



Título do Documento:
Entrada Consumidora de Baixa Tensão
Tipo: FECO-D-04
Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 1 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

As sugestões deverão ser enviadas à Federação das Cooperativas de Energia do Estado de Santa Catarina - FECOERUSC:

Departamento Técnico FECOERUSC;

Grupo Revisor: edição Outubro/ 2010;

Endereço: Rodovia SC 444, km 04 Rua Linha Três Ribeirões;

Bairro: Liri;

Cidade: Içara - SC;

Cep: 88820-000;

Fone Fax: (0xx48) 3443 - 7796;

Coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC;

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 2 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Entidades participantes na elaboração das normas técnicas do programa de padronização do sistema FECOERUSC

Coordenação técnica dos trabalhos: pela FECOERUSC: Eng. João Belmiro Freitas

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	
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	Departamento Técnico: Eng. Deonísio L. Lobo Jocemar Eugênio Filipe Leonardo Geraldo Zickuhr Silvestre Ressati
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	Departamento Técnico: Eng. Adriano Virgílio Maurici Flavio Schlickmann Juliano Gesing Mattos Marcos José Della Justina
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	Departamento Técnico: Eng. Jones Allen G. de Oliveira Eng. Charles B. Machado Matheus Roecker Natanael Dagostin Ghellere
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: Olívio Nichele	Departamento Técnico: Eng. Jackson Rovaris Aline Liska da Rocha Spido Eliane Homem de Faveri João Batista Raupp Júnior Cesar C. Kruger
CERAÇÁ - COOPERATIVA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA VALE DO ARAÇÁ Rua Miguel Couto, 254 CEP: 89868-000 Saudades Fone: (49) 3334-3300 Email: ceraca@ceraca.com.br Presidente: José Samuel Thiesen	Eng. <i>Claudir</i> André Neuhauss

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 3 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

CERAL – DIS – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ARAPOTI Rua Emiliano Carneiro, 835 CEP: 84.990-000 – Arapoti-PR Fone:(43) 3557-1131 Presidente : Adolf Hendrik Van Arragon	Departamento Técnico: Eng. Evandro Terra Júnior Cleber José Costa
CERAL ANITAPOLIS– COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ANITÁPOLIS Rua Paulico Coelho, 11 – Centro CEP: 88475-000 Anitápolis Fone: (48) 3256-0153 Email: coopceral@yahoo.com.br Presidente: Laudir Pedro Coelho	Departamento Técnico: Eng. Carlos Costa Pereira Penna
CERBRANORTE – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO BRAÇO DO NORTE Rua Jorge Lacerda, 1761 CEP: 88750-000 Braço do Norte Fone: (48) 3658- 2499 Email: cerbranorte@cerbranorte.com.br Presidente: Valdir Willemann	Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Fábio Mouro Antônio Oenning Deise Aparecida Faust Vieira Vânio Longuinho
CEREJ – COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 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	Departamento Técnico: Eng. Luiz Felipe Rodrigues
CERGAL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL ANITA GARIBALDI LTDA Estrada Geral da Madre, 4.680 CEP 88706-100 Tubarão Fone: (48) 3301-5284 Email: cergal@cergal.com Presidente: Genesio Souza Goulart	Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Valério Mário Battisti Cirene de Fátima Castro Nunes Gisele Pickler Juliano Elias Maurício Reinaldo Mota
CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 CEP: 88890-000 Grão Pará Fone: (48) 3652-1150 Email: cooperativagp@bon.matrix.com.br Presidente: Sávio Muller	Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Giusepe Pavei Furlanetto
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	Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Eng. Ricardo Steiner Maxciel Neto Mendes
CERMOFUL – COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE Rua Pref. Paulino Bif, 151 – Centro CEP: 88830-000 Morro da Fumaça Fone: (48) 3434-8100 Email: cermoful@cermoful.coop.br Presidente: Armando Bif	Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Adélcio Cavagnoli Eng. Pedro Bosse Neto Daniel Barcelos João Flavia Espindola Bittencourt Josemir de Lorenzi Cancellier Marineusa Mazzorana Pacheco Samuel Cascaes Natal

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 4 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

CERPALO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE 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	Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michielin Edevaldo Marino Santos João da Silva Flores Renato Alexandre
CERSAD DISTRIBUIDORA – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SALTO DONNER Rua da Glória, 130 CEP: 89126-000 Salto Donner Fone: (47) 3388-0166 Email: cersad@terra.com.br Presidente: Rogério Maas	Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico Everaldo Marcarini
CERSUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO SUL CATARINENSE Rua Antônio Bez Batti, 525 CEP: 88930-000 Turvo Fone: (48) 3525-8400 Email: cersul@cersul.com.br Presidente: Renato Luiz Manenti	Departamento Técnico: Eng. Moacir Antônio Daniel Eng. Rômulo Grechi Adalto José Conti Cristian Mônego Evandro Carlos dos Reis Ricardo Mondardo
CERTREL – COOPERATIVA DE ENERGIA TREVISÓ Rua Prof. José Abati, 588 CEP: 88862-000 Trevisó Fone: (48) 3469-0029 Email: certrel@cyber.com.br Presidente: Volnei José Piacentini	Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Anselmo João Pagani Joalmir Locatelli Marcelo Possato Sérgio Luiz Rosso Tales Alberto Rosso Wagner Gonçalves Cardoso
COOPERA – COOPERATIVA PIONEIRA DE ELETRIFICAÇÃO Av. 25 de Julho, 2.736 CEP: 88850-000 Forquilha Fone: (48) 2102-1212 Email: coopera@coopera.com.br Presidente: Carlos Alberto Arns	Departamento Técnico: Eng. Rosemerto Resmini Eng. Jefferson Diogo Spacek Eduardo Gamba Fábio Silvano Mateus Rabelo Paulo Cesar Kammer
COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Centro CEP: 88820-000 Içara Fone: (48)3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Pedro Deonizio Gabriel	Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno Cláudia Rosane Romualdo Alexandrino Everaldo Santo Rosso Janaina Barbosa Moneretto Pavei Mateus Búrigo Dalmolim
COOPERCOCAL – COOPERATIVA ENERGETICA COCAL Av. Polidoro Santiago, 555 CEP: 88845-000 Cocal do Sul Fone: (48) 3447-7000 Email: coopercocal@engeplus.com.br Presidente: Ítalo Rafael Zaccaron	Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Adriélcio de March Altair L. Mello Elizete Fritzen Rogério Correa Rodrigues

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 5 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

COOPERMILA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO LAURO MULLER Rua 20 de Janeir 418 CEP: 88880-000 Lauro Muller Fone: (48) 3464-3060 Email: coopermila@coopermila.com.br Presidente: Alcimar Damiani de Brida	Departamento Técnico: Eng. Humberto Maier Vieira
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	Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Alencat Wensing Laurindo Jayson Wensing Heidemann (In memorian) Luiz Carlos Eising Marcelo Correa das Neves Ricardo Zapellini Danfenbach
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	Departamento Técnico: Eng. Pedro Bosse Neto Eng. Tadeu Luis Mariot João Paulo Fernandes Mateus May
EMPRESA FORÇA E LUZ JOÃO CESA LTDA Rua José do Patrocínio, 56, CEP: 88860-000 – Siderópolis - SC Fone : (48) 3435 8300 Email: joaocesa@joaocesa.com.br Presidente: Victor Cesa	Departamento Técnico: Eng. José Êmerson Mendes Silva Felisberto Cardoso
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	Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto José Paulo dos Reis
SATC EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA Rua Pascoal Meller, 75 – Universitário CEP: 88805-380 Criciúma Fone: (48) 3431-7654 Email: extesao@satc.edu.br Diretora: Karoline Possamai Rosso Alves	Departamento Técnico: Extensão SATC Eng. Ricardo Martinello Eng. Janaina Quarti Gustavo Leepkaln Dassi Sérgio Bruchchen Guilherme Manuel da Silva Rafael Cardoso Cruz Sílvia Soares Revisão Metodológica e Ortográfica: Patrícia Medeiros Paz Desenho: Gerson Maximiliano Samuel Cascaes Natal Rogério Corrêa Rodrigues Jurídico: Juliano Marto Nunes

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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 6 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ENTRADA CONSUMIDORA DE BAIXA TENSÃO

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 7 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO.....	13
2 CAMPO DE APLICAÇÃO	14
3 RESPONSABILIDADES	15
3.1 LEGISLAÇÃO.....	15
3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS	15
4 TERMOS E DEFINIÇÕES	16
4.1 ASSOCIADO	16
4.2 ATERRAMENTO.....	16
4.3 CAIXA DE INSPEÇÃO	16
4.4 CAIXA DE MEDIÇÃO	16
4.6 CAIXAS AGRUPADAS.....	17
4.7 CARGA INSTALADA.....	17
4.8 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.....	17
4.9 CONDUTO ELÉTRICO(ELETRODUTO).....	18
4.10 CONSUMIDOR	18
4.11 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL.....	18
4.12 EDIFICAÇÃO	19
4.13 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	19
4.14 LIGAÇÃO PROVISÓRIA	19
4.15 LIMITE DE PROPRIEDADE.....	19
4.16 MALHA DE ATERRAMENTO.....	20
4.17 MEDIÇÃO OU PADRÃO DE MEDIÇÃO.....	20
4.18 PONTO DE ENTREGA	20
4.19 POSTE PARTICULAR.....	21
4.20 POSTO DE MEDIÇÃO	21
4.21 QUADRO PARA MEDIDORES	22

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 8 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.22 RAMAL DE ENTRADA	22
4.23 RAMAL DE LIGAÇÃO	22
4.24 RAMAL DE SAÍDA AÉREO	22
4.25 UNIDADE CONSUMIDORA	23
4.26 VIA PÚBLICA	23

5 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS	24
5.1 LIGAÇÕES COM NECESSIDADE DE PROJETOS ELÉTRICOS	24
5.2 PROJETOS ELÉTRICOS	25
5.2.1 Requisitos mínimos para análise de projetos elétricos	25

6 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA	28
6.1 LIMITES DE FORNECIMENTO	28
6.2 TENSÃO PADRONIZADA	28
6.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO	28
6.3.1 Tipo A (monofásico)	28
6.3.2 Tipo B (bifásico a três fios)	29
6.3.3 Tipo C (trifásico a quatro fios)	29
6.3.4 Tipo D (monofásico a três fios)	30
6.3.5 Tipo E (monofásico a dois fios sem neutro)	30
6.3.6 Tipo F (trifásico a três fios sem neutro)	30
6.4 DIMENSIONAMENTO	31
6.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA	32
6.5.1 Ramal de ligação	32
6.5.1.1 Condições gerais	32
6.5.1.2 Número de ramais de ligação	33
6.5.1.3 Condutores	34
6.5.1.4 Isoladores	35
6.5.2 Ramal de entrada	35
6.5.2.1 Condições gerais	36
6.5.2.2 Condutores	36
6.5.2.3 Eletrodutos	37
6.5.3 Postes particulares	38

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 9 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6.5.4 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo	40
6.5.4.1 Condições gerais.....	40
6.5.4.2 Condutores subterrâneos	41
6.5.4.3 Caixa de passagem subterrânea.....	42
6.5.4.4 Eletrodutos	43
6.5.4.5 Condutos elétricos subterrâneos.....	44
6.6 PROTEÇÃO GERAL	45
6.6.1 Condições gerais.....	45
6.7 MEDIÇÃO.....	45
6.7.1 Condições gerais.....	45
6.7.2 Caixa de medição e equipamentos de proteção.....	46
6.7.2.1 Medição individual	46
6.7.2.2 Medição agrupada.....	47
6.7.2.3 Medição com lente	48
6.7.3 Localização	48
6.7.4 Instalação	51
6.7.4.1 Condições gerais.....	51
6.8 ATERRAMENTO	51
6.8.1 Condições gerais.....	51
 7 FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO	 53
 8 NOTAS.....	 54
 9 RECOMENDAÇÕES GERAIS	 55
9.1 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS).....	55
9.2 DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)	56
9.3 ESQUEMAS DE ATERRAMENTO.....	56
9.4 BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)	58
9.5 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	59
9.6 GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA.....	60
 ANEXOS	 61

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 10 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO A - Dimensionamento de componentes 380/ 220 V	62
ANEXO B - Dimensionamento de componentes 220 V (sem neutro)	63
ANEXO C - Dimensionamento de conector cunha	64
ANEXO D - Condições gerais para o ramal de ligação	65
ANEXO E - Sugestões para instalação da medição	66
ANEXO F - Entrada de serviço aérea.....	67
ANEXO G - Entrada de serviço subterrânea (travessia rua).....	68
ANEXO H - Entrada de serviço subterrânea	69
ANEXO I - Medição a 2 fios - instalação em poste	70
ANEXO J - Medição a 2 fios - instalação em parede sobreposta	71
ANEXO K - Medição a 2 fios - instalação em muro ou mureta	72
ANEXO L - Medição a 3 fios - instalação em poste	73
ANEXO M - Medição a 3 fios - instalação em parede sobreposta	74
ANEXO N - Medição a 3 fios - instalação em muro ou mureta	75
ANEXO O - Medição a 4 fios - instalação em poste.....	76
ANEXO P - Medição a 4 fios - instalação em poste parede sobreposta	77
ANEXO Q - Medição a 4 fios - instalação em muro ou mureta	78
ANEXO R - Medição com leitura pela calçada entrada aérea	79
ANEXO S - Medição com leitura pela calçada entrada subterrânea	80
ANEXO T - Entrada provisória monofásica.....	81
ANEXO U - Entrada provisória trifásica	82
ANEXO V - Medição agrupada monofásica ou polifásica em mureta ou muro..	83
ANEXO W - Ligação nas caixas de unidades agrupadas.....	84
ANEXO X - Medição com caixa provida de lente em poste da CERPALO.....	85
ANEXO Y - Poste particular	86
ANEXO Z - Caixa de passagem subterrânea.....	87
ANEXO AA - Tampa da caixa de passagem subterrânea.....	88
ANEXO BB - Detalhe de aterramento - caixas de inspeção.....	89
ANEXO CC - Amarração na armação secundária.....	90
ANEXO DD - Ancoragem e conexões em condutores multiplex.....	91
ANEXO EE - Cabeçote para eletroduto.....	92
ANEXO FF - Conector cunha de baixa tensão	93

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 11 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO GG - Sugestão de tomada industrial para entrada de energia provisória	94
ANEXO HH - Caixas de medição	95
ANEXO II - Módulos para medidores (medição agrupada)	96
ANEXO JJ - Detalhe da estampa da caixa de medição	97
ANEXO KK - Suporte para fixação da caixa de medição	98
ANEXO LL - Boletim cadastral do consumidor	99
ANEXO MM - Lista de material dos anexos I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, T, U, V e X	100
ANEXO NN - Fator de demanda e fator de carga	101
ANEXO OO - Modelo de quadro de cargas	106

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 12 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

1 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 (ABRADEE) 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 CERPALO quanto a eventuais alterações.

As prescrições desta Norma se destinam à orientação dos consumidores e não implicam em quaisquer responsabilidades da CERPALO, 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 CERPALO para apreciação.

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

Caberá à CERPALO 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 o uso de documento assinado por profissional legalmente habilitado e que as instalações internas estejam em cumprimento às normas vigentes, bem como declaradas na solicitação de serviço (SS). E por consequência, suspender e/ou não atender o fornecimento caso esta Norma não seja atendida.

As novas instalações de entrada consumidora de baixa tensão deverão ser liberadas somente mediante apresentação antecipada do boletim cadastral do consumidor (BCC) devidamente assinado pelos responsáveis das partes, consumidores ou associados à CERPALO.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 13 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

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 em que, porventura, surgirem divergências entre esta Norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão às 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.

1.1 OBJETIVO

Normatizar e orientar técnicos, consumidores e associados individuais na área de permissão/concessão das Cooperativas conveniadas designadas como COOPERATIVAS DO SISTEMA FECOERUSC. Visa fixar 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 14 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	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. As instalações com carga instalada superior a esse valor não são objetos desta Norma.

Ela enquadra-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 CERPALO, obedecidas às 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 CERPALO.

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 de instalações elétricas e empreiteiras.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 15 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

3 RESPONSABILIDADES

3.1 LEGISLAÇÃO

O projeto está embasado nos seguintes ordenamentos legais e normas concernentes:

- Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NBR 5101 - Iluminação Pública;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5433 - Redes de Distribuição Aérea Rural de Energia Elétrica;
- NBR 5434 - Redes de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica;
- NBR 5461 - Iluminação.

3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete aos órgãos de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, manutenção e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 16 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 ASSOCIADO

O associado pode ser pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada. Ele tem participação, na condição de associado, aos direitos e deveres da COOPERATIVA, 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.

4.2 ATERRAMENTO

Ligação a terra de todas as partes metálicas não energizadas, do neutro da rede de distribuição da CERPALO e do neutro da instalação elétrica da unidade consumidora.

4.3 CAIXA DE INSPEÇÃO

Caixa destinada a inspeção da malha de aterramento e a medição da resistência de terra (anexo BB).

4.4 CAIXA DE MEDIÇÃO

Caixa destinada à instalação do medidor e dispositivo(s) de proteção (anexo HH).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 17 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.5 CAIXA DE PASSAGEM

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores elétricos(anexo Z).

4.6 CAIXAS AGRUPADAS

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

4.7 CARGA INSTALADA

É a soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, devendo ser incluídas: tomadas de corrente, lâmpadas, chuveiros, aparelhos de ar condicionado, motores, etc, em condições de entrar em funcionamento. Ela é expressa em quilowatts (kW).

4.8 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Quadro elétrico, geralmente instalado no centro de carga da unidade consumidora, com a finalidade de abrigar os dispositivos de proteção (disjuntores, DRs, etc.) dos diversos circuitos que compõem a instalação elétrica.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 18 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.9 CONDUTO ELÉTRICO(ELETRODUTO)

Tubulação destinada a conter, exclusivamente, condutores elétricos.

4.10 CONSUMIDOR

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

4.11 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.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 19 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.12 EDIFICAÇÃO

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, constituindo uma ou mais unidades consumidoras.

4.13 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados desde o ponto de derivação da rede secundária da CERPALO até a medição, inclusive. A entrada de serviço abrange, portanto, o ramal de ligação, o de entrada e o padrão de entrada da unidade consumidora. Ver anexos F, G e H.

4.14 LIGAÇÃO PROVISÓRIA

Toda ligação destinada ao fornecimento de energia elétrica aos canteiros de obras e eventos temporários, sendo obrigatória sua substituição ou retirada após o término dos mesmos.

4.15 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 20 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.16 MALHA DE ATERRAMENTO

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

4.17 MEDIÇÃO OU PADRÃO DE MEDIÇÃO

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

4.18 PONTO DE ENTREGA

É o ponto de conexão do sistema elétrico da CERPALO com as instalações de utilização de energia do consumidor, caracterizando o limite de responsabilidade do fornecimento, conforme os anexos desta norma.

O ponto de entrega de energia elétrica deverá se situar no limite da via pública com o imóvel em que se localiza a unidade consumidora, ressalvados os seguintes casos:

- havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com a primeira propriedade intermediária;
- em área servida por rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea;
- nos casos de prédios de múltiplas unidades, cuja transformação pertença à concessionária e esteja localizada no interior do imóvel, o ponto de entrega situar-se-á na entrada do barramento geral;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 21 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- d) quando se tratar de linha de propriedade do consumidor, o ponto de entrega situar-se-á na estrutura desta linha;
- e) havendo conveniência técnica e observados os padrões da concessionária, o ponto de entrega poderá situar-se dentro do imóvel em que se localizar a unidade consumidora;
- f) tratando-se de condomínio horizontal, o ponto de entrega deverá situar-se no limite da via interna do condomínio com cada fração integrante do parcelamento; e
- g) tratando-se de fornecimento destinado a sistema de iluminação pública, o ponto de entrega será, alternativamente:
 - a conexão da rede de distribuição da concessionária com as instalações elétricas de iluminação pública, quando estas pertencerem ao Poder Público; e
 - o bulbo da lâmpada, quando as instalações destinadas à iluminação pública pertencerem a concessionária.

O ponto de entrega poderá situar-se ou não no local onde forem instalados os equipamentos para a medição do consumo de energia elétrica.

4.19 POSTE PARTICULAR

Poste de propriedade do consumidor situado no seu imóvel.

4.20 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 22 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.21 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.

4.22 RAMAL DE ENTRADA

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição. Ver anexos F, G e H.

4.23 RAMAL DE LIGAÇÃO

Conjunto de condutores aéreos e respectivos acessórios de conexão, instalados desde a rede de distribuição da CERPALO até o ponto de entrega. Conforme anexos F, G e H.

4.24 RAMAL DE SAÍDA AÉREO

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 23 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

4.25 UNIDADE CONSUMIDORA

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

4.26 VIA PÚBLICA

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 24 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS

- O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da CERPALO. Todo projeto de instalação de geradores particulares para atendimento de emergência deve ser previamente aprovado pela CERPALO, sendo obrigatória à instalação de chave reversível com intertravamento elétrico ou mecânico para impossibilitar o funcionamento em paralelo com a rede de distribuição da CERPALO;
- 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;
- O aumento da potência instalada além dos limites estabelecidos para cada tipo de fornecimento, com alteração na proteção geral sem a prévia autorização da CERPALO;
- O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da CERPALO, assim como a utilização de postes da mesma sem autorização prévia por escrito.

5.1 LIGAÇÕES COM NECESSIDADE DE PROJETOS ELÉTRICOS

Seguem os tipos de ligações que necessitam de projetos elétricos:

- ligação com carga instalada acima de 30 kW ou edificação com área construída maior ou igual a 200 m²;
- ligação com motor de maior potência 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.
- ligação com carga perturbadora tipo raios X ou máquina de solda a transformador, independente da potência.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 25 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

5.2 PROJETOS ELÉTRICOS

5.2.1 Requisitos mínimos para análise de projetos elétricos

Requisitos mínimos de apresentação para análise de projetos elétricos da entrada das instalações das unidades consumidoras:

- a) o projeto elétrico deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento a ser apresentado em 02 (duas) vias;
- b) para o projeto elétrico ser submetido à análise, o mesmo deverá ser apresentado em no mínimo 01 (uma) via;
- c) para sua aprovação final deverão ser apresentadas no mínimo 03 (três) vias, nos formatos estabelecidos pelas Normas Brasileiras NBR 6402 da ABNT e NBR 5984 da ABNT, dando entrada na CERPALO;
- d) deverão ser obedecidas as posturas municipais, como àquelas de exigência de projeto elétrico e outras;
- e) cada via do projeto deverá conter obrigatoriamente na seguinte sequência:
 - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) apresentando, no mínimo, os seguintes códigos de classificação de atividades (Conforme Manual de Procedimentos do CREA –SC versão novembro 2009) :
 - B0316 – ramal de entrada de energia elétrica.

De acordo com as características das instalações:

- B1105 – instalação elétrica em baixa tensão para fins industriais e/ou;
- B1106 – instalação elétrica em baixa tensão para fins residenciais ou comerciais.

De acordo com as características da medição:

- B1119 – instalação residencial ou comercial em baixa tensão com medição única; ou
- B1120 – instalação residencial ou comercial em baixa tensão com medição coletiva.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 26 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Cada código de atividade acima deverá, obrigatoriamente, ter descrito no campo da ART, atividades técnicas, constar a unidade: Tensão (V) e Potência demandada (kVA):

- memorial descritivo contendo:
 - descrição sumária da obra (área construída, situação, localização do ponto de conexão de energia e medição, atividade desenvolvida, etc.);
 - descrição detalhada da entrada de serviço de energia;
 - especificação da tensão de fornecimento, seção dos condutores, caixas de passagem, proteção, etc.;
 - especificação da medição;
 - especificação da malha de aterramento;
 - resumo da potência instalada;
 - cálculo da demanda provável;
 - detalhamento do Barramento de Equipotencialização Principal (BEP);
 - detalhamento do Dispositivo de Proteção Contra Surtos de Tensão (DPS).
- nome ou razão social do proprietário da obra com a devida assinatura do mesmo em todas as plantas que compõem o Projeto Elétrico, memorial descritivo e relação de materiais da entrada de serviço;
- espaço adequado para carimbo, assinaturas e/ou rubrica para aprovação em todas as folhas componentes do projeto;
- desenho de situação da edificação, com indicação da área de construção, do recuo da edificação em relação à divisa, localização do poste de derivação e características da rede de distribuição da CERPALO, indicando o número da chave ou do transformador mais próximo, ramal de ligação, entrada e local da medição;
- 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;
- vistas frontal e lateral da medição e localização na edificação;
- desenho e dimensões das caixas de passagem em escala adequada;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 27 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- quadro de cargas – relação descritiva das cargas de cada unidade tipo (conforme modelo apresentado no anexo OO);
- diagrama unifilar desde o ramal de ligação até a medição e proteção geral de cada unidade consumidora, com a indicação da seção, tipo e classe de isolamento dos condutores, diâmetros e materiais dos eletrodutos, bem como as especificações dos equipamentos;
- especificação e dimensões da(s) malha(s) de aterramento, bem como desenho da localização com relação à obra, em planta baixa;
- relação de materiais da entrada de serviço com suas especificações.

NOTAS:

- 1 - Todas as plantas que compõem o projeto elétrico devem ser legíveis;
- 2 - Não serão aceitos projetos elétricos ou partes dos mesmos, em fotocópias das normas da CERPALO;
- 3 - Somente será concedida ligação provisória para a construção (energia para canteiros de obras), após a apresentação da consulta prévia à CERPALO;
- 4 - Para a ligação definitiva ou provisória de qualquer obra, deverá ser apresentada a ART do profissional responsável pela execução das instalações com os mesmos códigos da ART de projeto, indicados no subitem 5.2.1, alínea “e”.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 28 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA

6.1 LIMITES DE FORNECIMENTO

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

6.2 TENSÃO PADRONIZADA

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

Observação: 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.

6.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO

Para se determinar à 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.

6.3.1 Tipo A (monofásico)

O fornecimento será a dois fios (fase-neutro), na tensão de 220 V, às unidades consumidoras com potência instalada até 11 kW e nas quais não deverão constar:

a) motor monofásico com potência superior a 1,5 cv;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 29 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	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.

6.3.2 Tipo B (bifásico a três fios)

O fornecimento será a três fios (duas fases-neutro), na tensão de 380/220 V, às unidades consumidoras com potência instalada acima 11 e até 22 kW, nas quais não deverão constar:

- motor monofásico alimentado em 220 V, com potência superior a 2 cv;
- máquina de solda a transformador, alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA ou corrente de saída superior a 150 A;
- máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, com potência superior a 8,7 kVA ou corrente de saída superior a 250 A.

6.3.3 Tipo C (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 acima 22 kW e até 75 kW, e nas quais não deverão constar:

- motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 1,5 cv;
- motor de indução trifásico, com rotor em curto-circuito, alimentado em 380V, com potência superior a 30 cv;
- máquina de solda, tipo motor-gerador, com potência superior a 30 cv;
- máquina de solda à transformador, alimentada em 380 V, três fases, retificação em ponte trifásica, com potência superior a 30 kVA.
- máquina de solda alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA ou corrente de saída superior a 150 A;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 30 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- f) 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.

6.3.4 Tipo D (monofásico a três fios)

O fornecimento será a três fios (duas fases-neutro), na tensão de 440/220 V, às unidades consumidoras com potência instalada até 35 kW, nas quais não deverão constar:

- motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 1,5 cv;
- motor alimentado em 440 V, com potência superior a 10 cv;
- máquina de solda a transformador, alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA, ou corrente de saída superior a 150 A;
- máquina de solda a transformador, alimentada em 440 V, com potência superior a 10 kVA ou corrente de saída superior a 250 A.

6.3.5 Tipo E (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.

6.3.6 Tipo F (trifásico a três fios sem neutro)

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

Observações:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 31 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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 CERPALO 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 essa necessidade, à CERPALO reservar-se-á o direito de avaliar a possibilidade ou não da ligação.

6.4 DIMENSIONAMENTO

Os condutores, eletrodutos e proteção geral das unidades consumidoras dos tipos A, B, C, D, E e F da entrada de serviço de energia elétrica, devem ser dimensionados de acordo com os anexos A e B.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 32 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

6.5.1 Ramal de ligação

6.5.1.1 Condições gerais

O ramal de ligação na entrada de serviço de energia elétrica está vinculado as seguintes restrições:

- a) obedecer a esta Norma e às normas da ABNT;
- b) partir de um poste da rede da CERPALO por ela determinado;
- c) sua instalação e ligação serão efetuadas exclusivamente pela CERPALO 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, DNER, Rede Ferroviária, 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 condutores a qualquer um desses pontos, ser de 1,20 m na horizontal e 2,50 m na vertical;
- i) ter vão livre de no máximo 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 condutores do ramal de ligação ser do tipo isolado;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 33 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- j) manter separação mínima de 20 cm entre os condutores, exceto quando se tratar de condutores 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;
- n) a fixação do condutor neutro do cabo multiplexado no poste da CERPALO 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 CERPALO, quando for utilizado ramal de ligação com seção superior a 25 mm² em alumínio e 16 mm² em cobre.

6.5.1.2 Número de ramais de ligação

Seguem algumas determinações com relação ao número de ramais de ligação:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 34 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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.

6.5.1.3 Condutores

Determina-se com relação aos condutores:

- a) os condutores do ramal de ligação poderão ser singelos de cobre ou condutores 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 de ligação deverão ser, preferencialmente, 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 isolamento extrudada em polietileno reticulado (XLPE), borracha etileno propileno (EPR) no caso de ramal de ligação multiplexado ou isolamento de no mínimo 450/750 V, com isolamento em cloreto de polivinila (PVC), 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 CERPALO;
- 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 capítulo 5.5.2.2. Se após a colocação da cobertura ainda ficar parte dos condutores nus, estes

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 35 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

deverão ser cobertos com fita isolante e fita auto-fusão ou cobertura/capa plástica;

- g) nas conexões bimetálicas de cobre com alumínio, o condutor de cobre deverá ficar sempre pelo lado de baixo para evitar a corrosão do alumínio;
- h) 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 branca e fase C – vermelha;
A partir do barramento principal, preferencialmente, seguir as mesmas cores da entrada. Não seguindo o padrão de cores na saída do barramento, identifica-las através de anilhas (fitas plásticas identificadas).
- i) quando existir neutro isolado, o mesmo deverá ser azul claro.

6.5.1.4 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 CERPALO;
 - a distância entre o isolador inferior e a extremidade superior do eletroduto do ramal de entrada deve ser de 30 cm a 60 cm.

6.5.2 Ramal de entrada

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 36 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6.5.2.1 Condições gerais

Importante:

- 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.

6.5.2.2 Condutores

Informações a serem consideradas sobre os 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.

Veja:

- 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 CERPALO;
- nos condutores do ramal de entrada devem ser deixados no mínimo 2,0m após a saída da curva ou cabeçote, para a conexão com o ramal de ligação;
- 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-claro de seu isolamento;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 37 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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;
- os condutores e condutos de saída do medidor deverão possuir no mínimo as mesmas características dos condutores e condutos do ramal de entrada.

6.5.2.3 Eletrodutos

Algumas regras devem ser seguidas com relação aos 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 EE;
- 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, conforme anexo M;
- 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, eles deverão ser firmemente fixados por fitas e/ou

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 38 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

abraçadeiras galvanizadas a zinco ou em aço inox. Em região litorânea utilizar 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 esse 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 CERPALO.

6.5.3 Postes particulares

Informações relevantes quanto ao uso de 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 necessário utilização de poste particular intermediário, é obrigatório a instalação da medição no primeiro poste

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 39 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

(ou mureta), o qual 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 CERPALO 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 CERPALO 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 capítulo 5.5.1.1, letra j;
- deverá obedecer aos padrões construtivos adotados pela CERPALO 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;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 40 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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 o capítulo 4.14, o poste deverá ser de concreto, especificado conforme capítulo 6.5.3, item b. Em casos especiais deverá ser consultado o Departamento Técnico da CERPALO;
- 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);
- 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 30 m.

6.5.4 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo

6.5.4.1 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 CERPALO;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 41 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- c) não deverá cortar terreno de terceiros e/ou passar sob áreas construídas;
- d) entrar preferencialmente pela frente da edificação.

6.5.4.2 Condutores subterrâneos

Observe:

- a) Os condutores serão de cobre, unipolares, três fases mais neutro, com tensão de isolamento 0,6/1 kV.
O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção, classe de isolamento, tipo) dos condutores fase e ser da cor azul claro;
- b) deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;
- c) não será permitida emenda de condutores subterrâneos desde o ponto de entrega até o disjuntor de proteção geral;
- d) em caso de curva dos condutores, o raio mínimo adequado deverá ser de vinte vezes o diâmetro externo dos condutores, salvo indicação contrária do fabricante, abaixo deste raio deverá ser utilizado caixa de passagem;
- e) a instalação dos condutores deverá ser feita após a instalação completa dos condutos subterrâneos;
- f) na caixa de passagem junto ao poste da CERPALO, deverá ser deixada uma sobra de, no mínimo, 2 (dois) metros de cada condutor, além do comprimento necessário para ligação à rede;
- g) a extremidade dos condutores, junto à rede de distribuição da CERPALO, deverá ser protegidas contra infiltração de água, com fita de borracha auto fusão à base de etileno-propileno (EPR);
- h) como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os condutores elétricos deverão ser instalados em terreno normal pelo menos a 70 cm da superfície do solo. Essa profundidade deve ser aumentada para 100 cm na travessia de vias acessíveis a veículos,

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 42 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

incluindo uma faixa adicional de 50 cm de largura de um lado e de outro dessas vias. Essas profundidades podem ser reduzidas em terreno rochoso ou quando os condutores estiverem protegidos, por exemplo, por eletrodutos que suportem sem danos as influências externas presentes. Seguindo critérios do item 6.2.11 NBR 5410/2004;

- i) a instalação do eletroduto de ferro galvanizado junto a rede de distribuição da CERPALO, 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.

6.5.4.3 Caixa de passagem subterrânea

Veja:

- a) o fornecimento e manutenção serão de responsabilidade do consumidor;
- b) serão instaladas no passeio, com afastamento de 50 cm do poste de derivação da CERPALO, e em todos os pontos de mudança de direção dos condutos e a cada 20 m;
- 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 CERPALO;
- d) Junto ao poste da CERPALO 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 CERPALO;
- e) deverão apresentar dimensões internas padronizadas e construídas com dimensionamento da caixa conforme tipo de ligação e bitola, adotando os padrões da CERPALO (anexo Z);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 43 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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 CERPALO;
- h) nos casos de entrada subterrânea em que a medição estiver localizada a uma distância de até 5 m do poste da CERPALO 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.

6.5.4.4 Eletrodutos

Importante:

- a) junto ao poste da CERPALO, os condutores deverão ser instalados no interior de eletroduto metálico, tipo pesado, galvanizado à fusão, isento de rebarbas internas e dimensionado, conforme anexos A e B;
- b) a altura mínima do referido eletroduto deverá ser de 5 m em relação ao solo ou piso (anexos G e H);
- 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 (anexos G e H);
- 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 EE). A curva ou o cabeçote deverão ficar afastados do condutor inferior 30 cm no mínimo e 60 cm no

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 44 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

máximo (anexo J), 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.).

6.5.4.5 Condutos elétricos subterrâneos

É importante ressaltar com relação aos condutos elétricos subterrâneos:

- a) em todos os casos, os condutores deverão ser instalados em condutos elétricos de diâmetro interno adequado, desde a caixa de passagem localizada na calçada e junto ao poste da CERPALO, 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;
- 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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 45 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

Elétrica", a no mínimo 20 cm acima do duto, em toda a sua extensão.

6.6 PROTEÇÃO GERAL

6.6.1 Condições gerais

Observe:

- 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;
- o disjuntor deverá ser fornecido e instalado pelo consumidor, sendo que a entrada deverá ser ligada no borne superior do disjuntor;
- o dimensionamento do disjuntor geral de proteção será determinado conforme os anexos A e B;
- o condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, permitindo assim sua continuidade até o centro de distribuição;
- por motivo de segurança e funcionalidade, caberá ao proprietário da unidade consumidora a responsabilidade de energizar esta através da manobra do disjuntor geral.

6.7 MEDIÇÃO

6.7.1 Condições gerais

Informações relevantes a respeito da medição:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 46 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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 em mais de uma unidade consumidora na mesma propriedade;
- 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 CERPALO (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 leiturista da CERPALO, recomenda-se que a medição seja instalada em "Caixa com Leitura pela Calçada" (anexos R e S).

6.7.2 Caixa de medição e equipamentos de proteção

6.7.2.1 Medição individual

Observe:

- a) as caixas para medição deverão obedecer aos padrões construtivos da CERPALO e serem fabricadas por firmas cadastradas;
- b) deverão ser de fibra ou ainda polímeros e poderão permanecer ao tempo ou abrigadas. Não serão 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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 47 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

adequada, para evitar infiltração de água, sendo proibido o uso de massa para fixar vidro ou similar;

- 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.

6.7.2.2 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 W 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, elas deverão possuir fases distintas, com seus condutores fase devidamente identificados através das cores da isolação dos condutores, utilizando-se uma para cada unidade consumidora. O condutor neutro será comum, devendo ser feita 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: fase A – preta; fase B – cinza ou branca; fase C – vermelha. Observação: se o neutro for isolado, deverá ser de cor azul-claro.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 48 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6.7.2.3 Medição com lente

Importante:

- as caixas de medições com lente deverão obedecer aos padrões construtivos da CERPALO e serem fabricadas por empresas cadastradas;
- a medição será única e individual para cada unidade consumidora;
- a critério da CERPALO, a caixa de medição poderá estar localizada junto ao poste da CERPALO, e, neste caso, deverá ser montada, instalada e ligada por profissional da CERPALO ou profissional designado por ela, em que 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 estarão sujeitas à prévia autorização da CERPALO;
- poderá ser aceita a medição com lente em poste particular, conforme anexo X, dentro da propriedade, em casos especiais a critério da CERPALO.

6.7.3 Localização

A CERPALO 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;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 49 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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;
- 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 CERPALO deverá ser consultada para definição do local da medição. Nesses casos a CERPALO recomenda a instalação de "Caixa de Medição com Leitura pela Calçada" (anexos R e S);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 50 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- 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;
- 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 CERPALO;
- 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 CERPALO;
- 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 CERPALO 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 CERPALO;
- m) em zonas rurais, onde a rede da CERPALO cruze internamente o terreno do associado / consumidor, a CERPALO 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 51 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

6.7.4 Instalação

6.7.4.1 Condições gerais

Veja:

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

6.8 ATERRAMENTO

6.8.1 Condições gerais

Observe:

- deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na NBR-5410 da ABNT;
- 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;
- 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. O neutro do ramal de serviço também será conectado a este condutor;
- no trecho de descida junto à parede, mureta ou poste, o condutor de aterramento deverá ser protegido por um eletroduto normatizado;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 52 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

- e) a conexão do condutor de aterramento ao eletrodo deverá ser feita por meio de conectores especiais de aperto, de material à prova de corrosão, sob pressão de parafusos ou solda exotérmica, 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 BB;
- g) os eletrodos deverão ser de haste de aço revestida de cobre, com camada mínima de 254 micras e 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 esse 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 53 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

7 FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO

Dados importantes com relação ao 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 CERPALO;
- 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 CERPALO;
- c) quando o atendimento for efetuado através de ramal de entrada subterrâneo, devido a ausência do ramal de ligação, a CERPALO 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 54 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

8 NOTAS

Observe:

- 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. Essas cores só devem ser utilizadas para condutor com função de proteção;
- em áreas rurais, as características do ramal após a medição deverão obedecer às normas e padrões técnicos estabelecidos pela CERPALO e ABNT;
- o número mínimo de fitas e abraçadeiras utilizadas para fixação dos eletrodutos sobrepostos deverá ser de acordo com os respectivos desenhos constantes nos anexos I, K, L, N, O, Q, R, T, U, V e X;
- 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 CERPALO, conforme anexo LL;
- na região em que for utilizado ramal de ligação de cobre e a rede for 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 55 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

9 RECOMENDAÇÕES GERAIS

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

9.1 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 do DPS deve respeitar os seguintes critérios:

- a) quando o objetivo for à proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, o DPS deve ser instalado junto ao ponto de entrega da energia e/ou no quadro de distribuição principal;
- c) quando o objetivo for à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, o DPS deve ser instalado no ponto de entrada da linha na edificação.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 56 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

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 se distancie mais de 10m do ponto de entrada na edificação;
- 2 - Podem ser necessários DPSs adicionais para a proteção de equipamentos sensíveis. Estes DPSs devem ser coordenados com os DPSs a montante e a jusante;
- 3 - Quando os DPSs 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.

9.2 DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)

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

NOTA:

- 1 - 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 deva 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.

A corrente de fuga total, em condições normais, não deve ser superior a 50% da corrente de disparo do dispositivo DR destinado a protegê-lo, visando a continuidade dos serviços, a estruturação dos circuitos e a definição do número e características dos dispositivos DR.

9.3 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:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 57 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

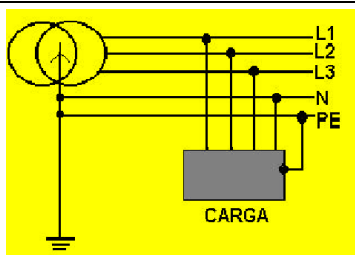


Figura 1 - Esquema TN-S
Fonte: Própria

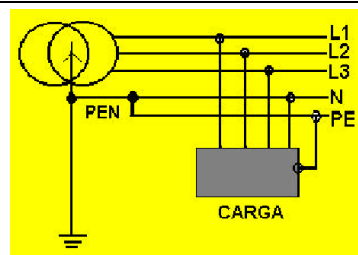


Figura 2 - Esquema TN-C-S
Fonte: Própria

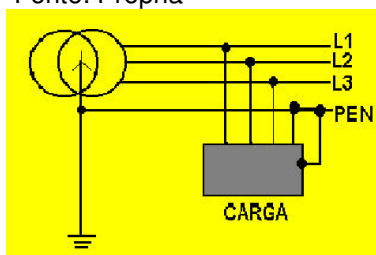


Figura 3 - Esquema TN-C
Fonte: Própria

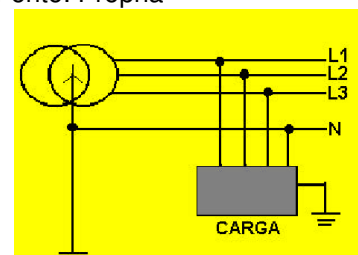


Figura 4 - Esquema TT
Fonte: Própria

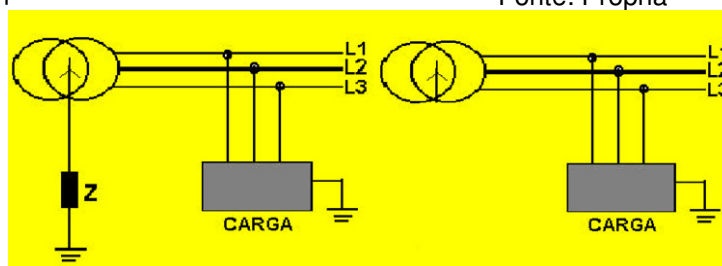


Figura 5 - Esquemas IT
Fonte: Própria

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, nesse particular, que 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;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 58 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

b) na classificação dos esquemas de aterramento é utilizada a seguinte simbologia: primeira letra - situação da alimentação em relação a terra:

- T = um ponto diretamente aterrado;
- I = isolação de todas as partes vivas em relação a terra ou aterramento de um ponto através de impedância.

Segunda letra - situação das massas da instalação elétrica em relação a 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).

9.4 BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)

Sua utilização deve obedecer a 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 proteção/neutro (PEN) 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 interligando ou compartilhando linhas de sinal (em particular, linhas de sinal baseadas em condutores metálicos);

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 59 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	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.

9.5 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 as seguintes advertências:

- a) quando um disjuntor ou fusível atua desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes 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;
- b) 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 frequentes 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.

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.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 60 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

9.6 GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA

É permitida a instalação de geradores desde que seja instalada uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores do sistema da CERPALO 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 CERPALO.

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 CERPALO 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 à 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 CERPALO até a chave reversível.

Os geradores devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela CERPALO, 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 CERPALO.

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 61 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXOS

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO A - Dimensionamento de componentes 380/ 220 V

TIPO DE FORNECIMENTO	CARGA TOTAL INSTALADA (kW)	CARGA TOTAL INSTALADA OU DEMANDA (kW)	NÚMERO DE		Proteção Geral Disjuntor (A)	CONDUTORES (mm²)				ELETRODUTO (pol)		Poste Particular concreto (daN)
			Fases	Fios		Ramal de ligação e de carga aéreos	Ramal de entrada, de saída e subterrâneo	Proteção (Aterramento)	Aparente ou embutido em alvenaria	Subterrâneo		
Monofásico 220V	ATÉ 8	-	1	2	40	Cobre XLPE	Alumínio XLPE	Cobre	Cobre	Tamanho Nominal	Tamanho Nominal	100
	ACIMA DE 8 ATÉ 11	-	1	2	50	10	16	10	10	3/4	1	100
Monofásico 440V	ATÉ 17	-	2	3	40	10	16	10	10	3/4	1	100
	ACIMA DE 17 ATÉ 22	-	2	3	50	10	16	10	10	3/4	1	100
Bifásico 380/220V	ACIMA DE 22 ATÉ 35	-	2	3	90 ⁴	16	25	35	16	1 1/2	1 1/2	200
	ACIMA DE 11 ATÉ 17	-	2	3	40	10	16	10	10	1	1	100
	ACIMA DE 17 ATÉ 22	-	2	3	50	10	16	10	10	1	1	100
		ACIMA DE 22 ATÉ 26		3	4	40	10	16	10	10	1	1 1/4
Trifásico (3)(2) 380/220V		ACIMA DE 26 ATÉ 30	3	4	50	10	16	10	10	1	1 1/4	100
		ACIMA DE 30 ATÉ 42	3	4	70	16	25	25	16	1 1/4	1 1/2	150
		ACIMA DE 42 ATÉ 60	3	4	100	25	35	35	16	1 1/2	1 1/2	200
		ACIMA DE 60 ATÉ 75		3	4	125 ¹	35	70	70	25	2 1/2	3
	AGRUPAMENTO ²	ATÉ 75	3	4	150 ¹	50	70	70	35	2 1/2	3	300

NOTAS:

- 1 Utilizar caixa de medição adequada para as dimensões do disjuntor e do medidor
- 2 Para agrupamento com medidor trifásico deve-se utilizar quadro de medição
- 3 Fator de demanda calculado segundo o Anexo NN
- 4 Aplicável a atendimento de unidade consumidora com trafo de 37,5 kVA

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 63 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO B - Dimensionamento de componentes 220 V (sem neutro)

TIPO DE FORNECIMENTO	CARGA TOTAL INSTALADA (kW)	CARGA TOTAL INSTALADA OU DEMANDA (kW)	NÚMERO DE		Proteção Geral Disjuntor (A)	CONDUTORES (mm²)				ELETRODUTO (pol)		Poste Particular concreto (daN)
			Fases	Fios		Ramal de ligação e de carga aéreos		Ramal de entrada, de saída e subterrâneo	Proteção (Aterramento)	Aparente ou embutido em alvenaria	Subterrâneo	
						Cobre XLPE	Alumínio XLPE					
Monofásico 220V	ATÉ 8	-	2	2	40	10	16	10	10	3/4	1	100
	ACIMA DE 8 ATÉ 11	-	2	2	50	10	16	10	10	3/4	1	100
	-	ACIMA DE 11 ATÉ 15	3	3	40	10	16	10	10	1	1 1/4	100
	-	ACIMA DE 15 ATÉ 19	3	3	50	10	16	10	10	1	1 1/4	100
Trifásico 220V (3)(2)	-	ACIMA DE 19 ATÉ 26	3	3	70	16	25	25	16	1 1/4	1 1/2	150
	-	ACIMA DE 26 ATÉ 38	3	3	100 ¹	25	35	35	16	1 1/2	1 1/2	200
	-	ACIMA DE 38 ATÉ 47	3	3	125 ¹	35	70	70	25	2 1/2	3	300
	-	ACIMA DE 47 ATÉ 57	3	3	150 ¹	70	70	70	35	2 1/2	3	300
	-	ACIMA DE 57 ATÉ 75	3	3	200 ¹	NÃO	NÃO	120	70	3	3	NÃO

NOTAS:

- 1 Utilizar caixa de medição adequada para as dimensões do disjuntor e do medidor
- 2 Para agrupamento com medidor trifásico deve-se utilizar quadro de medição
- 3 Fator de demanda calculado segundo o Anexo NN

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 64 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	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

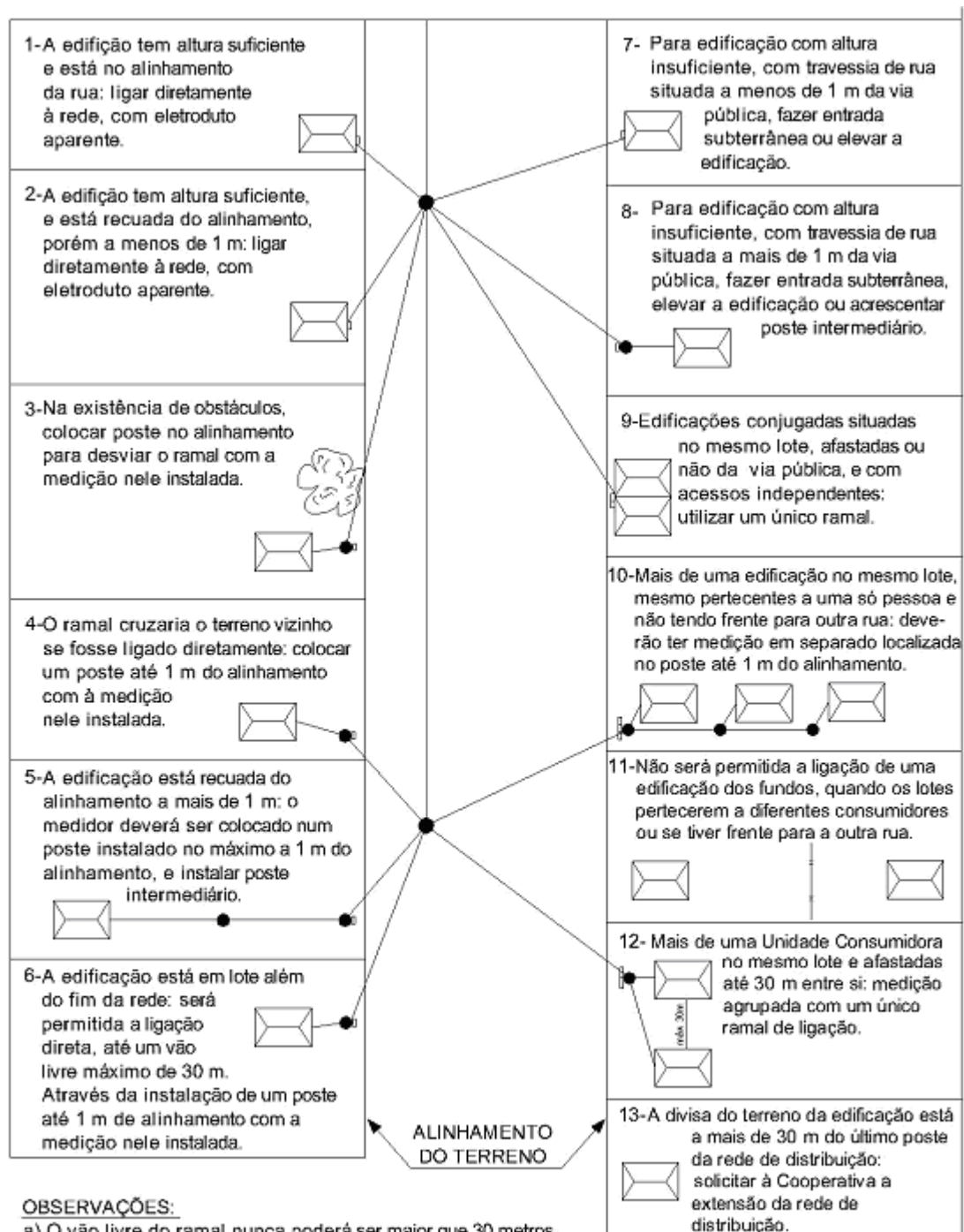
REDE (fios e cabos nus Al e Cu (mm))			Ramal (Fios e cabos em cobre isolado e multiplexado) mm ²									
			Cabo 16 mm ² Fase	Cabo 25 mm ²	Cabo 25 mm ² Neutro	Cabo 25 mm ² Fase	Cabo 35 mm ²	Cabo 35 mm ² Neutro	Cabo 35 mm ² Fase	Cabo 50 mm ²	Cabo 50 mm ² Neutro	Cabo 50 mm ² Fase
	Ø		4,75	5,95	6,24	5,90	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 (Fios e cabos em cobre isolado e multiplexado) mm ²									
Ramal de Ligação (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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 65 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO D - Condições gerais para o ramal de ligação



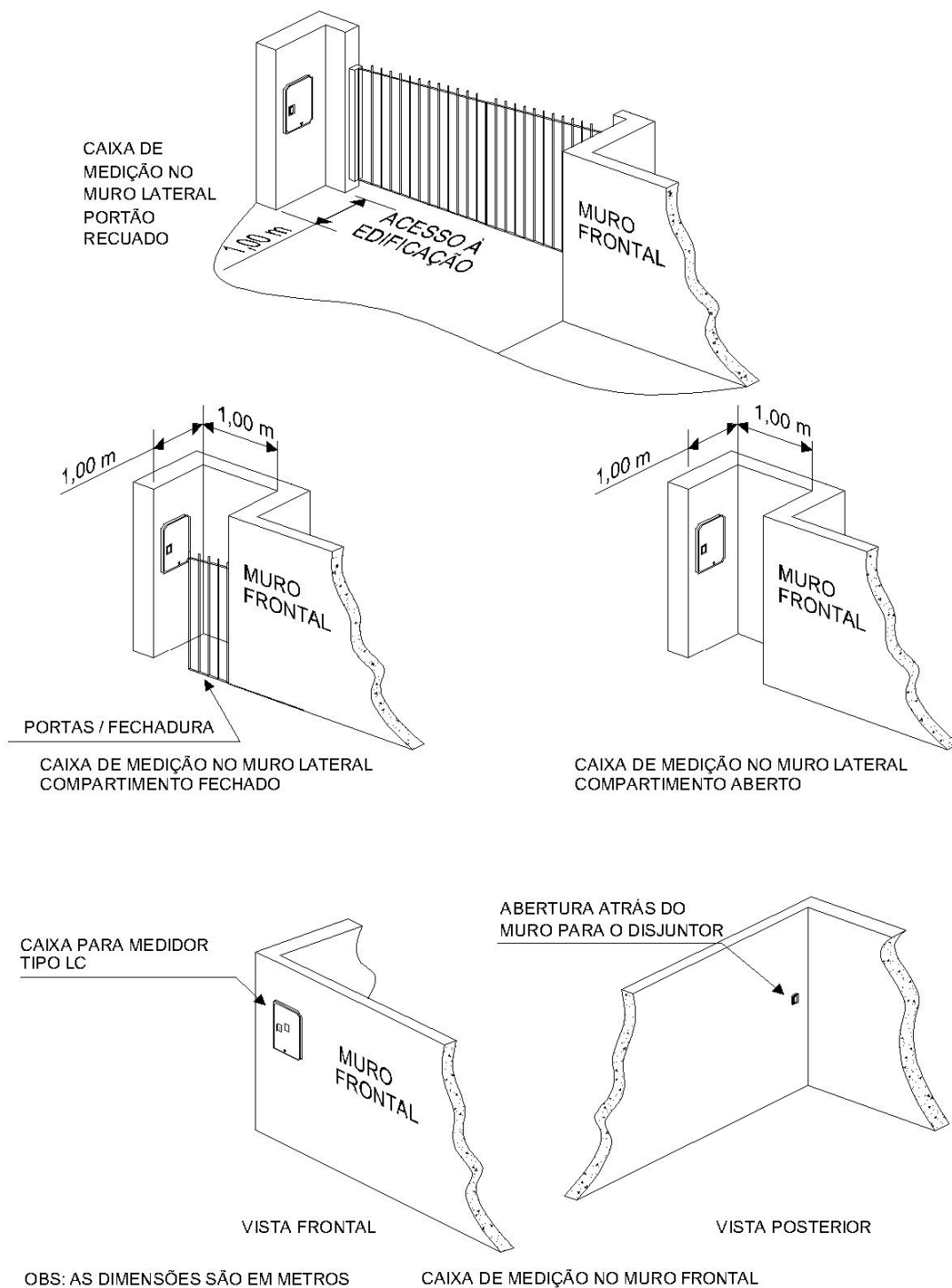
OBSERVAÇÕES:

- O vão livre do ramal nunca poderá ser maior que 30 metros.
- O ramal de ligação em hipótese alguma poderá cortar o terrenos de terceiros.
- Em nenhum caso será permitida a ligação do ramal no meio do vão da rede de distribuição.
- O ramal de ligação deverá entrar pela frente do terreno, ser visível em toda a sua extensão e estar livre de qualquer obstáculo.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 66 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

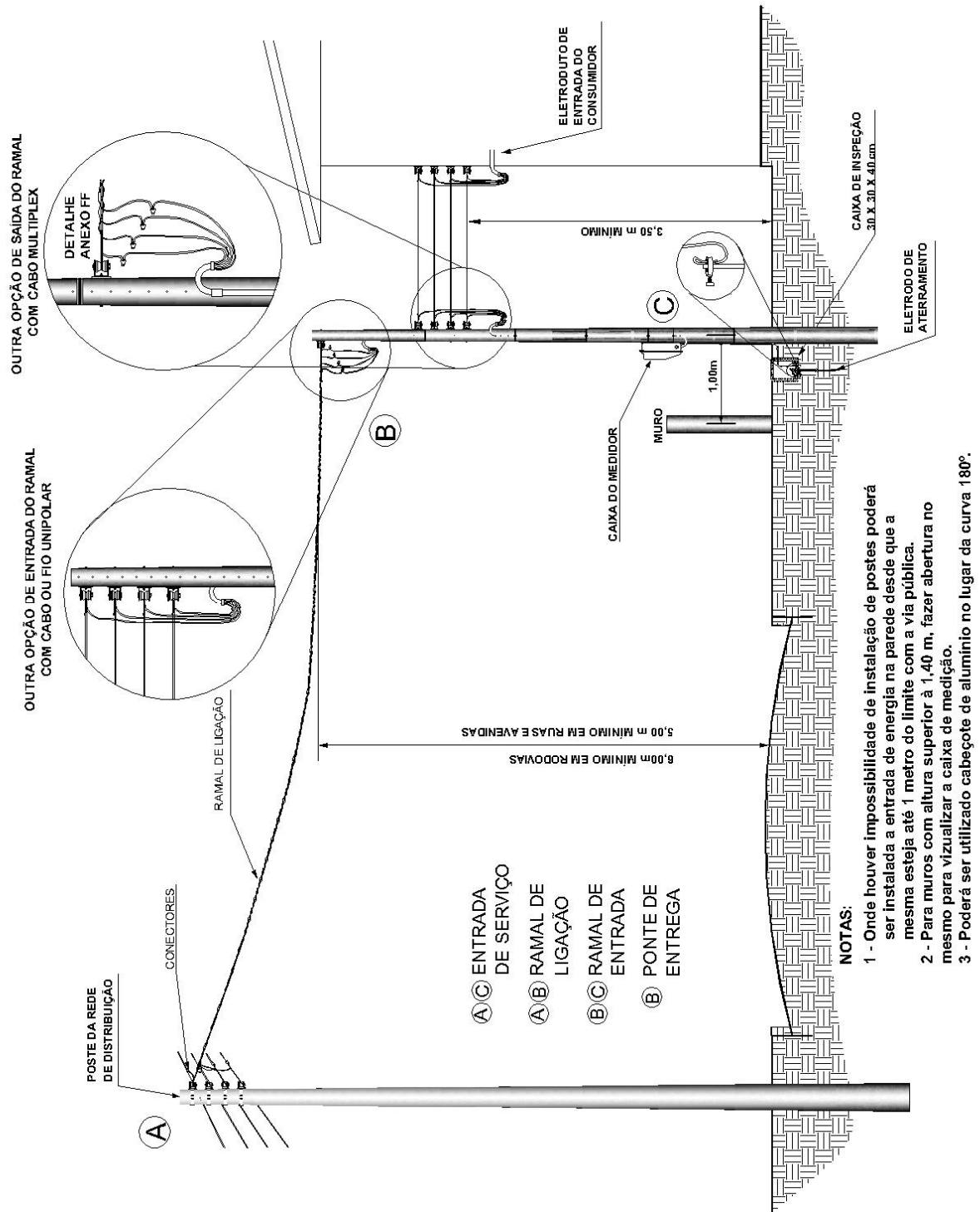
ANEXO E - Sugestões para instalação da medição



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 67 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

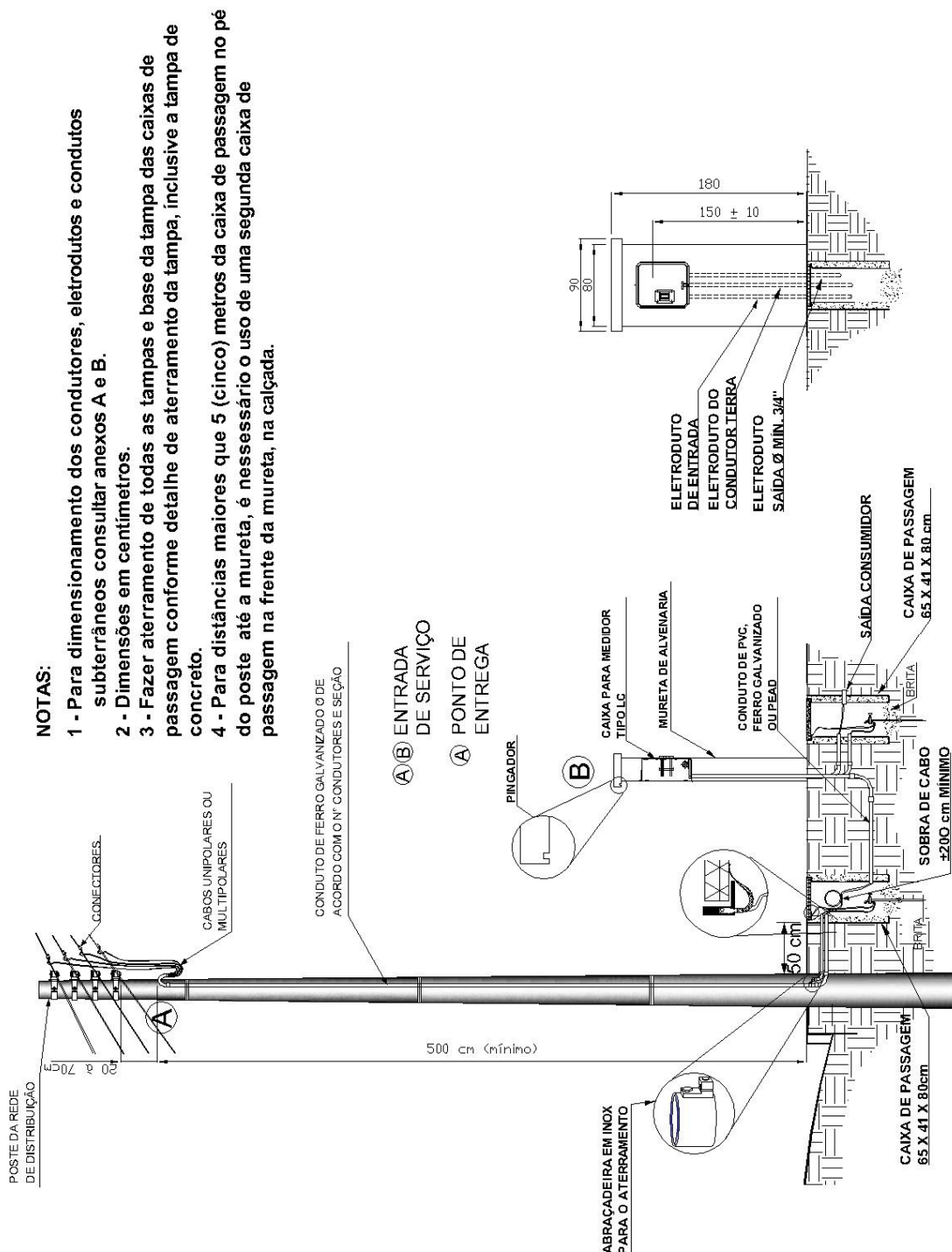
ANEXO F - Entrada de serviço aérea



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 68 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

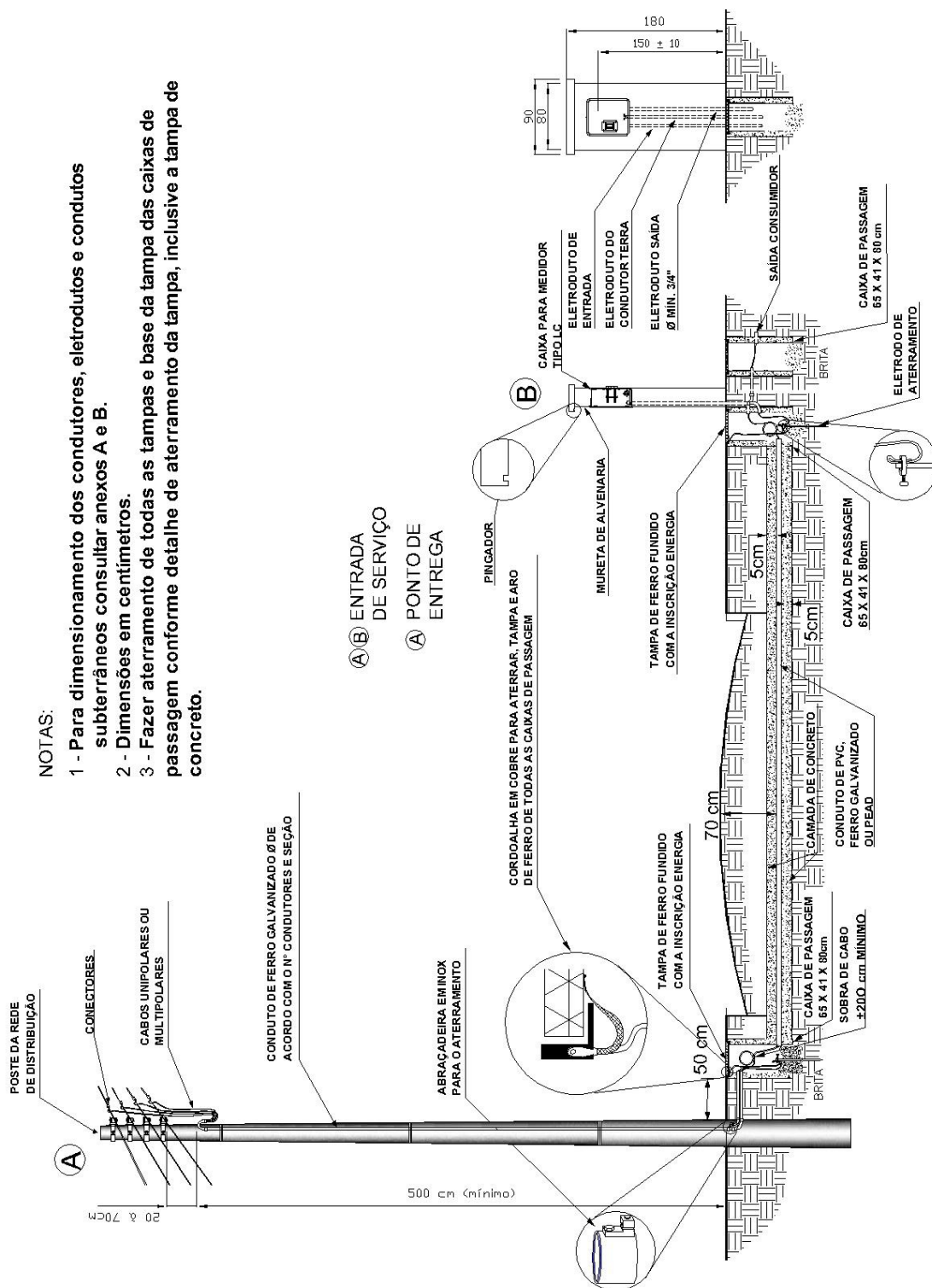
ANEXO G - Entrada de serviço subterrânea (travessia rua)



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	---------------

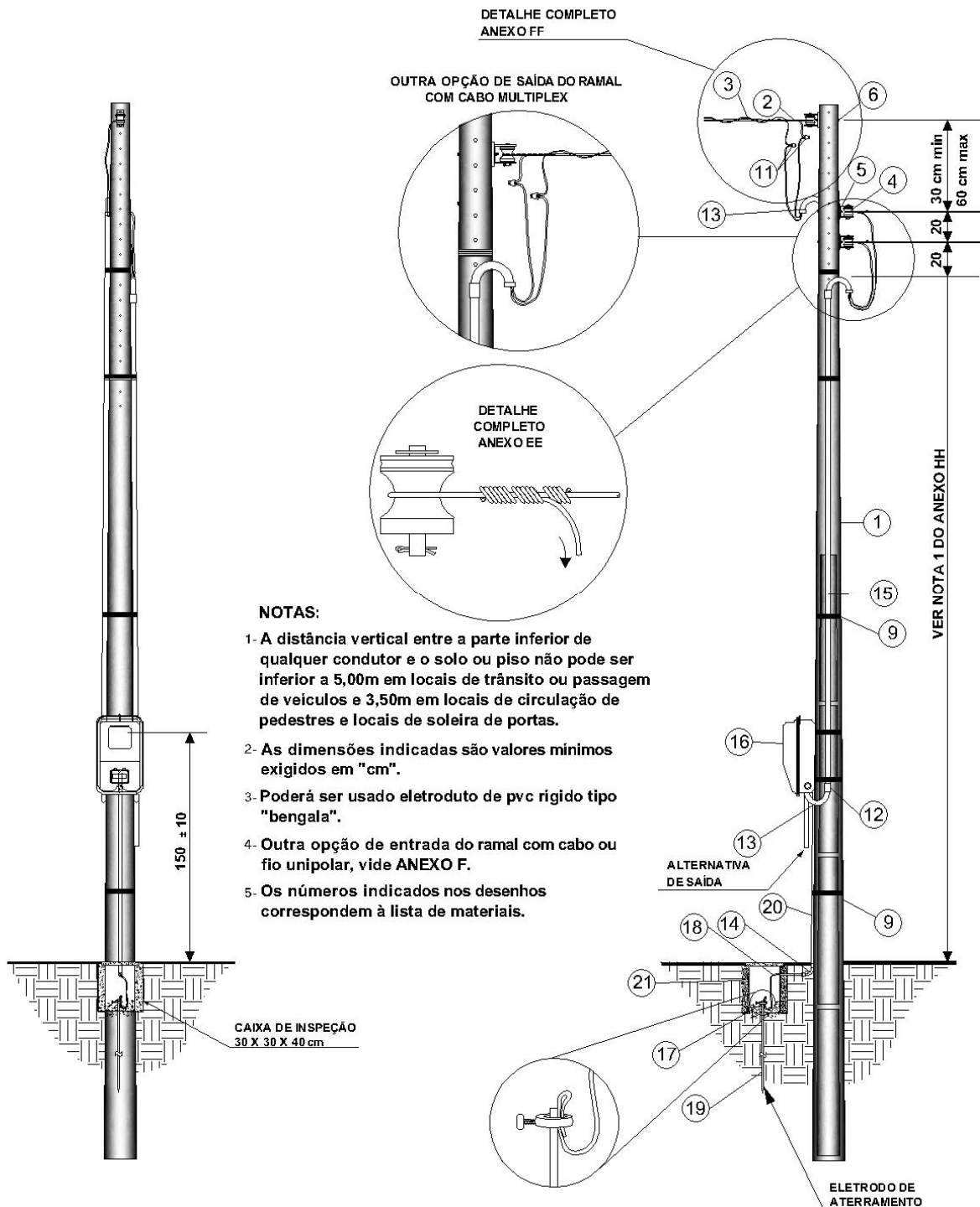
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 69 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO H - Entrada de serviço subterrânea

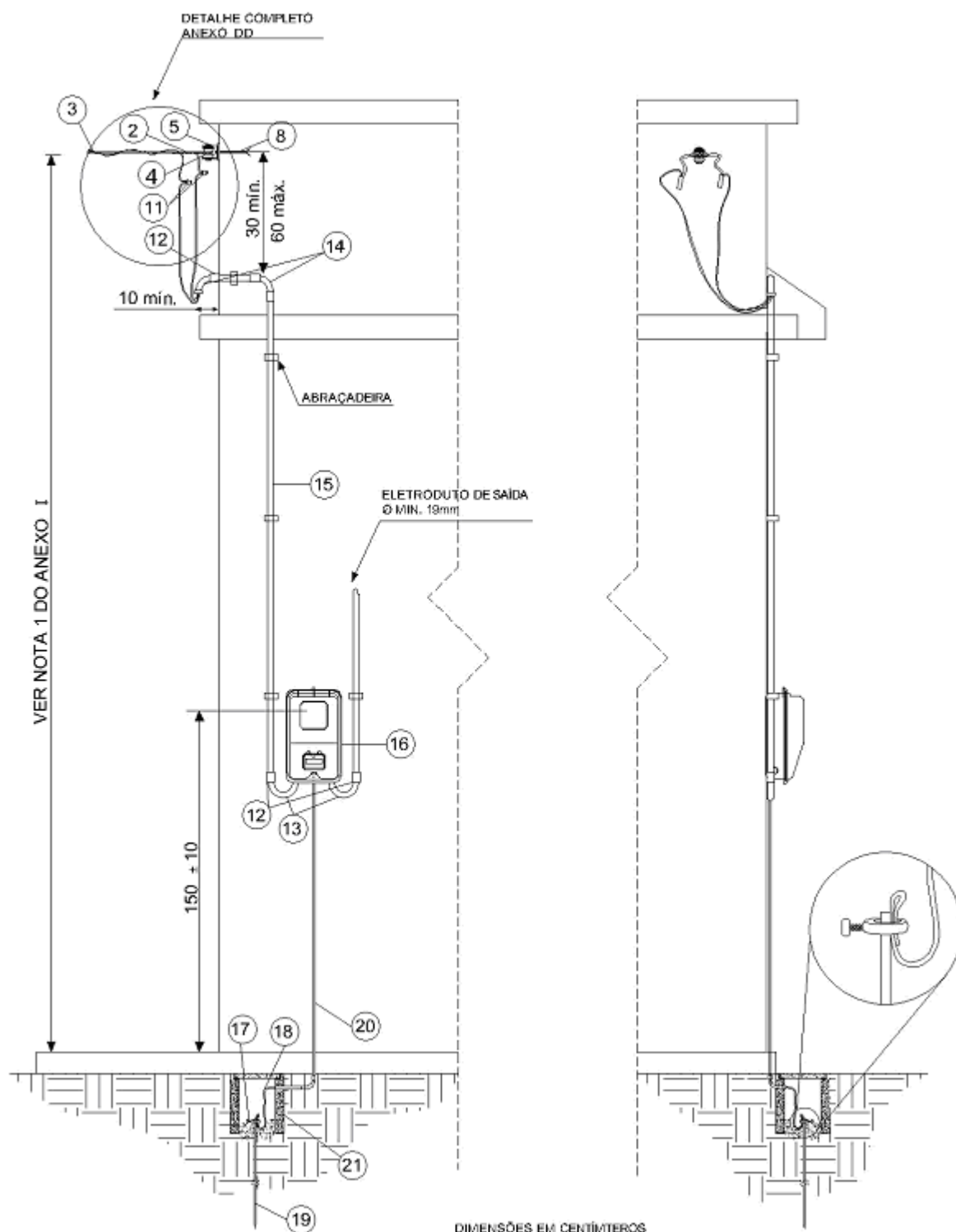


Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	---------------

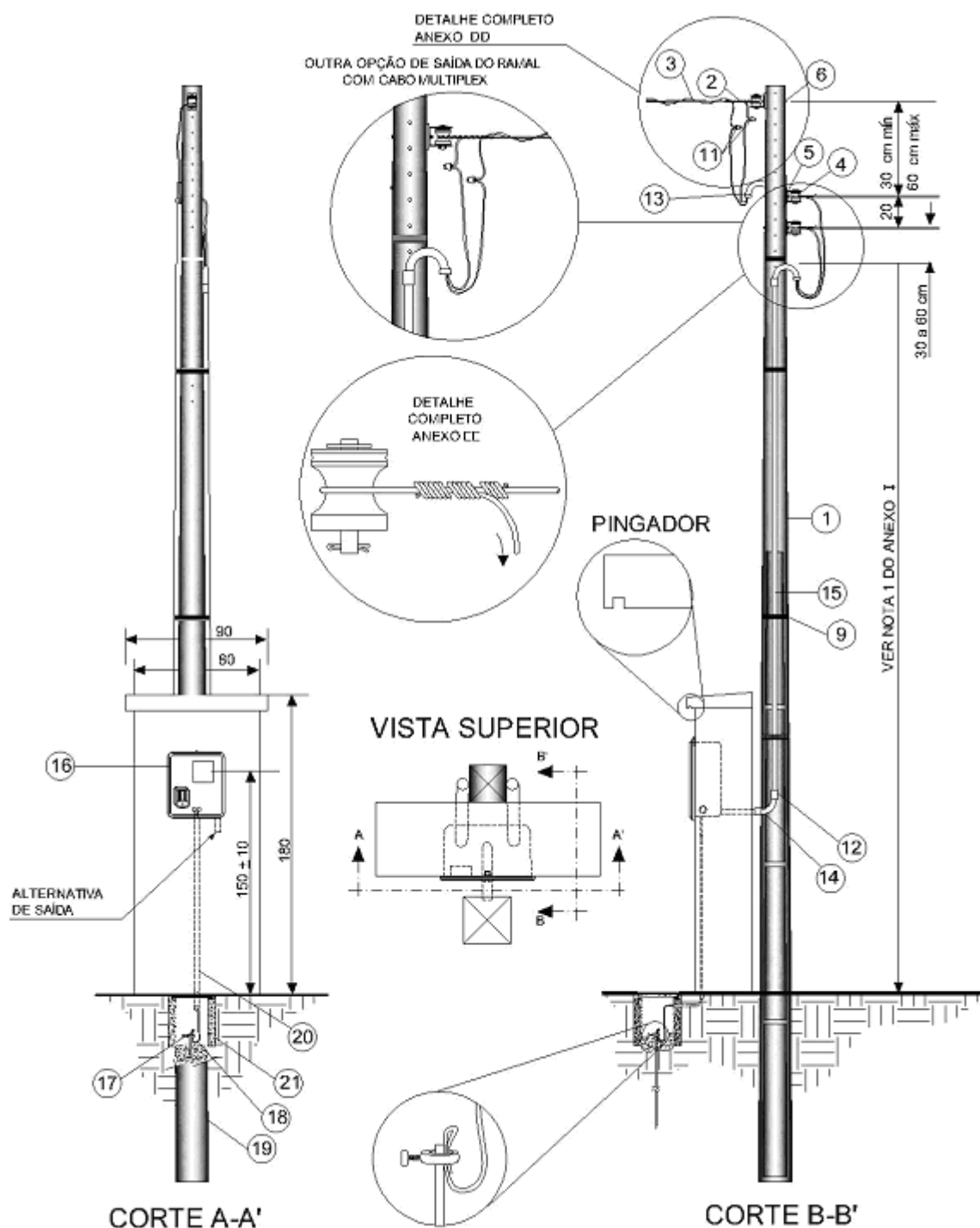
ANEXO I - Medição a 2 fios - instalação em poste



ANEXO J - Medição a 2 fios - instalação em parede sobreposta



ANEXO K - Medição a 2 fios - instalação em muro ou mureta

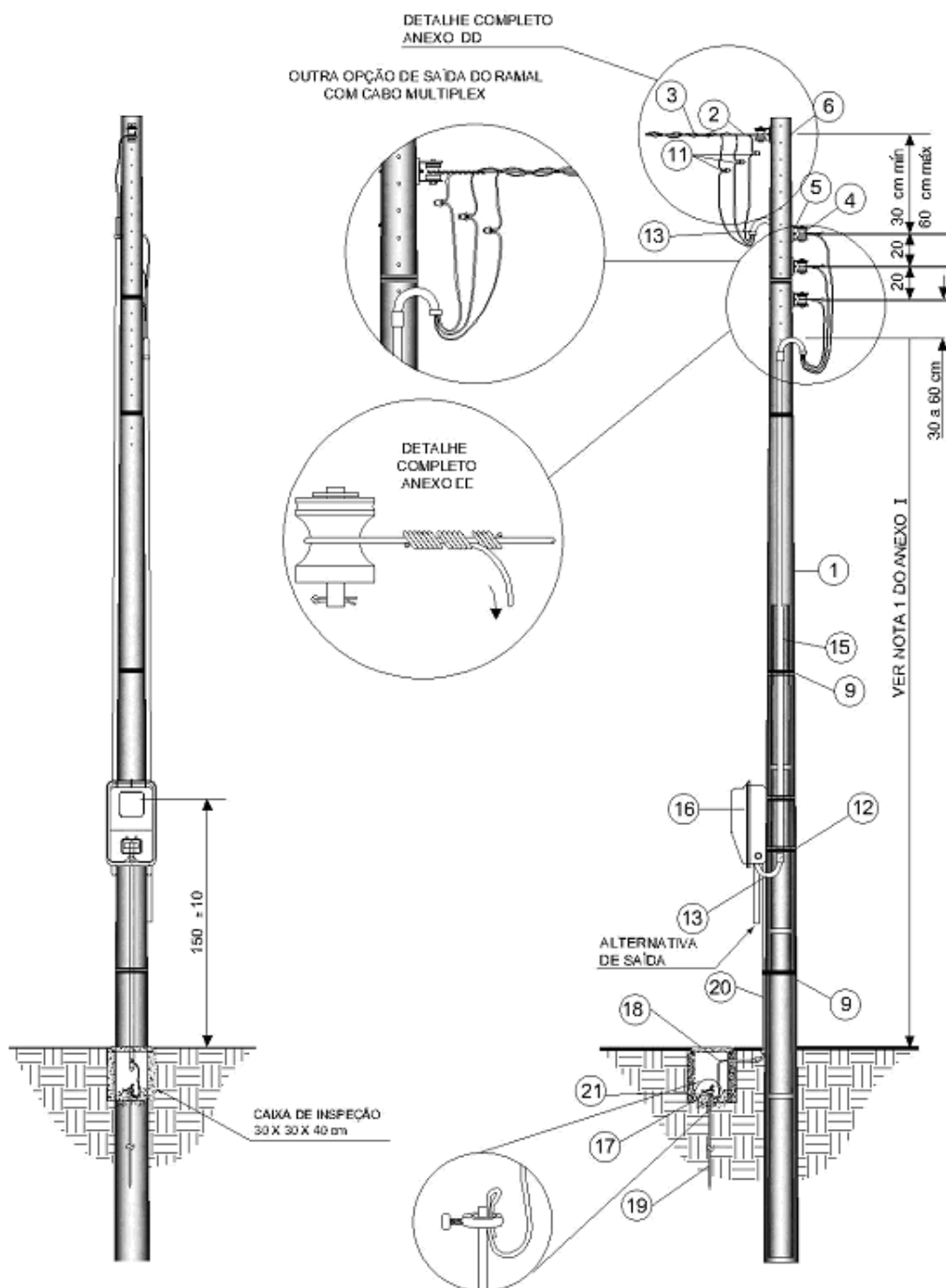


NOTAS:

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 73 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO L - Medição a 3 fios - instalação em poste

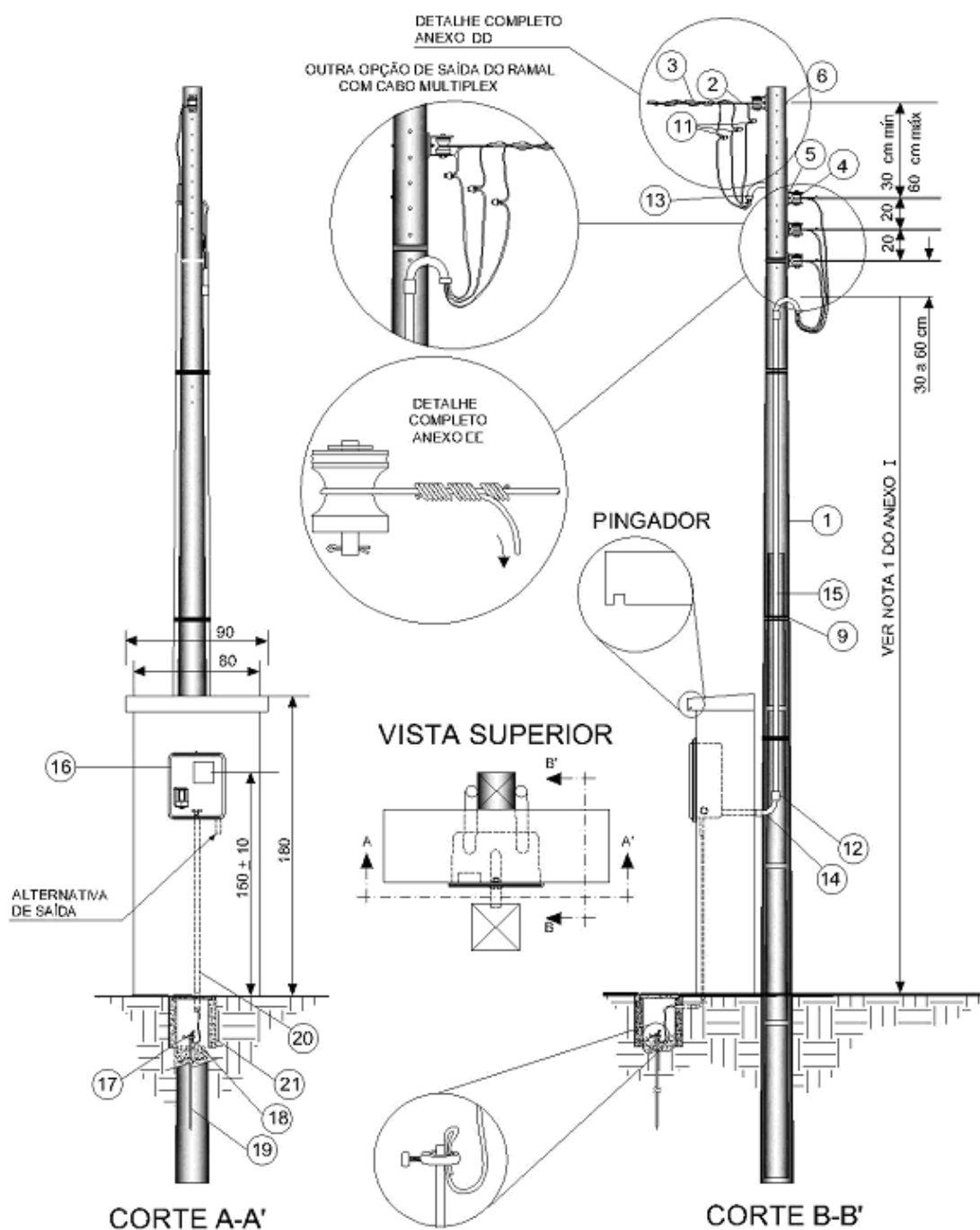


NOTAS:

- 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO N - Medição a 3 fios - instalação em muro ou mureta

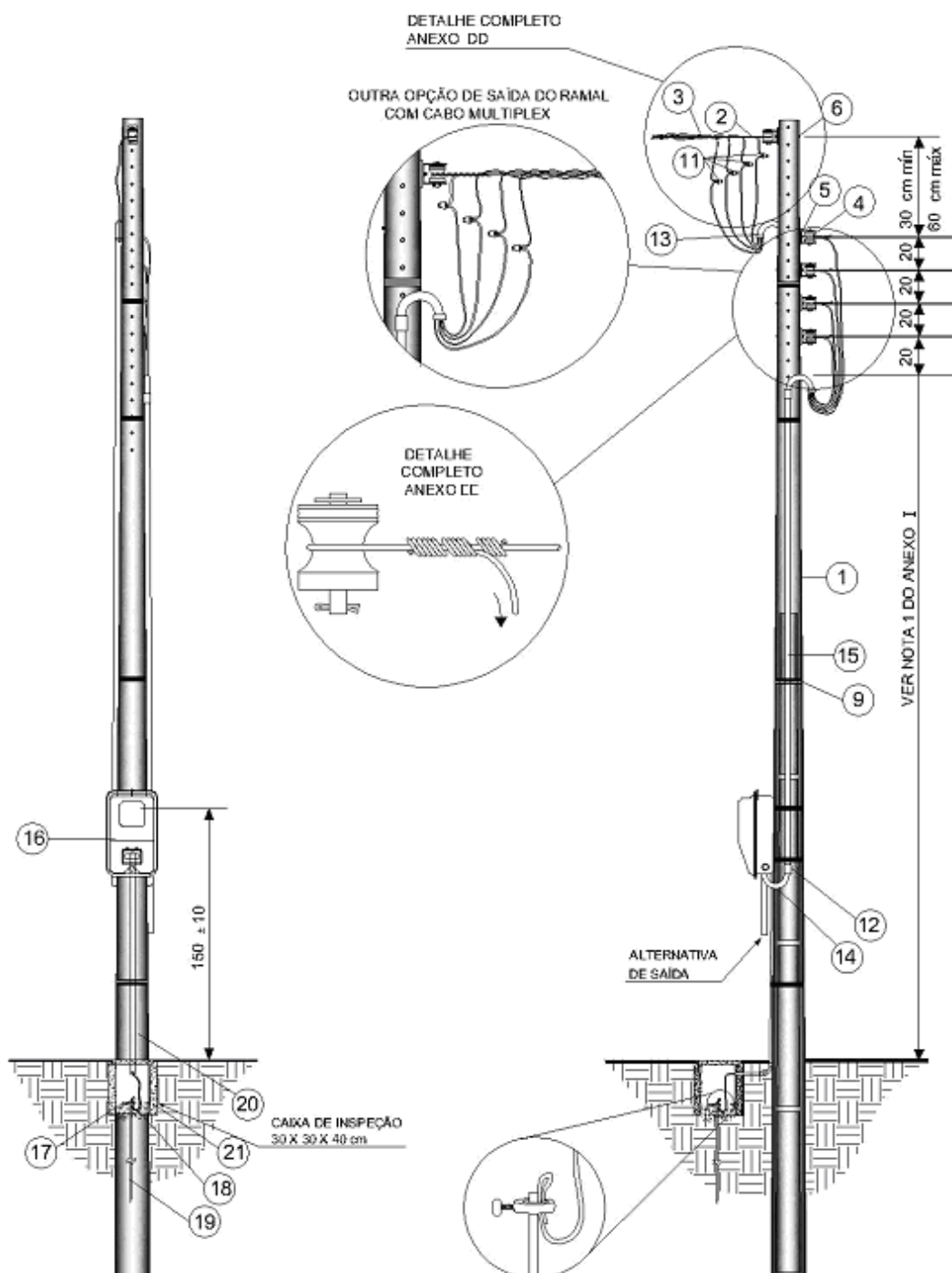


NOTAS:

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 76 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO O - Medição a 4 fios - instalação em poste

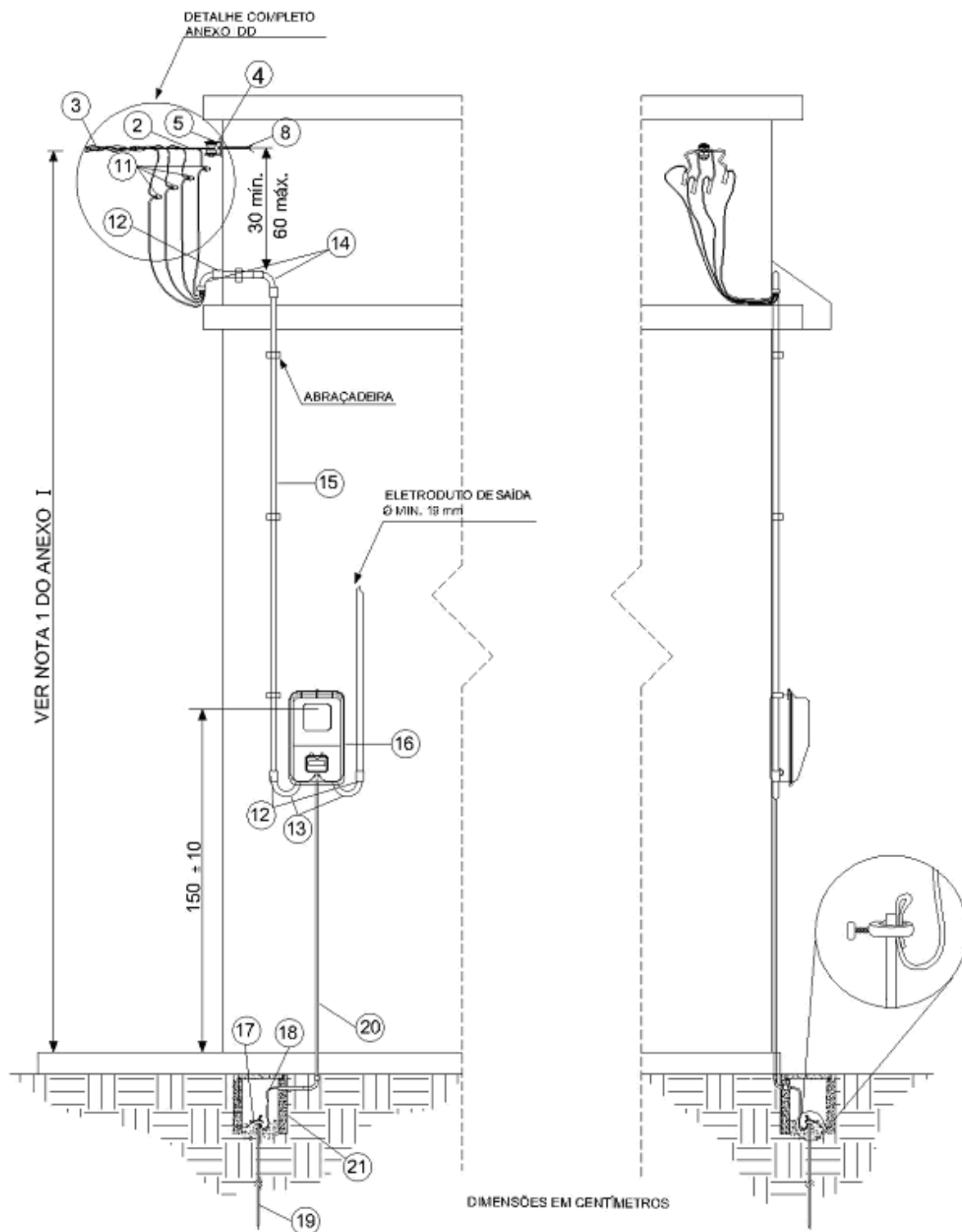


NOTAS:

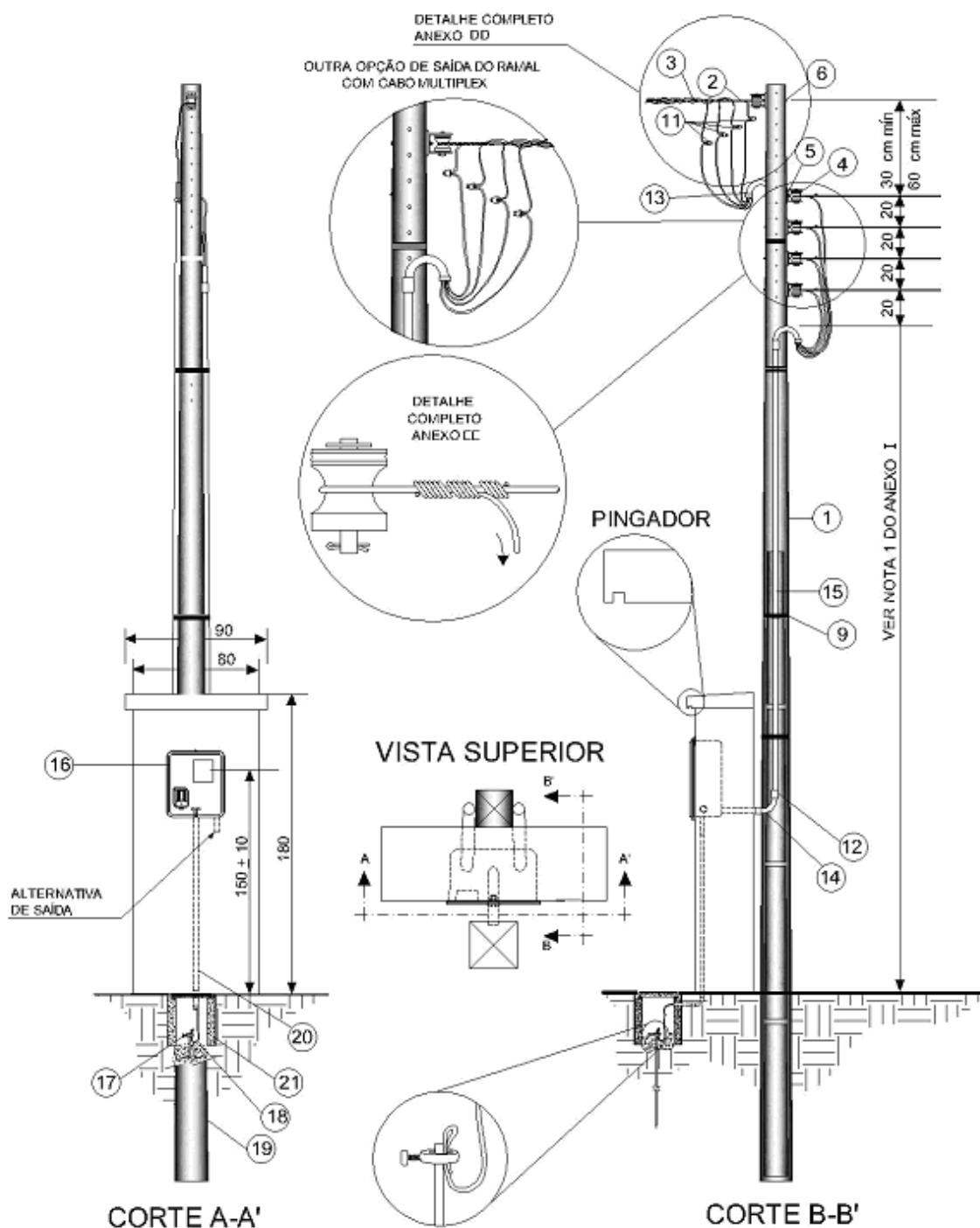
- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide anexo F.
- 2 - Dimensões em centímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO P - Medição a 4 fios - instalação em poste parede sobreposta



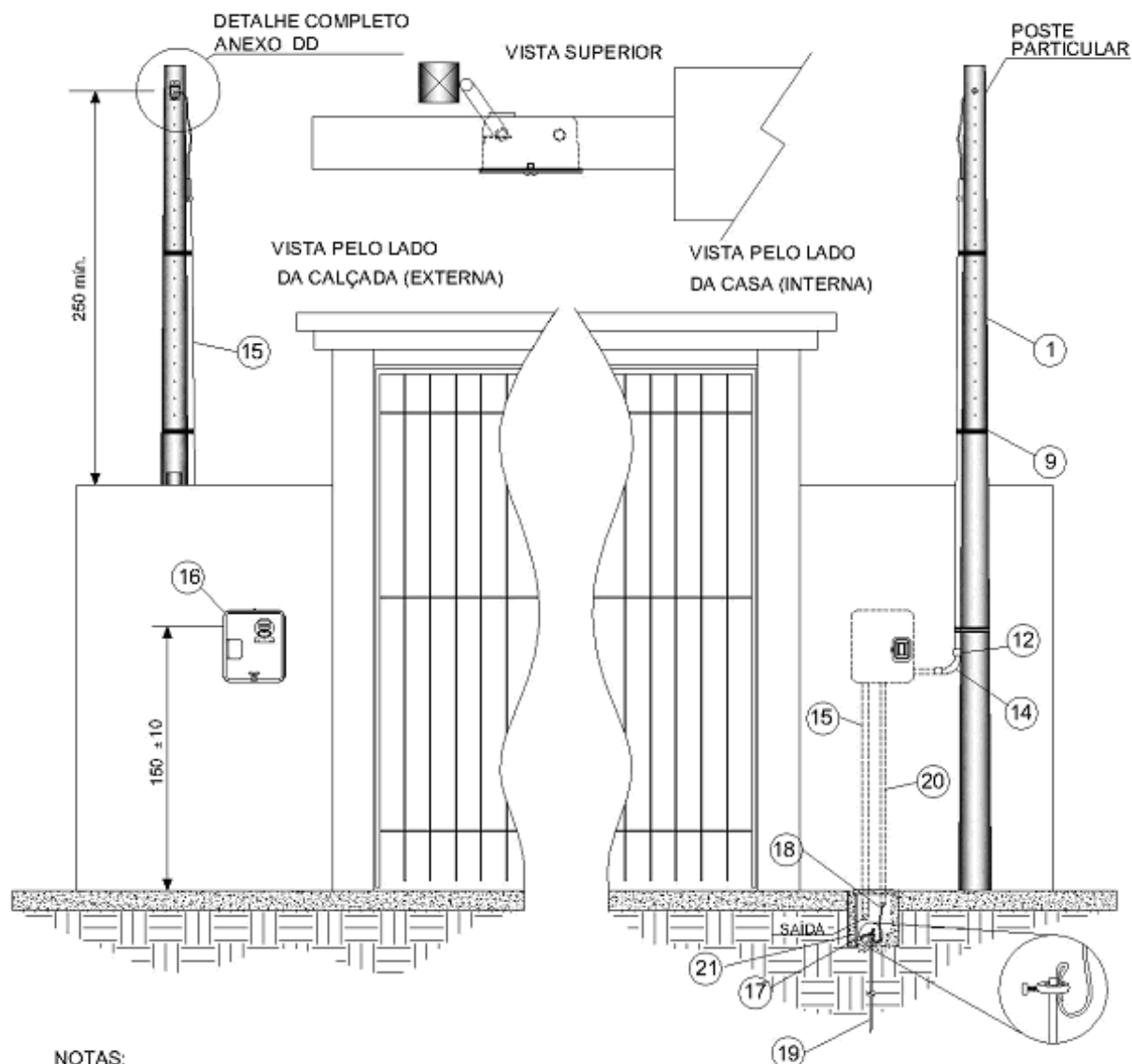
ANEXO Q - Medição a 4 fios - instalação em muro ou mureta



NOTAS:

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

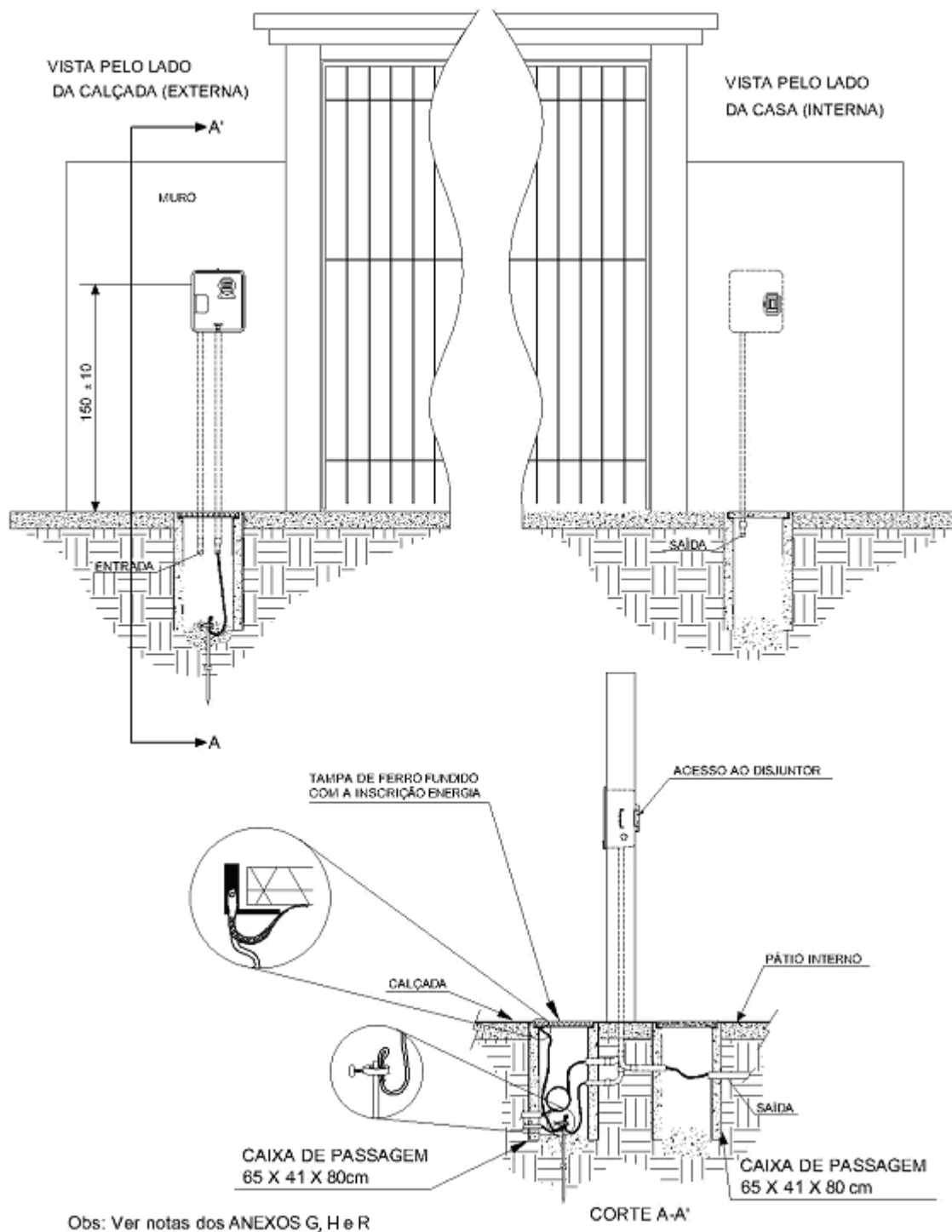
ANEXO R - Medição com leitura pela calçada entrada aérea



NOTAS:

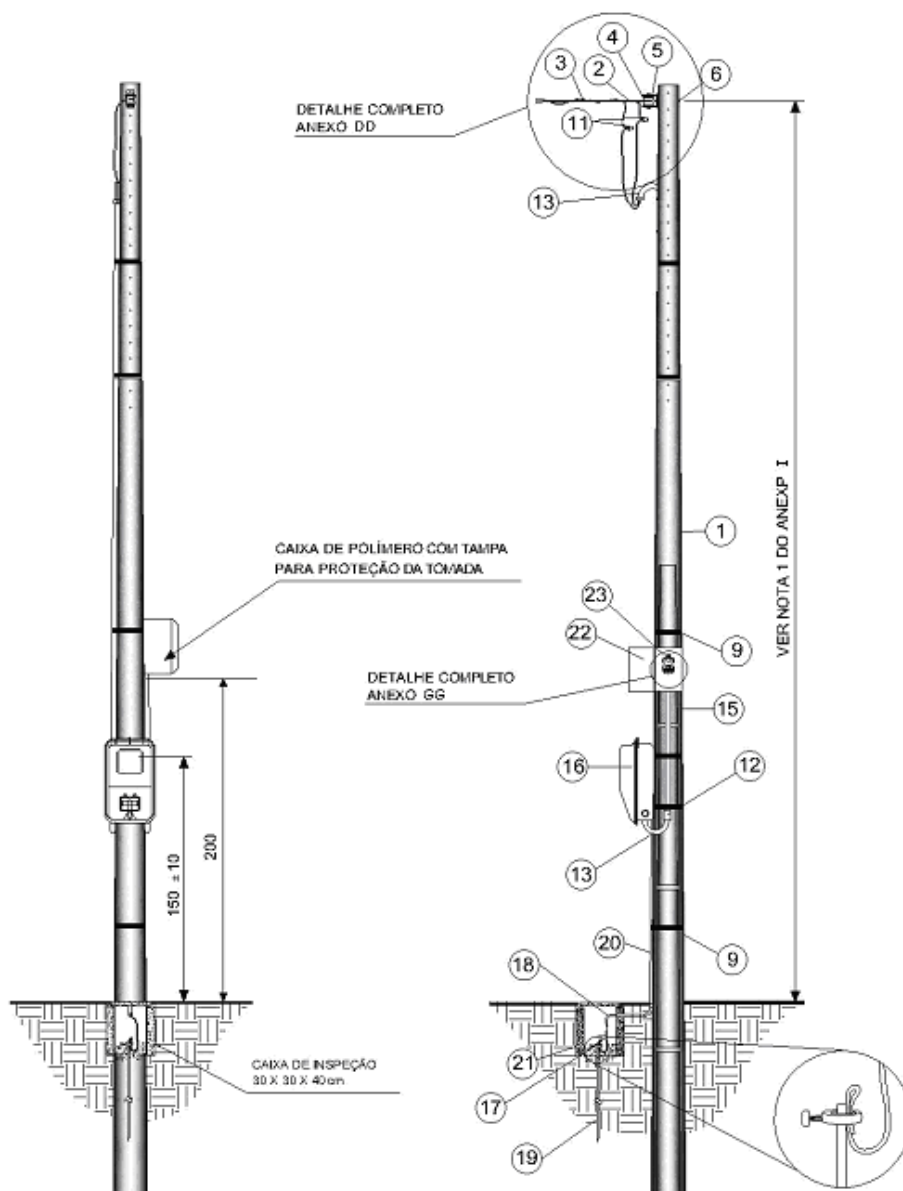
- 1 - Outra opção de entrada do ramal com cabo ou fio unipolar vide ANEXO F.
- 2 - Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico.
- 3 - Os condutores de saída deverão ser próprios para instalação subterrânea.
- 4 - Caso o reboco tenha pouca aderência à caixa de medição, untar as paredes da mesma com asfalto (pinche) e areia.
- 5 - A moldura deve ser fixada à caixa de medição após ser dado o acabamento com reboco na mureta ou no muro.
- 6 - Os demais detalhes, tais como caixa de passagem, caixa de medição, poste particular e aterramento, deverão estar de acordo com a descrição desta norma técnica.
- 7 - A caixa de medição deverá ser instalada em muro ou mureta, sempre no limite do terreno com a via pública, ou em outro local que proporcione a leitura da Cooperativa, livre ao acesso a qualquer momento.
- 8 - Para maiores detalhes, consultar o serviço de atendimento da FECOERUSC.
- 9 - Estas notas também são válidas para o ANEXO S.
- 10 - Dimensões em centímetros.

ANEXO S - Medição com leitura pela calçada entrada subterrânea



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 81 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO T - Entrada provisória monofásica



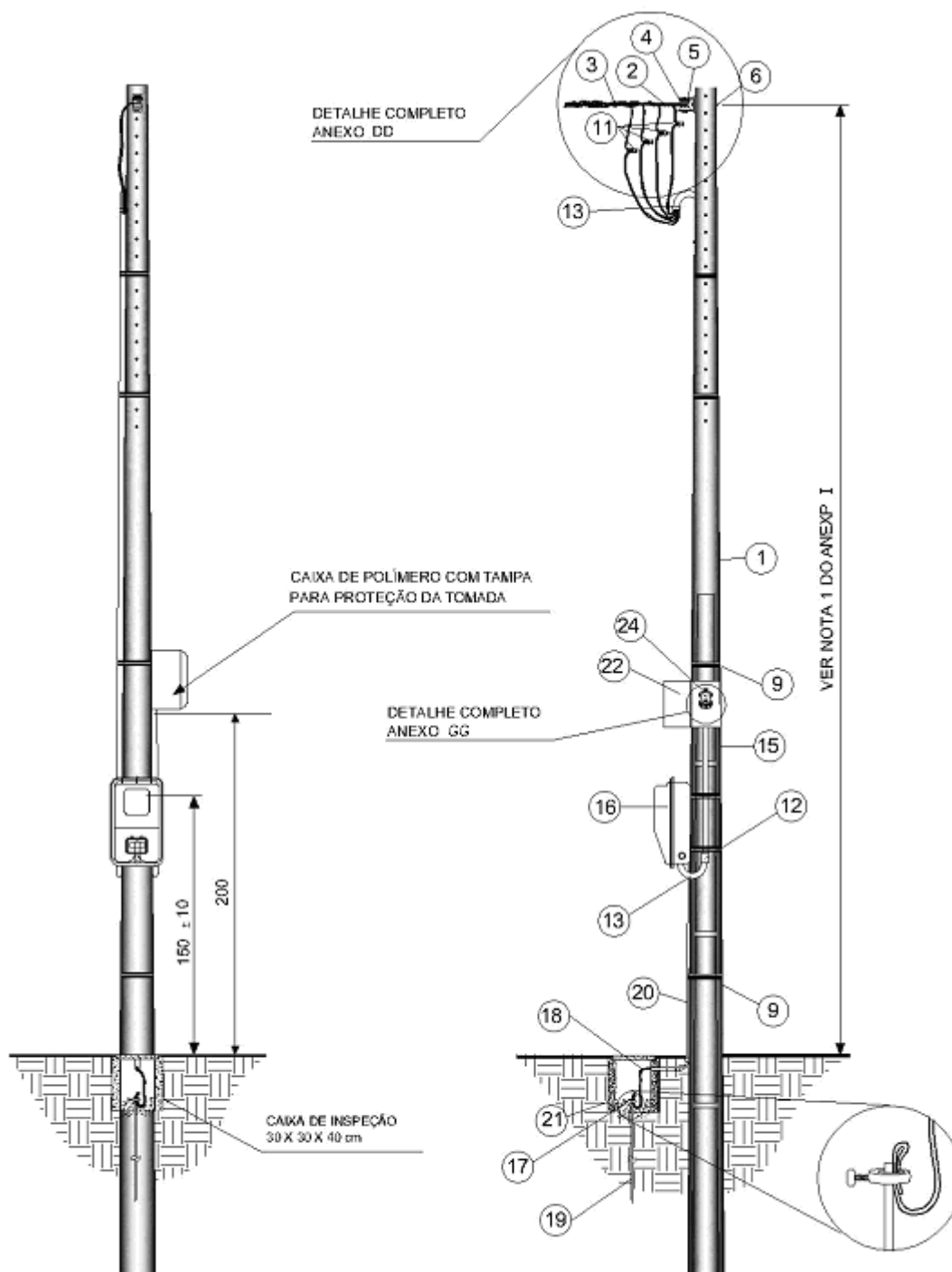
NOTAS:

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 82 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO U - Entrada provisória trifásica

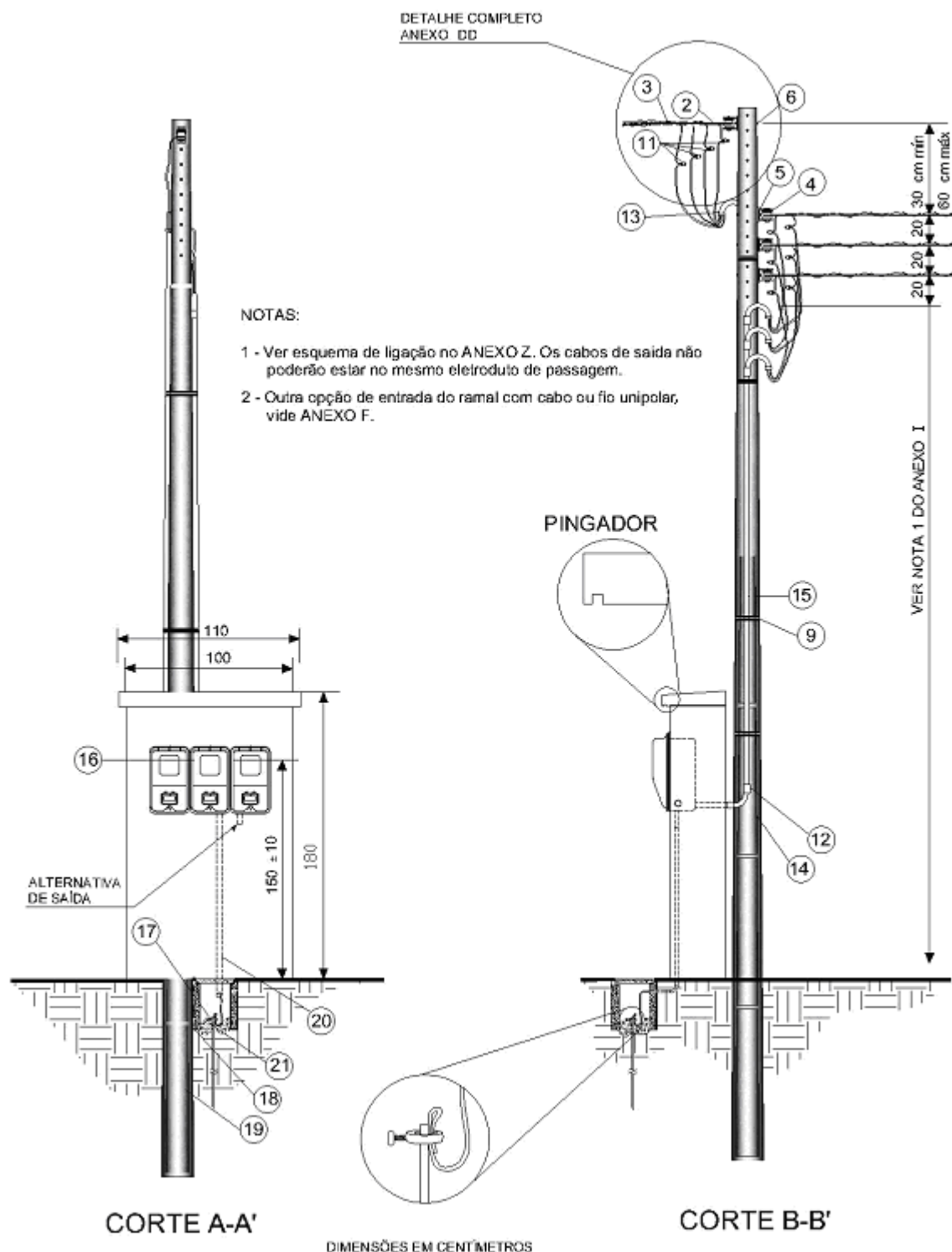


NOTA:

1 - Ver notas anexo T.

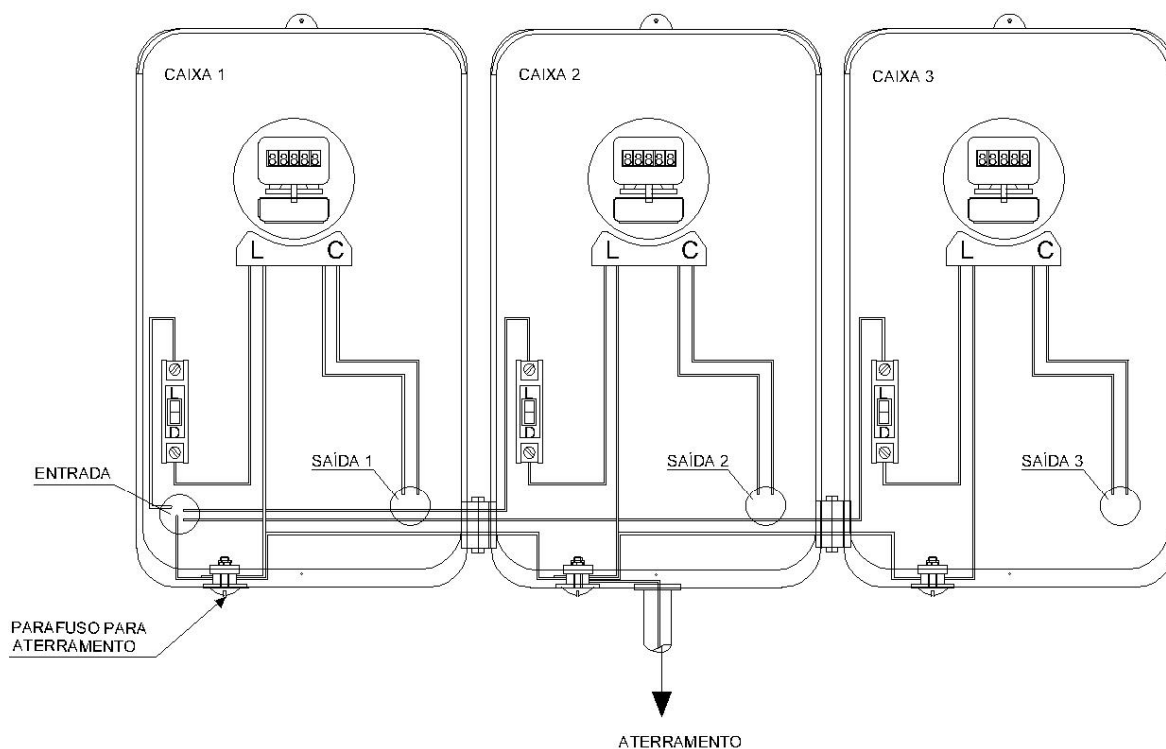
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

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



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 84 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

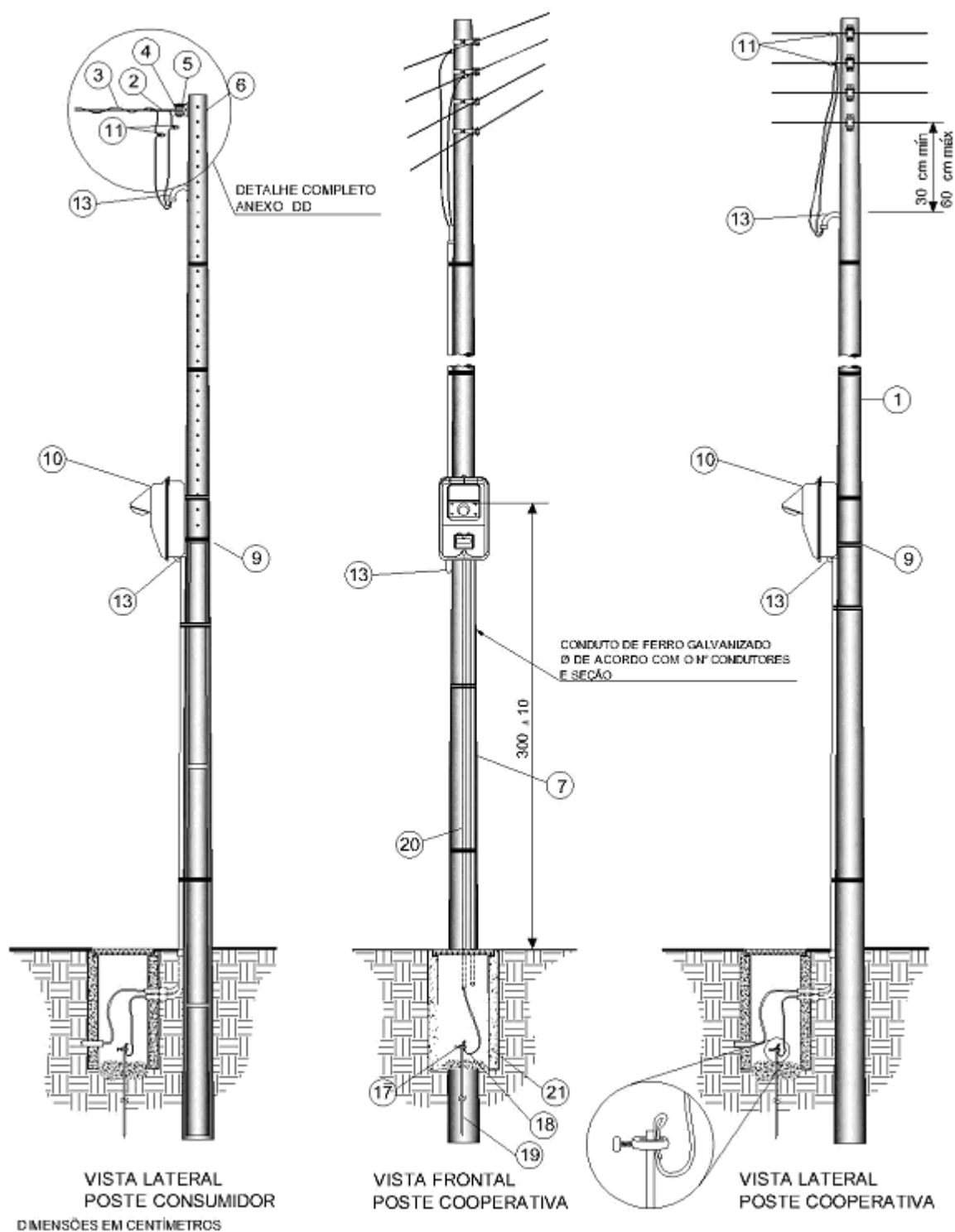
ANEXO W - Ligação nas caixas de unidades agrupadas



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

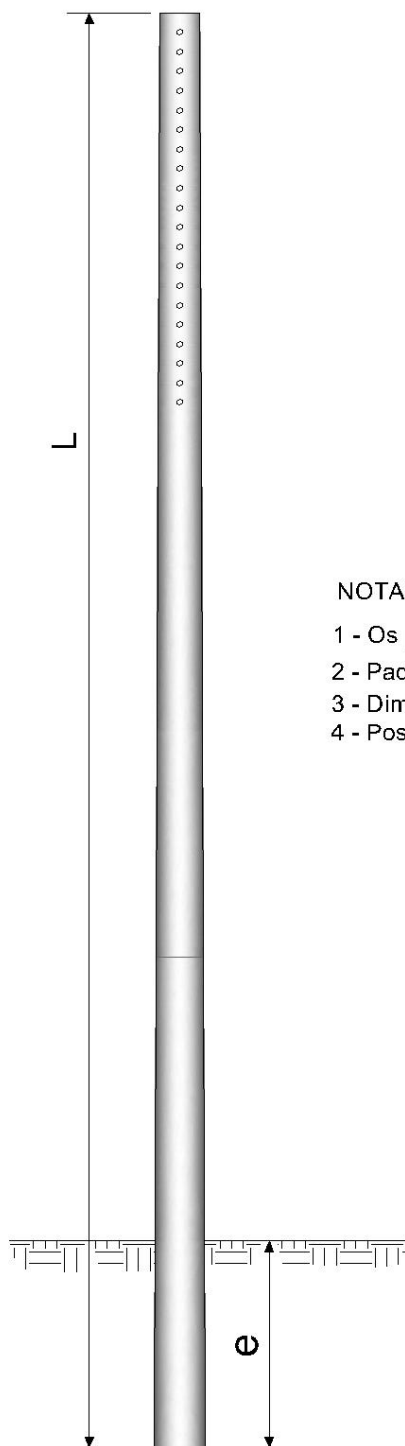
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO X - Medição com caixa provida de lente em poste da CERPALO



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 86 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO Y - Poste particular



NOTAS:

- 1 - Os postes deverão ser de seção duplo T.
- 2 - Padrão para se utilizar em obras, etc.
- 3 - Dimensões em metros.
- 4 - Poste dimensionado de acordo com os ANEXOS A e B.

$$e = \frac{L}{10} + 0,6$$

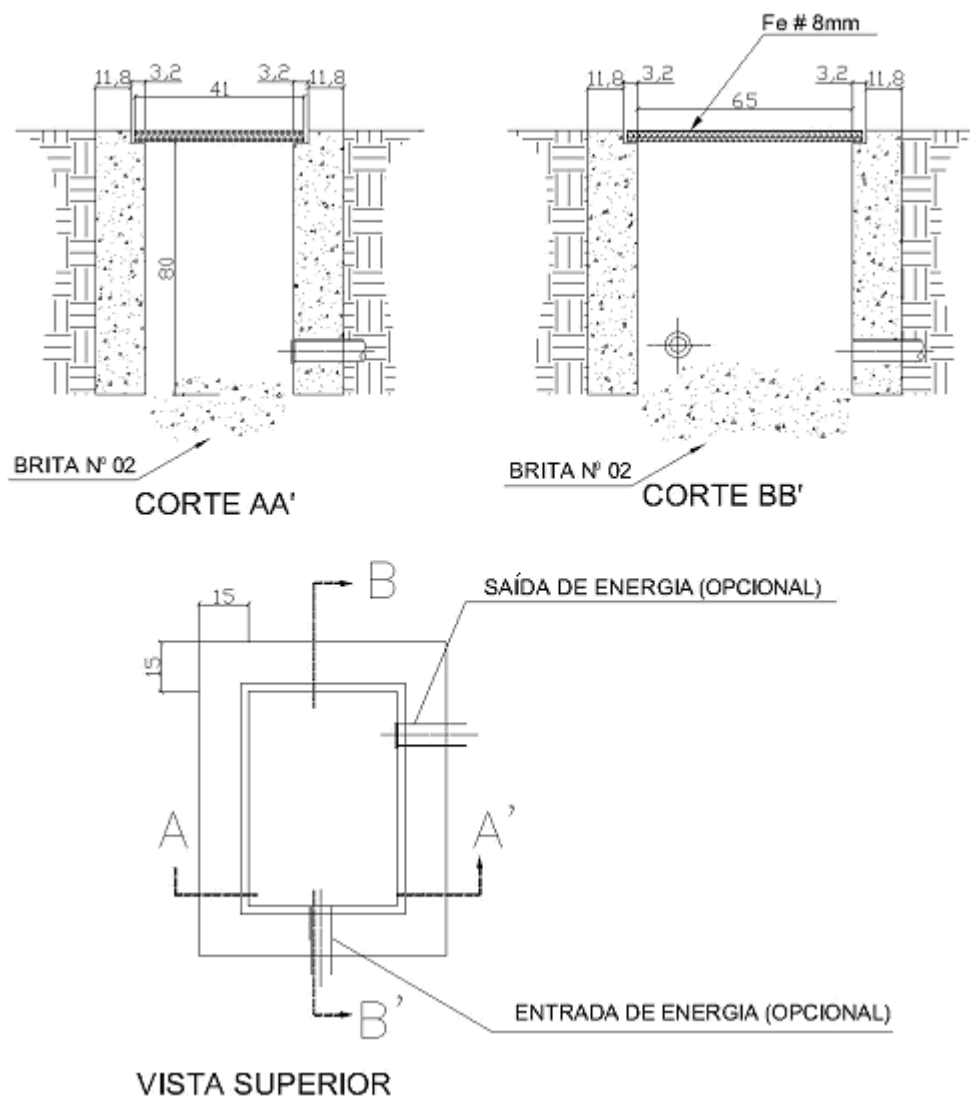
e = Engastamento

L = Comprimento do poste

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 87 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO Z - Caixa de passagem subterrânea



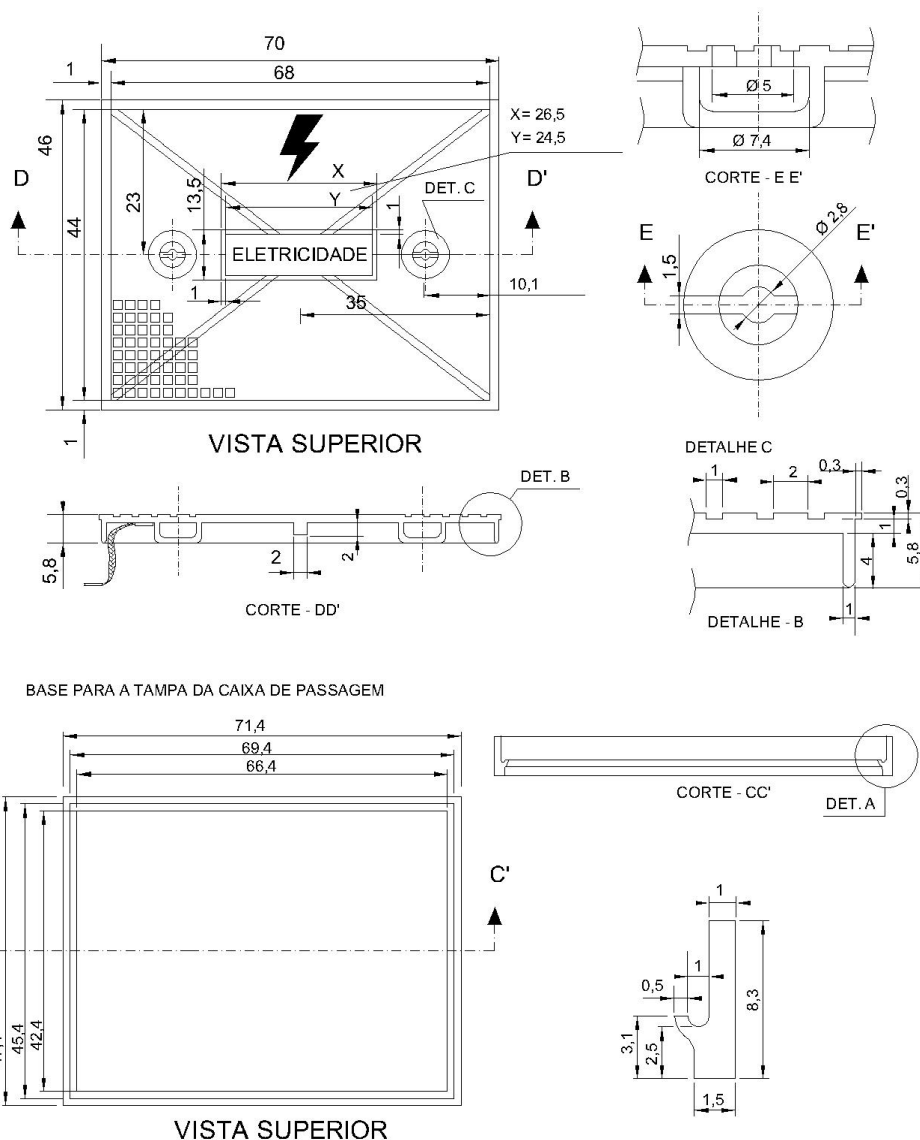
NOTAS:

- 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 CERPALO 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 88 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO AA - Tampa da caixa de passagem subterrânea



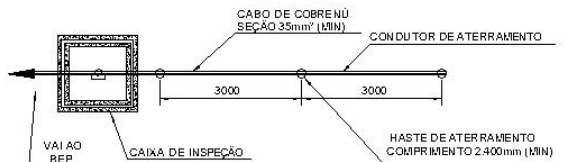
NOTAS:

- 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 CERPALO. 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 CERPALO.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO BB - Detalhe de aterramento - caixas de inspeção

MALHA DE ATERRAMENTO

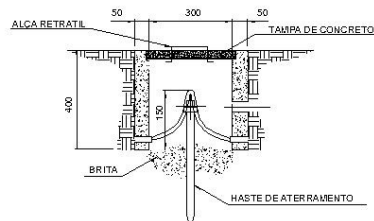


NOTAS:

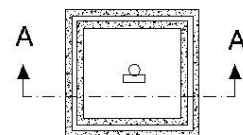
- 1- Caso seja necessário ampliar-se à malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada acima;
- 2- A caixa de inspeção deverá, sempre que possível, estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao neutro da instalação.

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

CAIXA DE INSPEÇÃO (CONCRETO)

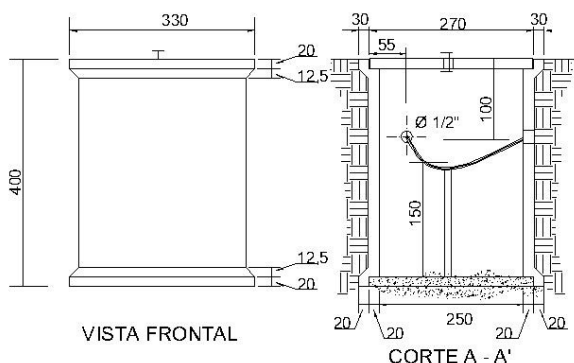


CORTE AA'



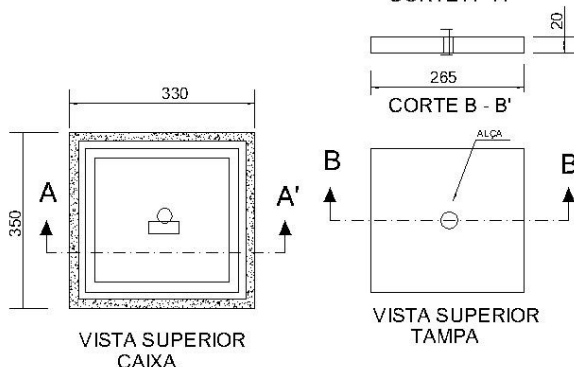
PLANTA BAIXA

OPÇÃO 1



VISTA FRONTAL

CORTE A - A'



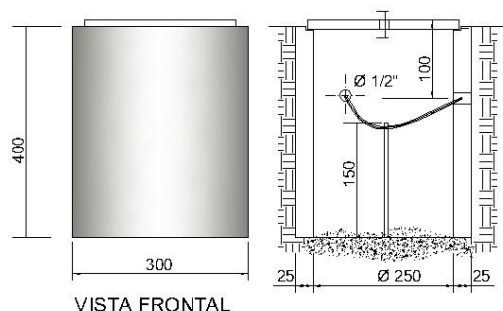
VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA

DADOS

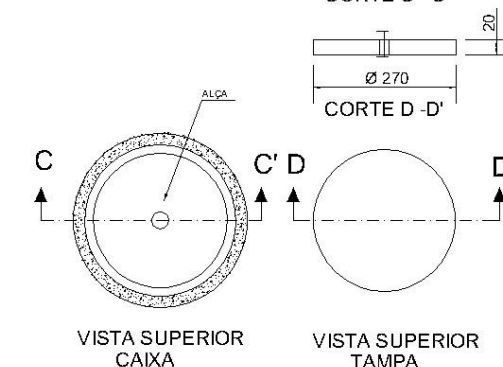
CONCRETO FCK = 215 Kg/cm²
PESO = 38 Kg
AÇO = CA - 60
FORMA METÁLICA
CURA = VAPOR SATURADO

OPÇÃO 2 - CILÍNDRICA



VISTA FRONTAL

CORTE C - C'



VISTA SUPERIOR CAIXA

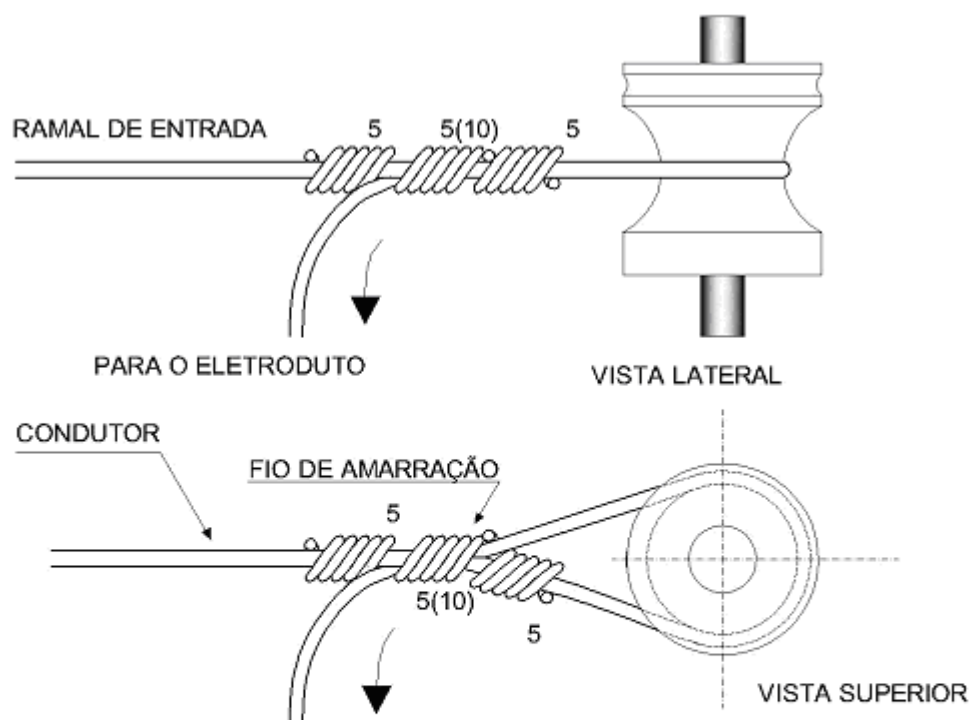
VISTA SUPERIOR TAMPA

DADOS

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 90 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO CC - Amarração na armação secundária



RAMAL DE ENTRADA (mm²)	FIO DE AMARRAÇÃO ENCAB. ISOL. (mm²)	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

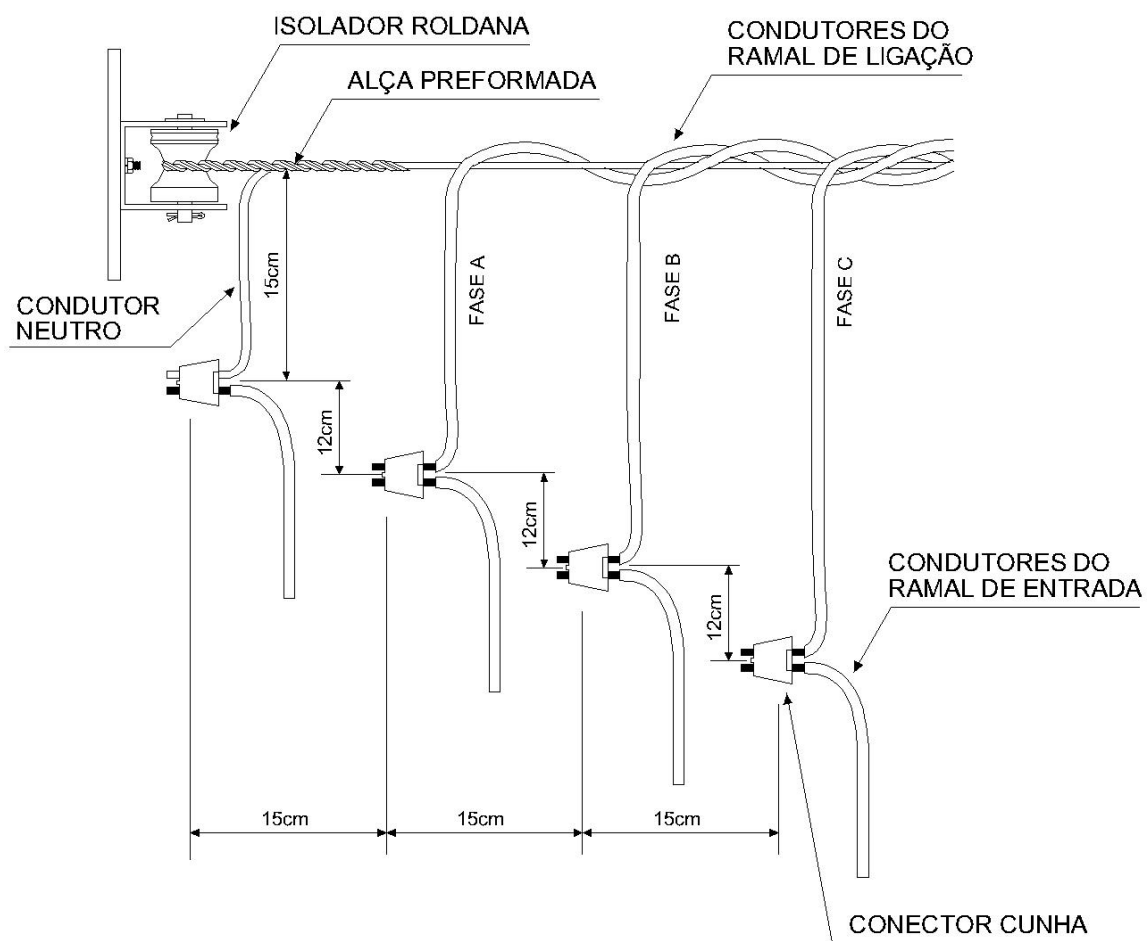
NOTAS:

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 91 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO DD - Ancoragem e conexões em condutores multiplex

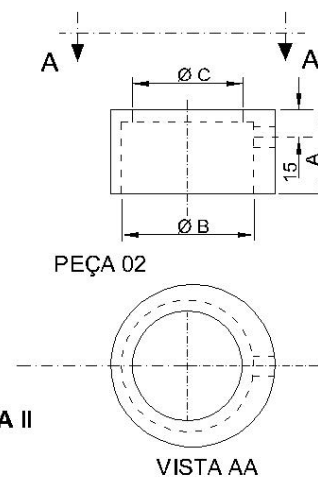
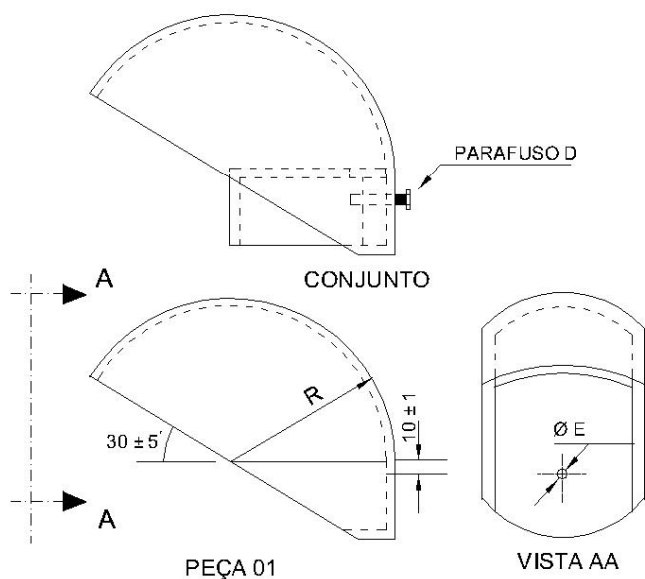
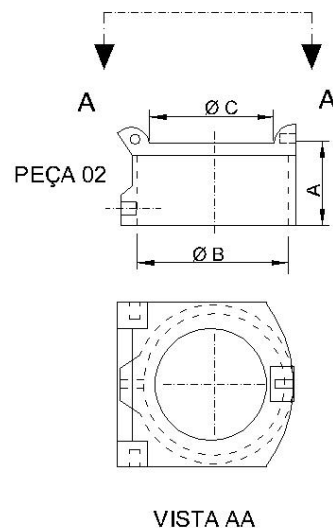
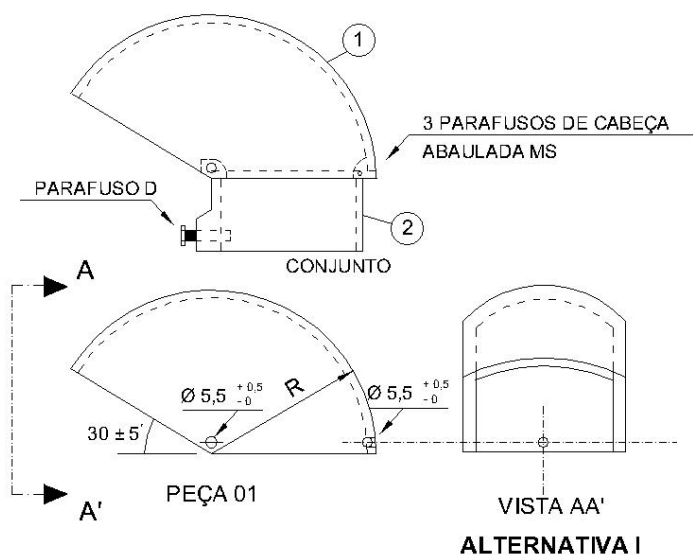


NOTAS:

- 1 – Nas conexões bimetálicas de cobre alumínio, o condutor deverá ficar sempre por baixo para evitar a corrosão do alumínio;
- 2 – Depois de efetuada a conexão dos condutores do ramal de ligação com o ramal de entrada, o conector deverá ser coberto por 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

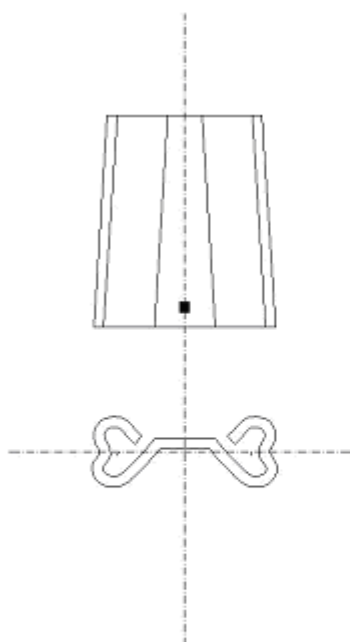
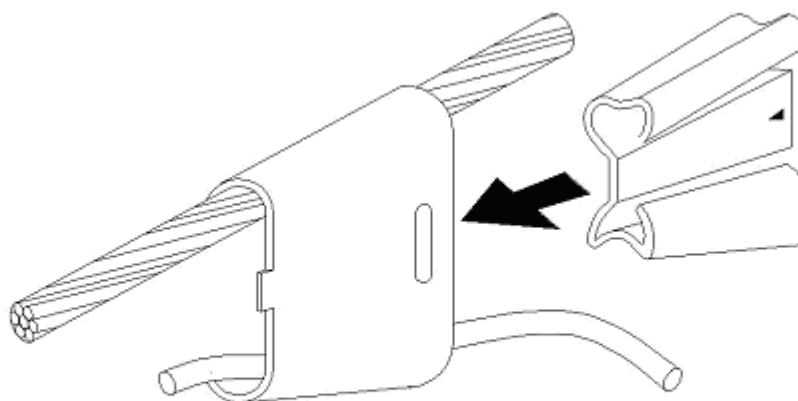
ANEXO EE - Cabeçote para eletroduto



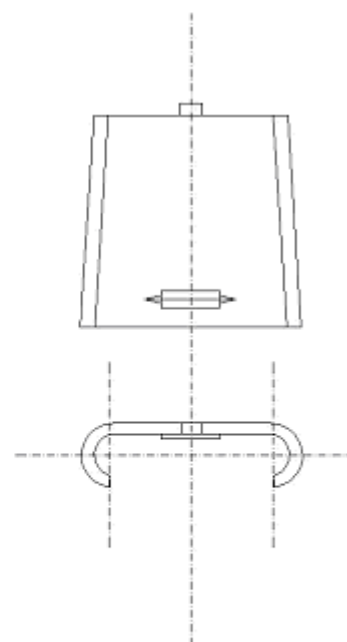
ITEM	UTILIZAÇÃO ELETRODUTO DN mm	A MIN	Ø B	Ø C	PARAFUSO D	Ø E	R MIN	PESO APROX. KG.	MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
1	20 (3/4")	20	31 ± 2	25 ± 2	M Ø	5,5 +0,5/-0	55	0,20	PEÇA 1: ALUMÍNIO, LIGA DE ALUMÍNIO OU PVC.	SUPERFÍCIES LISAS, ISENTAS DE REBARBAS. QUANDO USADO PVC, ESTE DEVERÁ SER DE COR ESCURA	1 - MARCAS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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 93 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO FF - Conector cunha de baixa tensão



CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "CUNHA"
ANTES DA APLICAÇÃO

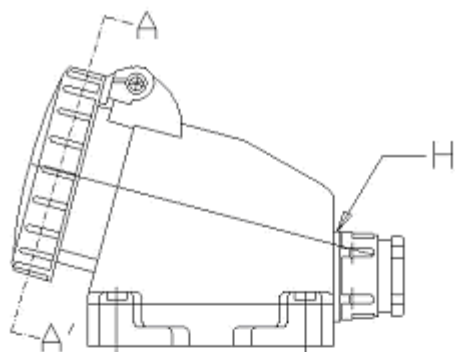


CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "C"
ANTES DA APLICAÇÃO

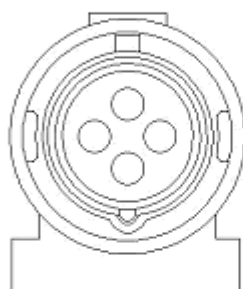
NOTA:

1 - Dimensionamento do conector cunha, vide anexo C.

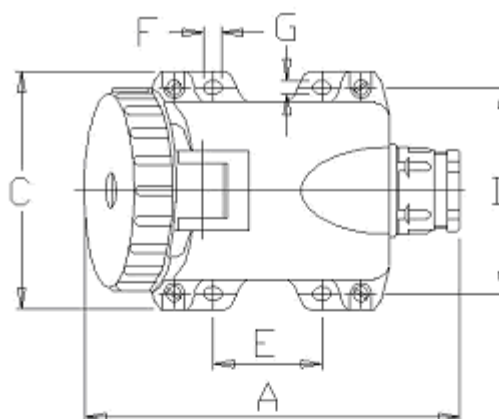
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO GG - Sugestão de tomada industrial para entrada de energia provisória


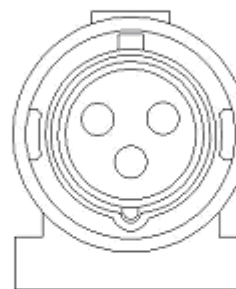
Tomada de Sobrepor - 4 POLOS



CORTE AA'



Tomada de Sobrepor - 3 POLOS



CORTE AA'

Tomada de Sobrepor - 16/32 A

Corrente	16 A			32 A		
Polos	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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 95 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO HH - 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

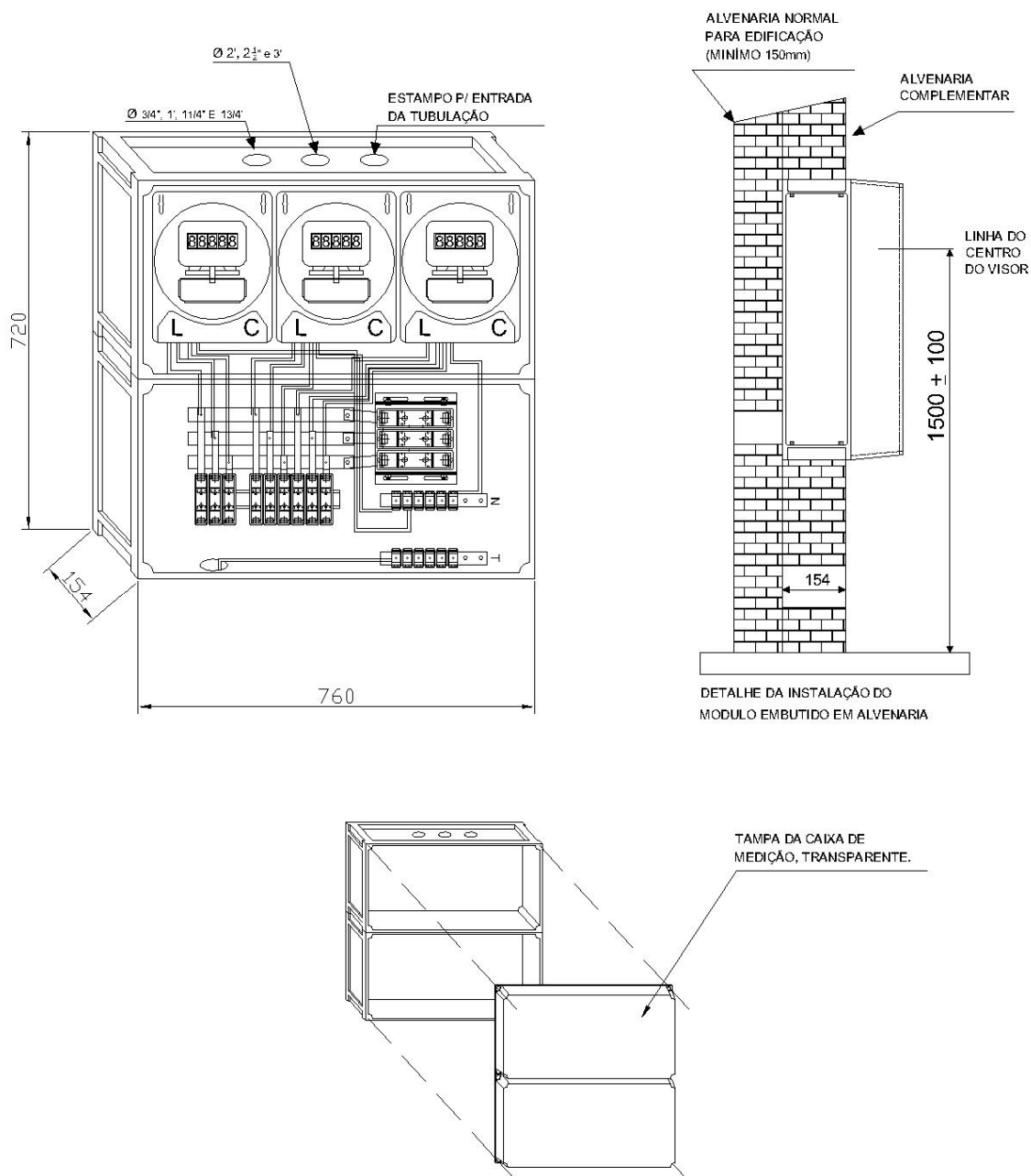
NOTAS:

- 1 – Os desenhos construtivos padronizados devem ser solicitados à CERPALO;
- 2 – Na tampa de acesso ao disjuntor deverá apresentar a advertência “CUIDADO ELETRICIDADE” e o raio conforme anexo MM;
- 3 – Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 96 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO II - Módulos para medidores (medição agrupada)



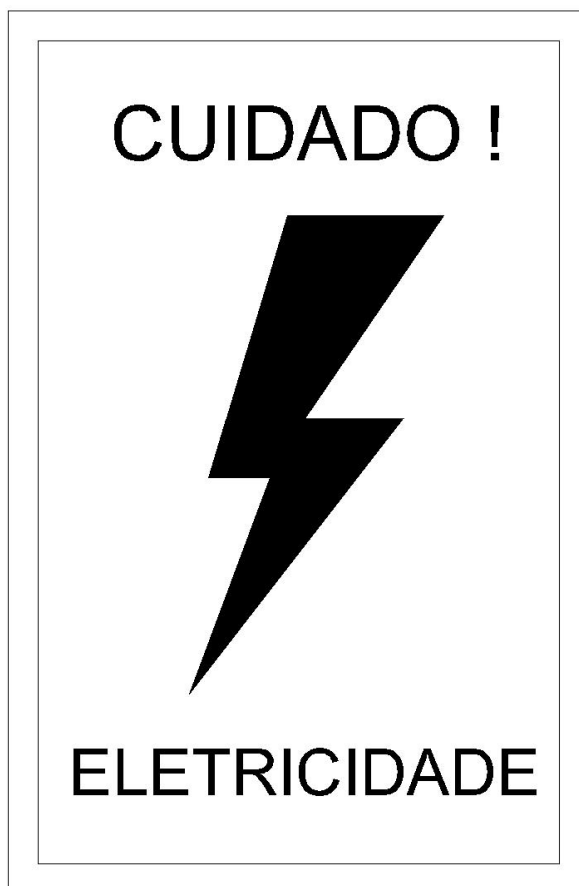
NOTAS:

- 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 97 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO JJ - Detalhe da estampa da caixa de medição



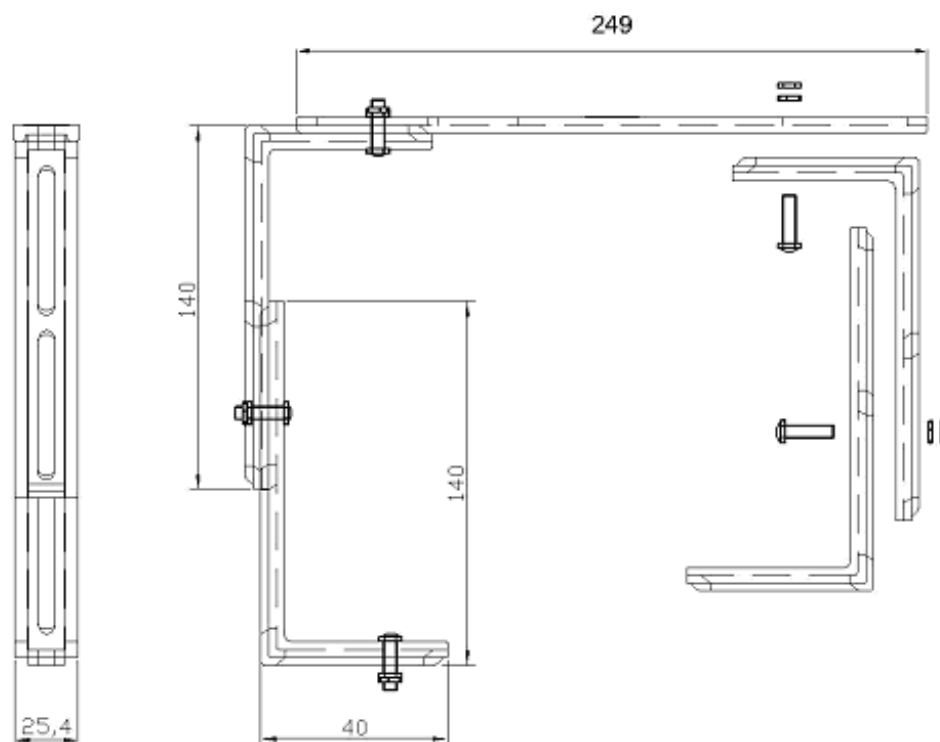
NOTAS:

- 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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 98 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO KK - Suporte para fixação da caixa de medição



NOTAS:

- 1 – Material: polimérico ou PVC;
- 2 – Para fixação na caixa quatro parafusos de aço inoxidável ou latão, cabeça redonda, com fenda Ø 6,35 mm (1/4") W, comprimento 20 mm 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, cabeça redonda, com fenda Ø 6,35 mm (1/4") W, com comprimento adequado;
- 4 – Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 99 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO LL - Boletim cadastral do consumidor

Cooperativa	Boletim Cadastral do Consumidor - BCC				☐ Aumento de Carga ☐ Ligação Nova
	C.D.C	Conta	Data da Solicitação	Número do Processo	

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 início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 100 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO MM - Lista de material dos anexos I, J, K, 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 LIGAÇÃO 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 GALVANIZADA COM PRESILHA	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 180°	PÇ	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	
14	CURVA 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.																

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 101 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO NN - Fator de demanda e fator de carga

RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA TÍPICO	FATOR DE CARGA TÍPICO
Aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalho em mármore	41,88	15,24
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais	57,30	33,54
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para instalações industriais	25,44	22,06
Residências Baixa Tensão (não condomínio)	21,35	13,35
Criação de animal, exclusive bovinocultura	36,43	22,16
Exploração florestal, extração de madeira, produção de casca de acácia, coleta de látex (borracha extrativa), coleta de castanha do Pará, coleta de palmito, coleta de outros produtos florestais silvestres (Florestamento e Reflorestamento)	45,14	40,83
Extração de carvão de pedra, xistos betuminosos e outros	56,82	59,73
Extração e/ou britamento de pedras e de outros materiais para construção não especificados anteriormente e seu beneficiamento associado	68,54	31,41
Abate de reses, preparação de produtos de carne (de conservas de carnes, inclusive subprodutos em matadouro e frigorífico)	63,45	56,19
Abate de aves e outros pequenos animais e preparação de produtos de carne	63,45	56,19
Preparação carne, banha e produtos de salchicharia não associadas ao abate	51,50	48,41
Preparação do pescado e fabricação de conservas do pescado	49,25	46,55
Processamento, preservação e produção de conservas de frutas	44,61	23,85
Processamento, preservação e produção de conservas de legumes e outros vegetais	44,61	23,85
Produção de óleos vegetais em bruto	72,93	10,95
Refino de óleos vegetais	72,93	10,95
Preparação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não comestíveis	72,93	10,95
Preparação do leite	55,08	58,23
Fabricação de produtos de laticínios	55,08	58,23
Moagem de trigo e fabricação de derivados	73,51	24,26
Fabricação de rações balanceadas e de alimentos para animais	55,91	20,46
Beneficiamento, moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal (fibras têxteis vegetais artificiais, sintéticas, fabricação de estopa, de materiais para estojos e recuperação de resíduos têxteis)	55,77	43,53
Beneficiamento de café, cereais e produtos afins	53,79	54,54
Torrefação e moagem de café	43,17	16,82
Fabricação de café solúvel	38,16	20,37
Fabricação de biscoitos e bolachas	67,80	33,16
Produção de derivados do cacau e elaboração de chocolates, balas, gomas de mascar; Produção de derivados do cacau e elaboração de chocolates; Produção de balas e semelhantes e de frutas cristalizadas	50,66	29,19
Fabricação de massas alimentícias	67,80	33,16
Fabricação de gelo	65,61	26,60

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 102 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA TÍPICO	FATOR DE CARGA TÍPICO
Fabricação de outros produtos alimentícios	55,91	20,46
Fabricação de vinhos	51,47	27,62
Fabricação de bebidas não alcoólicas (refrigerantes e refrescos, engarrafamento e gaseificação de águas minerais)	51,47	26,08
Preparação de fumo	41,43	38,10
Tecelagem de algodão	52,52	36,38
Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais	52,52	36,38
Tecelagem de fios e filamentos contínuos artificiais ou sintéticos	52,52	36,38
Fabricação de outros artefatos têxteis, incluindo tecelagem	52,52	36,38
Fabricação de tecidos especiais – inclusive artefatos	67,66	34,02
Fabricação de tecidos de malha (malharia) e fabricação de tecidos elásticos	67,66	34,02
Confecção de peças interiores do vestuário, exclusive sob medida	52,54	56,59
Confecções de outras peças do vestuário (roupas e agasalhos)	52,54	56,59
Curtimento e outras preparações de couro e peles	49,28	23,20
Fabricação de calçados de couro	45,26	30,77
Fabricação de tênis de qualquer material	45,26	30,77
Fabricação de calçados de plástico	45,26	30,77
Fabricação de calçados de outros materiais	45,26	30,77
Desdobramento de madeiras	47,58	13,28
Fabricação de chapas e placas de madeira, aglomerados ou prensado	39,08	18,89
Fabricação de esquadrias de madeiras, de casas de madeira pré-fabricadas, de estruturas de madeira e artigos de carpintaria; produção de casas de madeira pré-fabricadas; fabricação de esquadrias de madeira, venezianas e peças de madeira para instalações industriais e comerciais; fabricação de outros artigos de carpintaria	50,38	16,51
Fabricação de papel	58,94	65,98
Fabricação de papelão, cartolina e cartão	58,94	65,98
Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão (não associada à produção de papel)	84,27	34,92
Serviço de impressão de material escolar e de material para usos industrial e comercial	60,28	30,84
Fabricação de inseticidas	46,02	23,11
Fabricação de outros defensivos agrícolas (adubos, fertilizantes e corretivos de solo)	46,02	23,11
Fabricação de outros produtos químicos não especificados ou não classificados	39,54	63,34
Fabricação de artefatos de material plástico para usos industriais – exclusive na indústria de construção civil, artefatos diversos de plástico e para outros usos	40,66	53,17
Fabricação de artigos de material plástico para embalagem e acondicionamento	68,46	54,31
Fabricação de outros artigos de material plástico não especificados ou não classificados	49,90	24,78

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 103 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA TÍPICO	FATOR DE CARGA TÍPICO
Fabricação de outros artefatos ou produtos de concreto, cimento, fibrocimento gesso e estuque (peças, ornatos e estruturas de gesso e amianto)	29,49	24,85
Fabricação de telhas, tijolos	68,49	16,37
Fabricação de material cerâmico, exdusive barro cozido	46,00	27,10
Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso diversos	68,49	16,37
Britamento de pedras (não associados à extração)	47,88	10,19
Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso	29,49	24,85
Fabricação de artefatos de ferro e aço reservatórios e outros recipientes	45,35	17,87
Produção laminados em alumínio	38,39	51,00
Metalurgia dos metais preciosos	38,39	51,00
Metalurgia de outros metais não ferrosos e suas ligas (zinco, produção de soldas e anodos para galvanoplastia e metalurgia de metais não ferrosos)	38,39	51,00
Produção de peças fundidas de ferro e aço (fabricação)	55,64	15,19
Produção de peças fundidas de metais não ferrosos e suas ligas	59,55	43,88
Fabricação de estruturas metálicas para edifícios, pontes, torres de transmissão, andaimes e outros fins	26,24	18,97
Produção de forjados de aço	43,10	43,93
Fabricação de artigos de cutelaria	49,12	24,97
Fabricação de ferramentas manuais	49,12	24,97
Fabricação de outros artigos de metal não especificados	35,96	22,43
Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral, inclusive peças (aparelhos e equipamentos não especificados ou não lassificados)	30,42	25,52
Fabricação de máquinas e aparelhos para agricultura, avicultura, cunicultura e apicultura, e obtenção de produtos animais	20,87	16,51
Fabricação de máquinas, ferramentas, máquinas operatrizes e aparelhos industriais	23,90	20,68
Fabricação de artigos armas	49,12	24,97
Fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar para uso doméstico – inclusive peças	43,17	24,19
Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos – inclusive peças	43,17	24,19
Fabricação de outros aparelhos ou equipamentos elétricos (para fins industriais e comerciais, inclusive peças e acessórios)	39,84	23,03
Fabricação de cabinas, carrocerias e reboques para caminhão	42,47	22,65
Fabricação de cabinas, carrocerias e reboques para outros veículos	42,47	22,65
Fábrika de peças e acessórios veículos automotores	26,58	23,61
Fabricação de acabamento móveis e artigo mobiliário	58,12	19,14
Fabricação de móveis de madeira, vime e junco	51,82	20,66

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 104 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA TÍPICO	FATOR DE CARGA TÍPICO
Fabricação de brinquedos e jogos recreativos	51,19	41,99
Fabricação de escovas, broxas, pincéis, vassouras, espanadores e semelhantes	55,28	40,68
Fabricação de artigos diversos	45,57	23,18
Fabricação de asfalto	28,96	13,81
Fábrica de produtos diversos (outros artigos não especificados ou não classificados)	58,77	43,65
Tratamento e distribuição de água canalizada	62,37	44,94
Demolição e preparação do terreno	35,54	14,35
Construção civil	13,77	10,45
Perfurações e execução de fundações destinadas à construção civil	35,54	14,35
Terraplanagem e outras movimentações de terra	35,54	14,35
Obras de outros tipos (marítimas e fluviais, irrigação, construção de rede de água e esgoto, redes de transporte por dutos, perfuração e construção de poços de águas e outras obras de engenharia civil)	35,54	14,35
Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	41,23	15,49
Reparação ou manutenção de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais, agrícolas e máquinas de terraplanagem	47,42	44,78
Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos rodoviários	33,66	20,37
Reparação de veículos, exclusive embarcações aeronaves	45,39	27,44
Manutenção e conservação de veículos em geral	48,27	28,10
Comércio a varejo e por atacado de peças e acessórios para veículos automotores	41,23	15,49
Comércio atacadista animais vivos	70,58	38,46
Comércio atacadista de carnes e produtos de carne	70,58	38,46
Comércio atacadista de pescados e frutos do mar	70,58	38,46
Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes	42,35	21,88
Comércio varejista de combustíveis e lubrificantes	51,03	23,13
Supermercados, hipermercados (comércio varejista com área de venda superior a 5000 m2)	66,11	51,10
Supermercados (comércio varejista com área de venda entre 300 e 5000 m2)	66,11	51,10
Mercearias e armazéns varejistas	44,00	30,00
Comércio Varejista de Carnes – açougues	42,00	30,00
Comércio Varejista de Pescados – peixarias	42,00	30,00
Hotéis, Motéis e Apart-hotel Com Restaurante	33,66	33,93
Hotéis, Motéis e Apart-hotel Sem Restaurante	33,66	33,93
Restaurantes, choperias, whiskeria e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	30,00	19,00
Lanchonete, casas de chá, sucos e similares	60,00	44,00
Armazéns gerais (emissão de warrants)	48,67	34,00
Atividades auxiliares aos transportes aquaviários (Trapiches)	48,67	34,00

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 105 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA TÍPICO	FATOR DE CARGA TÍPICO
Atividades do Correio Nacional	49,34	35,50
Outras Atividades de Correio	49,34	35,50
Telegrafia, telefonia	49,34	35,50
Outros serviços de comunicações	37,55	44,49
Bancos Comerciais	49,19	32,00
Caixas Econômicas	49,19	32,00
Administração Pública Federal Direta	25,23	27,46
Administração Pública Estadual Autárquica	26,12	40,02
Cooperativa de beneficiamento, industrializado e comercialização	47,72	14,40
Cooperativa de compra e venda	50,03	29,58
Estabelecimentos particulares de ensino 2º grau	45,00	22,50
Outros estabelecimentos particulares de ensino superior	21,88	23,42
Atividade de atendimento hospitalar	30,63	20,63
Hospitais e casas de saúde	22,49	23,90
Atividades de atendimento a urgências e emergências	30,63	20,63
Atividades de atenção ambulatorial (clínica médica, clínica odontológica, serviços de vacinação e imunização humana e outras atividades de atenção ambulatorial)	30,63	20,63
Serviços veterinários	30,63	20,63
Outras associações (outras atividades associativas não especificadas)	31,48	23,78
Danceterias e Boates	52,00	17,00
Associações esportivas e recreativas	60,75	19,61
Saunas (atividades de manutenção do físico corporal)	42,00	30,00

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 106 de 106
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Baixa Tensão	

ANEXO OO – Modelo de quadro de cargas

Unidade Consumidora	Número de fases	Potência Instalada (W)	Quantidade	Potência Total (W)
Pontos de Iluminação 1	1	40	5	200
Pontos de Iluminação 2	1	60	8	480
Tomadas de uso geral 1	1	100	10	1000
Tomadas de uso geral 2	1	600	3	1800
Chuveiro 1	1	4000	1	4000
Chuveiro 2	1	6000	1	6000
Ar condicionado 7500 btu	1	1000	2	1500
Ar condicionado 9000 btu	1	1200	1	1200
Torneira elétrica 1	1	4000	1	4000
Torneira elétrica 2				
Máquina de Secar				
Demais cargas				
.				
.				
.				
.				
Potência Instalada Total (W)	2			20180

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 02/09
------------------------------------	--	---	----------------------