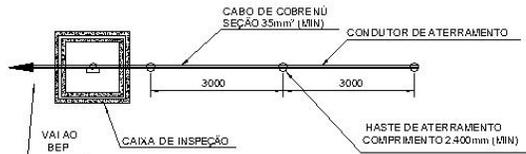
- 1- Material ferro fundido cinza (20 kg/mm²).
- 2- Acabamento betumado.
- 3- As dimensões referem-se às caixas de dimensões 65x41x80 cm.
- 4- Os fabricantes das tampas deverão ser cadastrados pela COOPERMILA. Novos fabricantes deverão consultá-la para obtenção do desenho construtivo padrão e informações gerais quanto ao seu cadastramento.
- 5- As tampas e aros devem estar adequados às novas determinações desta norma no que se refere aos detalhes das tampas. Devem conter cordoalha de cobre para possibilitar que ambos sejam aterrados à malha de aterramento.
- 6- A indicação energia pode ser substituída pelo nome da respectiva cooperativa.
- 7- Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 84 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO DD – Detalhe de aterramento – Caixas de inspeção

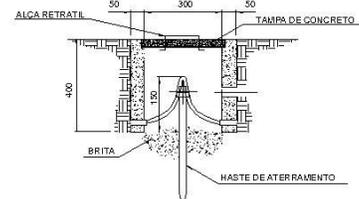
MALHA DE ATERRAMENTO



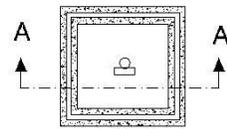
NOTAS:

- 1- Caso seja necessário ampliar-se a malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada acima.
- 2- A caixa de inspeção deverá, sempre que possível, estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao neutro da instalação.

CAIXA DE INSPEÇÃO (CONCRETO)

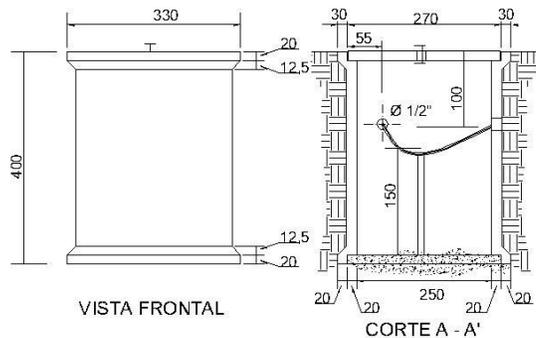


CORTE AA'



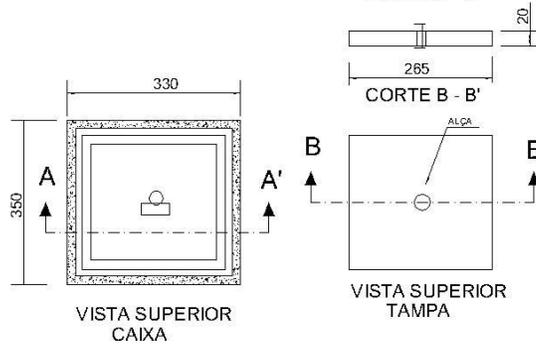
CAIXA DE INSPEÇÃO - (CONCRETO PRÉ - MOLDADO, PVC OU DE FIBRA).

OPÇÃO 1



VISTA FRONTAL

CORTE A - A'



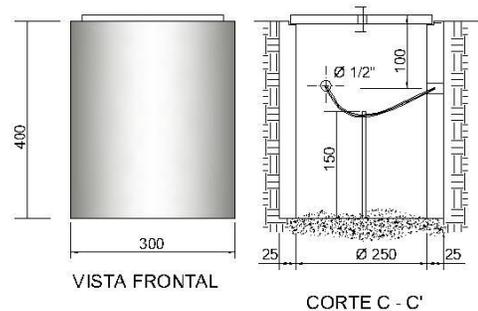
VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA

DADOS

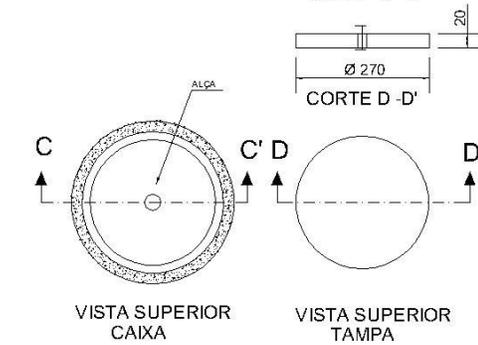
CONCRETO FCK = 215 Kg/cm²
 PESO = 38 Kg
 AÇO = CA - 60
 FORMA METÁLICA
 CURA = VAPOR SATURADO

OPÇÃO 2 - CILÍNDRICA



VISTA FRONTAL

CORTE C - C'



VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA

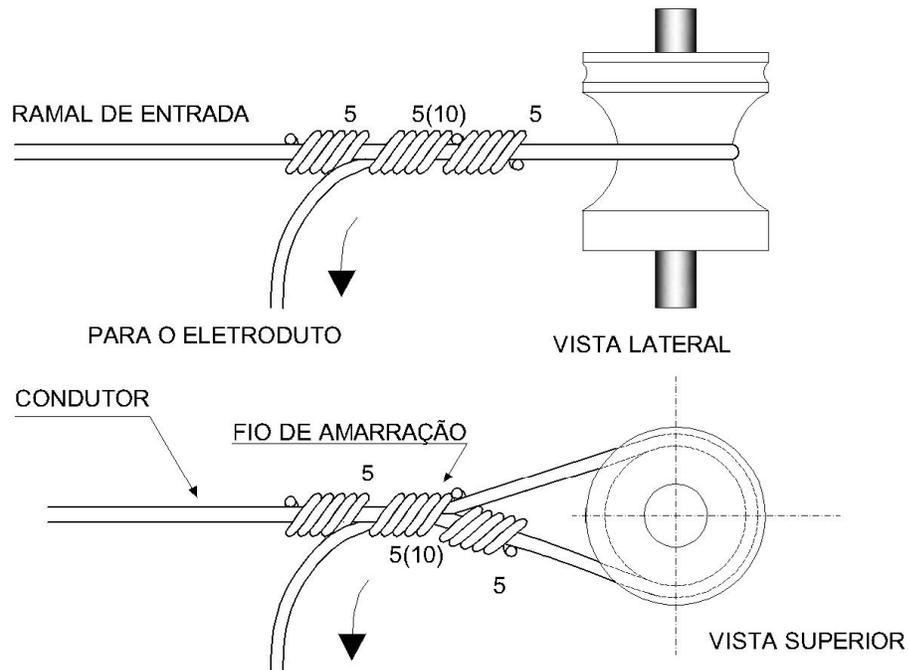
DADOS

CONCRETO FCK = 150 Kg/Cm²
 PESO = 30 Kg
 AÇO = CA - 60
 FORMA METÁLICA
 CURA = VAPOR SATURADO

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 85 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO EE – Amarração na armação secundária



RAMAL DE ENTRADA (mm ²)	FIO DE AMARRAÇÃO ENCAB. ISOL. (mm ²)	COMPRIMENTO DO FIO DE AMARRAÇÃO. (mm)	N ° TOTAL DE VOLTAS/ESPIRAS
10	6 ou 10	600	15
16	6 ou 10	850	15
25	6 ou 10	1150	15
35	6 ou 10		20
50	6 ou 10		20
70	6 ou 10		20

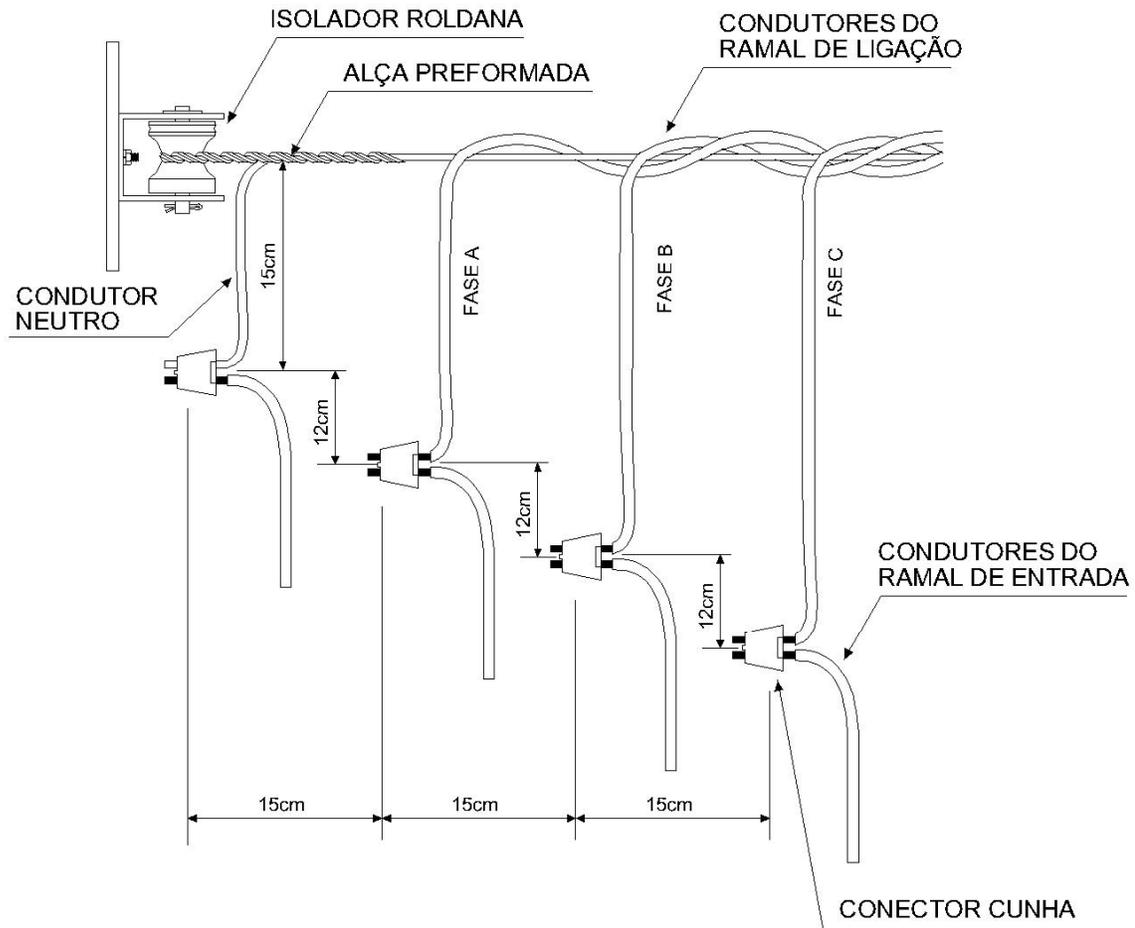
NOTAS:

- 1- O n° 5 (10) significa o número de voltas em torno do fio em cada ponto em encabeçamento.
- 2- Para cabos com seção superior a 25mm², efetuar 10 voltas onde indicado.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 86 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO FF – Ancoragem e conexões em condutores multiplex



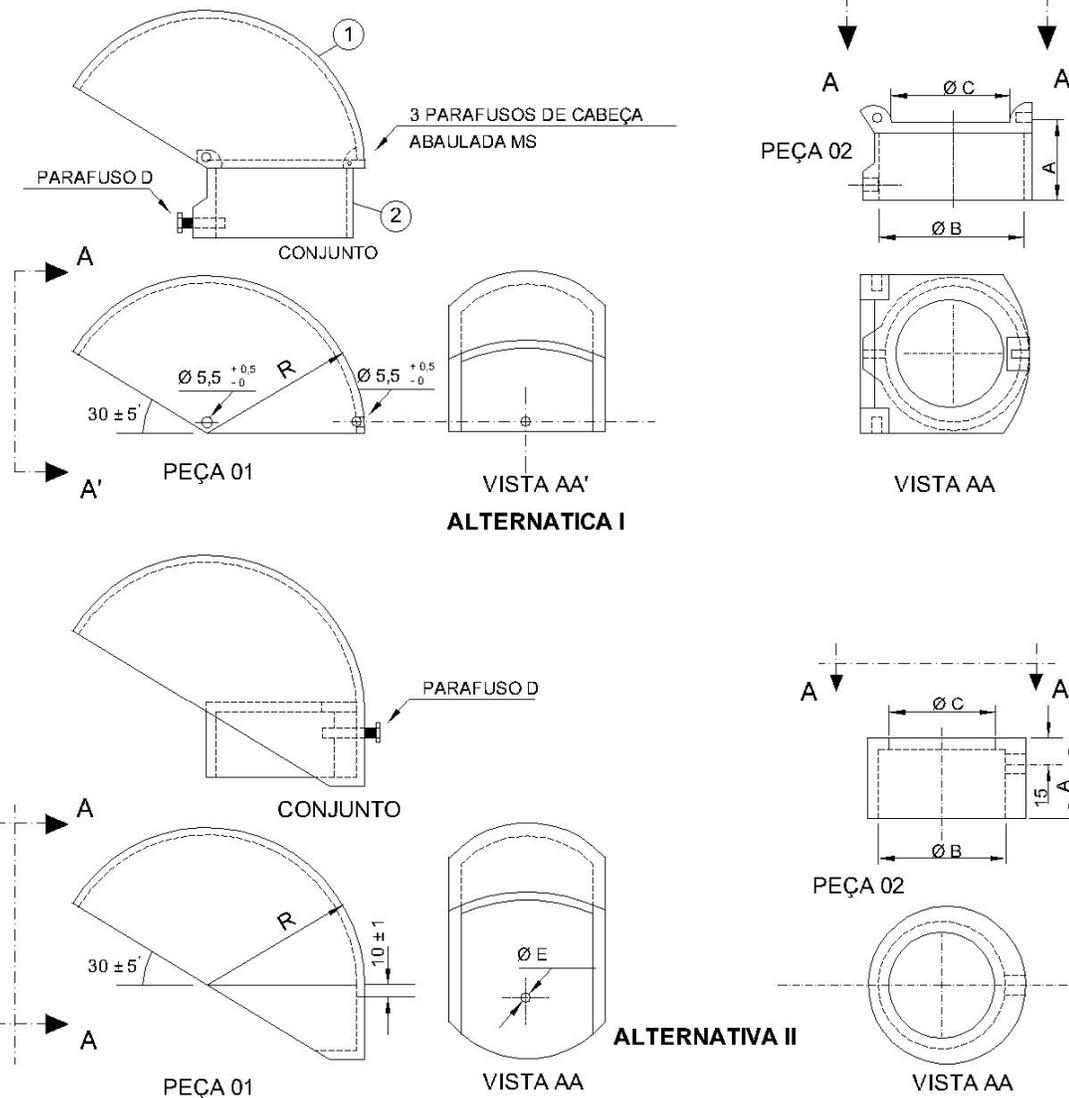
NOTAS:

- 1 - Nas conexões bimetálicas de cobre com alumínio, o condutor de cobre deverá ficar sempre por baixo para evitar a corrosão do alumínio.
- 2 - Após efetuada a conexão dos condutores do ramal de ligação com o ramal de entrada, o conector deverá ser coberto por cobertura isolante para conector cunha.
- 3 - Esta conexão vale para as instalações monofásicas, bifásicas e trifásicas, alterando apenas o número de condutores.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 87 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO GG – Cabeçote para eletroduto



ITEM	UTILIZAÇÃO ELETRODUTO DN mm	A MIN.	Ø B	Ø C	PARAFUSO D	Ø E	R MIN.	PESO APROX. KG.	MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
1	20 (3/4")	20	31 ± 2	25 ± 2	M Ø	5,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,20	PEÇA 1: ALUMÍNIO, LIGA DE ALUMÍNIO OU PVC. PEÇA 2: ALUMÍNIO, LIGA DE ALUMÍNIO OU PVC. PARAFUSO, PORÇA E ARRUELA LISA: ALUMÍNIO DURO ANODIZADO.	SUPERFÍCIES LISAS, ISENTAS DE REBARBAS. QUANDO USADO PVC, ESTE DEVERÁ SER DE COR ESCURA	1- MARCAS LEGÍVEIS DO FABRICANTE/ DIÂMETRO NOMINAL. 2- ESPESURA MÍNIMA DAS PEGAS: ALUMÍNIO: 5mm PVC: 7mm. 3- FORNECER COM OS PARAFUSOS INDICADOS NO DESENHO. 4- O PARAFUSO DEVERÁ TER RIGIDEZ TOTAL E COMPRIMENTO ADEQUADO PARA FIXAÇÃO DO CABEÇOTE DO ELETRODUTO. 5- OS PESOS SÃO INFORMATIVOS NÃO SENDO CONJUNTO DE INSPEÇÃO.
2	28 (1")		38 ± 2	31 ± 2	M Ø	5,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,30			
3	40 (1 1/2")	50	54 ± 3	44 ± 3	M Ø	8,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,50			
4	50 (2")		66 ± 3	55 ± 3	M Ø	8,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,70			
5	66 (2 1/2")	55	61 ± 3	67 ± 4	M Ø	10,8 ^{+0,5} ₋₀	125	1,20			
6	80 (3")		97 ± 4	82 ± 4			125	1,70			
7	100 (4")	125 ± 6	107 ± 4	M Ø	10,8 ^{+0,5} ₋₀	150	2,20	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO ZINCADO.			

Elaborado por:
PPCT - FECOERUSC

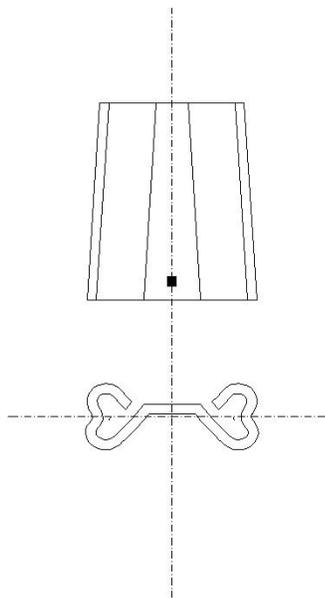
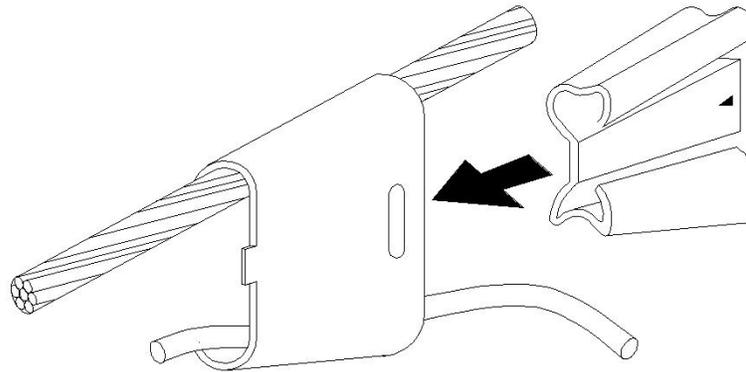
Aprovado por:
Eng. João Belmiro Freitas

Data de vigência:
19/03/2009

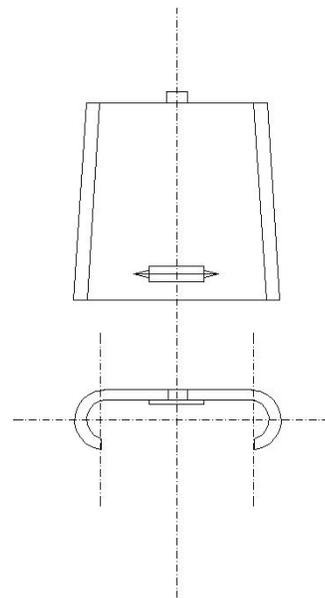
Página:
88 de 106

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO HH – Conector cunha de baixa tensão



CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "CUNHA"
ANTES DA APLICAÇÃO



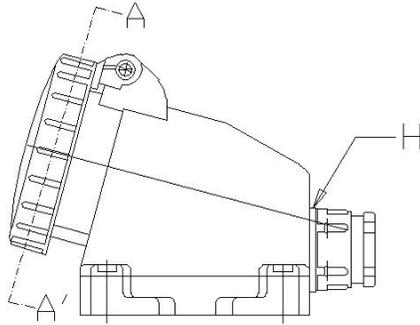
CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "C"
ANTES DA APLICAÇÃO

NOTA:
Dimensionamento do conector cunha vide ANEXO C.

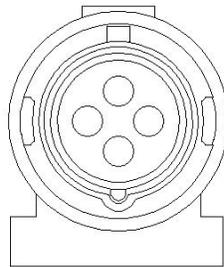
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 89 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

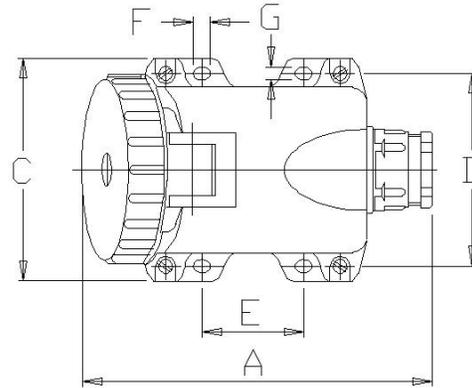
ANEXO II – Sugestão de tomada industrial para entrada de Energia Provisória



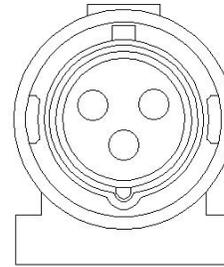
Tomada de Sobrepor - 4 POLOS



CORTE AA'



Tomada de Sobrepor - 3 POLOS



CORTE AA'

Tomada de Sobrepor - 16/32A						
Corrente	16A			32A		
	3	4	5	3	4	5
A	143,0	143,0	143,0	180,0	180,0	180,0
B	108,0	108,0	108,0	131,0	131,0	131,0
C	91,0	91,0	91,0	102,0	102,0	102,0
D	79,0	79,0	79,0	90,0	90,0	90,0
E	42,0	42,0	42,0	68,0	68,0	68,0
F	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
G	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
H	PG-16	PG-16	PG-16	PG-21	PG-21	PG-21

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 90 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO JJ – Caixas de medição



TIPO	NOMENCLATURA	DIMENSÕES AxLxP (mm)
MMPN	CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO EM POLICARBONATO E NORYL	310x176x147
MPPN	CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO EM POLICARBONATO E NORYL	500x250x230
ML	CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO PROVIDA DE LENTE	310x176x144
PL	CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO PROVIDA DE LENTE	500x250x230
MMQ	CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO QUADRADA	300x255x160
MPQ	CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICA QUADRADA	450x348x206
LCMQ	CAIXA PARA LEITURA PELA CALÇADA MONOFÁSICA	310x255x160
LCPQ	CAIXA PARA LEITURA PELA CALÇADA POLIFÁSICA	450x348x206

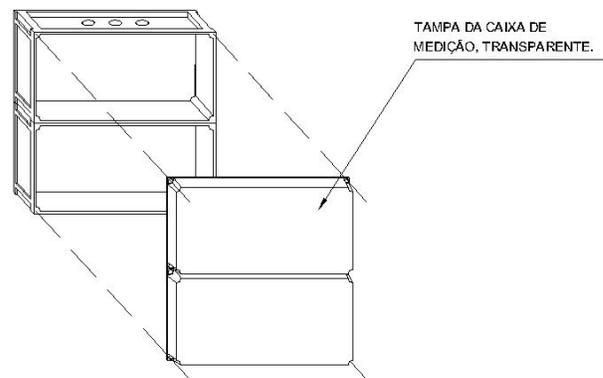
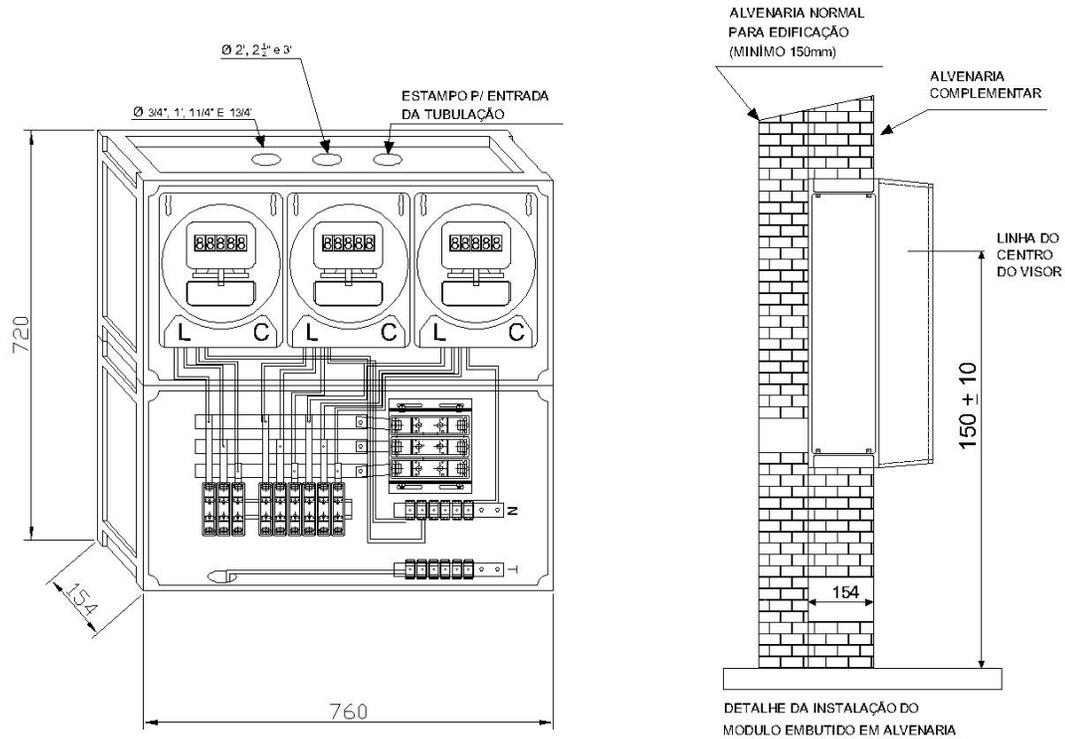
NOTAS:

- Os desenhos construtivos padronizados devem ser solicitados à Cooperativa.
- Na tampa de acesso ao disjuntor deverá apresentar a advertência "CUIDADO ELETRICIDADE" e o raio conforme ANEXO MM.
- Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 91 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO LL – Módulos para medidores (medição agrupada)



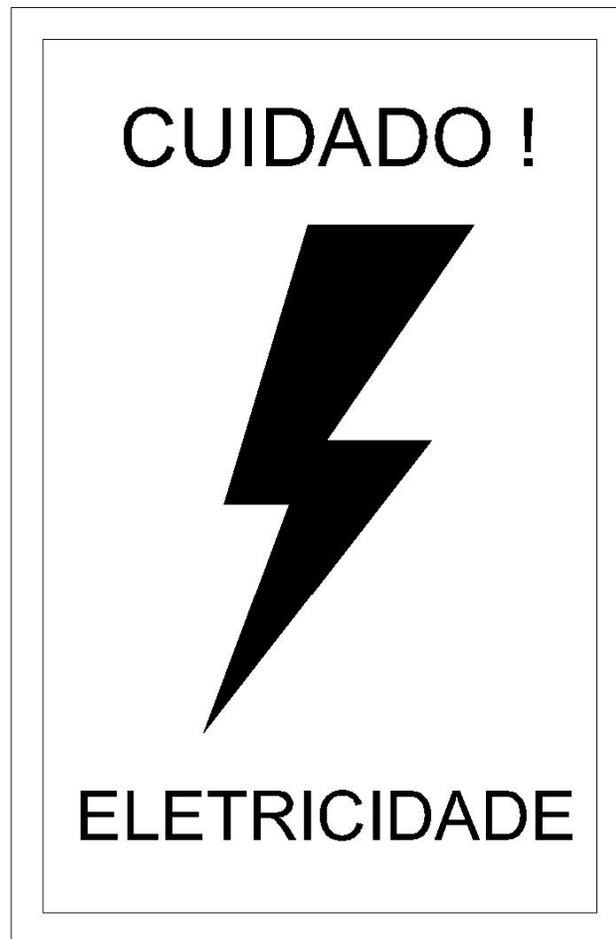
NOTAS:

- 1 - Módulo de medição, podendo ser aumentado conforme a necessidade, sendo constituído de material polimérico.
- 2 - Caixa tipo me para uso de medidores eletrônicos 15 (120)A e 30 (200)A.
- 3 - Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 92 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO MM – Detalhe da estampa da caixa de medição



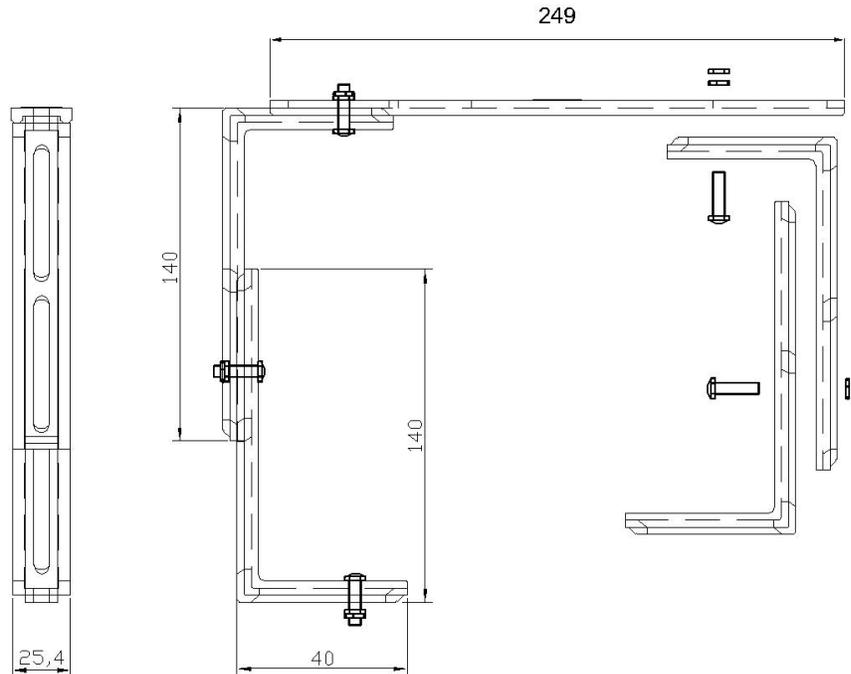
NOTAS:

- 1 - Detalhe da estampa afixada na parte frontal da caixa de medição.
- 2 - Dimensões: 50 X 85 mm.
- 3 - Todas as caixas devem ser identificadas com a sinalização (CUIDADO ELETRICIDADE).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 93 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO NN – Suporte para fixação da caixa de medição



NOTAS:

- 1 – Material: polimérico ou pvc.
- 2 - Para fixação na caixa 4 parafuso de aço inoxidável ou latão, cabeça redonda, com fenda $\varnothing 6,35\text{mm}$ (1/4")W. comprimento 20mm com porca.
- 3 - Para fixação da caixa no poste usar quatro peças, sendo duas fixadas na caixa e duas no lado oposto do poste, conectadas através de quatro parafusos de aço inoxidável ou latão com porca, $\varnothing 6,35\text{mm}$ (1/4")W , com comprimento adequado.
- 4 - Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 94 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO OO – Boletim Cadastral do Consumidor

Cooperativa	Boletim Cadastral do Consumidor - BCC				() Aumento de Carga
	C.D.C	Conta	Data da Solicitação	Número do Processo	() Ligação Nova
1. Dados do Cliente:					
Nome Fantasia:			Razão Social:		
C.N.P.J / M.F.:		Inscrição Estadual:		Endereço:	
Complemento:		Bairro:		Cidade:	C.E.P.:
Ramo de Atividade:				Código da Receita Federal:	
2. Potência média de aparelhos eletrodomésticos e motores:					
APARELHO	Quant.	Potência (W)	APARELHO	Quant.	Potência (W)
Aparelho de som			Fritadeira		
Aquecedor de ambiente			Impressora jato de tinta		
Aspirador de pó			Impressora laser		
Aquecedor central de água			Liquidificador		
Balcão frigorífico			Máquina de lavar louça		
Batedeira			Máquina de lavar roupa		
Boiler 40 litros			Motor 3 CV		
Boiler 80 litros			Motor 4 CV		
Cafeteira			Motor 5 CV		
Computador			Motor 7,5 CV		
Condicionador de Ar			Refrigerador Comum		
Chuveiro elétrico			Refrigerador Duplex		
Enceradeira			Secador de cabelo		
Exaustor			Secadora de roupa		
Forno Elétrico			Televisor		
Forno de microondas			Torneira Elétrica		
Freezer acima de 200 litros			Ventilador		
Freezer balcão					
3. Responsável Técnico:					
Nome:			Doc. Ident/Orgão Emissor:		C.P.F.:
Cargo:		Telefone:		Celular:	Fax:
E-mail:		Endereço Residencial:			
Complemento:		Bairro:		Cidade:	C.E.P.:
4. Referência Elétrica:					
Número Medidor Vizinho:	Número Chave Primária:	Número Transformador:	Outra Referência:	Tensão de Atendimento:	
Observação: ANEXAR PLANTA DE SITUAÇÃO					
Rede no Local:			Horário de Funcionamento da Instalação:		
() Não			() 08 horas (1 turno) () 08 horas (3 turnos)		
() Sim Classe de Tensão: _____ kV			() 16 horas (2 turnos) () Outro: _____		
Elaboração:		Análise: Cooperativa		Aprovação: Cooperativa	

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 95 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO PP – Lista de material dos anexos H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R, T, U, V e X

ITEM	DESCRIÇÃO	ANEXOS															
		UNID	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	T	U	V	X	
1	POSTE DE CONCRETO, ALTURA MINIMA 6m	PÇ	X		X	X		X	X		X	X			X	X	
2	ALÇA PREFORMADA PARA CABO MULTIPLEXADO	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
3	RAMAL DE SERVIÇO COM ACABO UNIPOLAR OU MULTIPLEXADO SEÇÃO CONFORME ANEXOS A E B	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
4	ISOLADOR ROLDANA PARA BAIXA TENSÃO	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 01(UM) ESTRIBO - AR 11	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA, 16 mm E COMPRIMENTO ADEQUADO CONFORME PADRAO FECOERUSC	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
7	ELETRODUTO DE FERRO GALVANIZADO DIÂMETRO ADEQUADO	M														X	
8	CHUMBADOR DE AÇO	PÇ		X			X			X							
9	FITA WALSYVA GALVANIZADA	M	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	
10	CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO OU POLIFÁSICO COM LENTE	PÇ														X	
11	CONECTOR TIPO CUNHA	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
12	LUVA PVC OU FERRO GALV. DIÂMETRO ADEQUADO	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
13	CURVA DE ENTRADA DE 180°	PÇ	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	
14	CURVA DE ENTRADA DE 90°	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
15	ELETRODUTO DE FERRO GALVANIZADO OU DE PVC RÍGIDO, DIÂMETRO ADEQUADO	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
16	CAIXA PARA MEDIDOR, PADRÃO FECOERUSC	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
17	GRAMPO PARA HASTE DE ATERRAMENTO	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
18	CONDUTOR DE COBRE NÚ, DIMENSIONADO CONFORME ANEXOS A E B	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
19	ELETRODO DE ATERRAMENTO, MINIMO 2.400 mm	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
20	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO, DIÂMETRO 19,05 mm (3/4")	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
21	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO	PÇ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
22	CAIXA PARA PROTEÇÃO DA TOMADA, COM TAMPA	PÇ											X	X			
23	TOMADA DE ENERGIA 3 POLOS - INDUSTRIAL	PÇ											X				
24	TOMADA DE ENERGIA 4 POLOS - INDUSTRIAL	PÇ												X			
	NOTAS:																
	1 - AS BITOLAS DOS CONDUTORES, DIÂMETROS DOS ELETRODUTOS E DIMENSÕES DOS DEMAIS MATERIAIS E ACESSÓRIOS, REFEREM-SE AOS VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS.																

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 96 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO QQ – Fator de demanda e fator de carga

Ramo de Atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD (%)	FC (%)
	Carga Instalada (kW)			
indústria de Extração e tratamento de minerais		70	43	26
Extração de minérios de ferro	< 500	54	36	34
	< 500	67	49	35
Extração de minérios de metais não ferrosos		85	78	76
Extração de minerais para fabricação de adubos fertilizantes e para elaboração de outros produtos químicos		54	37	29
Extração de pedras e outros materiais para construção		67	49	16
Extração de outros minerais não metálicos		86	43	14
Indústria de produtos de minerais não metálicos		63	55	30
Aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalhos em máximo ardósia, granito e outras pedras		61	37	16
Britamento de pedras	<	57	39	11
	>130	78	54	17
Fabricação de Cal		91	52	18
fabricação de telhas tijolos e outros artigos de barro cozido - inclusive de cerâmica	< 160	97	71	13
	> 160	91	60	30
fabricação de material cerâmico - inclusive de barro cozido	< 100	96	76	10
	> 100	93	66	39
Fabricação de cimento		66	64	54
Fabricação de peças, ornatos e estruturas de cimento, gesso				
amianto		37	23	26
Beneficiamento e preparação de minerais não metálicos, não associados à extração		78	46	51
Indústria metalúrgica		65	43	30
Produção de ferro gusa		83	67	79
Produção de laminados de aço - inclusive de ferro ligas		75	46	24
Produção de canos e tubos de ferro e aço	< 150	37	30	40
	> 150	50	33	19
Produção de fundidos de ferro e aço				
Produção de canos e tubos de metais e de ligas de metais ferrosos		80	55	33
Fabricação de estruturas metálicas		54	45	33
Fabricação de artefatos trefilados de ferro e aço e de metais não ferrosos inclusive móveis		74	39	13
estamparia, funilaria e lataria		68	53	19
Serralharia, fabricação de tanques, reservatórios e outros		65	26	22
Recipientes metálicos e de artigos caldeireiro				
tempera e cementação de aço, recozimento de arames e		48	27	23

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 97 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Ramo de atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
	Carga Instalada (kW)			
serviços de galvanotécnica				
Indústria mecânica				
fabricação de máquinas motrizes não elétricas e de equipamentos de transmissão para fins industriais, inclusive peças e acessórios		83	52	29
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais		47	29	31
para instalações hidráulicas, térmicas, de ventilação e refrigeração, equipados ou não com motores elétricos, inclusive peças e acessórios.		20	17	50
Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria (Inclusive panificadoras e similares)		31	27	22
Fabricação de massas alimentícias e biscoitos		82	74	0,28
Refinação e preparação de óleos e gorduras vegetais		61	54	57
produção de manteiga de cacau e de gorduras de origem animal, destinados à alimentação				
Fabricação de gelo		89	38	39
Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados p/ animais, inclusive farinha de carne, sangue, osso e peixe		91	75	41
Indústria de bebidas		85	45	29
Fabricação de aguardentes, licores e outras bebidas alcoólicas		62	41	20
Fabricação de cervejas, chopes e maltes		68	49	43
Fabricação de bebidas não alcoólicas		50	27	27
Indústria de fumo		57	47	69
Fabricação de cigarros		96	72	32
Indústria de utilidade pública, irrigação, água, esgoto e saneamento		43	39	39
Distribuição de gás		95	84	51
Tratamento e distribuição de água		57	51	50
	< 100	100	92	30
Indústria de construção	> 100	95	75	72
Construção civil		59	36	32
	< 190	80	39	31
Pavimentação, terraplanagem e construção de estradas	> 190	30	14	33
	< 200	90	65	21
Construção de obras de arte (viadutos, mirantes, etc.)	< 200	79	52	41
Agricultura e criação animal		14	11	32
Agricultura		77	43	33
Agricultura(irrigação)		91	44	30
Criação animal inclusive bovinocultura (índices baseados na avicultura)		97	54	19

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 98 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Ramo de atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
	Carga Instalada (kW)			
Criação animal - suinocultura		99	61	70
Bovinocultura		91	52	24
Florestamento e reflorestamento		39	22	31
Serviços de transporte		63	32	26
Transportes ferroviários		56	28	41
Transportes rodoviários de carga		66	42	49
Transportes urbanos de passageiros - inclusive metroviários		24	16	34
Serviços de comunicação		78	26	41
Telegrafia, telefone e correios		81	43	46
	< 150	78	40	45
Rádiodifusão e televisão	> 150	92	44	55
Serviços de alojamento e alimentação		73	44	37
Hotéis e motéis		81	48	46
Restaurantes e lanchonetes		74	35	40
		88	60	52
Fabricação de máquinas, ferramentas, máquinas operatrizes e aparelhos industriais acoplados ou não a motores elétricos		76	30	30
Fabricação de peças, acessórios, utensílios e ferramentas para máquinas industriais		63	38	19
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais para agricultura, avicultura, canicultura, apicultura, criação de outros pequenos animais e obtenção de produtos de origem animal, e para beneficiamento ou preparação de produtos agrícolas - inclusive peças e acessórios		48	38	30
Fabricação de cronômetros e relógios, elétricos ou não - inclusive a fabricação de pequenas peças		47	33	38
Reparação/manutenção de máquinas, aparelhos, equipamentos industriais, agrícolas e de máquinas de terraplanagem		43	29	27
Indústria de material elétrico e de comunicações		84	70	32
Fabricação de aparelhos e utensílios elétricos para fins industriais e comerciais, inclusive peças e acessórios		84	70	32
Indústria de material de transporte		45	37	36
Reparação de veículos ferroviários		38	35	46
Fabricação de carrocerias para veículos automotores - inclusive chassis		51	38	31
Indústria de madeira		55	38	12
Desdobramento da medida		51	36	12

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 99 de 106
---	---	--	-----------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Ramo de atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
	Carga Instalada (kW)			
Fabricação de chapas e placas de madeira, aglomerada ou prensada e de madeira compensada, revestida ou não com material plástico		59	40	11
Indústria de mobiliário		83	42	22
Fabricação de móveis de madeira, vime e junco		82	77	71
Indústria de celulose, papel e papelão		82	77	71
Fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão		68	58	26
Indústria de borracha		68	58	26
Recondicionamento de pneumáticos				
Indústria de couros, peles e produtos similares, curtimento e outras preparações de couros e peles - inclusive subprodutos		64	51	32
Indústria química		67	48	23
Produção de elementos químicos e de produtos químicos inorgânicos e orgânicos, inclusive produtos derivados do processamento do petróleo, das rochas oleígenas, de carvão-de-pedra e de madeira		92	54	36
Fabricação de asfalto		79	52	22
Fabricação de resinas de fibras e fios artificiais sintéticos e de borracha e látex sintéticos		56	48	24
Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em banho de óleos, essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira - inclusive refinação de produtos alimentares (destilaria de álcool proveniente de madeira)		62	43	22
Fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos, inclusive mesclas		21	15	13
Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas		77	66	28
Fabricação de adubos e fertilizantes e corretivos de solo		84	57	19
Indústria de produtos farmacêuticos e veterinários		68	39	34
Indústria de perfumaria sabões e velas				
Fabricação de sabões, detergentes e glicerinas		85	46	29
Indústria de produtos de matérias plásticas		85	41	48
Fabricação de artigos de material plástico para usos industriais – inclusive embalagem e acondicionamento		85	41	30
Indústria têxtil		81	52	43
Beneficiamento fibras têxteis vegetais, artificiais e sintéticas, e materiais têxteis de origem animal, fabricação de estopa de materiais para estofos e recuperação de resíduos têxteis		60	44	36
Fiação e tecelagem		91	57	46

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 100 de 106
---	---	--	------------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Ramo de atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
	Carga Instalada (kW)			
Malharia e fabricação de tecidos elásticos		92	55	47
Indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecidos		42	43	27
Confecções de roupas e agasalhos		28	22	25
Fabricação de calçados		69	63	29
Indústria de produtos alimentares		77	56	38
Beneficiamento de café, cereais e produtos afins		97	56	20
	≤ 130	60	35	27
Moagem de trigo	> 130	92	72	71
Torrefação e moagem de café		82	77	19
Fabricação de produtos de milho, inclusive óleos		55	48	12
Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares diversos de origem vegetal, não especificados ou não classificados		91	53	14
Refeições conservadas, conservas de frutas, legumes e outros				
vegetais, preparação de especiarias e condimentos e fabricação				
de doces, inclusive de confeitaria		54	34	28
Abate de animais		85	72	52
	≤ 200	80	53	43
Preparação de conservas de carne – inclusive subprodutos – processados em matadouros e frigoríficos	> 200	70	38	29
	≤ 120	62	48	71
Preparação de conservas de carne e produtos de salsicharia, não processados em matadouros e frigoríficos	> 120	56	44	39
Preparação de leite e fabricação de produtos de laticínios		90	82	28
	<80	97	65	38
Fabricação de açúcar	>80	95	57	64
Fabricação de balas, caramelos, pastilhas, drops, bombons, chocolates, etc. – inclusive goma de mascar	≤300	54	30	49
	>300	96	78	30
Serviços de reparação, manutenção e conservação		52	34	32
Reparação, manutenção e conservação de máquinas e aparelhos				
de uso doméstico – inclusive máquinas de costura		36	27	40
Reparação de veículos – inclusive embarcações, aeronaves e veículos ferroviários		63	42	36
Manutenção e conservação de veículos em geral		47	33	32
Serviços pessoais		62	43	32
Serviços de higiene – barbearias, saunas, lavanderias etc.		58	46	36
Hospitais e casas de saúde		81	61	40
Estabelecimentos de ensino tradicional (1º e 2º graus)	≤ 110	60	32	35
Estabelecimentos de ensino superior – Faculdade	> 110	63	58	31
Estabelecimentos de ensino integrado – unidades integradas		42	26	24

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 101 de 106
---	---	--	------------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Ramo de atividade	Intervalo	FD Máx. (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
	Carga Instalada (kW)			
Serviços comerciais		65	34	35
Serviços auxiliares do comércio de mercadorias, inclusive de distribuição		59	41	33
Armazéns gerais e trapiches		36	23	24
Serviço de processamento de dados		48	26	14
Serviços de contabilidade e despachante		78	56	50
Serviços de diversões		74	59	43
Entidades financeiras		26	13	20
Bancos comerciais e caixas econômicas		92	64	31
Comércio atacadista		92	64	31
Comércio atacadista de ferragens e produtos metalúrgicos		44	37	32
Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes (terminal)		46	25	17
Comércio atacadista de cereais e farinhas		44	35	29
Comércio atacadista de produtos alimentícios diversos		27	13	23
Comércio atacadista de mercadorias em geral com produtos alimentícios		46	34	32
Comércio varejista		96	65	56
Comércio varejista de veículos		75	52	38
Comércio varejista de veículos e acessórios		60	36	25
Comércio varejista de móveis, artigos de habitação e utilidade doméstica		91	69	23
Comércio varejista de combustíveis, lubrificantes, inclusive Gás liquefeito de petróleo		40	37	47
Supermercados		89	42	40
Cooperativas		98	77	54
Cooperativas de beneficiamento, industrialização, comercialização		87	75	41
Cooperativas de consumo de bens e serviços		98	82	27
Fundações, entidades e associações de fins não lucrativos		77	69	54
Fundações beneficentes, religiosas e assistenciais		40	27	20
Fundações culturais, científicas e educacionais		33	20	26
Associações beneficentes, religiosas e assistenciais		22	17	18
Associações esportivas e recreativas		65	41	33
Associações esportivas e recreativas		40	29	3
Administração pública direta ou autárquica		81	45	43

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 102 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

APÊNDICE

APÊNDICE A - Entidades e participantes na elaboração das normas técnicas do programa de padronização do sistema FECOERUSC

COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS TRABALHOS
Pela FECOERUSC: Eng. João Belmiro Freitas

<p>FECOERUSC - FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ENERGIA DE SANTA CATARINA Presidente : José Grasso Comelli Gerente Administrativo : Adermo Francisco Crispim Coordenador Programa Padronização: Eng. João Belmiro Freitas Assessor Técnico: Valdemar Venturi Assistente Técnico: Evandro Reis</p>	
<p>CEESAM – COOPERATIVA DE ENERGIA ELÉTRICA SANTA MARIA Rua Frei Ernesto, 131 CEP: 89125-000 Benedito Novo Fone: (47) 3385-3101 Email: ceesam@terra.com.br Presidente: Marcos Persuhn</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Deonísio L. Lobo Jocemar Eugênio Filipe Silvestre Ressati</p>
<p>CEGERO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE SÃO LUDGERO Rua Padre Auling, 254 – Centro CEP: 88730-000 São Ludgero Fone: (48) 3657-1110 Email: cegero@cegero.coop.br Presidente: Danilo Niehues</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Adriano Virgílio Maurici Juliano Gesing Mattos Marcos José Della Justina</p>
<p>CEJAMA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE JACINTO MACHADO Av. Padre Herval Fontanella, 1.380 CEP: 88950-000 Jacinto Machado Fone: (48) 3535-1199 Email: contabil.cejama@contato.net Presidente: Valdemiro Recco</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Jones Allen G. de Oliveira Matheus Roecker Natanael Dagostin Ghellere</p>
<p>CEPRAG – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE PRAIA GRANDE Rua Dona Maria José, 318 – Centro CEP: 88900-000 Praia Grande Fone: (48) 3532-6400 Email: ceprag@ceprag.com.br Presidente: Hercício Marciano Cardoso</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Jackson Rovaris Júnior Cesar C. Kruger João Batista Raupp</p>
<p>CERAÇÁ - COOPERATIVA DE INFRA-ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO VALE DO ARAÇÁ Rua Miguel Couto, 254 CEP: 89868-000 Saudades Fone: (49) 3334-3300 Email: ceraca@ceraca.com.br Presidente: José Samuel Thiesen</p>	

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 103 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

<p>CERAL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE ANITÁPOLIS Rua Paulico Coelho, 11 – Centro CEP: 88475-000 Anitápolis Fone: (48) 3256-0153 Email: coopceral@yahoo.com.br Presidente: Laudir Pedro Coelho</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luiz Felipe Rodrigues</p>
<p>CERBRANORTE – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE BRAÇO DO NORTE Rua Jorge Lacerda, 1761 CEP: 88750-000 Braço do Norte Fone: (48) 3658- 2499 Email: cerbranorte@cerbranorte.com.br Presidente: Evanísio Uliano</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Fábio Mouro Antônio Oenning</p>
<p>CEREJ – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO DO NÚCLEO COLONIAL SENADOR ESTEVES JÚNIOR Rua João Coan, 300 - Jardim São Nicolau / BR 101 - Km 195 CEP: 88160-000 Biguaçu Fone: (48) 3243-3000 Email: renato@cerej.com.br Presidente: Édson Flores da Cunha</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michelin Augusto Bonatelli Emerson Cabral</p>
<p>CERGA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL ANITA GARIBALDI Estrada Geral da Madre, 4.680 CEP 88706-100 Tubarão Fone: (48) 3301-5284 Email: cergal@cergal.com Presidente: Genesio Souza Goulart</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Valério Mário Battisti Eng. Élcio Garanhani Reinaldo Mota</p>
<p>CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 CEP: 88890-000 Grão Pará Fone: (48) 3652-1150 Email: cergapa@bon.matrix.com.br Presidente: Ademir Steiner</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes</p>
<p>CERGRAL – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRAVATAL Rua Engº Annes Gualberto, 288 – Centro CEP: 88735-000 Gravatal Fone: (48) 3642-2158 Email: cergral@bon.matrix.com.br Presidente: José Grasso Comelli</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Maxciel Neto Mendes</p>
<p>CERMOFUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE MORRO DA FUMAÇA Rua Pref. Paulino Bif, 151 – Centro CEP: 88830-000 Morro da Fumaça Fone: (48) 3434-8100 Email: cermoful@cermoful.coop.br Presidente: Armando Bif</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Pedro Bosse Neto Adélcio Cavagnoli Daniel Barcelos João Samuel Cascaes Natal</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 104 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

<p>CERPALO – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE PAULO LOPES Rua João de Souza, 355 – Centro CEP: 88490-000 Paulo Lopes Fone: (48) 3253-0141 Email: cerpalo@terra.com.br Presidente: Nilso Pedro Pereira</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michielin Edevaldo Marino Santos João da Silva Flores</p>
<p>CERSAD – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE SALTO DONNER Rua da Glória, 130 CEP: 89126-000 Salto Donner Fone: (47) 3388-0166 Email: cersad@terra.com.br Presidente: Rogério Maas</p>	<p>Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico Everaldo Marcarini</p>
<p>CERSUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL SUL CATARINENSE Rua Antônio Bez Batti, 525 CEP: 88930-000 Turvo Fone: (48) 3525-8400 Email: cersul@cersul.com.br Presidente: Renato Luiz Manenti</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Moacir Antônio Daniel Eng. Rômulo Grechi Adalto José Conti Cristian Mônimo Evandro Carlos dos Reis</p>
<p>CERTREL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE TREVISO Rua Prof. José Abati, 588 CEP: 88862-000 Treviso Fone: (48) 3469-0029 Email: certrel@cyber.com.br Presidente: Volnei José Piacentini</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Anselmo João Pagani Joalmir Locatelli Marcelo Possato Sérgio Luiz Rosso Tales Alberto Rosso</p>
<p>COOPERA – COOPERATIVA MISTA PIONEIRA Av. 25 de Julho, 2.736 CEP: 88850-000 Forquilha Fone: (48) 2102-1212 Email: coopera@coopera.com.br Presidente: Carlos Alberto Arns</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Rosemerto Resmini Fábio Silvano Eduardo Gamba Mateus Rabelo</p>
<p>COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Centro CEP: 88820-000 Içara Fone: (48) 3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Pedro Deonizio Gabriel</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno Mateus Búrigo Dalmolim</p>
<p>COOPERCOCAL – COOPERATIVA DE ENERGIA COCAL DO SUL Av. Polidoro Santiago, 555 CEP: 88845-000 Cocal do Sul Fone: (48) 3447-7000 Email: coopercocal@engeplus.com.br Presidente: Ítalo Rafael Zaccaron</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Adriélcio de March Altair L. Mello Rogério Correa Rodrigues</p>
<p>COOPERMILA – COOPERATIVA MISTA LAURO MULLER Rua 20 de Janeiro, 418 CEP: 88880-000 Lauro Muller Fone: (48) 3464-3060 Email: coopermila@coopermila.com.br Presidente: Alcimar Damiani de Brida</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Ariovaldo Dezotti</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 105 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	FECO-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	Versão: 01/09
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

<p>COOPERZEM – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE ARMAZÉM Rua Emiliano Sá, 184 CEP: 88740-000 Armazém Fone: (48) 3645-4000 Email: cooperzem@cooperzem.com.br Presidente: Gabriel Bianchet</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Jayson Wensing Heidemann (In memorian) Luiz Carlos Eising Marcelo Correa das Neves Ricardo Zapellini Danfenbach</p>
<p>COORSEL – COOPERATIVA REGIONAL SUL DE ELETRIFICAÇÃO RURAL Av. 7 de Setembro, 288 – Centro CEP: 88710-000 Treze de Maio Fone: (48) 3625-0141 Email: coorsel@coorsel.com.br Presidente: Geraldo Luiz Knabben</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Pedro Bosse Neto Eng. Tadeu Luis Mariot João Paulo Fernandes</p>
<p>SINTRESC – SINDICATO DOS TRABALHADORES NA INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DO SUL DE SANTA CATARINA Av. Nereu Ramos, 326 – Centro CEP: 88745-000 Tubarão Fone: (48) 3623-1233 Email: sintresc@sintresc.org.br Presidente: Henri Machado Claudino</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto José Paulo dos Reis</p>
<p>SATC EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA Rua Pascoal Meller, 75 – Universitário CEP: 88805-380 Criciúma Fone: (48) 3431-7654 Email: extensao@satc.edu.br Diretora: Karoline Possamai Rosso Alves Diretor Adjunto: Cláudio Roberto Silveira</p>	<p>Departamento Técnico: Extensão SATC Eng. Marcelo Nunes Mariano Jucemar Cardoso da Silva Gustavo Leepkahn Dassi Sérgio Bruchchen Anderson Collodel</p> <p>Revisão Metodológica e Ortográfica: Michelle Pinheiro Maria Bernadete Simão de Luca</p> <p>Desenho: Anderson Spacek Gerson Maximiliano Samuel Cascaes Natal Rogério Corrêa Rodrigues Samuel Tertuliano</p> <p>Jurídico: Juliano Marto Nunes</p>

A coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC agradece as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram na elaboração desta norma técnica.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de vigência: 19/03/2009	Página: 106 de 106
------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------