



FECOERUSC





CERTREL

Título do Documento:

Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição



Tipo: FECO-D-04

Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 2 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 3 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

LISTA DE FIGURAS



Figura 1 - Esquema TN-S	42
Figura 2 - Esquema TN-C-S.....	42
Figura 3 - Esquema TN-C	43
Figura 4 - Esquema TT	43
Figura 5 - Esquema TN-C	43

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 4 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Sumário



1	APRESENTAÇÃO	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	10
3	RESPONSABILIDADES	11
4	OBJETIVO	12
5	REFERÊNCIA NORMATIVA	13
6	TERMOS E DEFINIÇÕES	14
6.1	Associado	14
6.2	Aterramento	14
6.3	Barramento de equipotencialização	14
6.4	Caixa de inspeção	14
6.5	Caixa de medição	14
6.6	Caixa de passagem	14
6.7	Caixas agrupadas	14
6.8	Carga instalada	14
6.9	Centro de distribuição	15
6.10	Condomínio	15
6.11	Conduto elétrico	15
6.12	Consumidor	15
6.13	Demanda	15
6.14	Demanda provável	15
6.15	Disjuntor	15
6.16	Edificação	15
6.17	Edifício de uso coletivo	16
6.18	Entrada de serviço de energia elétrica	16
6.19	Fator de demanda	16
6.20	Ligação provisória	16
6.21	Limite de propriedade	16
6.22	Malha de aterramento	16
6.23	Padrão de medição ou padrão de entrada	16
6.24	Ponto de entrega	16
6.25	Poste com medição incorporada	17
6.26	Poste particular	17
6.27	Posto de medição	17
6.28	Quadro para medidores	17
6.29	Ramal de entrada	17
6.30	Ramal de ligação	17
6.31	Sistema de medição	17
6.32	Unidade consumidora	17
6.33	Via pública	18
7	CONDIÇÕES GERAIS DE LIGAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA	19
7.1	Ligações com necessidade de projeto elétrico	19

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 5 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



7.2	Projetos elétricos	19
7.2.1	Requisitos mínimos para análise de projetos elétricos.....	19
7.2.2	Ligações com necessidade de formulário de demanda	21
7.3	Condições não permitidas.....	21
7.4	Ligação da unidade consumidora	21
8	FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA	22
8.1	Limites de fornecimento	22
8.2	Tensão padronizada.....	22
8.3	Classificação dos tipos de fornecimento.....	22
8.3.1	Tipo A (monofásico).....	22
8.3.2	Tipo B (bifásico a três fios)	22
8.3.3	Tipo C (trifásico a quatro fios)	22
8.3.4	Tipo D (monofásico a três fios).....	23
8.3.5	Tipo E (bifásico a dois fios sem neutro).....	23
8.3.6	Tipo F (trifásico a três fios sem neutro)	23
8.4	Dimensionamento	24
8.5	Entrada de serviço de energia elétrica	24
8.5.1	Ramal de ligação	24
8.5.1.1	Condições gerais	24
8.5.1.2	Número de ramais de ligação.....	25
8.5.1.3	Condutores	25
8.5.1.4	Isoladores	26
8.5.2	Ramal de entrada	26
8.5.2.1	Condições gerais	27
8.5.2.2	Condutores	27
8.5.2.3	Eletrodutos	27
8.5.3	Postes particulares	28
8.5.4	Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo	30
8.5.4.1	Condições gerais	30
8.5.4.2	Condutores subterrâneos.....	30
8.5.4.3	Caixa de passagem subterrânea.....	31
8.5.4.4	Eletrodutos junto ao poste	32
8.5.4.5	Eletrodutos subterrâneos.....	33
8.6	Proteção geral	33
8.6.1	Condições gerais	33
8.7	Medição	34
8.7.1	Condições gerais	34
8.7.2	Caixa de medição e equipamentos de proteção.....	34
8.7.2.1	Medição individual	34
8.7.2.2	Medição agrupada.....	34
8.7.2.3	Medição com lente	35
8.7.3	Localização	36
8.7.4	Instalação.....	37

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 6 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



8.8	Aterramento	37
9	FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO	39
10	RECOMENDAÇÕES GERAIS	40
10.1	Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS	40
10.1.1	Influências externas para a seleção DPS	41
10.1.2	Seleção do DPS	41
10.1.3	Condutores de conexão do DPS	41
10.2	Dispositivo Diferencial Residual - DR	42
10.3	Esquemas de aterramento.....	42
10.4	Barramento de Equipotencialização Principal - BEP	44
10.5	Quadro de distribuição	44
10.6	Geradores particulares e sistemas de emergência	45
Anexo A	– Dimensionamento de componentes 380/ 220 V	46
Anexo B	– Dimensionamento de componentes 220 V (sem neutro)	47
Anexo C	– Dimensionamento de conector cunha	48
Anexo D	– Condições gerais para o ramal de ligação	49
Anexo E	– Sugestões para instalação da medição	50
Anexo F	– Entrada de serviço aérea.....	51
Anexo G	– Entrada de serviço subterrânea (travessia rua).....	52
Anexo G1	– Fotos ilustrativas do eletroduto junto ao poste dos anexos G, H e Q	53
Anexo H	– Entrada de serviço subterrânea	54
Anexo I	– Medição monofásica ou polifásica – instalação em poste	55
Anexo J	– Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em poste	56
Anexo K	– Medição monofásica ou polifásica – instalação em parede	57
Anexo L	– Medição monofásica ou polifásica – instalação em muro ou mureta	58
Anexo M	– Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa de medição com leitura pela calçada – entrada aérea	59
Anexo N	– Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa de medição com leitura pela calçada – entrada subterrânea	60
Anexo O	– Medição monofásica ou polifásica – instalação de entrada provisória	61
Anexo P	– Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em mureta ou muro.....	62
Anexo Q	– Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa provida com lente em poste.....	63
Anexo R	– Medição monofásica ou polifásica – instalação em poste incorporada.....	64
Anexo S	– Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em poste incorporada.....	65
Anexo T	– Ligação nas caixas de unidades agrupadas.....	66

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 7 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo U – Ligação nas caixas de unidades agrupadas em poste com medições incorporadas.....	67
Anexo V – Poste particular	68
Anexo W – Caixa de passagem subterrânea	69
Anexo X – Tampa da caixa de passagem subterrânea	70
Anexo Y – Detalhe de aterramento - caixas de inspeção	71
Anexo Z – Amarração na armação secundária.....	72
Anexo AA – Ancoragem e conexões em condutores multiplex.....	73
Anexo BB – Cabeçote para eletroduto	74
Anexo CC – Conector cunha de BT	75
Anexo DD – Caixas de medição	76
Anexo EE – Detalhe da estampa da caixa de medição	77
Anexo FF – Suporte para fixação da caixa de medição.....	78
Anexo GG – Boletim cadastral do consumidor	79
Anexo HH – Lista de material dos anexos I, J, K, L, M, O, P, Q, R e S.....	80
Anexo II – Fator de demanda e fator de carga	81
Anexo JJ – Modelo de quadro de cargas.....	85
Anexo KK – Modelo termo de responsabilidade de ligação de gerador ou economizador de energia	86
Anexo LL – Formulário de cálculo de demanda.....	87

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 8 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

1 APRESENTAÇÃO

A Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural do Estado de Santa Catarina – FECOERUSC, em sua área de atuação, tem como objetivo propiciar condições técnicas e econômicas para que a energia elétrica seja elemento impulsionador do desenvolvimento social do estado de Santa Catarina.

As exigências aqui apresentadas estão em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recomendações da 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 CERTREL quanto a eventuais alterações.

As prescrições desta norma se destinam à orientação dos consumidores e não implicam em quaisquer responsabilidades da CERTREL, com relação à segurança e qualidade dos materiais fornecidos por terceiros e sobre os riscos e danos à propriedade, sendo que esses materiais devem atender às exigências da legislação brasileira e normas brasileiras pertinentes.

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 CERTREL para análise.

A presente norma está em consonância com as regulamentações do órgão regulador (ANEEL) e as normas ABNT. Todavia, em qualquer ponto em que, porventura, surgirem divergências entre esta norma e as dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.



O projeto, a especificação e a execução das instalações internas das unidades consumidoras deverão obedecer às normas da ABNT e os requisitos mínimos de segurança da Norma Regulamentadora nº10 do Ministério do Trabalho.

Caberá à CERTREL vistoriar a entrada de serviço de energia elétrica, até a medição. As novas instalações de entrada consumidora de Baixa Tensão – BT deverão ser liberadas somente mediante apresentação antecipada do Boletim Cadastral do Consumidor - BCC devidamente assinado pelos responsáveis das partes, consumidores ou associados à CERTREL.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta norma serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto em versões futuras.



As sugestões deverão ser enviadas à FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA – FECOERUSC:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 9 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Departamento Técnico FECOERUSC;
 Grupo Revisor: Dezembro/2019;
 Endereço: Rodovia Luiz Rosso, 2969
 Complemento: Edif. Comercial Netto – Sala 202
 Bairro: Jardim das Paineiras;
 Cidade: Criciúma – SC;
 CEP: 88816-351;
 Fone Fax: (0xx48) 3443-7796;
 Coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC;
 Contato e-mail: fecoerusc.dt@gmail.com

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 10 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-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 CERTREL, 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 (BT - classe de tensão de até 1000 Vca), na frequência de 60 Hz, respeitando a configuração existente na região de permissão/concessão da CERTREL.

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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 11 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

3 RESPONSABILIDADES

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.

É de responsabilidade do consumidor, após o ponto de entrega, manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora atendendo as prescrições das normas ABNT e Normas Regulamentadoras.



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 12 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

4 OBJETIVO

Esta norma tem como objetivo orientar técnicos, consumidores e associados individuais na área de permissão/concessão das Cooperativas conveniadas designadas como COOPERATIVAS DO SISTEMA FECOERUSC. Visando 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 13 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



5 REFERÊNCIA NORMATIVA

As informações contidas nesta norma estão embasadas nos seguintes ordenamentos legais e normas concernentes:

Resolução Normativa nº 414/2010 – Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;	
NR 10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
NBR5101	Iluminação Pública – Procedimentos;
NBR5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR5461	Iluminação;
NBR5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
NBR5598	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
NBR10160	Tampões e grelas de ferro fundido dúctil – Requisitos e métodos de ensaios;
NBR13534	Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
NBR15688	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
NBR IEC60898	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
IEC61008-2-1	Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCB's functionally independent of line voltage;
IEC61009-2-1	Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) – Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage;
FECO-D-06	Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo;
FECO-G-03	Requisitos para Conexão de Mini e Microgeração Distribuída na Rede da Distribuidora.

Esta norma será regida e interpretada, em todos os seus aspectos, de acordo com as Resoluções da ANEEL, com as normas técnicas e leis brasileiras, e estará sujeita a toda legislação superveniente que afetar o objeto da mesma.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 14 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

6 TERMOS E DEFINIÇÕES

6.1 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 CERTREL, 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.

6.2 Aterramento

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

6.3 Barramento de equipotencialização

Condutor, mas não só na forma de barra, ligado ao terminal de aterramento.

6.4 Caixa de inspeção

Caixa destinada à inspeção da malha de aterramento e à medição da resistência de terra (anexo Y).

6.5 Caixa de medição

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

6.6 Caixa de passagem

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



6.7 Caixas agrupadas

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

6.8 Carga instalada

É a soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 15 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

6.9 Centro de distribuição

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

6.10 Condomínio

Conjunto de edificações verticais ou horizontais, para quaisquer finalidades, com ou sem áreas de uso comum, com acesso restrito.

6.11 Conduto elétrico

Elemento do sistema elétrico destinado a abrigar condutores elétricos.

6.12 Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

6.13 Demanda

É a média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

6.14 Demanda provável

Cálculo do valor estimado de utilização da carga instalada, efetuado para o dimensionamento da instalação elétrica e sua proteção, expressa em quilovolt-ampere (kVA).



6.15 Disjuntor

Dispositivo eletromecânico com a função de proteger a instalação elétrica contra sobrecarga e curto-circuito.

6.16 Edificação

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 16 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

6.17 Edifício de uso coletivo

É a edificação que possui mais de uma unidade consumidora ligadas fisicamente, que apresente ou não área de uso comum.

6.18 Entrada de serviço de energia elétrica

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

A entrada de serviço abrange, portanto, o ramal de ligação, o ramal de entrada e o padrão de entrada da unidade consumidora.

6.19 Fator de demanda

Razão entre a demanda máxima em um intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.

6.20 Ligação provisória

Toda ligação destinada ao fornecimento de energia elétrica aos canteiros de obras e eventos temporários.

6.21 Limite de propriedade

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

6.22 Malha de aterramento

Conjunto de hastes e condutores interligados e enterrados no solo com objetivo de conduzir as correntes de falta à terra.



6.23 Padrão de medição ou padrão de entrada

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

6.24 Ponto de entrega

É o ponto de conexão do sistema elétrico da CERTREL com as instalações de utilização de energia do consumidor, caracterizando o limite de responsabilidade do fornecimento.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 17 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

6.25 Poste com medição incorporada

Poste com caixa de medição incorporada destinado à entrada de energia de uma ou mais unidades consumidoras, constituído de poste, caixa de medição, eletrodutos, condutores, disjuntor e acessórios.

6.26 Poste particular

Poste de propriedade do consumidor situado no imóvel deste.

6.27 Posto de medição

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

6.28 Quadro para medidores

Caixas para instalação de dois ou mais medidores, possuindo barramento comum, disjuntores de proteção e demais equipamentos necessários.

6.29 Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou a proteção de suas instalações;

6.30 Ramal de ligação

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da distribuidora e o ponto de entrega.



6.31 Sistema de medição

Conjunto de equipamentos, condutores e demais dispositivos que fazem parte da medição e faturamento.

6.32 Unidade consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 18 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

6.33 Via pública

Superfície pertencente ao poder público, por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central. Podendo ser urbana ou rural, desde que não se localize em propriedade privada.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 19 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

7 CONDIÇÕES GERAIS DE LIGAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA

7.1 Ligações com necessidade de projeto elétrico

Unidades consumidoras com cargas instaladas que por suas características possa prejudicar a qualidade do fornecimento a outras unidades consumidoras (ex.: raios X, máquina de solda, etc.)

Observação:

Para os casos em que não houver a obrigatoriedade de apresentação dos projetos, o departamento técnico da CERTREL analisará todos os projetos elétricos em que a iniciativa e o interesse na apresentação do mesmo sejam do consumidor.



7.2 Projetos elétricos

7.2.1 Requisitos mínimos para análise de projetos elétricos

Para o projeto elétrico ser submetido à aprovação, deverá ser apresentado em formato claro e legível, em no mínimo duas vias e encaminhado através de correspondência específica à CERTREL, atendendo aos requisitos abaixo:

- a) Deverão ser obedecidas as posturas municipais, como àquelas de exigência de projeto elétrico, entre outras;
- b) Deverão ser apresentados desenhos completos, de forma legível e devidamente cotados conforme os anexos para cada caso;
- c) Cada via do projeto deverá conter, obrigatoriamente:
 1. Documento de Responsabilidade Técnica apresentado por profissional habilitado, com as descrições de atividades conforme procedimentos de órgão fiscalizador do exercício da profissão, reconhecidos por lei federal e com atribuições de atividades profissionais na área elétrica.
 2. De acordo com as características das instalações da entrada:
 - Instalação elétrica em BT para fins industriais e/ou;
 - Instalação elétrica em BT para fins residenciais ou comerciais.
 3. De acordo com as características da medição:
 - Ramal de entrada de energia elétrica em BT;
 - Medição elétrica;
 - Instalação residencial, comercial ou industrial em BT com medição única; ou
 - Instalação residencial ou comercial em BT com medição coletiva;
 - Aterramento elétrico.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 20 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Observação:

Cada atividade acima deverá, obrigatoriamente, ter descrito no campo do documento de responsabilidade técnica respectivo as atividades técnicas e constar, no mínimo, as unidades: tensão, potência e quantidade de medidores.

4. Memorial descritivo contendo:

- Folha resumo contendo descrição sumária da obra (responsável técnico, proprietário, endereço, atividade desenvolvida e demanda provável), com espaço para carimbo de aprovação;
- Descrição objetiva e detalhada das características da entrada de serviço de energia elétrica, localização do ponto de conexão e medição;
- Especificação da tensão de fornecimento, dos condutores, dos eletrodutos, das caixas de passagem, da proteção, da medição, do aterramento, etc.;
- Potência instalada total;
- Cálculo da demanda provável;
- Nome ou razão social do contratante da obra com a devida assinatura do mesmo no memorial descritivo, pranchas e documento de responsabilidade técnica;
- Espaço adequado para carimbo, assinaturas e/ou rubrica para aprovação em todas as pranchas componentes do projeto;
- Desenho de situação da edificação, com indicação da área de construção, do recuo da edificação em relação à via pública, localização do poste de derivação e características da rede de distribuição da CERTREL, local da medição;
- Desenhos completos da entrada de energia, com todas as cotas, dimensões e detalhes necessários para sua construção e entendimento;
- Vista frontal da medição e posição da mesma em relação a edificação;
- Desenho e dimensões das caixas de passagem;
- Quadro de carga.
- Diagrama unifilar desde o ponto de derivação da rede da CERTREL até a saída da medição, proteções, tensão de fornecimento, especificação dos condutores, condutos, etc.;
- No caso da existência de grupo gerador ou de economizador de energia (motor gerador de corrente assíncrono), deverá ser anexado a esta documentação o termo de responsabilidade (anexo KK), memorial descritivo, documento de responsabilidade técnica, diagrama unifilar, detalhes dos mecanismos de operação e de segurança dos sistemas pertinentes ao mesmo;
- Para casos de micro e mini geração de energia distribuída, obedecer à norma FECO-G-03 Requisitos para Conexão de Mini e Microgeração Distribuída na Rede da Distribuidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 21 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- Descrição do princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas.

NOTAS

1. Todas as plantas que compõem o projeto elétrico devem ser legíveis;
2. Todos os desenhos devem estar em escala adequada para cada um deles;
3. Preferencialmente as pranchas deverão ser apresentadas em tamanho A3 e/ou A4.
4. Não serão aceitos projetos elétricos ou partes dos mesmos, em fotocópias das normas da CERTREL.

7.2.2 Ligações com necessidade de formulário de demanda

Para ligação de unidade consumidora com disjuntor acima de 50 A, deverá ser justificada a necessidade deste através do preenchimento do formulário do cálculo de demanda (anexo LL), por profissional habilitado e respectivo documento de responsabilidade técnica.



7.3 Condições não permitidas

- a) O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da CERTREL. Havendo a necessidade de instalação de equipamentos de geração, deverá ser apresentado projeto conforme descrito nesta norma;
- b) Estender sua instalação elétrica além dos limites de sua propriedade e/ ou interligá-la com outra(s) unidade(s) consumidora(s) para o fornecimento de energia elétrica, ainda que gratuitamente;
- c) O aumento da potência instalada além dos limites previamente estabelecidos ou alteração na proteção geral sem a prévia autorização da CERTREL;
- d) O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da CERTREL, assim como a utilização de postes da mesma sem autorização prévia por escrito.

7.4 Ligação da unidade consumidora

Para a ligação da unidade consumidora, deverá ser apresentado por ocasião da vistoria, o documento de Responsabilidade Técnica da respectiva execução, contendo no mínimo as atividades descritas e apresentadas no documento de Responsabilidade Técnica do respectivo projeto elétrico aprovado.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 22 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

8 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA

8.1 Limites de fornecimento

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

8.2 Tensão padronizada

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

8.3 Classificação dos tipos de fornecimento

Para se determinar a modalidade de fornecimento à unidade consumidora, deverá ser considerada a potência instalada declarada na solicitação de serviço (SS), de acordo com a classificação a seguir.

8.3.1 Tipo A (monofásico)

Fornecimento 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:

- Motor monofásico 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.

8.3.2 Tipo B (bifásico a três fios)

Fornecimento 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.

8.3.3 Tipo C (trifásico a quatro fios)

Fornecimento a quatro fios (três fases-neutro), na tensão de 380/220 V, às 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 2 cv;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 23 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- b) Motor de indução trifásico, com rotor em curto-circuito, alimentado em 380 V, com potência superior a 30 cv;
- c) Máquina de solda, tipo motor-gerador, com potência superior a 30 cv;
- d) Máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, três fases, retificação em ponte trifásica, com potência superior a 30 kVA.
- e) Máquina de solda alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA ou corrente de saída superior a 150 A;
- 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.

8.3.4 Tipo D (monofásico a três fios)

Fornecimento 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:

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

8.3.5 Tipo E (bifásico a dois fios sem neutro)

Fornecimento a dois fios (fase-fase), na tensão de 220 V, às unidades consumidoras com potência instalada até 11 kW.



8.3.6 Tipo F (trifásico a três fios sem neutro)

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

Observações:

1. As unidades consumidoras que não se enquadram nos tipos A, B, C, D, E e F serão atendidas em tensão primária de distribuição, não objeto desta norma;
2. 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;
3. Para ligações de aparelhos de raio-X, painéis eletrônicos publicitários e máquinas de solda com potência de saída superior às especificadas, a CERTREL deverá ser consultada sobre a possibilidade de sua instalação;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 24 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

4. Deverá ser instalado um dispositivo de proteção contra subtensão e/ou falta de fase junto a todos os motores elétricos trifásicos;
5. 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.
6. 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).
7. As condições acima descritas não eximem o consumidor de alterações da instalação elétrica caso esta venha provocar perturbações no sistema elétrico da CERTREL, respeitada a Resolução Normativa nº 414/2010 – ANEEL.

8.4 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.

8.5 Entrada de serviço de energia elétrica



8.5.1 Ramal de ligação

8.5.1.1 Condições gerais

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

- a) Cumprimento desta norma e às normas da ABNT;
- b) Partir de um poste da rede da CERTREL por ela determinado;
- c) Sua instalação e ligação serão efetuadas exclusivamente pela CERTREL 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 1,2 m na horizontal e 2,5 m na vertical;
- i) Ter vão livre de, no máximo 30 m, sendo que dentro da propriedade do consumidor não poderá exceder a 1 m do limite da via pública, exceto para

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 25 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

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;

- 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 conforme NBR15688:
 - Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais - 4,5 m;
 - Vias exclusivas de pedestres em áreas urbanas - 3,5 m;
 - Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais - 4,5 m;
 - Ruas e avenidas - 5,5 m;
 - Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos - 4,5 m;
 - Rodovias federais - 7 m;
 - Ferrovias não eletrificadas ou não eletrificáveis - 6 m.
- m) Nos casos 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 CERTREL 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 CERTREL, quando for utilizado ramal de ligação com seção superior a 25 mm² em alumínio e 16 mm² em cobre.



8.5.1.2 Número de ramais de ligação

- a) As unidades consumidoras de uma mesma edificação, mesmo com acessos independentes, deverão ter somente um ramal de ligação;
- b) Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma unidade consumidora;
- c) Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma edificação;
- d) Para maiores detalhes, ver o anexo D.

8.5.1.3 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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 26 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

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 isolação 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 isolação 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 CERTREL;
- f) Depois de efetuada a conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada, o conector e a parte não isolada dos condutores deverão ser envolvidos por cobertura isolante conforme item 8.5.2.2. Se após a colocação da cobertura ainda ficar parte dos condutores nus, estes deverão ser cobertos com fita isolante e fita autofusão 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;
- i) A partir do disjuntor de entrada de energia, preferencialmente, seguir as mesmas cores da entrada. Não seguindo o padrão de cores na saída do barramento, identificá-las através de anilhas (fitas plásticas identificadas).
- j) Quando existir neutro isolado, o mesmo deverá ser azul claro.

8.5.1.4 Isoladores

Para fixação do ramal de ligação, somente poderão ser utilizados:



- Isoladores roldana para BT, de vidro, porcelana ou polimérico, montados em armação secundária de ferro galvanizado à fusão ou alumínio, conforme padrão CERTREL;
- A distância entre o isolador inferior e a extremidade superior do eletroduto do ramal de entrada deve ser de 30 cm a 60 cm.

8.5.2 Ramal de entrada

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

No poste com caixa de medição incorporada, o ramal de entrada será instalado internamente ao poste conforme o padrão homologado.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 27 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Em caso de atendimento de condições especiais, onde a edificação está situada no limite da via pública, o ramal de entrada deverá ser constituído de condutores de cobre singelos, instalados dentro de eletrodutos aparentes.

8.5.2.1 Condições gerais

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



8.5.2.2 Condutores

- Os condutores do ramal de entrada deverão ser unipolares de cobre, com isolamento mínimo de 450/750 V e instalados em eletrodutos;
- A seção dos condutores será determinada pelos anexos A e B, conforme a potência 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.
- 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 CERTREL;
- No ramal de entrada devem ser deixados no mínimo 2 m de condutores após a saída da curva ou cabeçote, para a conexão com o ramal de ligação;
- Os condutores de saída do medidor, 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;
- No caso de medição em mureta ou poste com saída subterrânea (pelo muro ou piso), os condutores deverão possuir isolamento mínimo de 1000 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.

8.5.2.3 Eletrodutos

- Deverão atender às especificações das NBR5410, NBR5597 e NBR5598;
- Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido sem deformações, e/ou de ferro galvanizado à fusão, do tipo pesado, isentos de rebarbas internas ou amassaduras;
- O diâmetro dos eletrodutos será determinado de acordo com os anexos A e B;
- As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 28 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- e) A extremidade dos eletrodutos deverá ser curvada para baixo, utilizando-se curva de 180° para medição em poste e curva de 180° ou cabeçote para eletroduto para os demais casos, conforme anexo BB.
- f) Quando o eletroduto estiver embutido no poste da medição (kit poste padrão de entrada cadastrado na CERTREL), utilizar em sua extremidade uma curva de 90°.
- g) Para ramal de ligação fixado na parede da edificação, a extremidade do eletroduto do ramal de entrada deverá estar afastada da mesma, entre 10 cm e 20 cm e não ser submetido a qualquer esforço, conforme anexo K;
- h) As curvas e emendas deverão obedecer às prescrições contidas na norma técnica NBR5410;
- i) A instalação dos eletrodutos poderá ser embutida ou sobreposta, e, neste caso, eles deverão ser firmemente fixados por fitas e abraçadeiras em aço inox;
- j) Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados à caixa de medição por meio de buchas e arruelas;
- k) Não serão permitidos eletrodutos instalados entre o forro e o telhado;
- l) 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;
- m) Poderá ser utilizado eletroduto de PVC rígido, tipo "Bengala", de diâmetro adequado;
- n) A tubulação de entrada e saída da caixa de medição deverá ser executada com eletrodutos de PVC rígido;
- o) Os eletrodutos após o medidor, quando a saída for subterrânea, deverão ser instalados de acordo com a NBR5410, utilizando-se caixas de passagem para facilitar a instalação dos condutores;
- p) Em caso extremo, em que não haja condições de instalação de acordo com os padrões desta norma, consultar a CERTREL.



8.5.3 Postes particulares

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

Observações:

1. Nos casos em que é necessária utilização de poste particular intermediário, é obrigatório a instalação da medição no primeiro poste (ou mureta), o qual deverá estar localizado no terreno do consumidor, no limite com a via pública e afastado no máximo 1 m deste limite;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 29 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

2. Para ligações monofásicas rurais será permitido ramal de ligação de até 40 m, desde que previamente aprovado pela CERTREL 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 CERTREL 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, ou de outro tipo de material homologado pela CERTREL, 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 para poste padrão e 7 m para poste com medição incorporada, sendo que a sua altura, a partir daí, deverá ser determinada conforme a necessidade de atendimento às cotas mínimas estabelecidas no item 8.5.1.1, alínea I;
- Deverá ser cadastrado e obedecer aos padrões construtivos adotados pela CERTREL;
- O poste deverá ser engastado, com profundidade mínima determinada pela expressão: $X = L / 10 + 0,6$ (m), onde: L = comprimento total do poste (em metros);
- Na instalação do poste com medição incorporada, deve ser observado que a ancoragem do ramal de ligação deve ser executada de maneira que a tração ocorra preferencialmente na face frontal onde está localizada a caixa de medição.



Observação:

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

c) Localização:

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 30 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- d) No caso de ligações provisórias definidas conforme o item 6.20, o poste deverá ser de concreto, especificado conforme item 8.5.3, alínea b. Em casos especiais deverá ser consultado o Departamento Técnico da CERTREL;
- 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) O dimensionamento do poste deverá 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.

8.5.4 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo

8.5.4.1 Condições gerais

Em casos especiais e somente sob consulta junto a CERTREL 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) Apresentação de Documento de Responsabilidade Técnica de projeto e execução do ramal de entrada subterrâneo;
- b) Será construído conforme estabelece a NBR5410 e as posturas municipais;
- c) A entrada subterrânea deverá derivar diretamente da rede de distribuição da CERTREL;
- d) Não deverá cortar terreno de terceiros e/ou passar sob áreas construídas;
- e) Deverá ser apresentada a autorização da prefeitura para a abertura do corte de travessia da rua;
- f) Entrar preferencialmente pela frente da edificação.

8.5.4.2 Condutores subterrâneos



- a) Os condutores serão de cobre, unipolares, fase(s) mais o neutro, com tensão de isolamento 0,6/1 kV.

Observação:

O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção, classe de isolamento, tipo do condutor fase e ser da cor azul claro).

- b) Deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 31 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- 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 CERTREL, deverá ser deixada uma sobra de, no mínimo, 2 m de cada condutor, além do comprimento necessário para ligação à rede;
- g) A extremidade dos condutores, junto à rede de distribuição da CERTREL, deverá ser protegida contra infiltração de água, com fita de borracha autofusão 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, 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 da NBR5410;

8.5.4.3 Caixa de passagem subterrânea

- 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 CERTREL 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, com sistema de drenagem, tampa de concreto armado com duas alças retráteis ou de ferro fundido, conforme anexos W e X;
- d) Junto ao poste da CERTREL 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 aprovados pela CERTREL;
- e) Deverão apresentar dimensões internas padronizadas e construídas com dimensionamento da caixa conforme tipo de ligação e bitola, adotando os padrões da CERTREL (anexo W);
- 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.;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 32 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- g) Os fabricantes de tampas para as caixas de passagem deverão ser cadastrados pela CERTREL;
- h) Nos casos de entrada subterrânea em que a medição estiver localizada a uma distância de até 5 m do poste da CERTREL 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.
- j) Determinação da classe de aplicação das tampas conforme as características mecânicas:
 1. Classe mínima B 125 – (125 kN) - para aplicação em passeios (calçadas) locais de circulação de pedestres e áreas de estacionamentos de carros de passeio. Deve ser aplicada nos locais de acordo com anexo X.
 2. Classe mínima D 400 - (400 kN) – para aplicação em vias de circulação de veículos, ruas, acostamentos e estacionamentos para todos os tipos de veículos. Deve ser aplicada nos locais de acordo com anexo X.

8.5.4.4 Eletrodutos junto ao poste

- a) Junto ao poste da CERTREL, os condutores deverão ser instalados no interior de eletroduto de PVC rígido ou polietileno de alta densidade reforçado. Este eletroduto deverá ser protegido mecanicamente por eletroduto metálico, tipo pesado, galvanizado à fusão, isento de rebarbas internas e dimensionado, conforme anexos A e B;
- b) A altura mínima dos referidos eletrodutos deverá ser de 5 m em relação ao solo ou piso do PVC e $2,85 \pm 0,05$ m do eletroduto de proteção mecânica (anexos G e H);
- c) O eletroduto de proteção mecânica de entrada junto ao poste deverá ser devidamente aterrado através de um condutor de cobre, com isolamento verde ou verde-amarela, seção mínima 10 mm^2 , protegido por eletroduto de Policloreto de Vinila (PVC) rígido de seção mínima $3/4"$, conectado a uma haste de aterramento e equipotencializado à malha de aterramento da instalação. A conexão eletroduto/condutor poderá ser feita através de bucha com terminal de aterramento ou abraçadeira de aço carbono e conector terminal de cobre estanhado, devendo ficar acessível para vistoria (anexos G e H);
- d) Na extremidade superior do eletroduto deverá ser instalada uma curva de 180° , de PVC, ou ainda cabeçote para eletroduto (anexo BB). A curva ou o cabeçote deverão ficar afastados do condutor inferior 20 cm no mínimo e 70 cm no máximo (anexo G e H), levando-se em conta, quando não instalada a rede trifásica, a previsão para três fases e controle de iluminação pública; 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.).

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 33 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

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

8.6 Proteção geral

8.6.1 Condições gerais

- a) Em toda unidade consumidora deverá existir um disjuntor termomagnético em conformidade com a NBR5410 ou NBR IEC60898, que permita interromper totalmente o fornecimento a carga e assegure adequada proteção, estando instalado na caixa de medição depois do medidor;
- b) O disjuntor deverá ser fornecido e instalado pelo consumidor, sendo que a entrada deverá ser ligada no borne superior do disjuntor;
- c) O dimensionamento do disjuntor geral de proteção será determinado conforme os anexos A e B;
- d) O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, permitindo assim sua continuidade até o centro de distribuição;
- e) Por motivo de segurança e funcionalidade, caberá ao proprietário da unidade consumidora a responsabilidade de energizar esta através da manobra do disjuntor geral.
- f) Somente será permitida no padrão de entrada de poste com medição incorporada disjuntor trifásico de até 70 A.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 34 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

8.7 Medição

8.7.1 Condições gerais

- A medição será única e individual, devendo a energia fornecida a cada unidade consumidora ser medida em único ponto;
- Não será permitido medição única em mais de uma unidade consumidora na mesma propriedade;
- Estando a caixa do medidor embutida em muro, mureta ou parede, estes deverão estar arrematados (acabamento) por ocasião da ligação;
- Recomenda-se que as caixas de medição com frente voltada para a calçada sejam do TIPO LC (leitura pela calçada), padrão CERTREL (anexos M e N);
- 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;
- 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 CERTREL, recomenda-se que a medição seja instalada em "Caixa com Leitura pela Calçada" (anexos M e N).

8.7.2 Caixa de medição e equipamentos de proteção

8.7.2.1 Medição individual



- A caixa para medição deverá obedecer aos padrões construtivos da CERTREL e serem fabricadas por empresas cadastradas;
- Deverá ser de fibra ou ainda polímeros e poderá permanecer ao tempo ou abrigada. Não serão permitidas as do tipo metálico ou de qualquer material condutor de eletricidade;
- Na caixa de medição não embutida deverão ser efetuadas vedações nas junções dos eletrodutos com a caixa através de massa vedante adequada, para evitar infiltração de água, sendo proibido o uso de massa para fixar vidro ou similar;
- A caixa de medição quando instalada sobreposta deverá ser firmemente fixada com o uso de braçadeira, cinta de aço inox ou diretamente aparafusada através de buchas, não sendo permitida a amarração com fio.

8.7.2.2 Medição agrupada

Será permitido o agrupamento no mesmo poste particular, mureta ou poste com medição incorporada nas seguintes situações:

- Duas ou três medições monofásicas;
- Uma medição bifásica e uma monofásica;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 35 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Observações:

1. Válido somente para os casos de unidades consumidoras fisicamente separadas;
2. Para os demais casos de atendimento, em BT com agrupamento, deverá ser consultada a norma FECO-D-06 – Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo.



NOTAS

1. O agrupamento dar-se-á pela colocação das caixas conforme anexo T lado a lado ou anexo U verticalmente;
2. As caixas deverão estar niveladas pela parte superior, obedecendo-se a altura de 1,5 m do centro do visor, este deve ser acrescido de 0,1 m em caso de utilização de poste com medição incorporada;
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 na 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 na cor azul-claro.

8.7.2.3 Medição com lente

- a) A caixa para medição com lente deverá obedecer aos padrões construtivos da CERTREL e serem fabricadas por empresas cadastradas;
- b) A medição será única e individual para cada unidade consumidora;
- c) Ao critério da CERTREL, a caixa de medição poderá estar localizada junto ao poste da CERTREL, e, neste caso, deverá ser montada, instalada e ligada por profissional da CERTREL ou profissional designado por ela, em que os custos dos serviços desta instalação poderão ser rateados com o associado/consumidor;
- d) Os materiais utilizados na instalação deverão ser fornecidos pelo associado;
- e) A utilização de medição com lente estará sujeita à prévia autorização da CERTREL;

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 36 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



- f) Poderá ser aceita a medição com lente em poste particular, conforme anexo Q, dentro da propriedade, em casos especiais a critério da CERTREL.

8.7.3 Localização

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

- a) Será localizada na propriedade do consumidor, em local de livre e fácil acesso, dotado de boa iluminação e apresentando condições de segurança, sendo que poderá ser instalado no corpo da edificação (parede no limite da via pública), muro, mureta ou poste particular;
- b) Não poderá ser instalada a uma distância superior a 1 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 m do limite com a via pública, a caixa do medidor deverá ser instalada em poste, muro ou mureta, localizada no máximo a 1 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 CERTREL deverá ser consultada para definição do local da medição. Nesses casos a CERTREL recomenda a instalação de "Caixa de Medição com Leitura pela Calçada" (anexos M e N);
- 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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 37 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

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 CERTREL;
- 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 CERTREL;
- j) A caixa para medição deverá ser instalada de modo que haja no mínimo o espaço de 1 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 CERTREL 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 CERTREL;
- m) Em zonas rurais, onde a rede da CERTREL cruze internamente o terreno do associado / consumidor, a CERTREL deve ir ao local e indicar gratuitamente o melhor local para a instalação da medição, sendo os custos da instalação elétrica do associado / consumidor.



8.7.4 Instalação

- a) Após a vistoria e aprovação da entrada de serviço de energia elétrica, os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela CERTREL;
- b) A linha do centro do visor da caixa de medição deverá ficar a uma altura de 1,5 m (com exceção da medição com lente), em relação ao piso acabado, admitindo-se uma variação de 10 cm para mais ou para menos.

8.8 Aterramento

- a) Deverão ser respeitadas todas as considerações e exigências estabelecidas na NBR5410;
- b) O condutor de aterramento deverá ser de cobre, com isolamento na cor verde ou verde com listra amarela e sua seção será determinada pelos anexos A e B;
- c) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 38 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

interrupção. O neutro do ramal de serviço também será conectado a este condutor;

- d) No trecho de descida junto à parede, mureta ou poste, o condutor de aterramento deverá ser protegido por um eletroduto normatizado;
- e) A conexão do condutor de aterramento ao eletrodo 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 Y;
- 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 2,4 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 Ω . 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) O condutor de aterramento deverá preferencialmente ser conectado com o neutro da rede através do parafuso específico contido na caixa de medição.
- k) Na necessidade de acréscimo de hastes, a malha de aterramento será interligada com cabo de cobre nu 35 mm², conforme anexo Y.



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 39 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

9 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 CERTREL;
- 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 CERTREL;
- c) Quando o atendimento for efetuado através de ramal de entrada subterrâneo, devido à ausência do ramal de ligação, a CERTREL 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 40 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

10 RECOMENDAÇÕES GERAIS

- 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 CERTREL 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 F, G, H, I, J, L, M, O, P e Q;
- 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 CERTREL, conforme anexo GG;
- Na região em que for utilizado ramal de ligação de cobre e a rede for de alumínio, não poderá ser encabeçada a alça pré-formada de cobre sobre o alumínio e vice-versa.

10.1 Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS



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

- Quando a instalação for alimentada por linha total ou parcialmente aérea e se situar em região sob condições de influências externas;
- Quando a instalação se situar em região sob condições de influências externas, ou seja, partes da instalação situadas no exterior das edificações;
- 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:
 - Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, o DPS deve ser instalado junto ao ponto de entrega da energia e/ou no quadro de distribuição principal;
 - Quando o objetivo for a 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.

NOTAS

- Excepcionalmente, no caso de instalações existentes de unidades consumidoras em edificações de uso individual atendidas pela rede pública de distribuição, em BT, 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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 41 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

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;
4. Sugere-se a instalação de dispositivo de seccionamento antes do DPS com a finalidade de facilitar a sua manutenção em espaço adequado a critério do projetista.

10.1.1 Influências externas para a seleção DPS

Para a escolha da classe do DPS devem-se observar as influências externas a que uma edificação poderá estar sujeita que são:

- a) AQ1 – considera-se que a edificação não está sujeita aos efeitos de descargas atmosféricas;
- b) AQ2 – edificação sujeita a incidência de descargas indiretas e surtos de manobras, provenientes da rede aérea;
- c) AQ3 – edificações sujeita a incidência de descargas diretas sobre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).



10.1.2 Seleção do DPS

Na seleção dos DPS deve-se levar em conta o tipo de influência que pode atuar sobre a edificação e suas instalações:

- a) DPS classe I – indicado para unidades consumidoras individuais ou edificação coletiva sujeitas a influência AQ3 e deverá possuir corrente nominal de descarga mínima de 12,5 kA;
- b) DPS classe II – indicado para unidades consumidoras individuais ou edificação coletiva sujeitas a influência AQ2 e deverá possuir corrente nominal de descarga mínima de 5 kA;
- c) DPS classe I/II – indicado para unidades consumidoras individuais ou edificação coletiva sujeitas a influência AQ2 e AQ3, deverá possuir corrente nominal de descarga mínima de 12,5 kA.
- d) Recomenda-se que seja instalado DPS tipo III nas tomadas para proteção de todo equipamento elétrico instalado no interior da unidade consumidora.
- e) Quando existir a instalação do DPS instalado tipo I na entrada do edifício, recomenda-se a instalação de DPS tipo II no quadro de distribuição interno da cada unidade consumidora.

10.1.3 Condutores de conexão do DPS

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 42 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Deverão ser utilizados condutores de acordo com a classe do DPS, conforme:

- DPS classe I – condutor de seção mínima 16 mm²;
- DPS classe II – condutor de seção mínima 4 mm²;
- DPS classe I/II – condutor de seção mínima 16 mm².

10.2 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 NBR5410.

NOTA

Normas de dispositivo DR, como a IEC 61008-2-1 e a IEC 61009-2-1 estabelecem que um dispositivo DR deva seguramente atuar para qualquer corrente igual ou superior à sua corrente de disparo nominal; que ele não 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 à continuidade dos serviços, à estruturação dos circuitos e à definição do número e características dos dispositivos DR.

10.3 Esquemas de aterramento

Dependendo da maneira como o sistema é aterrado e qual é o dispositivo de proteção utilizado, os esquemas de aterramento em BT são classificados pela NBR5410, como segue:

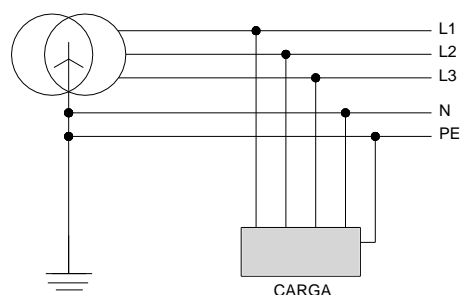


Figura 1 - Esquema TN-S

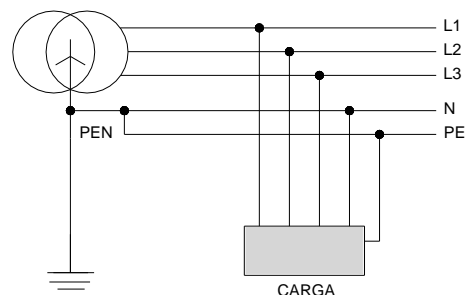




Figura 2 - Esquema TN-C-S

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 43 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

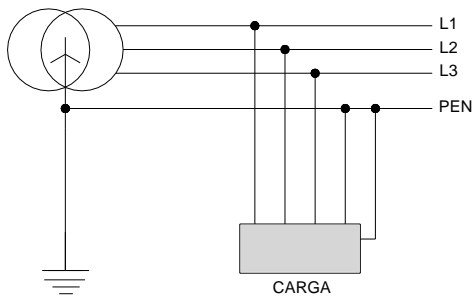


Figura 3 - Esquema TN-C

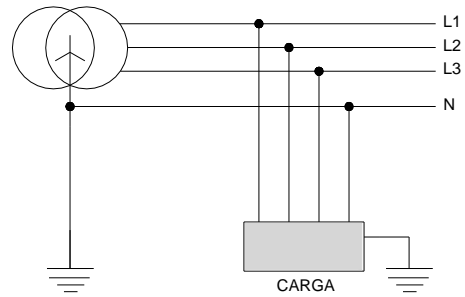


Figura 4 - Esquema TT

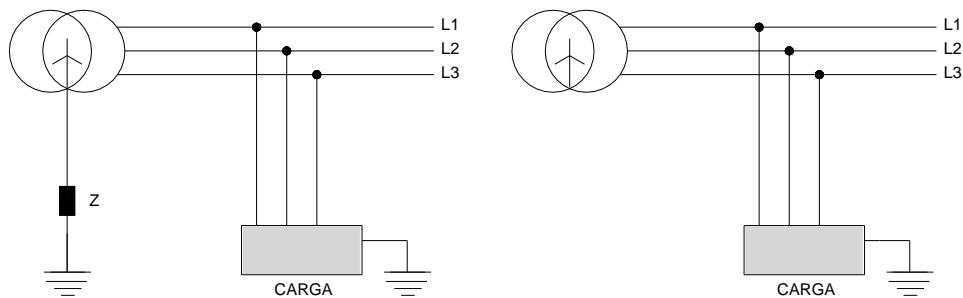




Figura 5 - Esquema IT

Observações:

- 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;
- Na classificação dos esquemas de aterramento é utilizada a seguinte simbologia:
 - Primeira letra - situação da alimentação em relação à terra:
 - T = um ponto diretamente aterrado;
 - I = isolamento de todas as partes vivas em relação à terra ou aterramento de um ponto através de impedância.
 - Segunda letra - situação das massas da instalação elétrica em relação à terra:
 - T = massas diretamente aterradas, independentemente do aterramento eventual de um ponto da alimentação;
 - N = massas ligadas ao ponto da alimentação.
 - Outras letras (eventuais) - disposição do condutor neutro e do condutor de proteção:

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 44 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

- 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).

10.4 Barramento de Equipotencialização Principal - BEP

Sua utilização deve obedecer a NBR5410. 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. Excetua-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);
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.



10.5 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 45 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

10.6 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 CERTREL 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 CERTREL.

Conforme disposto na norma NBR13534, 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 CERTREL possa acarretar prejuízos ou ameaças à vida humana, direta ou indiretamente.

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

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

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

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

Anexo A – Dimensionamento de componentes 380/ 220 V

Dimensionamento dos componentes de entrada – limitada a carga instalada de até 75 kW																
Tipo de fornecimento	Potência instalada (kW)	Número de		Proteção geral (máx) disjuntores (A)	Seção mínima dos condutores (mm²)						Eletroduto ø			Poste particular concreto (min) (daN)		
		Fases	Fios		Ramal de ligação e de carga aéreo		Ramal de entrada, de saída e subterrâneo		Proteção aterramento	Aparente ou embutido em alvenaria	Subterrâneo					
					Unipolar	Cobre XLPE/EPR	Alumínio XLPE/EPR	Cobre PVC			Cobre XLPE/EPR	Cobre isolado	Tamanho nominal		PVC	Metálico ⁵
Tipo A Monofásico 220V	Até 8	1	2	40	10	10	16	10	10	10	16	3/4"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 8 até 11	1	2	50	10	10	16	10	10	10	16	3/4"	1"	1 1/4"	100	
Tipo D Monofásico 440/220V	Até 17	2	3	40	10	10	16	10	10	10	16	3/4"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 17 até 22	2	3	50	10	10	16	10	10	10	16	3/4"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 22 até 35	2	3	90 ²	25	25	35	35	25	25	16	1 1/2"	2"	2 1/2"	200	
Tipo B Bifásico 380/220V	Acima de 11 até 17	2	3	40	10	10	16	10	10	10	16	1"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 17 até 22	2	3	50	10	10	16	10	10	10	16	1"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 22 até 26	3	4	40	10	10	16	10	10	10	16	1"	1"	1 1/4"	100	
Tipo C Trifásico 380/220V	Acima de 26 até 32	3	4	50	10	10	16	10	10	10	16	1"	1"	1 1/4"	100	
	Acima de 32 até 42	3	4	63 ²	16	16	25	16	16	16	16	1 1/2"	1 1/2"	2"	150	
	Acima de 42 até 46	3	4	70 ²	16	16	25	25	16	16	16	1 1/2"	2"	2 1/2"	150	
	Acima de 46 até 65 ¹	3	4	100 ^{2 e 6}	25	25	35	35	35	35	25	1 1/2"	2"	2 1/2"	300	
	Acima de 65 até 75 ¹	3	4	125 ^{2 e 6}	35	35	50	70	50	50	35	2 1/2"	2 1/2"	3"	300	

Observações:

- Utilizar caixa de medição adequada para as dimensões do disjuntor e do medidor (consultar a CERTREL);
- Para disjuntores acima de 50A, deverá ser apresentado formulário de cálculo de demanda, conforme anexo LL;
- Os valores são orientativos devendo ser observados todos os fatores conforme NBR5410, tais como queda de tensão, capacidade de condução de corrente, fator de correção de temperatura ambiente, fator de agrupamento, etc;
- Para o cálculo de demanda poderão ser utilizados os fatores de demanda do anexo II;
- Eletroduto metálico de proteção mecânica, específico para a descida junto ao poste;
- Para padrão de entrada com disjuntor acima de 70 A trifásico não será permitido o uso de poste com medição incorporada.
- A temperatura ambiente de referência considerada é de 20°C para linhas subterrâneas e 30°C para as demais, para valores superiores a estes deverá ser redimensionada a seção dos condutores conforme NRR5410

Anexo B – Dimensionamento de componentes 220 V (sem neutro)

Dimensionamento dos componentes de entrada – limitada a carga instalada de até 75 kW																	
Tipo de fornecimento	Potência instalada (kW)	Número de		Proteção geral (máx) disjuntores (A)	Seção mínima dos condutores (mm ²)						Eletroduto ø		Poste particular concreto (min) (daN)				
		Fases	Fios		Ramal de ligação e de carga aéreo		Ramal de entrada, de saída e subterrâneo		Proteção aterramento	Aparente ou embutido em alvenaria	Subterrâneo						
					Unipolar	Multiplexado	Cobre PVC	Alumínio XLPE/EPR			Cobre XLPE/EPR	Cobre PVC		Cobre XLPE/EPR	Cobre isolado	Tamanho nominal	
																Tamanho nominal	Metálico ⁵
Tipo E Bifásico 220V	Até 8	2	2	40	Cobre PVC	10	10	16	Cobre XLPE/EPR	10	10	16	Cobre isolado	3/4"	1"	1 1/4"	100
	Acima de 8 até 11																
	Acima de 11 até 15	3	3	40	Cobre PVC	10	10	16	Cobre XLPE/EPR	10	10	16	Cobre isolado	1"	1 1/4"	1 1/2"	100
	Acima de 15 até 19																
Tipo F Trifásico 220V	Acima de 19 até 26	3	4	70 ²	Cobre PVC	16	16	25	Cobre XLPE/EPR	25	16	16	Cobre isolado	1 1/4"	1 1/2"	2"	150
	Acima de 26 até 38 ¹																
	Acima de 38 até 47 ¹	3	4	125 ^{2 e 6}	Cobre PVC	35	35	70	Cobre XLPE/EPR	70	50	50	Cobre isolado	2 1/2"	3"	4"	300
	Acima de 47 até 57 ¹																
Acima de 57 até 75 ¹	3	4	200 ^{2 e 6}	Cobre PVC	Não	Não	Não	Não	Cobre XLPE/EPR	120	95	70	Cobre isolado	3"	3"	4"	Não

Observações:



- Utilizar caixa de medição adequada para as dimensões do disjuntor e do medidor (consultar a CERTREL);
- Para disjuntores acima de 50A, deverá ser apresentado formulário de cálculo de demanda, conforme anexo LL;
- Os valores são orientativos devendo ser observados todos os fatores conforme NBR5410, tais como queda de tensão, capacidade de condução de corrente, fator de correção de temperatura, fator de agrupamento, etc;
- Para o cálculo de demanda poderão ser utilizados os fatores de demanda do anexo II;
- Eletroduto metálico de proteção mecânica específico para a descida junto ao poste;
- Para padrão de entrada com disjuntor acima de 70 A trifásico não será permitido o uso de poste com medição incorporada.
- A temperatura ambiente de referência considerada é de 20°C para linhas subterrâneas e 30°C para as demais, para valores superiores a estes deverá ser redimensionada a seção dos condutores conforme NBR5410.

Anexo C – Dimensionamento de conector cunha

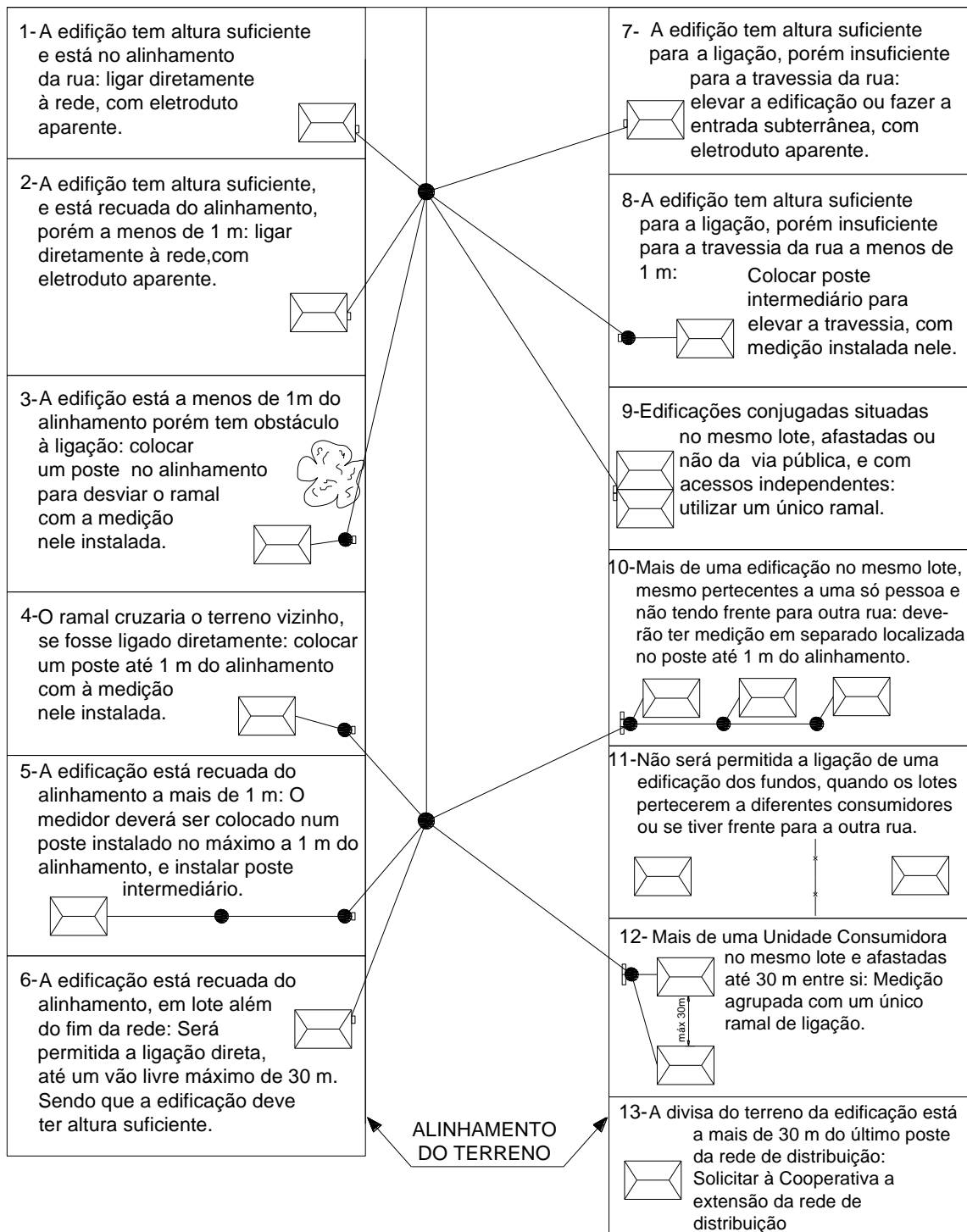
Dimensionamento de conector cunha fios e cabos			Ramal (fios e cabos em cobre isolado)							
			Fios			Cabos				
			6 AWG	10 mm ²	16 AWG	10 mm ² Neutro	10 mm ² Fase	10 mm ² Fase (fio)	16 mm ² Neutro	16 mm ² Neutro
Rede (fios e cabos nus alumínio e cobre)	Bitola	Diâmetro	2,76	3,57	4,51	4,08	3,80	5,10	5,10	4,75
	Fio 10 mm ² Cu	3,57	IV	IV	III	IV	IV	III	III	III
	Fio 6 AWG Al	4,12	IV	III	III	III	III	III	III	III
	Fio 16 mm ² Cu	4,50	IV	III	III	III	III	II	II	III
	Cabo 4 AWG CA	5,88	III	III	II	II	II	II	II	II
	Cabo 25 mm ² Cu	6,18	III	II	II	II	II	I	I	II
	Cabo 2 AWG CA	7,42	A	II	I	I	I	I	I	I
	Cabo 35 mm ² Cu	7,50	A	II	I	I	I	I	I	I
	Fio 2 AWG Cu	6,54	III	II	II	II	II	I	I	I
	Cabo 50 mm ² Cu	9,00	B	B	C	B	B	C	C	C
	Cabo 1/0 AWG CA	9,36	B	B	C	C	C	C	C	C
	Cabo 1/0 AWG CAA	10,11	J	C	C	C	C	VII	VII	VII

Dimensionamento de conector cunha fios e cabos			Ramal (fios e cabos em cobre isolado)								
			Cabos								
			25 mm ²	25 mm ² Neutro	25 mm ² Fase	35 mm ²	35 mm ² Neutro	35 mm ² Fase	50 mm ²	50 mm ² Neutro	50 mm ² Fase
Rede (fios e cabos nus alumínio e cobre)	Bitola	Diâmetro	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	II	II	II	II	II	II	B	B	I
	Fio 6 AWG Al	4,12	II	II	II	II	I	II	B	C	I
	Fio 16 mm ² Cu	4,50	II	II	II	I	I	I	B	C	I
	Cabo 4 AWG CA	5,88	I	I	I	I	I	I	I	VII	I
	Cabo 25 mm ² Cu	6,18	I	I	I	I	I	I	VII	VII	VII
	Cabo 2 AWG CA	7,42	I	I	I	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Cabo 35 mm ² Cu	7,50	I	I	I	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Fio 2 AWG Cu	6,54	I	I	I	I	VII	I	VII	VII	VII
	Cabo 50 mm ² Cu	9,00	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VI	VI	VI
	Cabo 1/0 AWG CA	9,36	VII	VII	VII	VII	VI	VII	VI	VI	VI
	Cabo 1/0 AWG CAA	10,11	VII	VII	VII	VI	VI	VI	VI	VII	VI

Dimensionamento de conector cunha cabos multiplexado			Ramal (fios em cobre isolado e cabo multiplexado)							
			Fios		Cabos					
			10 mm ²	16 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	70 mm ²
Rede (cabo multiplexado)	Bitola	Diâmetro	3,57		4,08	4,90	6,0	7,10	8,20	9,80
	Fio 10 mm ²	3,57	IV	III	IV	III	II/A	I/B		
	Cabo 10 mm ²	4,08		III	III	III	II/A	I/B		
	Fio 16 mm ²	4,5		III		II	II/A	I/B	C	
	Cabo 16 mm ²	4,90				II	I	I	VII	
	Cabo 25 mm ²	6,0					I	I	VII	VI
	Cabo 35 mm ²	7,10						IV	VII	VI
	Cabo 50 mm ²	8,20							VI	6799
Cabo 70 mm ²	9,80								6407	

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 49 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo D – Condições gerais para o ramal de ligação



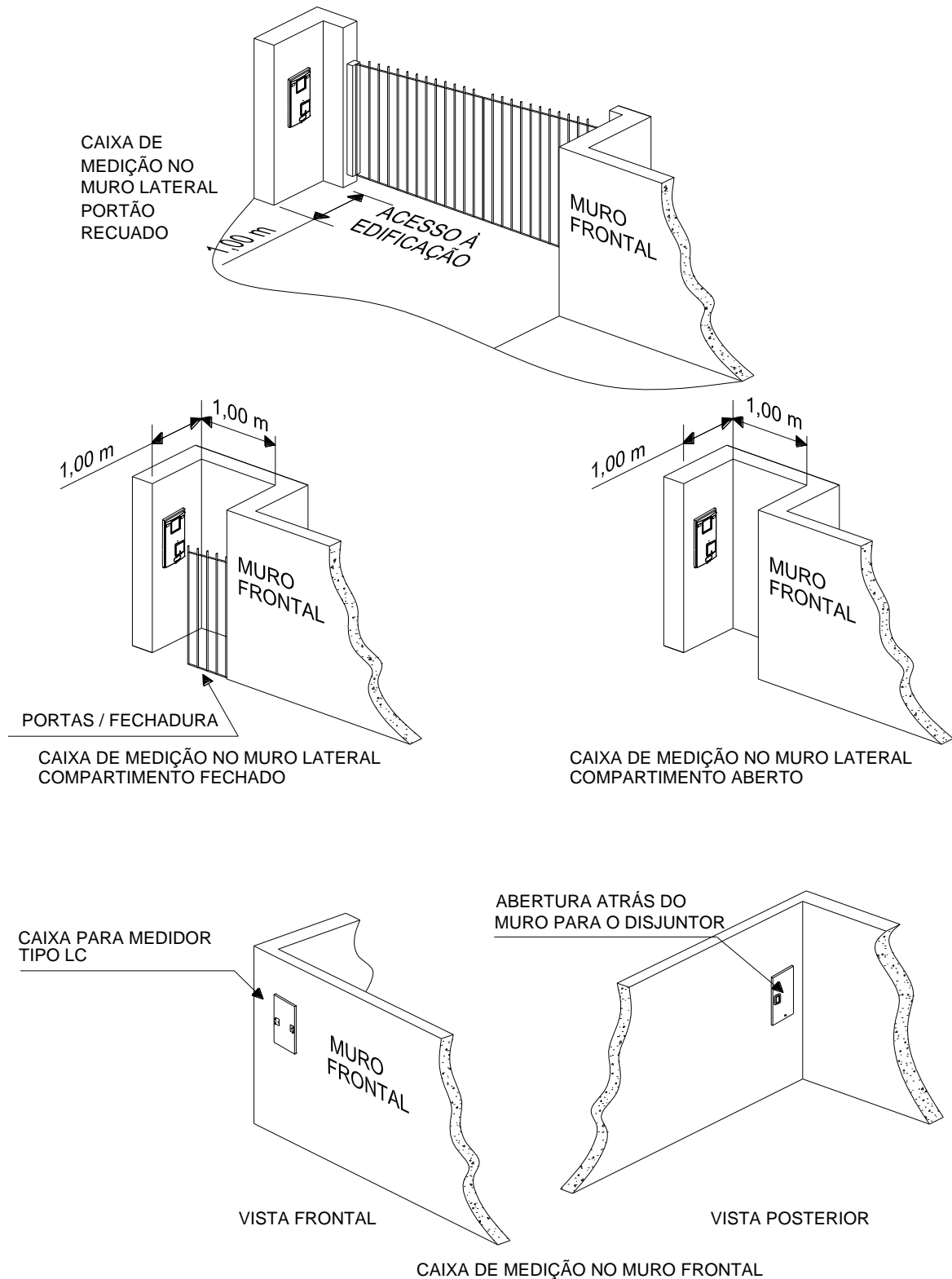
NOTAS

1. O vão livre do ramal nunca poderá ser maior que 30 m;
2. O ramal de ligação em hipótese alguma poderá cortar o terreno de terceiros;
3. Em nenhum caso será permitido a ligação do ramal no meio do vão da rede de distribuição;
4. 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 50 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo E – Sugestões para instalação da medição



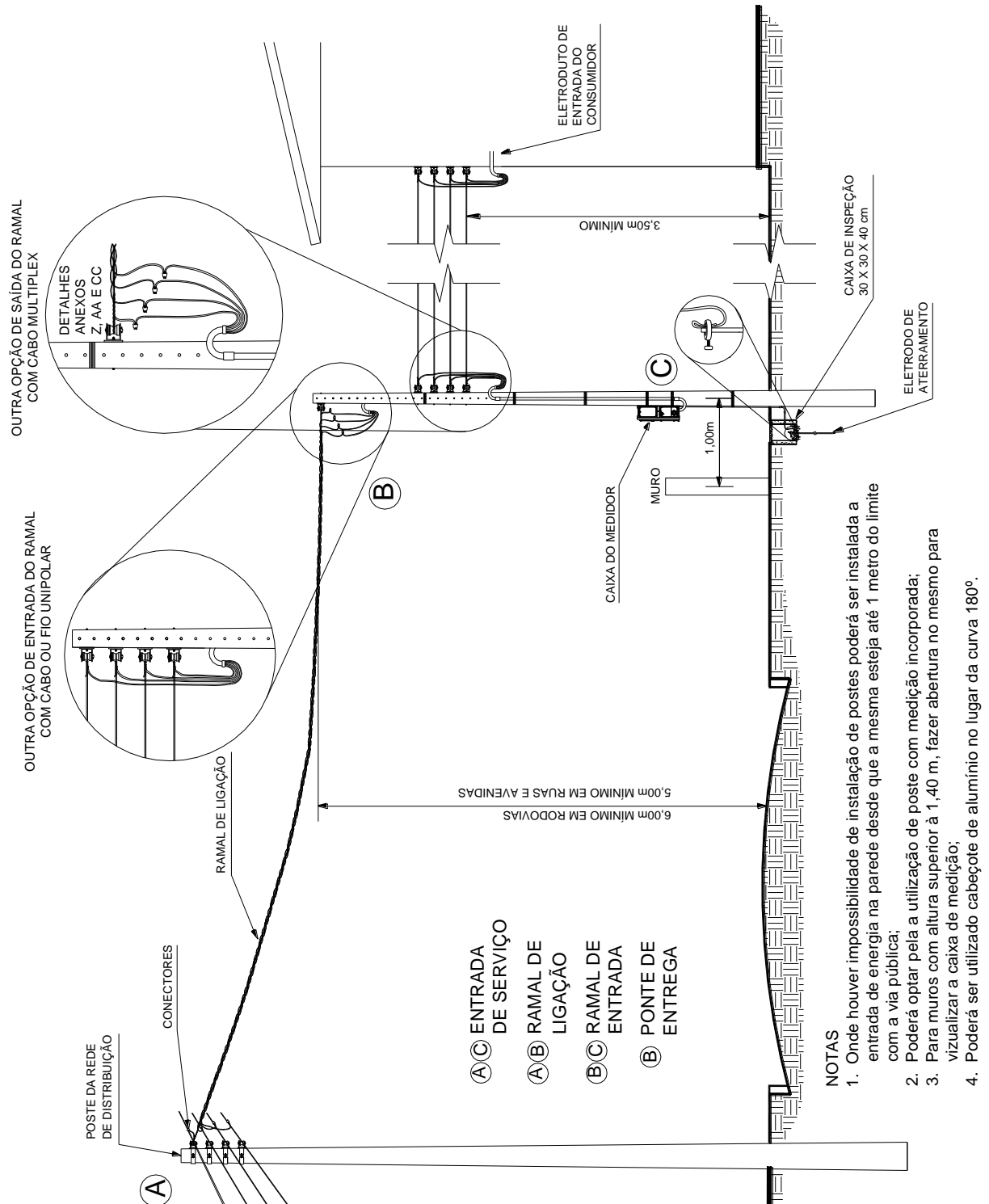
NOTA

1. As dimensões estão em metros.



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 51 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo F – Entrada de serviço aérea



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 53 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo G1 – Fotos ilustrativas do eletroduto junto ao poste dos anexos G, H e Q





Foto ilustrativa 01 dos anexos G, H e Q – Detalhe do eletroduto junto ao poste

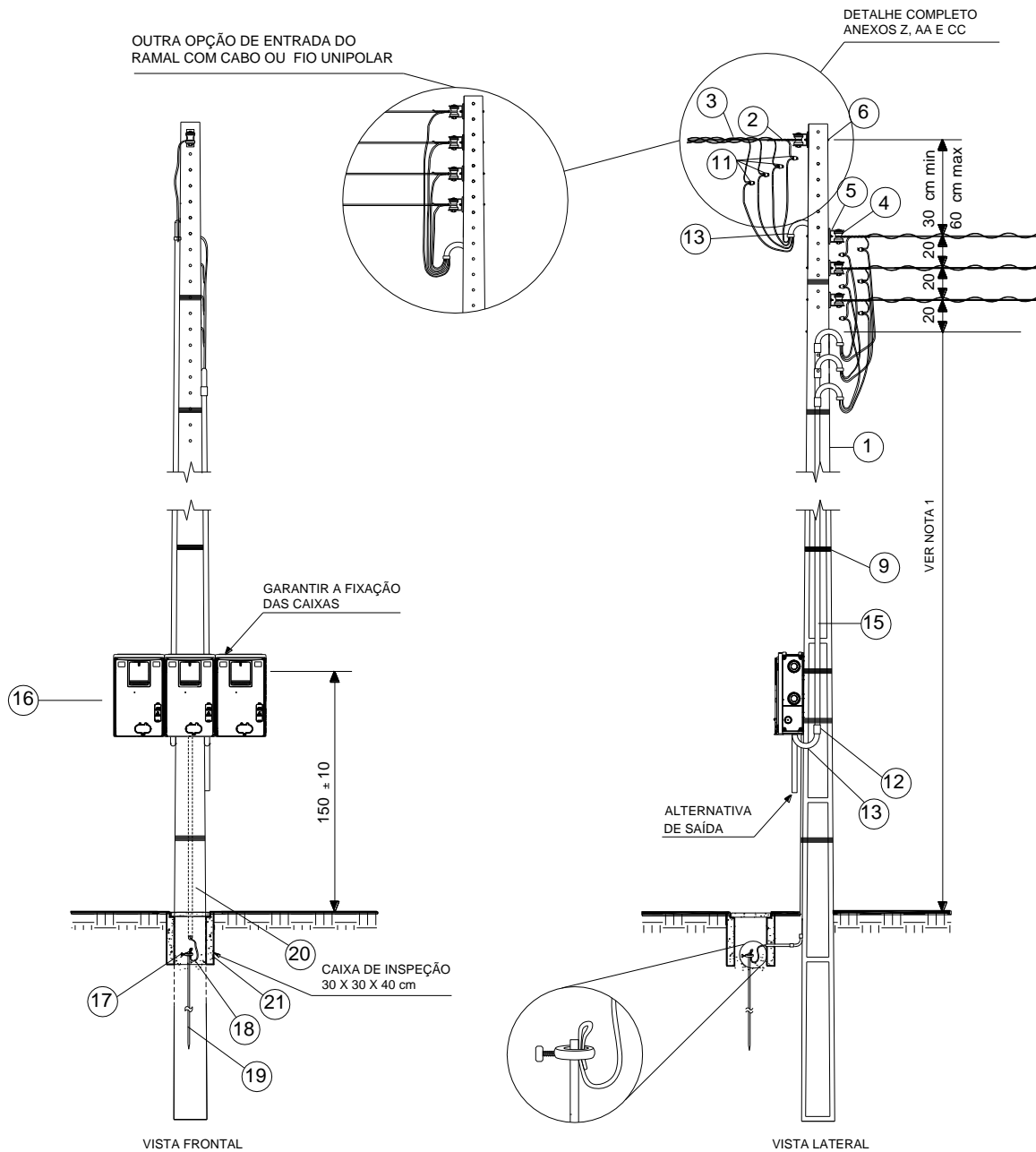


Foto ilustrativa 02 dos anexos G, H e Q – Detalhe da abraçadeira de com terminal para aterramento

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 56 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo J – Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em poste



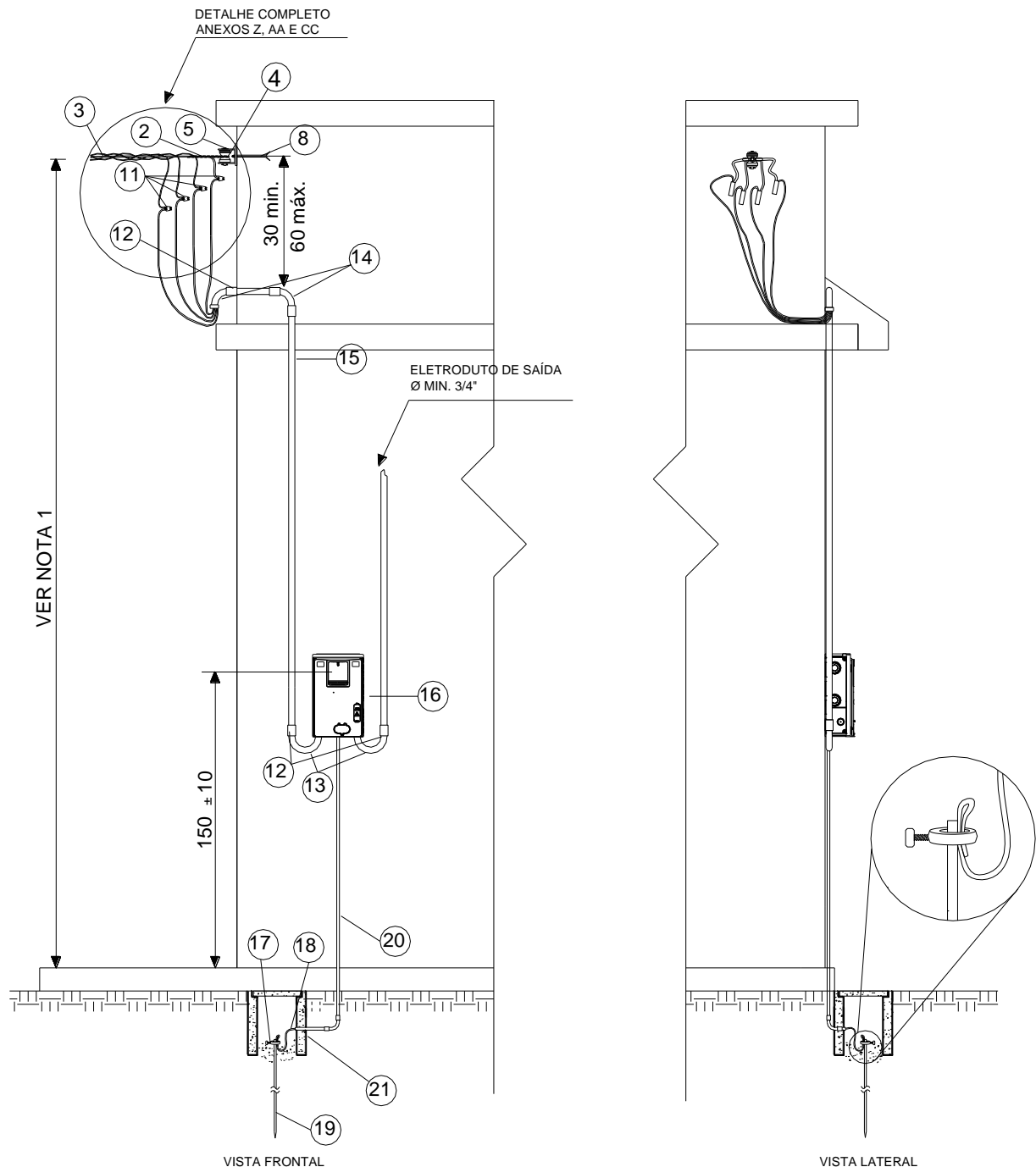
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico.
6. Esta instalação poderá ser feita conforme item 8.7.2.2;
7. Ver esquema de ligação no anexo T. Os cabos de saída não poderão estar no mesmo eletroduto de passagem.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 57 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo K – Medição monofásica ou polifásica – instalação em parede



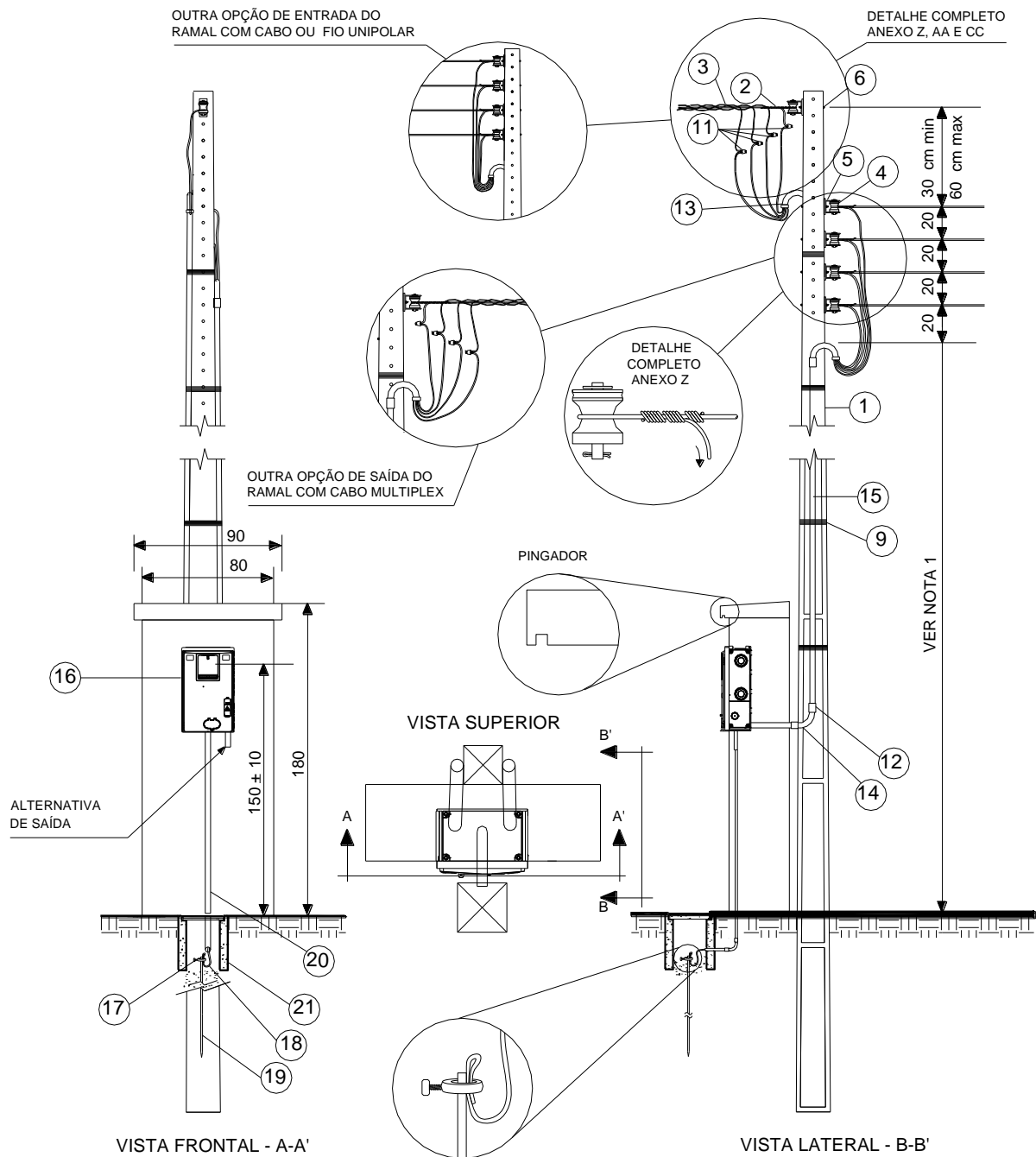
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 58 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo L – Medição monofásica ou polifásica – instalação em muro ou mureta



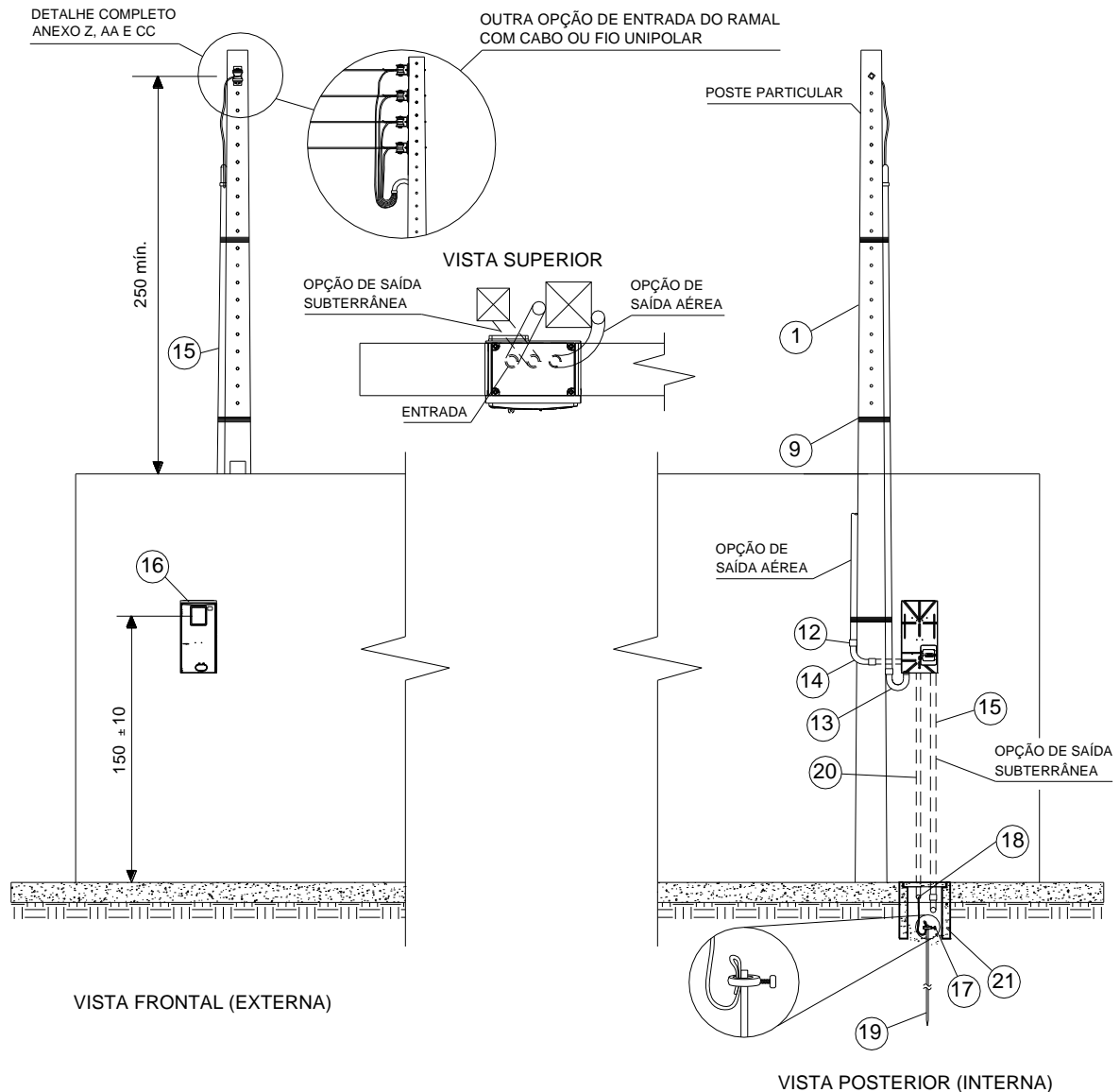
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico.
6. A mureta poderá ser construída em alvenaria ou alvenaria modular.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 59 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo M – Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa de medição com leitura pela calçada – entrada aérea



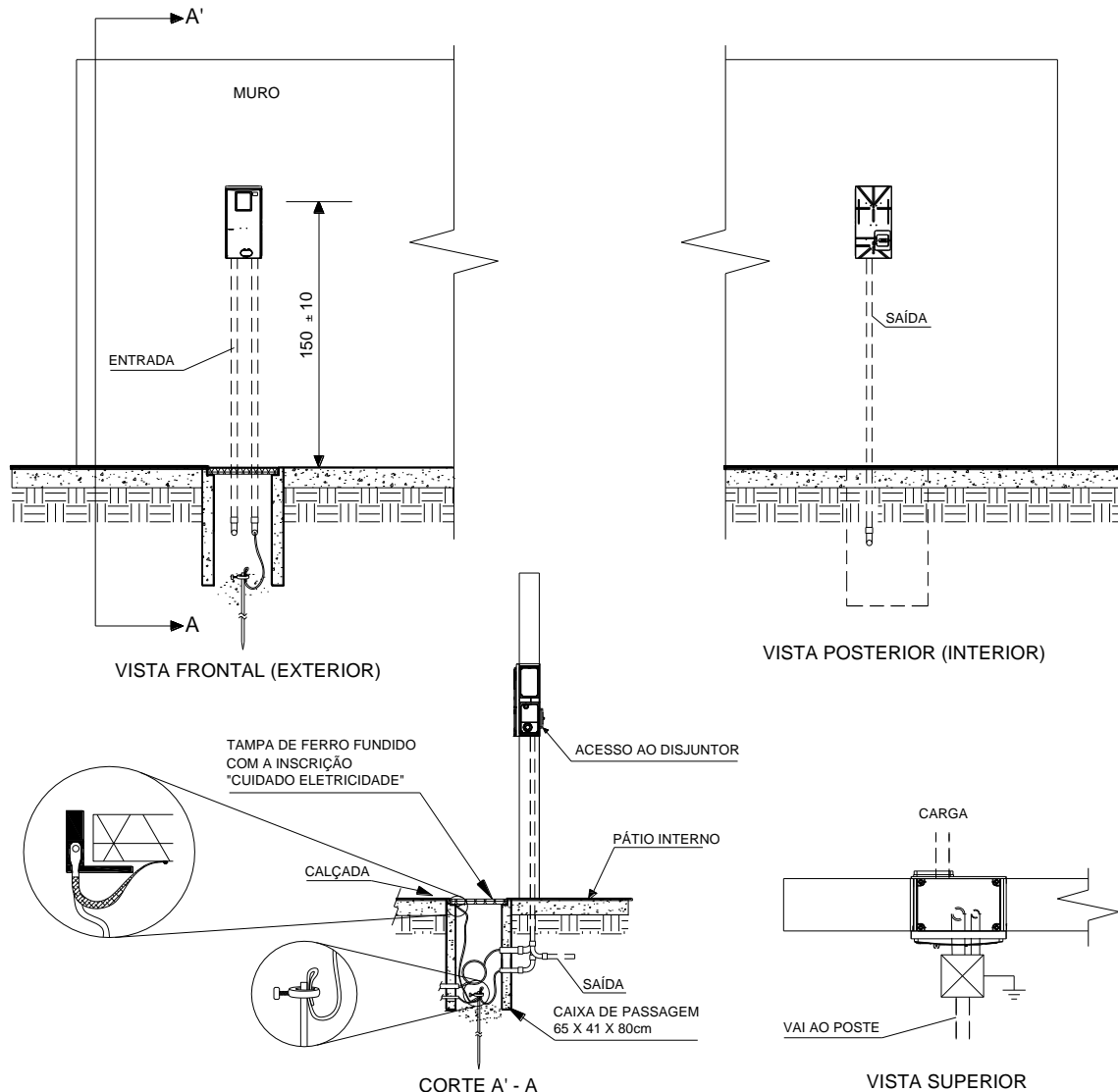
NOTAS

- Os condutores de saída deverão ser próprios para instalação subterrânea;
- As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
- Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
- Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
- Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico;
- Caso o reboco tenha pouca aderência à caixa de medição, untar as paredes da mesma com asfalto (pinche) e areia;
- A moldura deverá ser fixada à caixa de medição após ser dado o acabamento com reboco na mureta ou no muro;
- 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;
- 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, livre ao acesso a qualquer momento.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 60 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo N – Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa de medição com leitura pela calçada – entrada subterrânea



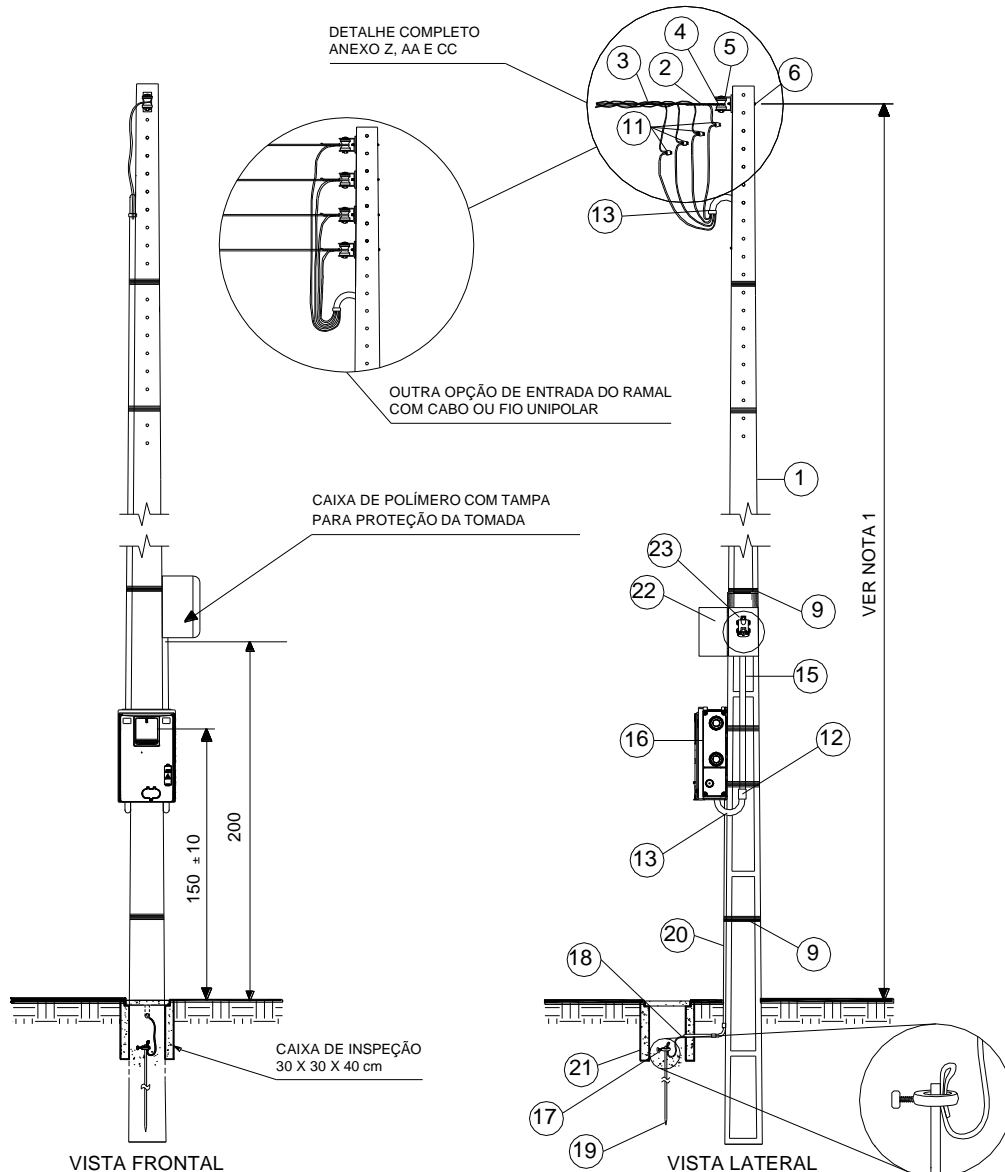
NOTAS

- Os condutores de saída deverão ser próprios para instalação subterrânea;
- As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
- Para dimensionamento dos condutores e eletrodutos consultar anexos A e B;
- Toda parte metálica não energizada deverá ser solidamente aterrada, inclusive eletrodutos, base e tampa das caixas de passagem;
- Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico;
- Para distâncias maiores que 5 m da caixa de passagem no pé do poste até a mureta, é necessário o uso de uma segunda caixa de passagem na frente da mureta, na calçada;
- A moldura deverá ser fixada à caixa de medição após ser dado o acabamento com reboco na mureta ou no muro;
- 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;
- 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, livre ao acesso a qualquer momento.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 61 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo O – Medição monofásica ou polifásica – instalação de entrada provisória



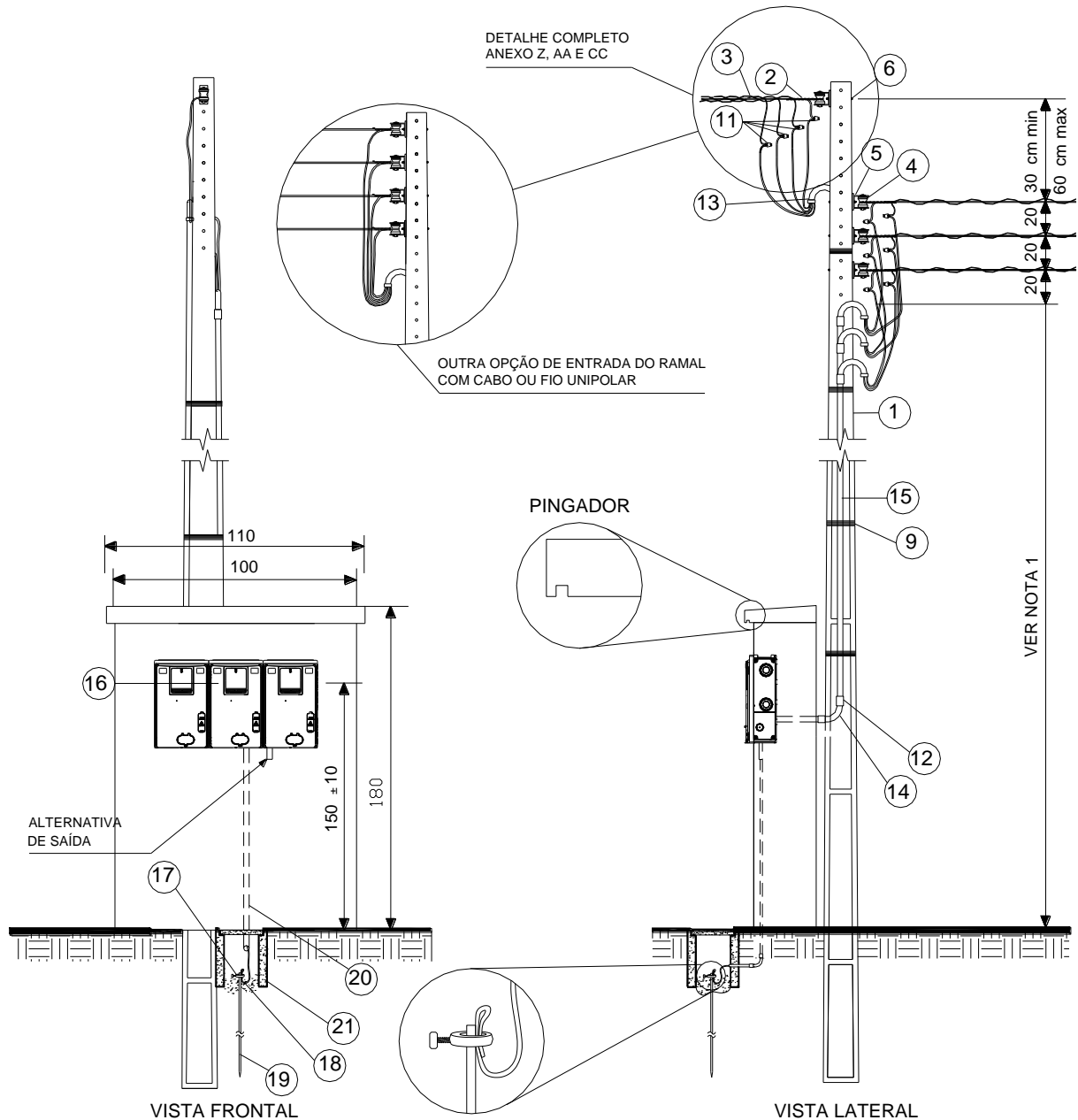
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico;
6. Em nenhuma hipótese será permitida a instalação de qualquer equipamento pertencente ao consumidor em poste da rede de distribuição da CERTREL;
7. Fica terminantemente proibido o atendimento, mesmo que de curta duração, com tomada instalada em poste da rede de distribuição da CERTREL;
8. Para tal atendimento, o consumidor deverá preparar uma entrada de energia elétrica de acordo com o padrão da CERTREL.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 62 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo P – Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em mureta ou muro



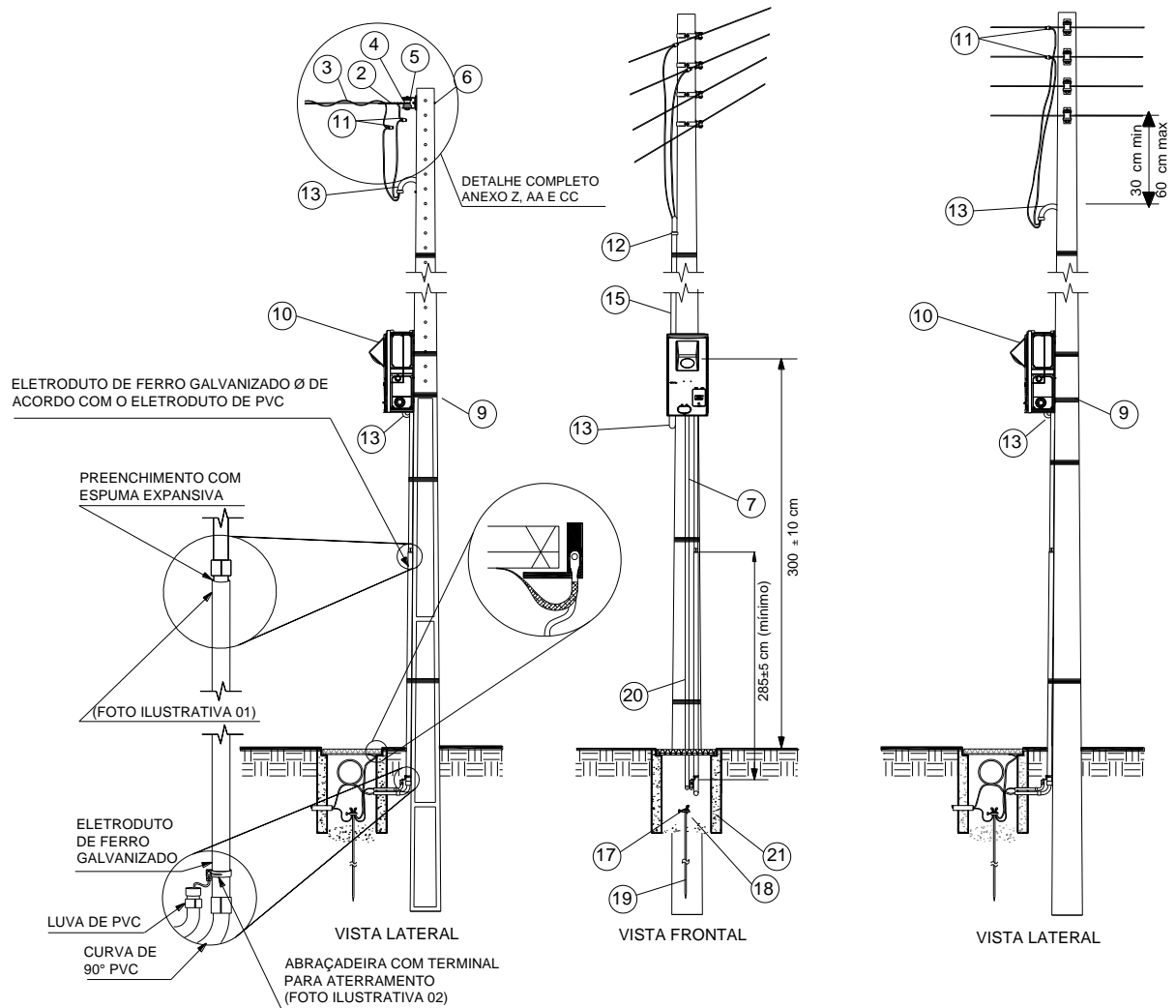
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita conforme item 8.7.2.2;
6. Ver esquema de ligação no anexo T. Os cabos de saída não poderão estar no mesmo eletroduto de passagem.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 63 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo Q – Medição monofásica ou polifásica – instalação com caixa provida com lente em poste



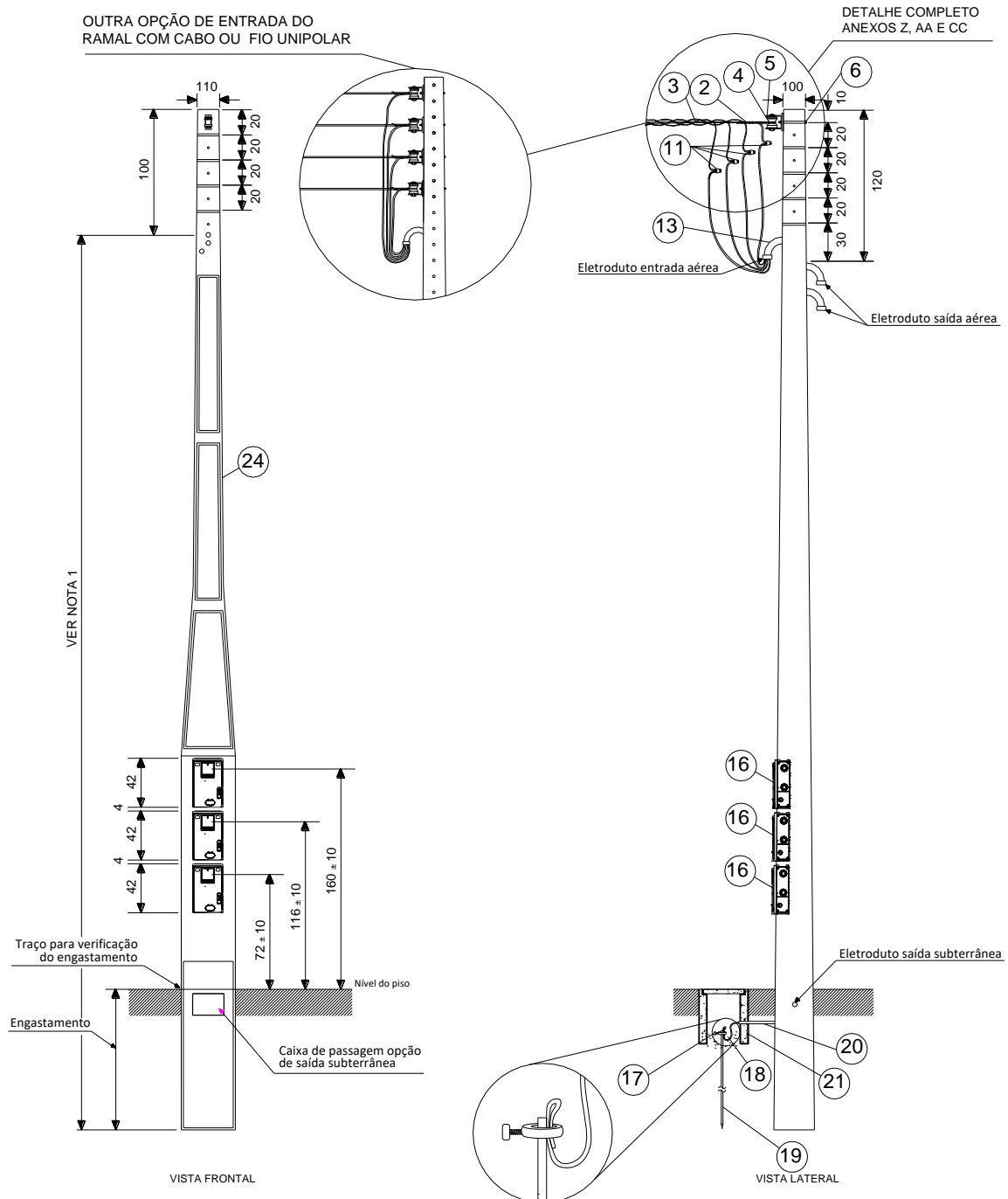
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Poderá ser usado eletroduto de PVC rígido tipo "bengala";
4. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
5. Esta instalação poderá ser feita tanto para sistema monofásico, bifásico ou trifásico;
6. Para dimensionamento dos condutores e eletrodutos consultar anexos A e B;
7. Fotos ilustrativas 01 e 02 do eletroduto junto ao poste conforme anexo G1.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 65 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo S – Medição monofásica ou polifásica – instalação de medição agrupada em poste incorporada



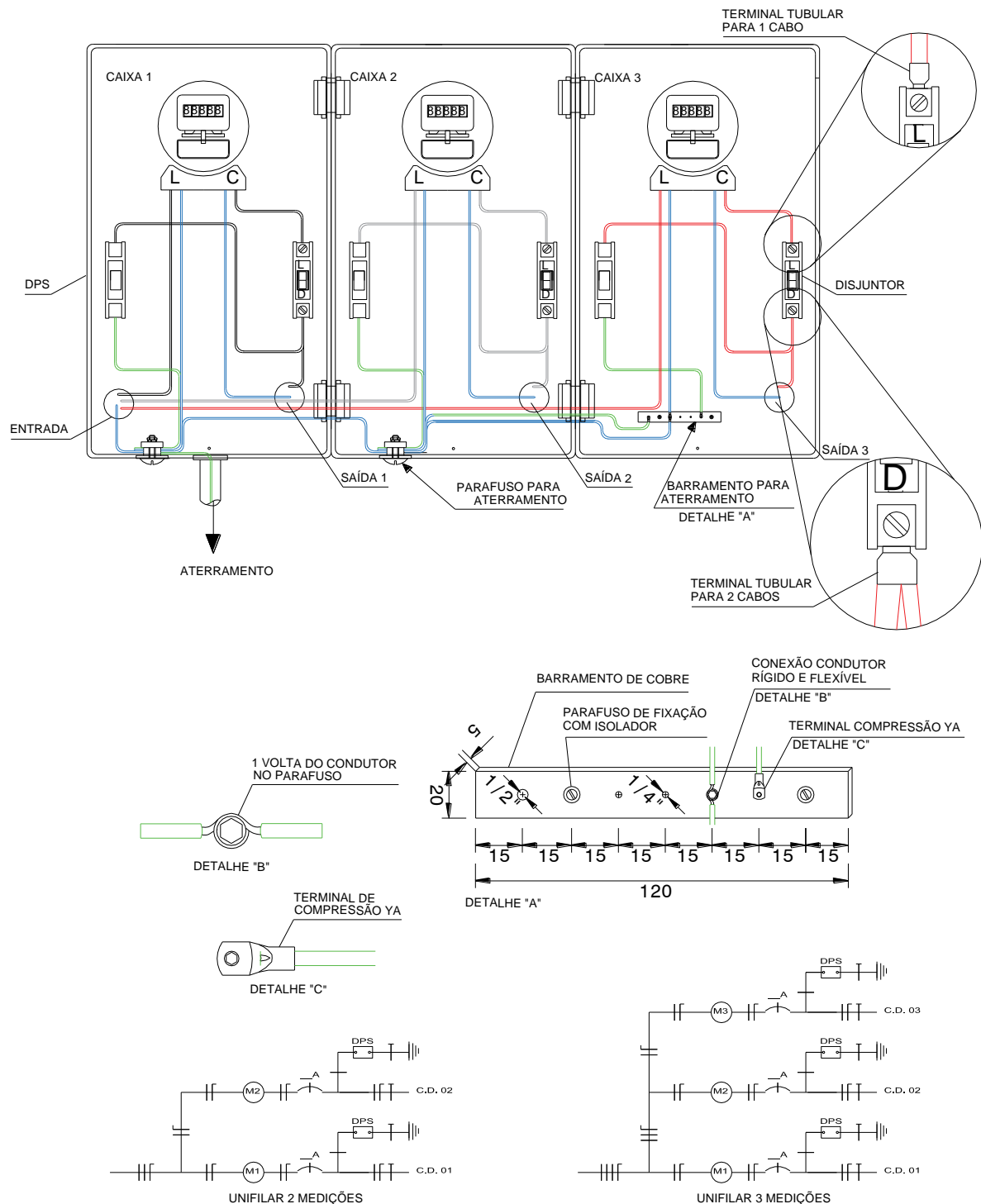
NOTAS

1. A distância vertical entre a parte inferior de qualquer condutor e o solo ou piso não pode ser inferior a 5 m em locais de trânsito ou passagem de veículos e 3,5 m em locais de circulação de pedestres e locais de soleira de portas;
2. As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos em cm;
3. Os números indicados nos desenhos correspondem à lista de materiais (anexo HH);
4. Esta instalação poderá ser feita conforme item 8.7.2.2.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 66 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo T – Ligação nas caixas de unidades agrupadas



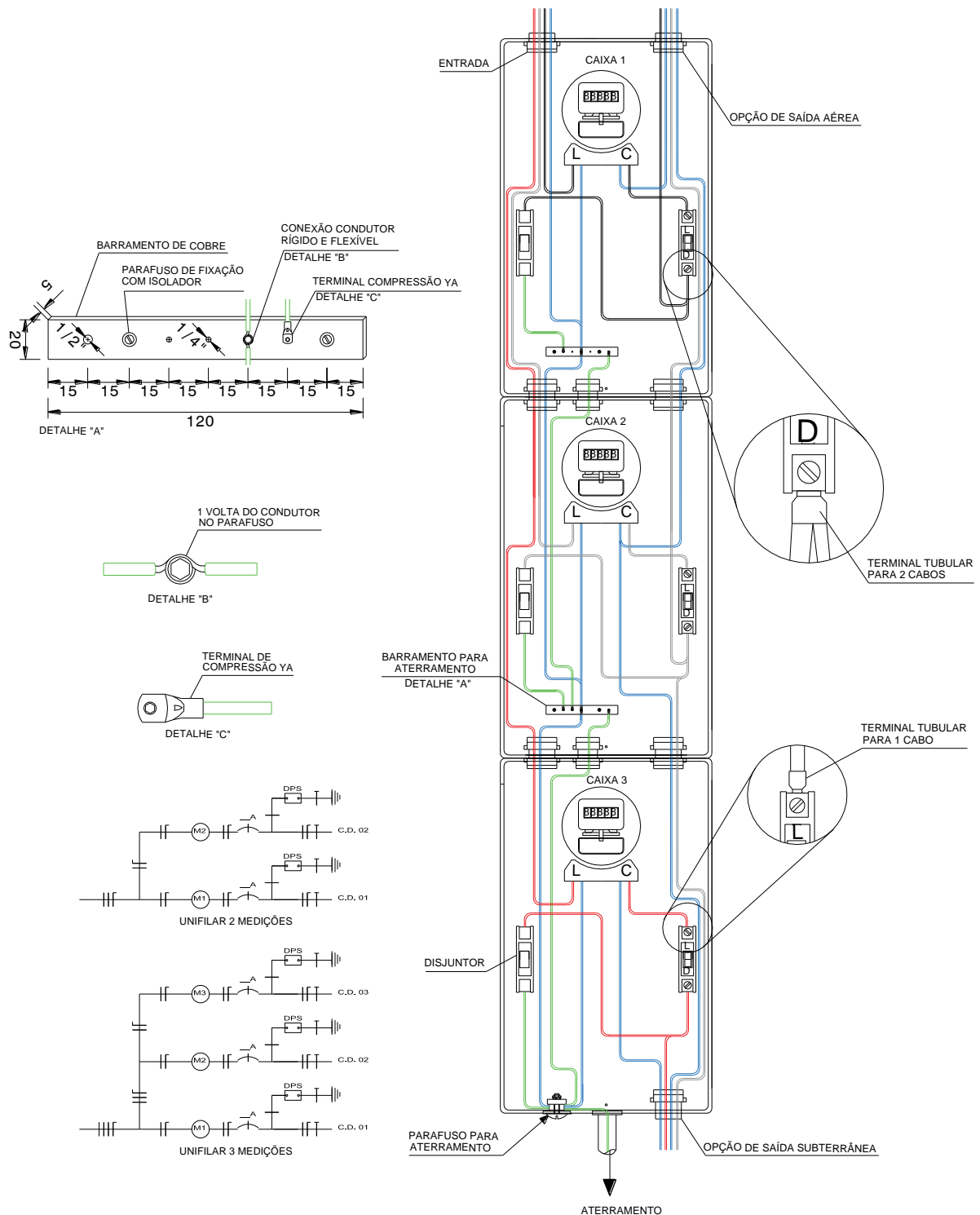
NOTAS

1. O neutro não poderá ser interrompido até a ligação do último medidor;
2. O desenho do tipo de conexão do aterramento é apenas ilustrativo, podendo ser optado pela utilização de barramento de terra ou parafuso de terra.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 67 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo U – Ligação nas caixas de unidades agrupadas em poste com medições incorporadas



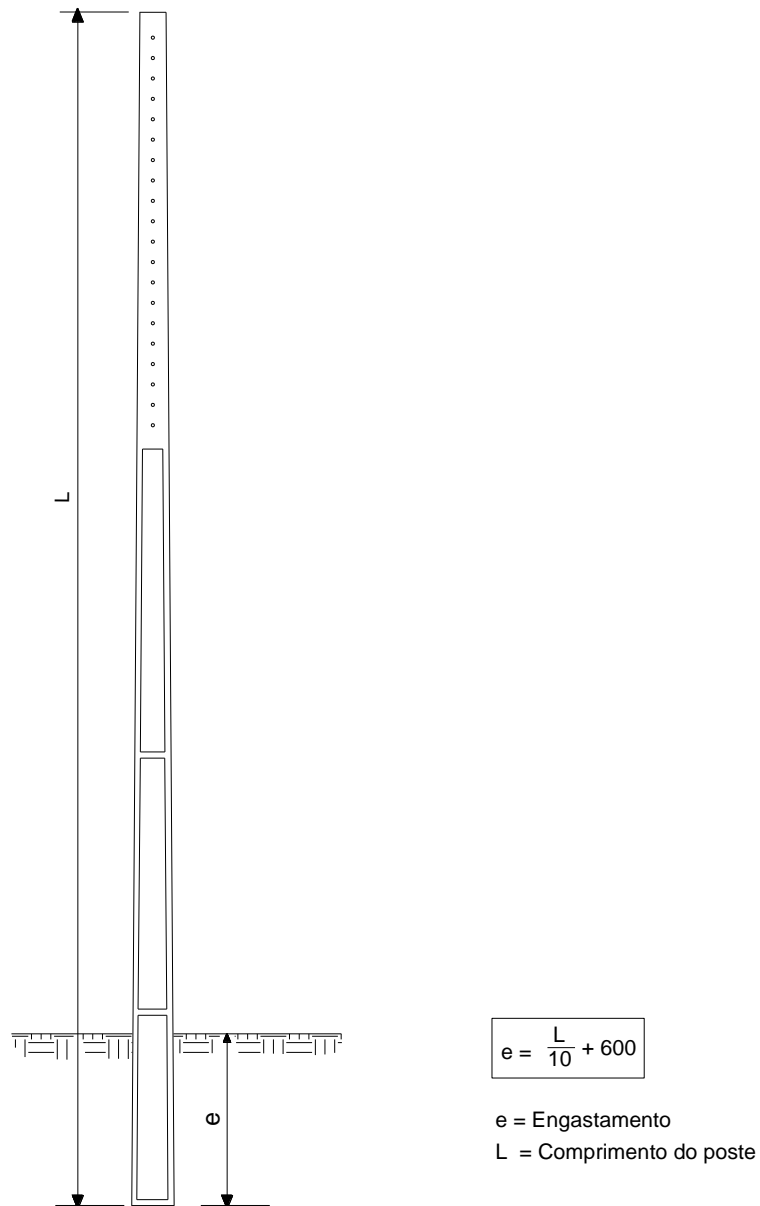
NOTAS

1. O neutro não poderá ser interrompido até a ligação do último medidor;
2. O desenho do tipo de conexão do aterramento é apenas ilustrativo, podendo ser optado pela utilização de barramento de terra ou parafuso de terra.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 68 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo V – Poste particular



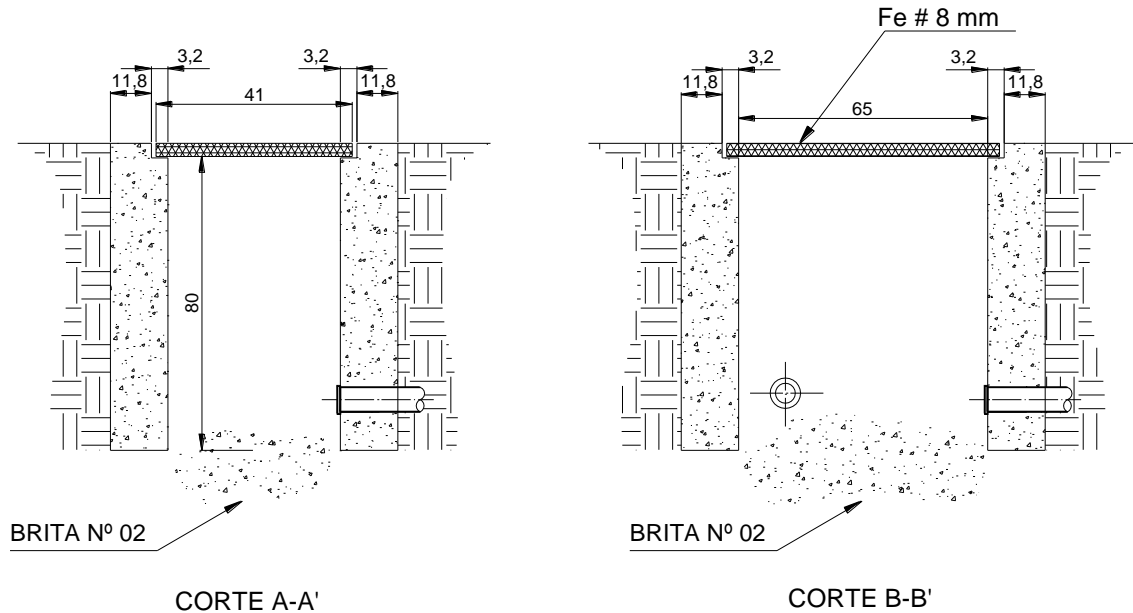
NOTAS

1. Os postes deverão ser de seção duplo T;
2. Dimensões em metros;
3. Poste dimensionado de acordo com os anexos A e B.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

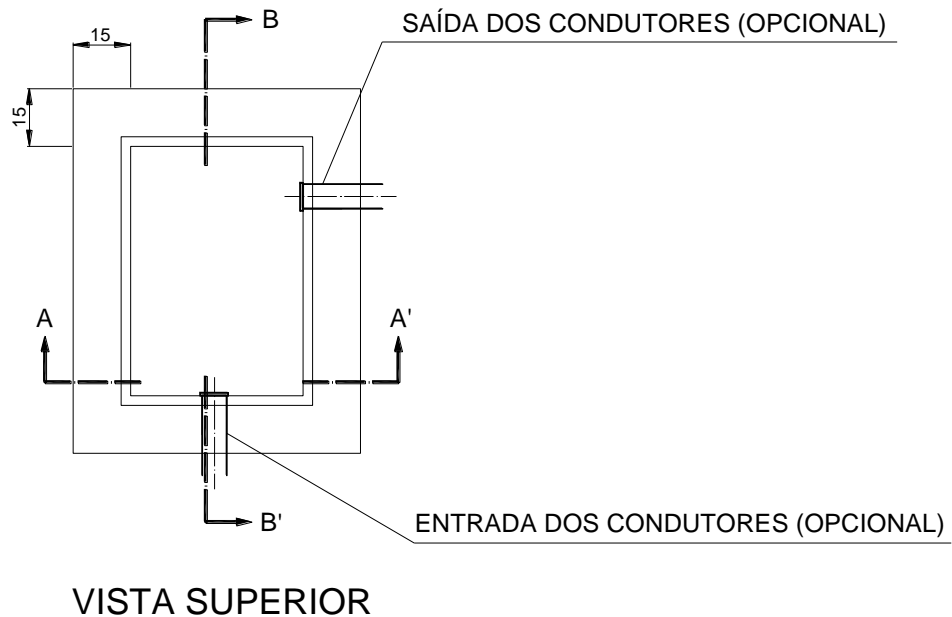
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 69 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo W – Caixa de passagem subterrânea



CORTE A-A'

CORTE B-B'





VISTA SUPERIOR

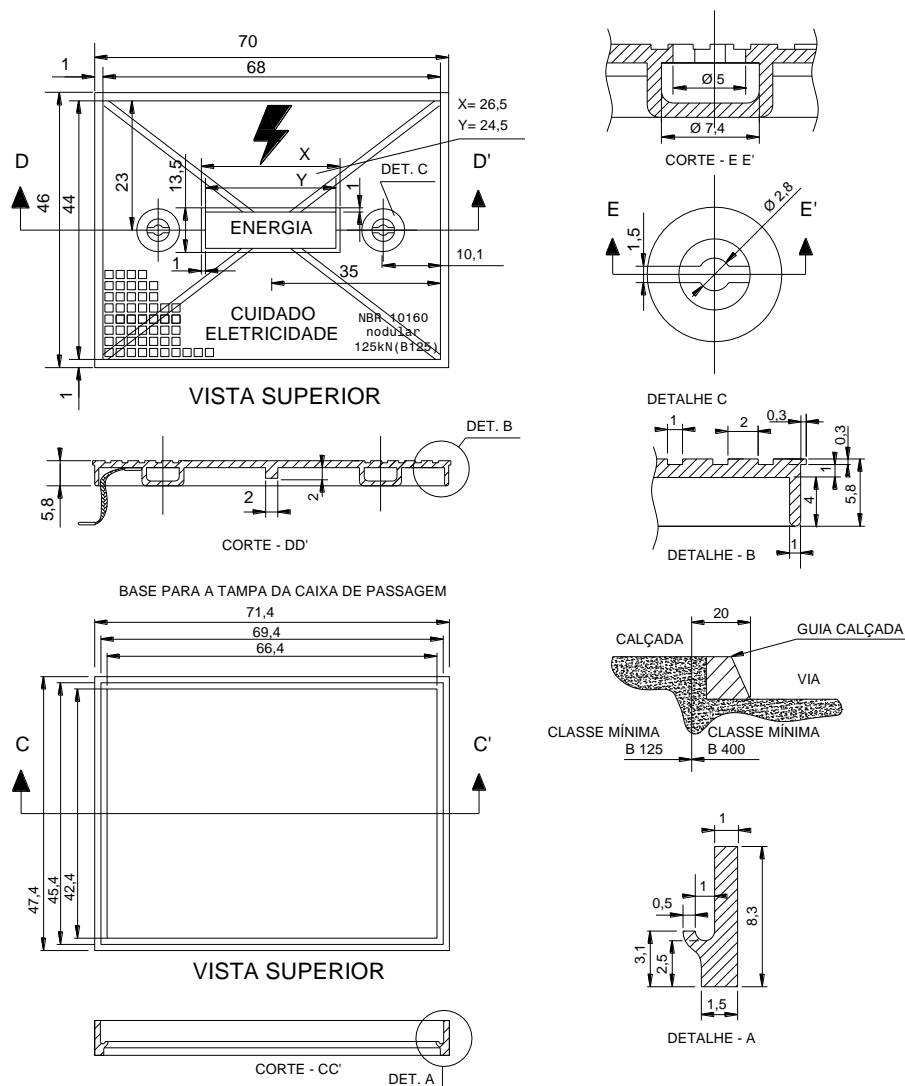
NOTAS

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 concreto armado ou ferro armado, na qual deverá constar a inscrição "CUIDADO ELETRICIDADE" e duas alças retráteis;
4. A caixa deverá estar rebocada internamente no momento da ligação;
5. Junto ao poste da CERTREL 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 70 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo X – Tampa da caixa de passagem subterrânea



NOTAS

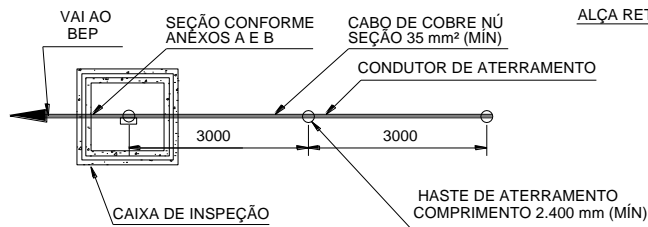
1. A tampa deverá estar de acordo com a norma NBR10160;
2. Acabamento betuminado na cor preta;
3. As dimensões referem-se às caixas de dimensões 65x41x80 cm;
4. Os fabricantes das tampas deverão ser cadastrados pela CERTREL. Novos fabricantes deverão consultá-la para obtenção do desenho construtivo padrão e informações gerais;
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. Deve ser gravado de forma legível e indelével em alto relevo as seguintes identificações:
 - a) Na face superior: "raio típico" de eletricidade, as inscrições "cuidado eletricidade", "energia", "NBR10160", "nodular", classe B125 e D400 e a carga de controle 125 kN ou 400 kN;
 - b) Na face inferior :logomarca e/ou nome do fabricante, mês/ano de fabricação, lote e outros;
 - c) No aro: em local visível após a instalação: "NBR10160"e a classe B125 ou D400.
7. Os tampões deverão possuir ensaios em laboratórios credenciados de acordo com as respectivas normas da ABNT;
8. Não é permitida a inscrição de nome ou logomarca de distribuidores;
9. Medidas em milímetros(mm), quando não indicado em contrário.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

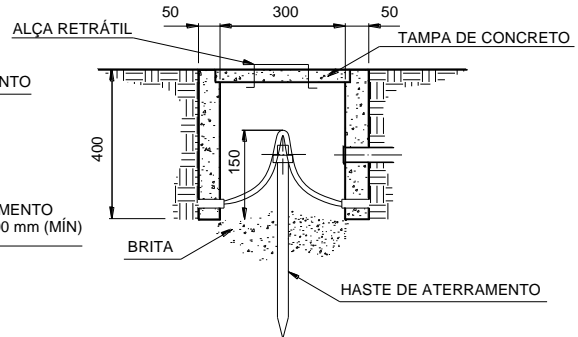
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 71 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo Y – Detalhe de aterramento - caixas de inspeção

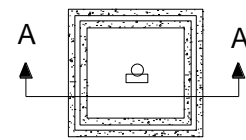
MALHA DE ATERRAMENTO



CAIXA DE INSPEÇÃO (CONCRETO)



CORTE AA'



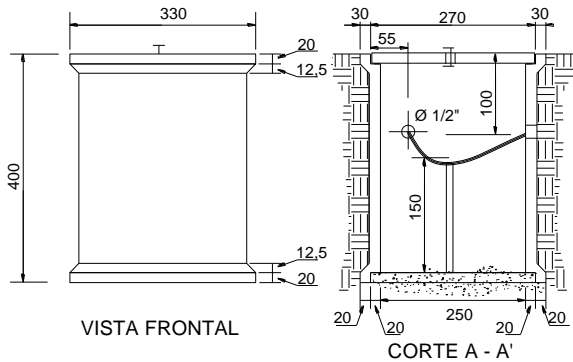
PLANTA BAIXA

NOTAS

1. A malha de aterramento será composta com no mínimo 3 hastes de terra.
2. Caso seja necessário ampliar-se a malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada acima;
3. A caixa de inspeção deverá, sempre que possível, estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao neutro da instalação;
4. Dimensões em mm.

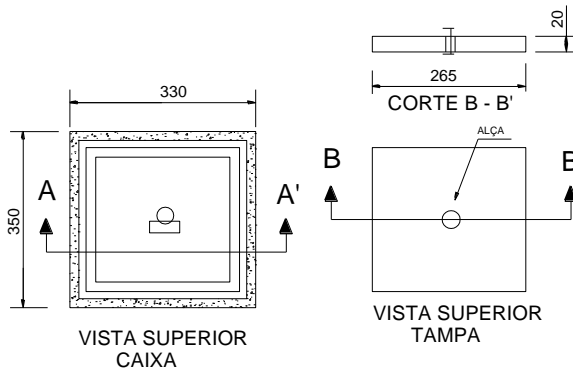
CAIXA DE INSPEÇÃO - (CONCRETO PRÉ - MOLDADO, PVC OU DE FIBRA).

OPÇÃO 1



VISTA FRONTAL

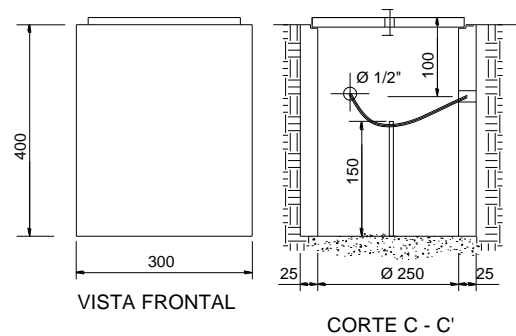
CORTE A - A'



VISTA SUPERIOR CAIXA

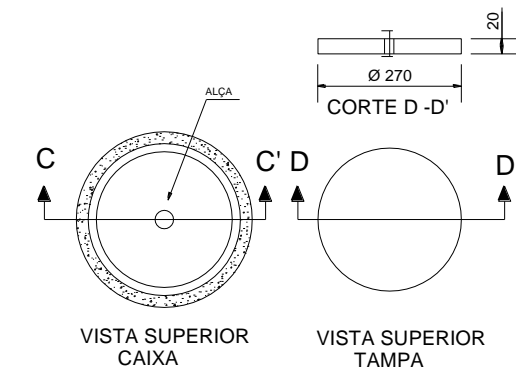
VISTA SUPERIOR TAMPA

OPÇÃO 2 - CILÍNDRICA



VISTA FRONTAL

CORTE C - C'



VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA



DADOS

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

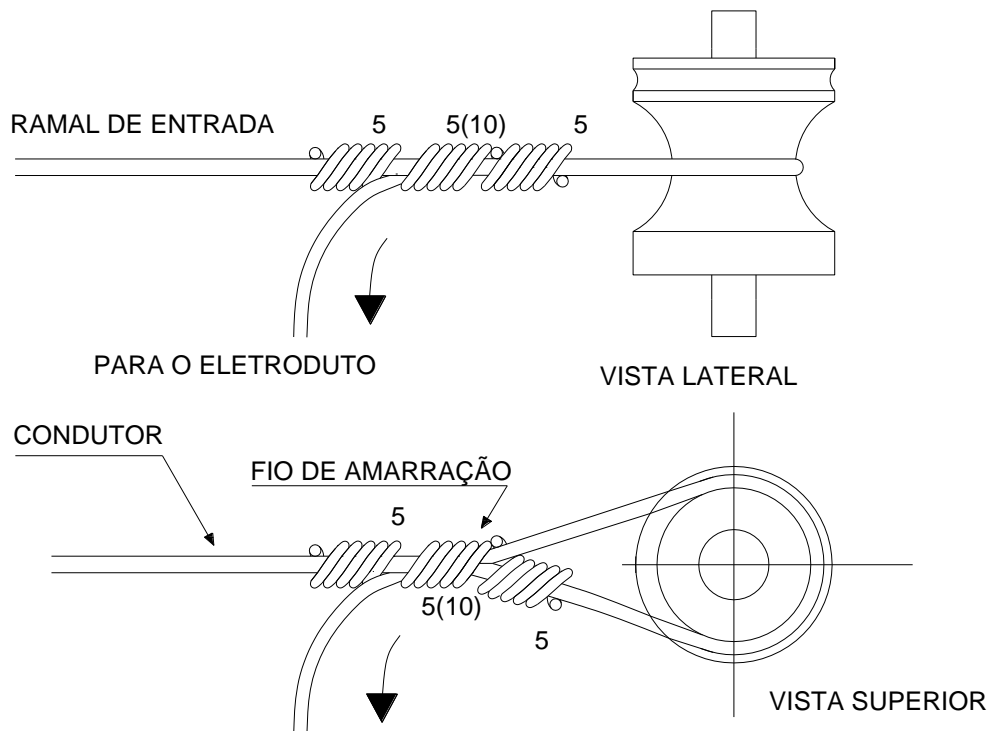
DADOS

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 72 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo Z – Amarração na armação secundária





Ramal de entrada (mm ²)	Fio de amarração encab. isol. (mm ²)	Comprimento do fio de amarração (mm)	Número total de voltas/espiras
10	6 ou 10	600	15
16	6 ou 10	850	15
25	6 ou 10	1150	15
35	6 ou 10		20
50	6 ou 10		20
70	6 ou 10		20

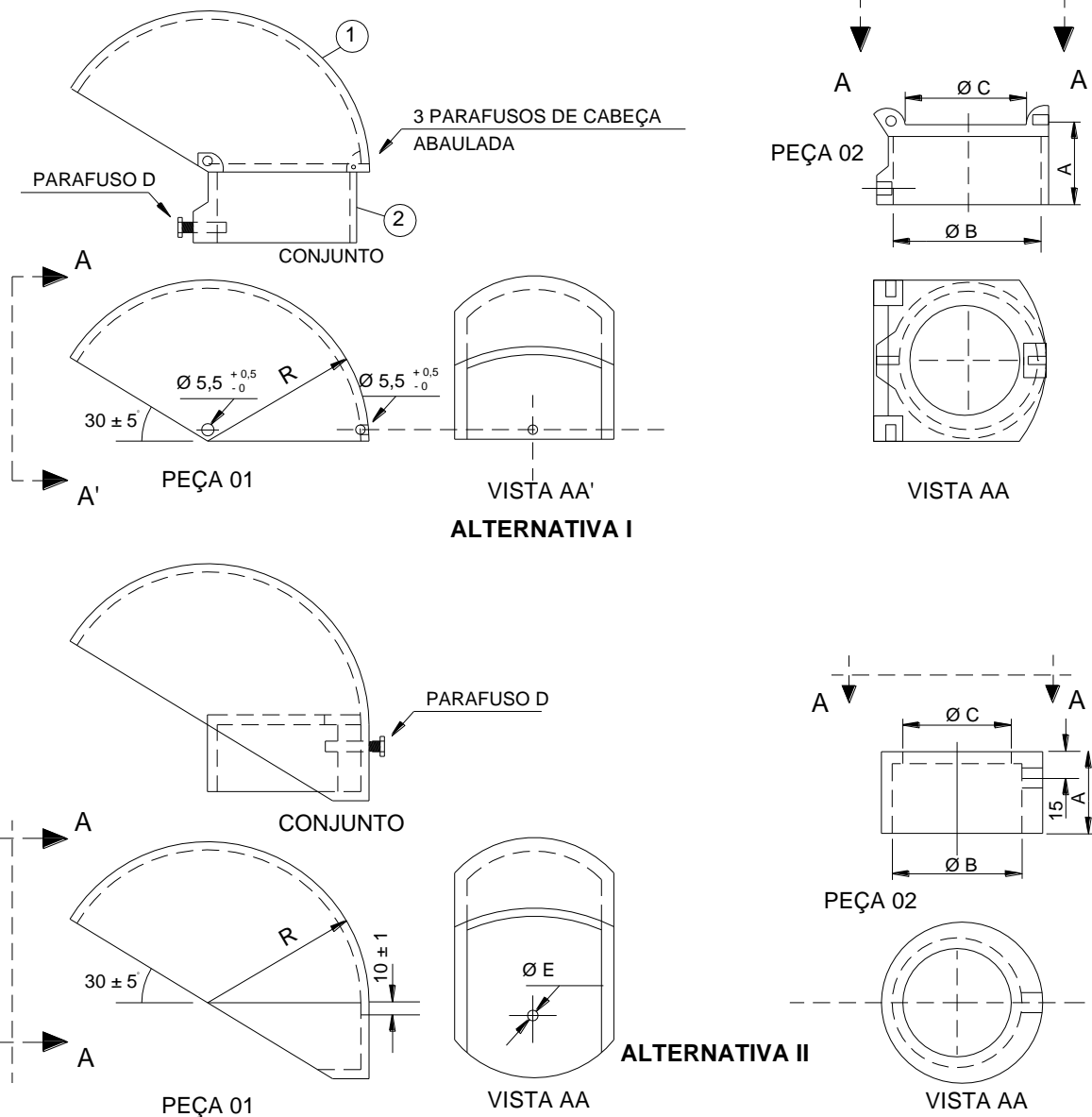
NOTAS

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 74 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo BB – Cabeçote para eletroduto

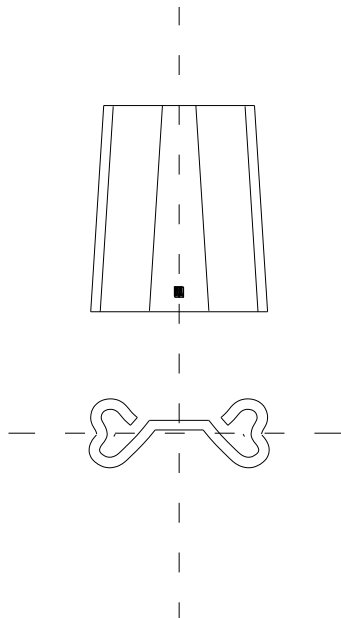
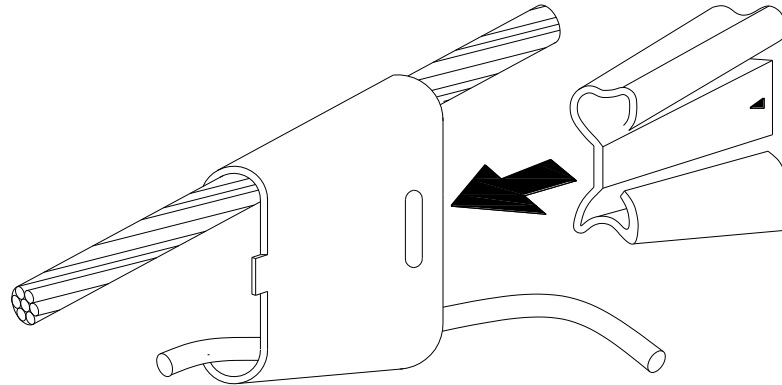


Item	Utilização Eletroduto DN mm	A Min.	Ø B	Ø C	Parafuso D	Ø E	R Min.	Peso Aprox. kg.	Material	Acabamento	Notas
1	20 (3/4")	20	31 ± 2	25 ± 2	M Ø	5,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,20	Peça 1: Alumínio, liga de alumínio ou PVC. Peça 2: Alumínio, liga de alumínio ou PVC. Parafuso, porca e arruela lisa: Alumínio duro anodizado. Arruela de pressão: Aço zincado.	Superfícies lisas, isentas de rebarbas. Quando usado PVC, este deverá ser de cor escura.	1 - Marcas legíveis do fabricante / diâmetro nominal. 2 - Espessura mínima das peças: Alumínio: 5 mm; PVC: 7 mm. 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			
3	40 (1 1/2")	50	54 ± 3	44 ± 3	M Ø	8,5 ^{+0,5} ₋₀	55	0,50			
4	50 (2")		66 ± 3	55 ± 3				0,70			
5	66 (2 1/2")		61 ± 3	67 ± 4				1,20			
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			

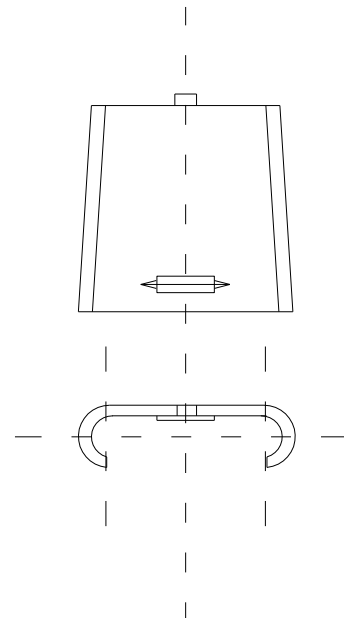
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 75 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo CC – Conector cunha de BT



CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "CUNHA"
ANTES DA APLICAÇÃO





CONFIGURAÇÃO DO COMPONENTE "C"
ANTES DA APLICAÇÃO

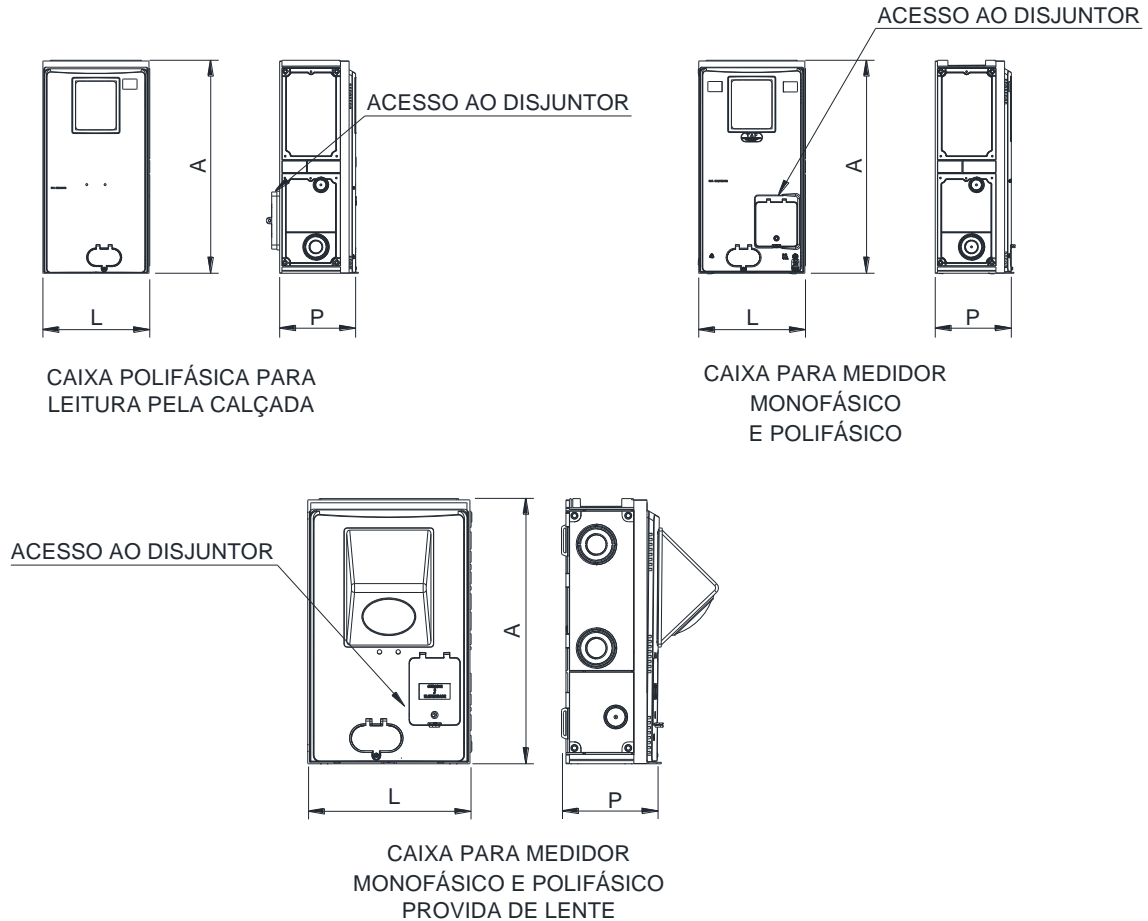
NOTA

Dimensionamento do conector cunha conforme anexo C.

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 76 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo DD – Caixas de medição





Nomenclatura	Dimensões mín. AxLxP (mm)
Caixa para medidor monofásico em policarbonato e noryl	420x250x148
Caixa para medidor polifásico em policarbonato e noryl	520x260x186
Caixa para medidor monofásico provida de lente	420x250x148
Caixa para medidor polifásico provida de lente	520x260x186
Caixa para leitura pela calçada polifásica	520x260x186

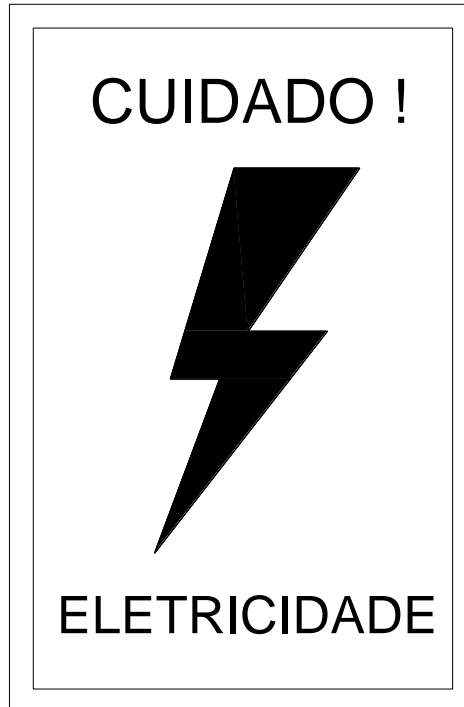
NOTAS

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 77 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo EE – Detalhe da estampa da caixa de medição



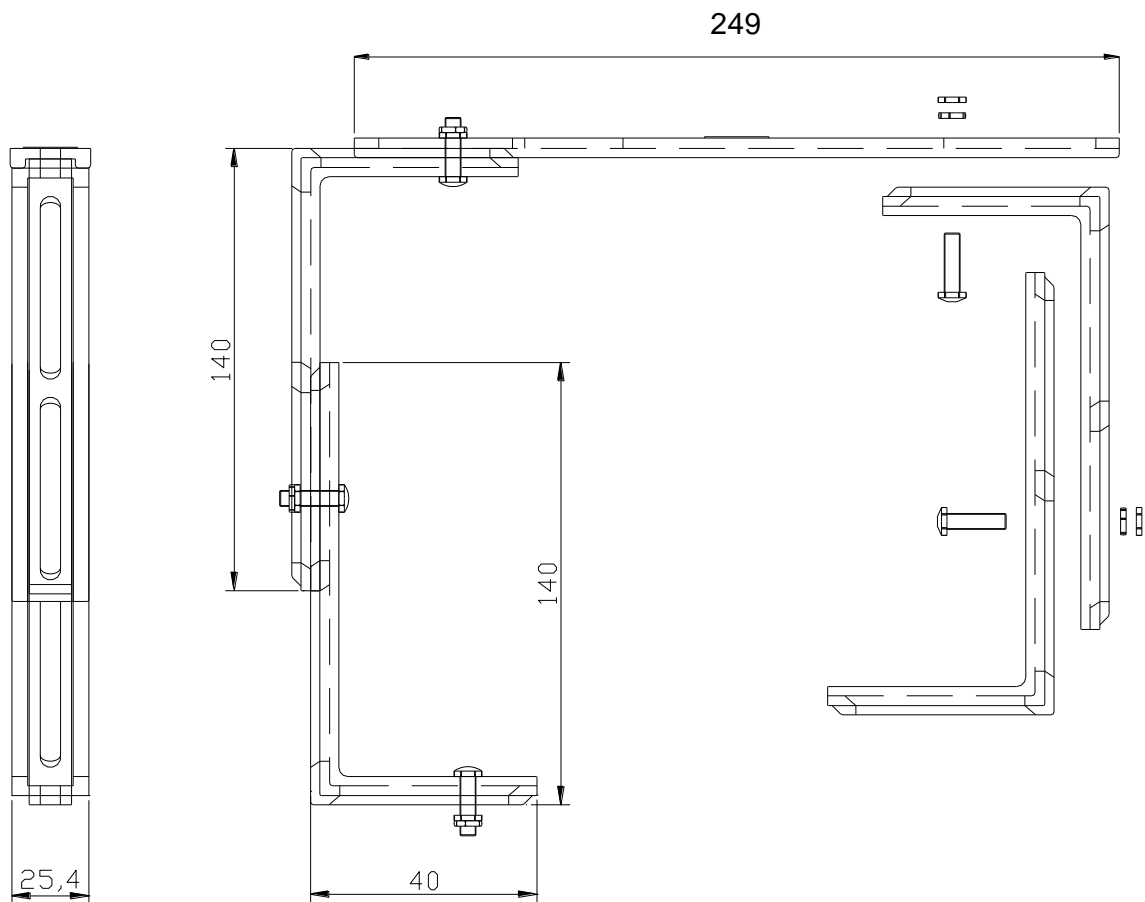
NOTAS

1. Detalhe da estampa afixada na parte frontal da caixa de medição;
2. Dimensões: 50x85 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 78 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo FF – Suporte para fixação da caixa de medição



NOTAS

1. Material: polimérico ou PVC;
2. Para fixação na caixa 4 parafusos de aço inoxidável ou latão, cabeça redonda, com fenda $\varnothing 6,35$ 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 $\varnothing 6,35$ 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 79 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo GG – Boletim cadastral do consumidor

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

1. Dados do Cliente:

Nome Fantasia:		Razão Social:			
C.N.P.J./M.F.:	Inscrição Estadual:	Endereço:			
Complemento:	Bairro:	Cidade:	C.E.P.:		
Ramo de Atividade:			Código da Receita Federal:		

2. Potência média de aparelhos eletrodomésticos e motores:

Aparelho	Quant.	Potência	Aparelho	Quant.	Potência
Aparelho de som			Fritadeira		
Aquecedor de ambiente			Grill		
Aspirador de pó			Impressora jato de tinta		
Aquecedor central de água			Impressora laser		
Balcão frigorífico			Liquidificador		
Batedeira			Máquina lavar louça		
Boiler 40 litros			Máquina lavar roupa		
Boiler 80 litros			Motor 3cv/hp		
Cafeteira			Motor 4cv/hp		
Computador			Motor 5cv/hp		
Condicionador de ar			Motor 7,5cv/hp		
Chuveiro elétrico			Refrigerador comum		
Enceradeira			Refrigerador duplex		
Exaustor			Secador de cabelo		
Forno Elétrico			Secadora de roupa		
Forno de microondas			Televisor		
Freezer acima de 200 litros			Torneira elétrica		
Freezer balcão			Ventilador		

3. Responsável Técnico:

Nome:		Doc. Identidade/Órgão 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:

() Não	Classe de Tensão _____ kV	Horário de Funcionamento da Instalação:	
() Sim		() 08 horas (1 turno)	() 08 horas (3 turnos)
		() 16 horas (2 turnos)	() Outros: _____
Elaboração:		Análise: CERTREL	

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 80 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Anexo HH – Lista de material dos anexos I, J, K, L, M, O, P, Q, R e S

Item	Descrição	anexos										
		Unid	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S
1	Poste de concreto, altura mínima 6 m	pç	X	X		X	X	X	X			
2	Alça pré-formada para cabo multiplexado	pç	X	X	X	X		X	X	X	X	X
3	Ramal de serviço com acabo unipolar ou multiplexado seção conforme anexos A e B	m	X	X	X	X		X	X	X	X	X
4	Isolador roldana para BT	pç	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
6	Parafuso de cabeça quadrada, 16 mm e comprimento adequado conforme padrão CERTREL	pç	X	X		X		X	X	X	X	X
7	Eletroduto de ferro galvanizado diâmetro adequado	m								X		
8	Chumbador de aço	pç			X							
9	Fita Walsyva galvanizada	m	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
12	Luva PVC ou ferro galv. Diâmetro adequado	pç	X	X	X	X	X	X	X	X		
13	Curva de entrada de 180°	pç	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	Curva de entrada de 90°	pç			X	X	X		X			
15	Eletroduto de ferro galvanizado ou de PVC rígido, diâmetro adequado	m	X	X	X	X	X	X	X	X		
16	Caixa para medidor padrão CERTREL	pç	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
18	Condutor de cobre nu, dimensionado conforme anexos A e B	m	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	Eletrodo de aterramento, mínimo 2400 mm	pç	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
21	Caixa de inspeção de aterramento	pç	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	Caixa para proteção da tomada, com tampa	pç						X				
23	Tomada de energia 3 polos - industrial	pç						X				
24	Poste com medição incorporada									X	X	X

NOTA

As bitolas dos condutores, diâmetros dos eletrodutos e dimensões dos demais materiais e acessórios, referem-se aos valores mínimos exigidos.



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 81 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo II – 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 em BT (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 carnes (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 de carne, banha e produtos de salsicharia não associadas ao abate	51,50	48,41
Preparação de 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 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 de alimentos para animais	55,91	20,46
Beneficiamento, moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal (fibras têxteis vegetais, 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	54,24
Torrefação e moagem de café	43,17	16,82
Fabricação de café solúvel	38,16	20,37
Fabricação de biscoito e bolachas	67,80	33,16
Produção de derivados do cacau e elaboração de chocolate, balas, gomas de mascar; Produção de derivados do cacau e elaboração de chocolates; Produção de balas e semelhantes de frutas cristalizadas	50,66	29,19
Fabricação de massas alimentícias	67,80	33,16
Fabricação de gelo	65,61	26,60
Fabricação de outros 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	51,43	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 de têxteis, incluindo tecelagem	52,52	36,38
Fabricação de tecido especiais – inclusive artefatos	67,66	34,02
Fabricação de tecido de malha (malharia) e fabricação de tecidos elásticos	67,66	34,02

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 82 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Ramo de atividade	Fator de demanda típico	Fator de carga típico
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 calçado 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 prensados	39,08	18,89
Fabricação de esquadrias de madeiras, de casa de madeiras pré-fabricadas, de estruturas de madeira e artigos de carpintaria; Produção de casas de madeiras 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
Serviços de impressão de material escolar e de material para usos industriais e comerciais	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 uso 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	53,31
Fabricação de outros artigos de material plástico não especificados ou não classificados	49,90	24,78
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 e tijolos	68,49	16,37
Fabricação de material cerâmico, exclusive barro cozido	46,00	27,10
Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso diversos	68,49	16,37
Britamento de pedras (não associadas 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	46,35	17,87
Produção laminados de 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 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 classificados)	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 de armas	49,12	24,97
Fabricação de fogões, refrigerados e máquinas de lavar e secar para uso doméstico – inclusive peças	43,17	24,19

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 83 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



Ramo de atividade	Fator de demanda típico	Fator de carga típico
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 reboque para caminhão	42,47	22,65
Fabricação de cabinas, carrocerias e reboque para outros veículos	42,47	22,65
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	26,58	23,61
Fabricação de acabamento móveis e artigos mobiliário	58,12	19,14
Fabricação de móveis de madeira, vime e junco	51,82	20,66
Fabricação de brinquedo e jogos recreativos	51,19	41,99
Fabricação de escova, broxas, pinceis, vassouras, espanadores e semelhantes	55,28	40,68
Fabricação de artigos diversos	45,57	23,18
Fabricação de asfalto	28,96	13,81
Fabricação 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 preparo de 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 e 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 de animais vivos	70,58	38,46
Comércio atacadista de carnes e produtos de carnes	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 e hipermercados (comércio varejista com área de venda superior a 5000 m ²)	66,11	51,10
Supermercados (comércio varejista com área de venda entre 300 a 5000 m ²)	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, whiskerias e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	30,00	19,00
Lançonete, casa 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
Atividades do correio nacional	49,34	35,50
Outras atividades de correio	49,34	35,50
Telegrafia e telefonia	49,34	35,50
Outros serviços de comunicações	37,55	44,49

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 84 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Ramo de atividade	Fator de demanda típico	Fator de carga típico
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, industrialização 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 casa 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: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 85 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo JJ – 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 1		1200		
Máquina de secar 2		4000		
Demais cargas				
.				
.				
.				
.				
Potência instalada total (W)				20180

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 86 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo KK – Modelo termo de responsabilidade de ligação de gerador ou economizador de energia



Eu, _____,
 CPF n.º _____, declaro ser
 responsável pelo sistema de _____ com paralelismo
 permanente com a rede da CERTREL, instalado no endereço

_____,
 Município de _____, o qual sou responsável pela operação e
 manutenção do referido Sistema, visando não energizar em hipótese alguma o
 alimentador da CERTREL, quando este estiver fora de operação, assumindo total
 responsabilidade civil e criminal, na ocorrência de acidentes ocasionados por
 insuficiência técnica do projeto, defeitos ou operação inadequada dos equipamentos
 desse Sistema.


_____, ____ de _____ de 20__

 Assinatura do responsável - consumidor



Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 87 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Anexo LL – Formulário de cálculo de demanda

		FORMULÁRIO DE CÁLCULO DE DEMANDA						
DADOS DA OBRA								
Denominação								
Endereço						Município		
Número de pavimentos			Prazo para ligação definitiva			Área do imóvel		
unid.			mês(es)			m ²		
DADOS DO PROPRIETARIO								
Nome						Telefone		
Endereço					Município		UF	
CNPJ / CPF			Nome do proprietário e/ou contato					
RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES								
Nome						Data		
Endereço					Município		UF	
Endereço eletrônico				Telefone		Celular		
Carga total instalada (kVA):			0,0			Demanda total estimada (kVA):		
						0,0		
DADOS TÉCNICOS								
Tipo de obra								
<input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Outros								
Aumento de carga				Número da conta da unidade consumidora (UC) (se existente)				
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim								
Descrição	Unidades consumo (qtde.)	Carga existente (kW)	Carga a instalar (kW)	Fator de demanda (%)	Fator de potência (%)	Demanda existente (kVA)	Demanda a instalar (kVA)	Demanda total (estimada) (kVA)
Iluminação						0,0	0,0	
Tomadas						0,0	0,0	
Ar condicionados						0,0	0,0	
Chuveiros (resistências)						0,0	0,0	
Motores						0,0	0,0	
Totais	0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0
Proteção geral de baixa tensão (atendimento em BT):								A
CARGAS ESPECIAIS								
Motores (potência em cv, número de fases, tipo de partida):								
Máquinas de solda (tipo, potência, número de fases):								
Aparelho de raio X (tipo, potência):								
Outros (equipamentos que venha ocasionar perturbações no sistema elétrico):								
Data: ____/____/____				Assinatura: _____				

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 88 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

Entidades participantes na elaboração da Revisão 04/2020 desta norma técnica do programa de padronização do sistema FECOERUSC

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



<p>FECOERUSC - FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ENERGIA DE SANTA CATARINA Presidente: Ivanir Vitorassi Gerente Administrativo: Adermo Francisco Crispim Coordenador Programa Padronização: Eng. João Belmiro Freitas Assistente Técnico: Evandro Reis</p>	
<p>CODESAM – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SANTA MARIA Rua Frei Ernesto, 131 Sala 02 - Benedito Novo SC CEP: 89125-000 Fone: (47) 3385-3101 E-mail: ouvidoria@grupoceesam.com.br Presidente: Lorivald Beyer</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Deonísio L. Lobo Eng. Jocemar Eugênio Filippe</p>
<p>CEGERO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE SÃO LUDGERO Rua Dona Gertrudes, 1775 - São Ludgero SC CEP: 88730-000 Fone: (48) 3657-1110 E-mail: cegero@cegero.coop.br Presidente: Francisco Niehues Neto</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Adriano Virgílio Mauricio</p>
<p>CEJAMA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE JACINTO MACHADO Av. Padre Herval Fontanella, 1380 – Jacinto Machado SC CEP: 88950-000 Fone: (48) 3535-1199 E-mail: cejama@cejama.com.br Presidente: Angelo Valdati Neto</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Tharles B. Machado</p>
<p>CEPRAG – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE PRAIA GRANDE Rua Dona Maria José, 318 – Praia Grande SC CEP: 88900-000 Fone: (48) 3532-6400 E-mail: ceprag@ceprag.com.br Presidente: Olívio Nichele</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Tiago Lodetti</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 89 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



<p>CERAÇÁ - COOPERATIVA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA VALE DO ARAÇÁ Rua Miguel Couto, 254 - Saudades SC CEP: 89868-000 Fone: (49) 3334-3300 E-mail: ceraca@ceraca.com.br Presidente: José Samuel Thiesen</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Claudir André Neuhauss</p>
<p>CERAL ANITAPOLIS– COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ANITÁPOLIS Rua Paulico Coelho, 11 – Anitápolis SC CEP: 88475-000 Fone: (48) 3256-0153 E-mail: coopceral@yahoo.com.br Presidente: Saulo Weiss</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Ralf Ballmann</p>
<p>CERBRANORTE – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO BRAÇO DO NORTE Rua Jorge Lacerda, 1761 - Braço do Norte SC CEP: 88750-000 Fone: (48) 3658- 2499 E-mail: cerbranorte@cerbranorte.com.br Presidente: Antônio José da Silva</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Fábio Mouro</p>
<p>CEREJ – COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SENADOR ESTEVES JÚNIOR Rua João Coan, 300 – Biguaçu SC CEP: 88160-000 Fone: (48) 3243-3000 E-mail: renato@cerej.com.br Presidente: Édson Flores da Cunha</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Charles Perin</p>
<p>CERGAL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL ANITA GARIBALDI LTDA Estrada Geral da Madre, 4.680 – Tubarão SC CEP 88706-100 Fone: (48) 3301-5284 E-mail: cergal@cergal.com Presidente: Gelson José Bento</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Renato Nunes da Silva</p>
<p>CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 – Grão Pará SC CEP: 88890-000 Fone: (48) 3652-1150 E-mail: cergapa@cergapa.com.br Presidente: Ademir Steiner</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Giusepe Pavei Furlanetto</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 90 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	



<p>CERGRAL – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRAVATAL Rua Engº Annes Gualberto, 288 – Gravatal SC CEP: 88735-000 Fone: (48) 3642-2158 E-mail: cergral@cergral.com.br Presidente: João Vânio Mendonça Cardoso</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Ricardo Steiner Eng. Maxciel Neto Mendes</p>
<p>CERMOFUL – COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE Rua Prof. Paulino Bif, 151 – Morro da Fumaça SC CEP: 88830-000 Fone: (48) 3434-8100 E-mail: cermoful@cermoful.coop.br Presidente: Ricardo Bittencourt</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Adélcio Cavagnoli</p>
<p>CERPALO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE PAULO LOPES Rua João de Souza, 355 – Paulo Lopes SC CEP: 88490-000 Fone: (48) 3253-0141 E-mail: cerpalo@cerpalo.com.br Presidente: Moacir Nazário Alves</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Éder C. Silveira</p>
<p>CERSAD DISTRIBUIDORA – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SALTO DONNER Rua da Glória, 130 – Salto Donner SC CEP: 89126-000 Fone: (47) 3388-0166 E-mail: cersad@cersad.com.br Presidente: Claudio Andre Roeder</p>	<p>Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico</p>
<p>CERSUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO SUL CATARINENSE Rua Antônio Bez Batti, 525 – Turvo SC CEP: 88930-000 Fone: (48) 3525-8400 E-mail: cersul@cersul.com.br Presidente: Jonnei Zanette</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Rômulo Grechi Eng. Álvaro Coelho Bratti</p>
<p>CERTREL – COOPERATIVA DE ENERGIA TREVISO Rua Prof. José Abati, 588 – Treviso SC CEP: 88862-000 Fone: (48) 3469-0029 E-mail: certrel@certrel.com.br Presidente: Volnei José Piacentini</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 91 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

<p>COOPERA – COOPERATIVA PIONEIRA DE ELETRIFICAÇÃO Av. 25 de Julho, 2.736 – Forquilha SC CEP: 88850-000 Fone: (48) 2102-1212 E-mail: coopera@coopera.com.br Presidente: Walmir João Rampinelli</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Jefferson Diogo Spacek Eduardo Gamba</p>
<p>COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Içara CEP: 88820-000 Fone: (48)3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Reginaldo de Jesus</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno</p>
<p>COOPERMILA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO LAURO MULLER Rua 20 de Janeiro 418 - Lauro Muller SC CEP: 88880-000 Fone: (48) 3464-3060 E-mail: coopermila@coopermila.com.br Presidente: Alcimar Damiani de Brida</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Ricardo Steiner</p>
<p>COOPERZEM – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE ARMAZÉM Rua Emiliano Sá, 184 – Armazém SC CEP: 88740-000 Fone: (48) 3645-4000 E-mail: cooperzem@cooperzem.com.br Presidente: Marcelino Gabriel Heerd</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Regis Maciano Beckhauser</p>
<p>COORSEL – COOPERATIVA REGIONAL SUL DE ELETRIFICAÇÃO RURAL Av. 7 de Setembro, 288 – Treze de Maio SC CEP: 88710-000 Fone: (48) 3625-0141 E-mail: coorsel@coorsel.com.br Presidente: Ivanir Vitorassi</p>	<p>Departamento Técnico: Eng. Helton Weber Stang</p>

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 92 de 92
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão	FECO-D-04
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição	

<p>Apoio técnico:</p> <p>RCL – Resmini Comercial Elétrica Ltda R: Major Acácio Moreira, 310 – Criciúma SC CEP: 88801-650 Fone: (48) 3437-7873 E-mail: betoresmini@rcl.eng.br</p> <p>Inovarum Gestão e Treinamentos R: Frei Caneca, 545 – Criciúma SC CEP: 88801-650 Fone: (48) 3437-7873 E-mail: inovarum@inovarum.net</p>	<p>Departamento Técnico RCL: Eng. Rosemerto Resmini</p> <p>Departamento Técnico Inovarum: Eng. Ricardo Martinello Gustavo Leepkaln Dassi Samuel Cascaes Natal</p>
---	---

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

Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 02/04/2020	Versão: 04/20
------------------------------------	--	---	----------------------