



Título do Documento:
Entrada Consumidora de Alta Tensão
Tipo: FECO-D-03
Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 1 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

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

Departamento Técnico FECOERUSC;

Grupo Revisor: edição Outubro/ 2010;

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

Bairro: Liri;

Cidade: Içara - SC;

Cep: 88820-000;

Fone Fax: (0xx48) 3443 - 7796;

Coordenação do Programa de Padronização do Sistema FECOERUSC;

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 2 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

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

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

FECOERUSC - FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ENERGIA DE SANTA CATARINA Presidente : José Grasso Comelli Gerente Administrativo : Adermo Francisco Crispim Coordenador Programa Padronização: Eng. João Belmiro Freitas Assessor Técnico: Valdemar Venturi Assistente Técnico: Evandro Reis	
CEESAM – COOPERATIVA DE ENERGIA ELÉTRICA SANTA MARIA Rua Frei Ernesto, 131 CEP: 89125-000 Benedito Novo Fone: (47) 3385-3101 Email: ceesam@terra.com.br Presidente: Marcos Persuhn	Departamento Técnico: Eng. Deonísio L. Lobo Jocemar Eugênio Filipe Leonardo Geraldo Zickuhr Silvestre Ressati
CEGERO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE SÃO LUDGERO Rua Padre Auling, 254 – Centro CEP: 88730-000 São Ludgero Fone: (48) 3657-1110 Email: cegero@cegero.coop.br Presidente: Danilo Niehues	Departamento Técnico: Eng. Adriano Virgílio Maurici Flavio Schlickmann Juliano Gesing Mattos Marcos José Della Justina
CEJAMA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE JACINTO MACHADO Av. Padre Herval Fontanella, 1.380 CEP:88950-000 Jacinto Machado Fone: (48) 3535-1199 Email: contabil.cejama@contato.net Presidente: Valdemiro Recco	Departamento Técnico: Eng. Jones Allen G. de Oliveira Eng. Tharles B. Machado Matheus Roecker Natanael Dagostin Ghellere
CEPRAG – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE PRAIA GRANDE Rua Dona Maria José, 318 – Centro CEP: 88900-000 Praia Grande Fone: (48) 3532-6400 Email: ceprag@ceprag.com.br Presidente: Olívio Nichele	Departamento Técnico: Eng. Jackson Rovaris Aline Liska da Rocha Spido Eliane Homem de Faveri João Batista Raupp Júnior Cesar C. Kruger
CERAÇÁ - COOPERATIVA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA VALE DO ARAÇÁ Rua Miguel Couto, 254 CEP: 89868-000 Saudades Fone: (49) 3334-3300 Email: ceraca@ceraca.com.br Presidente: José Samuel Thiesen	Eng. Claudir André Neuhauss
CERAL – DIS – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ARAPOTI Rua Emiliano Carneiro, 835 CEP: 84.990-000 – Arapoti-PR Fone:(43) 3557-1131 Presidente : Adolf Hendrik Van Arragon	Departamento Técnico: Eng. Evandro Terra Júnior Cleber José Costa

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 3 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

CERAL ANITAPOLIS– COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE ANITÁPOLIS Rua Paulico Coelho, 11 – Centro CEP: 88475-000 Anitápolis Fone: (48) 3256-0153 Email: coopceral@yahoo.com.br Presidente: Laudir Pedro Coelho	Departamento Técnico: Eng. Carlos Costa Pereira Penna
CERBRANORTE – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO BRAÇO DO NORTE Rua Jorge Lacerda, 1761 CEP: 88750-000 Braço do Norte Fone: (48) 3658- 2499 Email: cerbranorte@cerbranorte.com.br Presidente: Valdir Willemann	Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Fábio Mouro Antônio Oenning Deise Aparecida Faust Vieira Vânio Longuinho
CEREJ – COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SENADOR ESTEVES JÚNIOR Rua João Coan, 300 - Jardim São Nicolau / BR 101 - Km 195 CEP: 88160-000 Biguaçu Fone: (48) 3243-3000 Email: renato@cerej.com.br Presidente: Édson Flores da Cunha	Departamento Técnico: Eng. Luiz Felipe Rodrigues
CERGA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL ANITA GARIBALDI LTDA Estrada Geral da Madre, 4.680 CEP 88706-100 Tubarão Fone: (48) 3301-5284 Email: cergal@cergal.com Presidente: Genesio Souza Goulart	Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Valério Mário Battisti Cirene de Fátima Castro Nunes Gisele Pickler Juliano Elias Maurício Reinaldo Mota
CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 CEP: 88890-000 Grão Pará Fone: (48) 3652-1150 Email: cooperativagp@bon.matrix.com.br Presidente: Sávio Muller	Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Giusepe Pavei Furlanetto
CERGRAL – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRAVATAL Rua Eng ^a Annes Gualberto, 288 – Centro CEP: 88735-000 Gravatal Fone: (48) 3642-2158 Email: cergral@bon.matrix.com.br Presidente: José Grasso Comelli	Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Eng. Ricardo Steiner Maxciel Neto Mendes
CERMOFUL – COOPERATIVA FUMACENSE DE ELETRICIDADE Rua Pref. Paulino Bif, 151 – Centro CEP: 88830-000 Morro da Fumaça Fone: (48) 3434-8100 Email: cermoful@cermoful.coop.br Presidente: Armando Bif	Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Adélcio Cavagnoli Eng. Pedro Bosse Neto Daniel Barcelos João Flavia Espindola Bittencourt Josemir de Lorenzi Cancellier Marineusa Mazzorana Pacheco Samuel Cascaes Natal
CERPALO – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE PAULO LOPES Rua João de Souza, 355 – Centro CEP: 88490-000 Paulo Lopes Fone: (48) 3253-0141 Email: cerpalo@terra.com.br Presidente: Nilso Pedro Pereira	Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michielin Edevaldo Marino Santos João da Silva Flores Renato Alexandre

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 4 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

CERSAD DISTRIBUIDORA – COOPERATIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SALTO DONNER Rua da Glória, 130 CEP: 89126-000 Salto Donner Fone: (47) 3388-0166 Email: cersad@terra.com.br Presidente: Rogério Maas	Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico Everaldo Marcarini
CERSUL – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO SUL CATARINENSE Rua Antônio Bez Batti, 525 CEP: 88930-000 Turvo Fone: (48) 3525-8400 Email: cersul@cersul.com.br Presidente: Renato Luiz Manenti	Departamento Técnico: Eng. Moacir Antônio Daniel Eng. Rômulo Grechi Adalto José Conti Cristian Mônico Evandro Carlos dos Reis Ricardo Mondardo
CERTREL – COOPERATIVA DE ENERGIA TREVISÓ Rua Prof. José Abati, 588 CEP: 88862-000 Trevisó Fone: (48) 3469-0029 Email: certrel@cyber.com.br Presidente: Volnei José Piacentini	Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Anselmo João Pagani Joalmir Locatelli Marcelo Possato Sérgio Luiz Rosso Tales Alberto Rosso Wagner Gonçalves Cardoso
COOPERA – COOPERATIVA PIONEIRA DE ELETRIFICAÇÃO Av. 25 de Julho, 2.736 CEP: 88850-000 Forquilha Fone: (48) 2102-1212 Email: coopera@coopera.com.br Presidente: Carlos Alberto Arns	Departamento Técnico: Eng. Rosemberito Resmini Eng. Jefferson Diogo Spacek Eduardo Gamba Fábio Silvano Mateus Rabelo Paulo Cesar Kammer
COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Centro CEP: 88820-000 Içara Fone: (48) 3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Pedro Deonizio Gabriel	Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno Cláudia Rosane Romualdo Alexandrino Everaldo Santo Rosso Janaina Barbosa Moneretto Pavei Mateus Búrgio Dalmolím
COOPERCOCAL – COOPERATIVA ENERGETICA COCAL Av. Polidoro Santiago, 555 CEP: 88845-000 Cocal do Sul Fone: (48) 3447-7000 Email: coopercocal@engeplus.com.br Presidente: Ítalo Rafael Zaccaron	Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Adriélcio de March Altair L. Mello Elizete Fritzen Rogério Correa Rodrigues
COOPERMILA – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO LAURO MULLER Rua 20 de Janeir 418 CEP: 88880-000 Lauro Muller Fone: (48) 3464-3060 Email: coopermila@coopermila.com.br Presidente: Alcimar Damiani de Brida	Departamento Técnico: Eng. Humberto Maier Vieira

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 5 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

COOPERZEM – COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DE ARMAZÉM Rua Emiliano Sá, 184 CEP: 88740-000 Armazém Fone: (48) 3645-4000 Email: cooperzem@cooperzem.com.br Presidente: Gabriel Bianchet	Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Alencat Wensing Laurindo Jayson Wensing Heidemann (In memorian) Luiz Carlos Eising Marcelo Correa das Neves Ricardo Zapellini Danfenbach
COORSEL – COOPERATIVA REGIONAL SUL DE ELETRIFICAÇÃO RURAL Av. 7 de Setembro, 288 – Centro CEP: 88710-000 Treze de Maio Fone: (48) 3625-0141 Email: coorsel@coorsel.com.br Presidente: Geraldo Luiz Knabben	Departamento Técnico: Eng. Pedro Bosse Neto Eng. Tadeu Luis Mariot João Paulo Fernandes Mateus May
EMPRESA FORÇA E LUZ JOÃO CESA LTDA Rua José do Patrocínio, 56, CEP: 88860-000 – Siderópolis - SC Fone : (48) 3435 8300 Email: joaocesa@joaocesa.com.br Presidente: Victor Cesa	Departamento Técnico: Eng. José Emerson Mendes Silva Felisberto Cardoso
SINTRESC – SINDICATO DOS TRABALHADORES NA INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DO SUL DE SANTA CATARINA Av. Nereu Ramos, 326 – Centro CEP: 88745-000 Tubarão Fone: (48) 3623-1233 Email: sintresc@sintresc.org.br Presidente: Henri Machado Claudino	Departamento Técnico: Eng. Flávio José Comandolli Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto José Paulo dos Reis
SATC EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA Rua Pascoal Meller, 75 – Universitário CEP: 88805-380 Criciúma Fone: (48) 3431-7654 Email: extesao@satc.edu.br Diretora: Karoline Possamai Rosso Alves	Departamento Técnico: Extensão SATC Eng. Ricardo Martinello Eng. Janaina Quarti Gustavo Leepkaln Dassi Sérgio Bruchchen Guilherme Manuel da Silva Rafael Cardoso Cruz Sílvio Soares Revisão Metodológica e Ortográfica: Patrícia Medeiros Paz Desenho: Gerson Maximiliano Samuel Cascaes Natal Rogério Corrêa Rodrigues Jurídico: Juliano Marto Nunes

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 6 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ENTRADA CONSUMIDORA DE ALTA TENSÃO

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 7 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO	15
2 CAMPO DE APLICAÇÃO	16
3 RESPONSABILIDADES	17
3.1 LEGISLAÇÃO	17
3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS	17
4 TERMOS E DEFINIÇÕES.....	18
4.1 ASSOCIADO	18
4.2 ATERRAMENTO.....	18
4.3 CABINE DE MEDIÇÃO	18
4.4 CAIXA DE INSPEÇÃO	18
4.5 CAIXA DE MEDIÇÃO	19
4.6 CAIXA DE PASSAGEM	19
4.7 CAIXA PARA TRANSFORMADOR DE CORRENTE.....	19
4.8 CARGA INSTALADA.....	19
4.9 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.....	19
4.10 CONDUTO ELÉTRICO	20
4.11 CONSUMIDOR	20
4.12 DEMANDA	20
4.13 DEMANDA PROVÁVEL	20
4.14 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL.....	21
4.15 EDIFICAÇÃO	21
4.16 EDIFÍCIO DE USO COLETIVO	21
4.17 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA	21
4.18 FATOR DE DEMANDA	22
4.19 LIGAÇÃO PROVISÓRIA	22
4.20 LIMITE DE PROPRIEDADE.....	22

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 8 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.21 MALHA DE ATERRAMENTO	22
4.22 PONTO DE ENTREGA	23
4.23 POSTO DE MEDIÇÃO	24
4.24 PRÉDIO ISOLADO OU EDIFICAÇÃO DE USO INDIVIDUAL.....	24
4.25 POSTE PARTICULAR	24
4.26 QUADRO OU ARMÁRIO PARA MEDIDORES	24
4.27 RAMAL DE ENTRADA.....	25
4.28 RAMAL DE LIGAÇÃO	25
4.29 SUBESTAÇÃO	25
4.30 SISTEMA DE MEDIÇÃO	25
4.31 UNIDADE CONSUMIDORA.....	26
4.32 VIA PÚBLICA	26
 5 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS.....	27
 6 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	28
6.1 TENSÃO DE FORNECIMENTO	28
6.2 CARACTERÍSTICAS DE FORNECIMENTO.....	28
6.3 LIGAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	29
6.4 CONSERVAÇÃO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO	29
6.5 PERTURBAÇÕES CAUSADAS POR INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE UNIDADES CONSUMIDORAS	30
6.6 LIGAÇÃO PROVISÓRIA.....	30
6.7 PRAZO DE VALIDADE DO PROJETO.....	30
 7 PROJETOS ELÉTRICOS	32
7.1 CONSULTA PRÉVIA.....	32
7.2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANÁLISE DE PROJETOS ELÉTRICOS.....	32
 8 FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA.....	36
8.1 LIMITES DE FORNECIMENTO	36
8.2 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA	36
8.2.1 Ramal de ligação.....	36

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 9 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.2.1.1 Condições gerais.....	36
8.2.1.2 Condutores.....	38
8.2.2 Ramal de entrada aéreo.....	38
8.2.2.1 Condições gerais.....	38
8.2.2.2 Condutores.....	38
8.2.3 Ramal de entrada subterrâneo.....	39
8.2.3.1 Condições gerais.....	39
8.2.3.2 Muflas e terminações.....	40
8.2.3.3 Condutores subterrâneos.....	41
8.2.3.4 Caixa de passagem subterrânea.....	42
8.2.3.5 Eletroduto junto ao poste.....	43
8.2.3.6 Eletrodutos subterrâneos.....	43
8.3 CABINE DE MEDIÇÃO E/ OU SUBESTAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA.....	44
8.3.1 Cabine de medição e/ ou subestação externa.....	44
8.3.2 Cabine de medição e/ou subestação abrigada.....	46
8.3.2.1 Construções isoladas.....	46
8.3.2.1.1 Aplicação.....	46
8.3.2.1.2 Localização.....	46
8.3.2.1.3 Detalhes construtivos e dimensionais.....	47
8.3.2.1.4 Acessos.....	49
8.3.2.1.5 Ventilação.....	49
8.3.2.1.6 Iluminação.....	50
8.3.2.1.7 Sistema de drenagem.....	51
8.3.2.1.8 Placa de advertência.....	52
8.3.2.2 Construção no interior de edificação.....	53
8.3.2.2.1 Aplicação.....	53
8.3.2.2.2 Cabine de medição e/ou subestação de edificação industrial.....	53
8.3.2.2.3 Localização.....	54
8.3.2.2.4 Detalhes construtivos e dimensionais.....	55
8.3.2.2.5 Acessos.....	56
8.3.2.2.6 Ventilação.....	57
8.3.2.2.7 Sistema de drenagem.....	58
8.3.2.2.8 Placa de advertência.....	59

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 10 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.3.3 Subestação à prova de incêndio.....	59
8.4 CONDIÇÕES GERAIS	61
8.5 BARRAMENTO DA CABINE DE MEDIÇÃO E/ OU SUBESTAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO	62
8.6 TRANSFORMADORES	62
8.7 SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA.....	63
8.8 SUBESTAÇÃO BLINDADA.....	64
8.9 SUBESTAÇÃO EXTERNA-CABINE AO NÍVEL DO SOLO COM COBERTURA REMOVÍVEL	65
9 PROTEÇÃO	66
9.1 PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECORRENTES	66
9.1.1 Alta tensão	66
9.1.1.1 Capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA	67
9.1.1.2 Capacidade instalada maior que 300 kVA	68
9.1.1.3 Apresentação do disjuntor com relé secundário no projeto	68
9.1.2 Baixa tensão	71
9.2 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	72
9.3 PROTEÇÃO CONTRA SUBTENSÃO E FALTA DE TENSÃO.....	73
10 MEDIÇÃO	74
10.1 DISPOSIÇÕES GERAIS	74
10.2 POSTO DE MEDIÇÃO	75
10.3 MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO	75
10.4 MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO	76
11 ATERRAMENTO.....	78
11.1 DISPOSIÇÕES GERAIS	78
11.2 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO.....	80
12 NOTAS DIVERSAS.....	81
12.1 FATOR DE POTÊNCIA.....	81
12.2 UNIDADE CONSUMIDORA LOCALIZADA EM EDIFÍCIO DE USO COLETIVO.....	81

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 11 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

12.3 PROJETO ELÉTRICO	81
13 FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA A ENTRADA DE SERVIÇOS.....	82
14 SUBESTAÇÕES EXISTENTES.....	83
15 ATENDIMENTO A NR 10.....	84
ANEXOS	85
ANEXO A – Elementos componentes da entrada.....	86
ANEXO B – Elementos componentes da entrada.....	87
ANEXO C – Elementos componentes da entrada.....	88
ANEXO D – Elementos componentes da entrada.....	89
ANEXO E – Ramal de entrada subterrâneo.....	90
ANEXO F – Elementos componentes da entrada	91
ANEXO G – Medição em baixa tensão, poste particular – transformador até 225 kva	92
ANEXO H – Entrada subterrânea de serviço cabos unipolares – terminais de porcelana	93
ANEXO I – Entrada subterrânea de serviço cabos unipolares – terminais contráteis	94
ANEXO J – Subestação abrigada – medição em baixa tensão – potência até 300 kVA (sistema 380/ 220 V)	95
ANEXO K – Subestação abrigada – medição em baixa tensão – potência até 300 kVA (sistema 380/ 220 V)	96
ANEXO L – Cabine ao nível do solo com cobertura removível – potência até 300 kVA (sistema 380/ 220 V) – medição em baixa tensão.....	97
ANEXO M – Cabine de medição - potência acima 300 kVA – medição em alta tensão.....	98
ANEXO N – Subestação abrigada – medição em baixa tensão - potência até 300 kVA	99
ANEXO O – Subestação abrigada – medição em alta tensão - potência acima 300 kVA – sistema 15(25) kV	100

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 12 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO P – Subestação abrigada – medição em baixa tensão - potência até 300 kVA	101
ANEXO Q – Subestação abrigada – medição em alta tensão – potência acima 300 kVA – sistema 15(25) kV	102
ANEXO R – Subestação externa – medição em alta tensão – provisória potência acima de 300 kVA e até 1000 kVA	103
ANEXO S – Detalhe "medição de AT externa"	104
ANEXO T – Medição em baixa tensão – transformador em cavalete potência até 300 kva	105
ANEXO U – Abrigo para medição.....	106
ANEXO V – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação abrigada	107
ANEXO W – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação externa	108
ANEXO X – Afastamentos mínimos entre condutores em relação ao solo	109
ANEXO Y – Abertura para ventilação da subestação com chicana.....	110
ANEXO Z – Detalhes da abertura de ventilação em subestações a prova de incêndio	111
ANEXO AA – Quadro de tela de proteção – detalhes.....	112
ANEXO BB – Placa de advertência	113
ANEXO CC – Detalhes construtivos de fixação de para-raios	114
ANEXO DD – Chapa de fixação das buchas de passagem.....	115
ANEXO EE – Suporte para muflas (modelo n° 01).....	116
ANEXO FF – Suporte para muflas (modelo n° 02) - suporte para isoladores ...	117
ANEXO GG – Caixa para medição e transformadores de corrente	118
ANEXO HH – Esquema interno de ligação dos cabos na caixa TC	119
ANEXO II – Caixa de passagem subterrânea com tampa de ferro fundido.....	120
ANEXO JJ - Tampa de ferro fundido para caixa de passagem subterrânea reforçada.....	121
ANEXO KK – Aterramento	122
ANEXO LL – Poste particular (concreto circular).....	123
ANEXO MM – Poste particular (seção duplo T)	124

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 13 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO NN – Cavalete para montagem dos TPs e TCs de medição em alta tensão.....	125
ANEXO OO - Dimensionamento das chaves seccionadoras e elos fusíveis primários.....	126
ANEXO PP - Dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo	127
ANEXO QQ - Dimensionamento do ramal de ligação aéreo.....	128
ANEXO RR - Dimensionamento do barramento de alta tensão	129
ANEXO SS - Afastamento do barramento de alta tensão para subestações...	130
ANEXO TT - Dimensionamento dos fusíveis de média tensão para chave seccionadora tripolar sob carga.....	131
ANEXO UU - Dimensionamento dos transformadores de corrente em baixa tensão.....	132
ANEXO VV - Dimensionamento dos transformadores de medição em alta tensão.....	133
ANEXO WW - Dimensionamento do condutor de aterramento	134
ANEXO XX - Dimensionamento de conduto/ eletroduto de baixa tensão	135
ANEXO YY - Dimensões mínimas para acesso à subestação (15 e 25 kV).....	136
ANEXO ZZ - Dados para cálculo dos ajustes do relé secundário.....	137
ANEXO AAA - Consulta prévia para fornecimento de energia (frente do documento).....	138
ANEXO BBB - Consulta prévia para fornecimento de energia (verso do documento).....	140
ANEXO CCC - Termo de responsabilidade - instalação gerador de energia ...	141
ANEXO DDD - Lista de materiais nº 01	142
ANEXO EEE - Lista de materiais nº 02	144
ANEXO FFF - Lista de materiais nº 03	147

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 14 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

1 INTRODUÇÃO

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

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

As prescrições desta Norma se destinam à orientação dos consumidores e não implicam em quaisquer responsabilidades da COOPERA com relação a qualidade e a segurança dos materiais fornecidos por terceiros e sobre os riscos e os danos à propriedade, sendo que estes materiais fornecidos devem atender às exigências contidas no Código de Defesa do Consumidor (CDC).

Esta Norma é aplicada às condições normais de operação das redes aéreas de distribuição de energia elétrica. Os casos não previstos, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam tratamento à parte, deverão ser encaminhados previamente à COOPERA para apreciação.

A presente Norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes a partir da data em que a mesma estiver em vigor, todavia, em qualquer ponto em que, porventura, surgirem divergências entre esta Norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão às exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ ou sugestões para o aprimoramento desta Norma serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas neste texto.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 15 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

1.1. OBJETIVO

A presente Norma tem por objetivo estabelecer as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica, bem como estabelecer os requisitos mínimos indispensáveis para as instalações elétricas das unidades consumidoras alimentadas em Alta Tensão (AT).

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 16 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às instalações consumidoras a serem ligadas nas redes aéreas primárias de distribuição da COOPERA, quando:

- a carga instalada for superior a 75 kW;
- não são contempladas pela norma FECO D04;
- casos especiais serão estudados pela cooperativa.

Esta Norma aplica-se às instalações novas, bem como reformas e/ ou ampliações das instalações já existentes, localizadas nas áreas de permissão/ concessão da COOPERA, 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 primária de distribuição, na frequência de 60 Hertz, respeitando a configuração existente na região de permissão/ concessão da COOPERA.

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, dependendo das condições técnicas e de segurança.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 17 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

3 RESPONSABILIDADES

3.1 LEGISLAÇÃO

- Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão;
- NBR 5433 - Redes de Distribuição Aérea Rural de Energia Elétrica;
- NBR 5434 - Redes de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica.

3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 18 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 ASSOCIADO

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

4.2 ATERRAMENTO

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

4.3 CABINE DE MEDIÇÃO

Parte da instalação elétrica da unidade consumidora destinada a receber o fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição, com uma ou mais das funções de manobra, proteção e medição (anexo M).

4.4 CAIXA DE INSPEÇÃO

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 19 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.5 CAIXA DE MEDIÇÃO

Caixa destinada à instalação dos medidores de energia (anexo GG).

4.6 CAIXA DE PASSAGEM

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores elétricos.

4.7 CAIXA PARA TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Caixa destinada à instalação dos Transformadores de Corrente (TCs), conforme anexo GG.

4.8 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).

4.9 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.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 20 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.10 CONDUTO ELÉTRICO

Elemento da linha elétrica, destinado a conter condutores elétricos.

4.11 CONSUMIDOR

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

4.12 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.

4.13 DEMANDA PROVÁVEL

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 21 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.14 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

Dispositivo eletromecânico que permite proteger a instalação elétrica contra sobrecarga e/ ou curto-circuito.

4.15 EDIFICAÇÃO

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

4.16 EDIFÍCIO DE USO COLETIVO

É toda edificação que possui mais de uma unidade consumidora, na qual apresente ou não área de uso comum e não seja contemplada pela FECO D04.

4.17 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados desde o ponto de derivação da rede da COOPERA 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.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 22 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.18 FATOR DE DEMANDA

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

4.19 LIGAÇÃO PROVISÓRIA

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

4.20 LIMITE DE PROPRIEDADE

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

4.21 MALHA DE ATERRAMENTO

Conjunto de hastes e condutores interligados e enterrados no solo, a fim de reduzir o valor da resistência de aterramento a níveis recomendáveis.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 23 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.22 PONTO DE ENTREGA

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

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

- a) havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com a primeira propriedade intermediária;
- b) em área servida por rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea;
- c) nos casos de prédios de múltiplas unidades, cuja transformação pertença à concessionária e esteja localizada no interior do imóvel, o ponto de entrega situar-se-á na entrada do barramento geral;
- d) quando se tratar de linha de propriedade do consumidor, o ponto de entrega situar-se-á na estrutura desta linha;
- e) havendo conveniência técnica e observados os padrões da concessionária, o ponto de entrega poderá situar-se dentro do imóvel em que se localizar a unidade consumidora;
- f) tratando-se de condomínio horizontal, o ponto de entrega deverá situar-se no limite da via interna do condomínio com cada fração integrante do parcelamento; e
- g) tratando-se de fornecimento destinado ao sistema de iluminação pública, o ponto de entrega será, alternativamente:
 - a conexão da rede de distribuição da concessionária com as instalações elétricas de iluminação pública, quando estas pertencerem ao poder público; e
 - o bulbo da lâmpada, quando as instalações destinadas à iluminação pública pertencerem à concessionária.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 24 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

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

4.23 POSTO DE MEDIÇÃO

Local reservado à instalação dos equipamentos destinados à medição de energia elétrica.

4.24 PRÉDIO ISOLADO OU EDIFICAÇÃO DE USO INDIVIDUAL

Todo e qualquer imóvel reconhecido pelos poderes públicos, constituindo uma Unidade Consumidora (UC).

4.25 POSTE PARTICULAR

Poste de propriedade do consumidor, situado no imóvel deste.

4.26 QUADRO OU ARMÁRIO PARA MEDIDORES

Elemento destinado a abrigar todos os equipamentos que compõem a medição.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 25 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.27 RAMAL DE ENTRADA

Conjunto de condutores e acessórios, de propriedade do consumidor, instalados a partir do ponto de entrega até a medição, inclusive.

4.28 RAMAL DE LIGAÇÃO

Conjunto de condutores aéreos e respectivos acessórios de conexão, instalados desde a rede de distribuição da COOPERATIVA até o ponto de entrega. Se a entrada se der por meio de cabo subterrâneo, descendo em poste da cooperativa, o fornecimento e a manutenção de todos os componentes necessários para o atendimento por cabo subterrâneo serão de exclusiva responsabilidade do consumidor.

4.29 SUBESTAÇÃO

Parte da instalação elétrica da unidade consumidora destinada a receber o fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição, com uma ou mais das funções de manobra, de proteção, de medição e de transformação.

4.30 SISTEMA DE MEDIÇÃO

São todos os materiais e equipamentos destinados a medição.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 26 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

4.31 UNIDADE CONSUMIDORA

É toda residência, dependência comercial, indústria, galpão, etc., individualizado fisicamente e pela respectiva medição.

4.32 VIA PÚBLICA

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

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 27 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

5 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS

- a) O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da COOPERA. Quando houver a necessidade de instalação de equipamentos de geração, deverá ser apresentado projeto conforme descrito na Norma FECO-D-18;
- 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 graciosamente;
- c) O aumento da potência instalada além dos limites estabelecidos para cada tipo de fornecimento, com alteração na proteção geral, sem a prévia autorização da COOPERA;
- d) O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da COOPERA, assim como a utilização de postes da mesma sem autorização prévia por escrito.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 28 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

6 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

6.1 TENSÃO DE FORNECIMENTO

O fornecimento em tensão primária abrange as UCs atendidas em tensão de distribuição superior a 1000 V.

Observação: o limite desse tipo de fornecimento será estabelecido pela COOPERA, de acordo com a legislação em vigor.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE FORNECIMENTO

O fornecimento em tensão primária de distribuição abrange as ligações que apresentam uma ou mais das seguintes características:

- a) carga instalada superior a 75 kW;
- b) motor monofásico alimentado em 220 V, com potência superior a 3 cv;
- c) motor monofásico alimentado em 380 V, com potência superior a 5 cv;
- d) motor de indução trifásico com rotor em curto-circuito, alimentado em 380 V, com potência superior a 30 cv;
- e) máquina de solda tipo motor gerador, com potência superior a 30 cv;
- f) máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, duas ou três fases, ligação V-V invertida (delta aberto delta-aberto invertido) com potência superior a 15 kVA;
- g) máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, três fases, retificação em ponte trifásica, com potência superior a 30 kVA;
- h) motor monofásico, alimentado em 440 V, com potência superior a 10 cv;
- i) máquina de solda alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA;
- j) máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, duas fases, com potência superior a 8,7 kVA;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 29 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- k) aparelho de raio-x e outros, que a COOPERA julgar conveniente não serem ligados em tensão secundária;
- l) eventualmente poderão ser alimentadas potências inferiores ou superiores aos limites acima, quando as condições técnico-econômicas do sistema elétrico assim o exigirem.

6.3 LIGAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

A ligação da unidade consumidora à rede de distribuição de energia elétrica da COOPERA não implica em responsabilidade desta sobre as condições técnicas de suas instalações elétricas internas, após o ponto de entrega.

Portanto, ao efetuar o pedido de ligação de energia elétrica da UC à COOPERA, o proprietário da obra deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução das instalações elétricas.

6.4 CONSERVAÇÃO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO

O consumidor será, para todos os fins, responsável pelos aparelhos de medição e demais materiais de propriedade da COOPERA e poderá responder por danos causados aos mesmos, conforme artigo 105 da resolução 456 de 29/11/2000 da ANEEL.

O consumidor deverá conservar em bom estado os materiais e equipamentos da entrada de serviço de energia elétrica.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 30 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

6.5 PERTURBAÇÕES CAUSADAS POR INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE UNIDADES CONSUMIDORAS

A instalação elétrica da unidade consumidora que causar perturbação indesejável (flutuação de tensão, etc.) à rede de distribuição da COOPERA, será, a critério desta, passível de correção pelo consumidor.

6.6 LIGAÇÃO PROVISÓRIA

Somente será concedida ligação para construção (energia elétrica para o canteiro de obras), após a emissão do parecer na consulta prévia apresentada à COOPERA, conforme os anexos AAA e BBB.

6.7 PRAZO DE VALIDADE DO PROJETO

O prazo máximo de validade do projeto elétrico será de 5 anos a contar da alteração ou da última ART, a partir da data da análise pela COOPERA.

Após esse prazo, o projeto deverá ser submetido à nova análise. Caso a ABNT e/ ou a COOPERA, neste período, tenham alterado suas normas e padrões, o projeto deverá ser adaptado a estas modificações.

Recomenda-se que a aquisição de materiais e a execução da instalação elétrica, somente sejam iniciadas após a aprovação do projeto elétrico, pela COOPERA.

Caso a aquisição de materiais e a execução da instalação elétrica se antecipem à aprovação do projeto elétrico, serão de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de equipamentos.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 31 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

Caso, durante a execução da obra, haja necessidade de modificações no projeto elétrico aprovado, deverão ser previamente encaminhadas à COOPERA as pranchas modificadas, em duas vias para análise e aprovação, juntamente com uma via do projeto aprovado anteriormente.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 32 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

7 PROJETOS ELÉTRICOS

7.1 CONSULTA PRÉVIA

- a) Deverá ser apresentada a consulta prévia anteriormente ao pedido de análise do projeto elétrico de entrada de energia da UC, conforme os anexos AAA e BBB;
- b) O pedido da consulta prévia deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento, a ser apresentado em duas vias;
- c) O prazo máximo de validade da consulta prévia será de seis meses após a data prevista para a ligação definitiva.

7.2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANÁLISE DE PROJETOS ELÉTRICOS

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

- a) somente será analisado o projeto perante o parecer da consulta prévia, emitido pelo departamento responsável;
- b) o projeto elétrico deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento a ser apresentado em duas vias;
- c) para o projeto elétrico ser submetido à análise, o mesmo deverá ser apresentado em, no mínimo, uma via;
- d) para sua aprovação final deverão ser apresentadas, no mínimo, três vias, nos formatos estabelecidos pelas NBRs 6402 e 5984 da ABNT, dando entrada na COOPERA;
- e) deverão ser obedecidas as posturas municipais, como àquelas de exigência de projeto elétrico, entre outras;
- f) no caso de subestação externa (posto de transformação em poste), localizada no terreno do consumidor, deverão ser apresentados desenhos completos da mesma, na escala 1:25;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 33 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- g) no caso de subestação abrigada, deverão ser apresentados desenhos completos da mesma (planta baixa e cortes), com a indicação das dimensões da subestação, instalação de equipamentos de medição, proteção (disjuntor, chaves seccionadoras, etc.), transformador (es), condutores de AT e demais acessórios, detalhes de aterramento, ventilação, iluminação artificial, natural e de emergência, sistema de drenagem, espaço para manobra e telas de proteção, na escala 1:25;
- h) no caso de subestação blindada, deverão ser apresentados desenhos completos da mesma (planta baixa e cortes) na escala 1:25;
- i) cada via do projeto deverá conter, obrigatoriamente, na seguinte sequência:

- ART apresentando, no mínimo, os seguintes códigos de classificação de atividades (conforme manual de procedimentos do CREA – SC, versão novembro 2009) :
 - B0316 – ramal de entrada de energia elétrica;
- de acordo com as características das instalações:
 - B1103 – instalação elétrica em AT para fins industriais; e/ ou
 - B1104 – instalação elétrica em AT para fins residenciais ou comerciais;
- na existência de subestação, deverá ser apresentado, além dos códigos descritos, de acordo com a característica da subestação, um dos seguintes códigos:
 - B0304 – subestação de energia elétrica;
 - B0305 – subestação externa;
 - B0306 – subestação abrigada de energia elétrica;
 - B0307 – subestação subterrânea.

Cada código de atividade acima deverá, obrigatoriamente, ter descrito no campo da ART as atividades técnicas e constar às unidades: tensão (V) e potência demandada (kVA).

- memorial descritivo contendo:
 - descrição sumária da obra (área construída, situação, localização do ponto de conexão de energia e medição, atividade desenvolvida, etc.);

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 34 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- descrição detalhada da entrada de serviço de energia;
 - especificação da tensão de fornecimento, da seção dos condutores, das caixas de passagem, da proteção, etc.;
 - especificação da medição;
 - especificação da malha de aterramento;
 - resumo da potência instalada;
 - cálculo da demanda provável;
 - dimensionamento dos transformadores.
- nome ou razão social do proprietário da obra com a devida assinatura do mesmo em todas as plantas que compõem o projeto elétrico, memorial descritivo e relação de materiais da entrada de serviço;
 - espaço adequado para carimbo, assinaturas e/ ou rubrica para aprovação em todas as folhas componentes do projeto;
 - desenho de situação da edificação, com indicação da área de construção, do recuo da edificação em relação à divisa, localização do poste de derivação e características da rede de distribuição da COOPERA, indicando o número da chave ou do transformador mais próximo, ramal de ligação, entrada e local da medição, em escala adequada;
 - desenhos completos da entrada de energia, com todas as cotas, dimensões e detalhes necessários para sua construção e entendimento, em escala adequada para cada um deles;
 - vistas frontal da medição e localização na edificação;
 - desenho e dimensões das caixas de passagem em escala adequada;
 - quadro de carga - resumo da potência instalada com indicação de quantidade e da potência dos equipamentos ligados em cada circuito e demanda provável da instalação;
 - diagrama unifilar desde o ramal de ligação até a medição e a proteção geral de Baixa Tensão (BT) da UC, com a indicação da seção, do tipo e da classe de isolamento dos condutores, diâmetros

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 35 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

e materiais dos eletrodutos, bem como as especificações dos equipamentos;

- o projeto deverá definir o ponto de entrega, obedecendo aos itens desta Norma e seus anexos, conforme os anexos A, B, C E D, sendo este a uma distância máxima de 10 metros a partir do limite da propriedade;
- especificações e dimensões da(s) malha(s) de aterramento, bem como desenho da localização com relação à obra, em planta baixa;
- relação de materiais da entrada de serviço com suas especificações;
- no caso de existência de grupo gerador ou de economizador de energia (motor gerador de corrente assíncrono), este deve ser anexado à documentação referente ao projeto e à construção dos mesmos, como ARTs e outros, bem como incluir anexo CCC;
- no caso de existência de grupo gerador ou de economizador de energia (motor gerador de corrente assíncrono), as plantas unifilares e o memorial descritivo deverão estar em conformidade com a segurança, bem como detalhar os mecanismos de operação.

NOTAS:

1. Todas as plantas que compõem o projeto elétrico devem ser legíveis;
2. Não serão aceitos projetos elétricos ou partes dos mesmos em fotocópias das normas da COOPERA;
3. Somente será concedida ligação provisória para a construção (energia para canteiros de obras), após a apresentação da consulta prévia à COOPERA;
4. Para a ligação definitiva ou provisória de qualquer obra, deverá ser apresentada a ART do profissional responsável pela execução das instalações com os mesmos códigos da ART de projeto, indicados no subitem 7.2, alínea "i".

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 36 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8 FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA

8.1 LIMITES DE FORNECIMENTO

Este tipo de fornecimento abrange edificações atendidas por meio de subestações transformadoras externas ou abrigadas, situadas em terrenos particulares.

8.2 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

8.2.1 Ramal de ligação

8.2.1.1 Condições gerais

- Obedecer a NBR-14039/2005 da ABNT;
- Deverá partir do poste (ou ponto) da rede da COOPERA, por ela determinado;
- Sua ligação será efetuada exclusivamente pela COOPERA;
- Não deverá cortar terrenos de terceiros e/ ou passar sobre área construída;
- Deverá entrar, preferencialmente, pela frente da edificação, ser perfeitamente visível e livre de obstáculos. Para desvio de terreno de terceiros ou de área construída utilizar poste particular, padrão COOPERA;
- Quando existir acesso por duas ruas, a COOPERA poderá permitir a entrada de energia elétrica pelos fundos, desde que existam motivos justificáveis;
- Respeitar as posturas municipais, estaduais e federais (DER, DNER, Rede Ferroviária, Marinha, etc.), especialmente quando atravessar vias públicas;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 37 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Derivar do poste da rede de distribuição da COOPERA, por meio de um conjunto de três chaves seccionadoras unipolares, sendo as chaves e os elos fusíveis dimensionados de acordo com o anexo OO;
- Não ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos ser de 1,50 m para 15 kV e 1,70 m para 25 kV na horizontal e 2,50 m na vertical. Este afastamento também deverá ser observado com relação aos terrenos de terceiros (divisas);
- Ter comprimento máximo de 40 m, sendo que dentro da propriedade poderá ter no máximo 10 m;
- O afastamento mínimo entre os condutores deverá ser de 70 cm para as classes de tensão de 15 kV e 25 kV;
- Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo, conforme o anexo X;
- Juntamente com os condutores do ramal de ligação aéreo de AT, deverá ser instalado mais um cabo, de seção conforme os anexos PP e QQ, para conexão do neutro contínuo da rede da COOPERA à malha de aterramento da UC;
- Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma unidade consumidora;
- Se por questões de localização física a subestação ou o poste particular for instalado a uma distância superior a 10 metros do limite da propriedade, o ramal de ligação aéreo deverá ser fornecido pelo consumidor;
- Os materiais e a montagem do ramal de ligação deverão seguir as prescrições estabelecidas nas especificações e padrões da COOPERA.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 38 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.2.1.2 Condutores

- Os condutores do ramal de ligação deverão ser de cobre ou alumínio, com características elétricas e mecânicas adequadas;
- A tração de montagem dos cabos nus deverá obedecer à instrução da COOPERA, conforme norma FECO-D-02;
- A seção dos condutores não deverá ser inferior a 25 mm², quando os mesmos forem de cobre, ou 2 AWG quando de alumínio (anexo QQ);
- Não serão permitidas emendas nos condutores.

8.2.2 Ramal de entrada aéreo

8.2.2.1 Condições gerais

- Seu fornecimento e instalação serão de responsabilidade do consumidor e deverão obedecer a NBR 14.039 da ABNT e às disposições do sub-inciso 8.2.1.1 desta Norma;
- Para orientação quanto ao ramal de entrada aérea, observar os anexos A, B, C e F.

8.2.2.2 Condutores

- Os condutores do ramal de entrada aéreo deverão ser de cobre nu ou alumínio nu, com as características mecânicas e elétricas adequadas;
- A seção dos condutores será determinada de acordo com a demanda, não devendo ser inferior a 25 mm² quando os mesmos forem de cobre, ou 2 AWG quando de alumínio (anexo QQ);

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 39 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Juntamente com o ramal de entrada aéreo, deverá ser instalado um condutor com seção mínima 25 mm² de cobre ou 2 AWG de alumínio, para possibilitar a interligação da malha de terra das instalações com o neutro da rede da COOPERA;
- Todas as conexões dos condutores do ramal deverão ser efetuadas utilizando-se conectores tipo cunha.

8.2.3 Ramal de entrada subterrâneo

8.2.3.1 Condições gerais

Será construído conforme a NBR 14.039 e as posturas municipais, sobretudo quando atravessar vias públicas. Informações importantes:

- a entrada de serviço de energia elétrica, subterrânea, deverá derivar diretamente da rede de distribuição da COOPERA e não cortar terrenos de terceiros;
- entrar, preferencialmente, pela frente da edificação;
- seu fornecimento, instalação e manutenção serão de responsabilidade do consumidor, porém a ligação será feita pela COOPERA;
- deverá ser conectado ao ramal de ligação, conforme anexos D e E;
- será obrigatória a instalação de proteção contra descargas atmosféricas, de acordo com o item 9.2 desta Norma;
- sua ligação à rede de distribuição da COOPERA será efetuada por meio de um conjunto de três chaves seccionadoras unipolares, dimensionadas de acordo com o anexo OO;
- para dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo, consultar anexo PP;
- para orientações quanto ao ramal de entrada subterrâneo, consultar os anexos D, E, H e I.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 40 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.2.3.2 Muflas e terminações

- Será obrigatório o uso de muflas de porcelana ou terminações do tipo contrátil na estrutura de derivação externa;
- As muflas e terminações externas deverão apresentar nível de isolamento adequado à tensão de serviço, ser à prova de intempéries e instaladas a uma altura mínima de 6,00 m, em relação ao solo ou piso;
- A montagem das muflas e das terminações deverão ser feitas conforme determinação do fabricante;
- Deverá ser observado se as muflas e terminações satisfazem às exigências técnicas dos condutores;
- Em regiões litorâneas e carboníferas, em que as muflas ou as terminações estejam sujeitas à atmosfera agressiva, estas deverão ter isolamento superior à tensão da rede de distribuição local, conforme a tabela abaixo:

Tensão Nominal (kV)	Mufla Classe de Isolação (kV)	Terminação Classe de Isolação (kV)
13,8	25	25
23	34,5	34,5

- As muflas e terminações internas nas subestações deverão ser montadas em suporte, conforme os anexos EE e FF.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 41 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.2.3.3 Condutores subterrâneos

- Os condutores deverão ser de cobre, sistema neutro aterrado, unipolares, com tensão de isolamento de acordo com as características da rede de distribuição, sendo sua seção mínima 35 mm², conforme o anexo PP;
- Deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade, devidamente protegidos contra riscos de avaria de ordem mecânica, resistentes ao ataque de álcalis, ácidos, sais, graxas, óleos, gases corrosivos e animais roedores;
- Será obrigatória, além dos condutores principais, a instalação de 01 condutor reserva para ser utilizado na ocorrência de eventuais defeitos;
- Juntamente com os condutores de AT, deverá ser passado um condutor com isolamento mínimo para 0,6/ 1 kV, seção de acordo com o anexo PP, para conexão da malha de aterramento da UC ao neutro da rede de distribuição da COOPERA;
- Este condutor isolado deverá ser passado mesmo quando não existir o neutro da rede de distribuição, devendo, na caixa de passagem junto ao poste da COOPERA, ser deixada sobra suficiente para futura conexão;
- Não será permitida emenda de condutores dentro dos condutos subterrâneos;
- A extremidade do isolamento dos condutores deverá ser protegida por meio de muflas de porcelana ou terminações. Na estrutura de derivação externa, só serão aceitas muflas de porcelana ou terminais do tipo contrátil;
- Em caso de curvas dos condutores, o raio mínimo adequado deverá ser 20 vezes o diâmetro externo dos condutores, salvo indicação contrária do fabricante;
- A blindagem metálica dos condutores deverá ser ligada à malha de aterramento;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 42 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Junto ao poste da COOPERA deverá ser deixada uma sobra de 2,00 m de cada condutor na caixa de passagem;
- Na estrutura de derivação externa, quando forem utilizados terminais do tipo contrátil, os condutores deverão ser fixados na cruzeta por meio de abraçadeiras adequadas (com anel de borracha interno para não danificar o isolamento do cabo), não devendo ficar somente pendurado na chave seccionadora;
- Quando da instalação dos condutores subterrâneos, a COOPERA deverá ser comunicada para efetuar a vistoria.

8.2.3.4 Caixa de passagem subterrânea

- O fornecimento e a manutenção serão de responsabilidade do consumidor;
- Serão instaladas com afastamento de 50 cm do poste de derivação da COOPERA, em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e a cada 20 m de comprimento do ramal de entrada;
- Deverão apresentar dimensões internas padronizadas e ser construídas conforme os padrões adotados pela COOPERA, devendo estar rebocadas internamente na ocasião da ligação, ambas com a inscrição "COOPERA ou ENERGIA". Junto ao poste da COOPERA e na via pública, as caixas de passagem deverão ter obrigatoriamente tampa de ferro fundido, devidamente aterrada (tampa e marco), conforme os anexos II e JJ.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 43 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.2.3.5 Eletroduto junto ao poste

- Junto ao poste da COOPERA ou do poste particular, os condutores deverão ser instalados dentro de eletroduto de aço-carbono, o qual deverá ser pesado, galvanizado à fusão e dimensionado conforme o anexo PP. Estes eletrodutos deverão atender às especificações das NBR: 5597 e 5598;
- A altura mínima do referido eletroduto deverá ser de 5,00 m em relação ao solo ou piso, conforme os anexos H e I;
- O eletroduto da entrada de serviço, junto ao poste da COOPERA, deverá ser devidamente aterrado, por meio de condutor de cobre, com isolamento verde ou verde-amarela, seção mínima 10 mm², protegido por eletroduto de Poli Cloreto de Vinila (PVC) rígido de seção mínima 3/4", conectado à haste de aterramento no interior da caixa de passagem e à malha de aterramento da instalação consumidora (equipotencializados);
- A conexão do condutor com o eletroduto metálico deverá ser feita por meio de braçadeira galvanizada e com conector adequado.

8.2.3.6 Eletrodutos subterrâneos

- O diâmetro dos eletrodutos será especificado de acordo com o anexo PP;
- Em toda sua extensão, os condutos elétricos deverão ser lançados em linha reta, sempre que possível, apresentando declividade em um único sentido;
- Os condutos elétricos deverão ser de PVC rígido, Polietileno de Alta Densidade (PEAD) reforçado ou aço-carbono, diretamente enterrado a uma profundidade mínima de 70 cm. No caso de travessia de pista de rolamento, os condutos elétricos deverão ser protegidos por envelopes

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 44 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

de concreto se forem de PVC rígido ou PEAD, devendo a COOPERA ser chamada para vistoria durante a execução;

- Como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os condutos devem ser instalados em terreno normal, pelo menos a 0,70 m da superfície do solo. Esta profundidade deve ser aumentada para 1 m na travessia de vias acessíveis a veículos, incluindo uma faixa adicional de 0,50 m de largura de um lado e de outro dessas vias. Conforme determina o item 6.2.11 da NBR 5410/2004;
- Todos os condutos elétricos enterrados deverão ser sinalizados ao longo de toda a sua extensão por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito à deterioração, situado, no mínimo, a 20 cm acima do mesmo;
- Em áreas urbanas com ruas calçadas e pavimentadas e travessia de pista de rolamento, a entrada subterrânea em AT deverá ter instalado além do conduto elétrico principal, um conduto elétrico reserva devidamente tamponado;
- Nos casos de instalação de eletrodutos aparentes (tetos de garagem), os mesmos deverão ser de ferro galvanizado, perfeitamente identificados como eletrodutos de energia elétrica: “Cuidado - Eletricidade”, e devidamente aterrados;
- Deverão ser exclusivos para os condutores de energia elétrica.

8.3 CABINE DE MEDIÇÃO E/ OU SUBESTAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA

8.3.1 Cabine de medição e/ ou subestação externa

- A cabine de medição e/ ou subestação será do tipo externa, instalação em poste, quando a potência do transformador for até 225 kVA (anexo G);
- Para instalação de transformador de 300 kVA em poste, deverá ser consultada a COOPERA;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 45 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Para instalações provisórias, sob consulta a COOPERA, será permitido o padrão constante nos anexos R e S, para subestações com potência acima de 300 kVA e até 1000 kVA, por um prazo de 02 anos;
- Deverá ser localizada de forma a permitir livre e fácil acesso (inclusive para caminhões com guindaste) e a disposição dos equipamentos deverá oferecer condições adequadas de operação, manutenção e segurança;
- Todas as ferragens destinadas à utilização na montagem das entradas de serviços de UC deverão ser zincadas por imersão à quente, conforme a NBR 6323, com camada mínima de 100 micras;
- Fora do centro das cidades e desde que permitido pelo código de posturas do município, poderá ser utilizado transformador em cavalete, conforme o anexo T, para potência de transformação até 300 kVA;
- Para cabine de medição e/ ou subestação externa, quando a medição for horo-sazonal, o interessado deverá construir um abrigo coberto, conforme o anexo U;
- O poste utilizado para montagem do transformador deverá obedecer as seguintes especificações:
 - até 75 kVA - poste de 11 m/ 300 daN;
 - para 112,5 kVA e 150 kVA - poste de 11 m/ 600 daN;
 - para 225 kVA - poste de 11 m/ 1000 daN.
- Para as subestações situadas próximas à rede de distribuição, desde que aprovado em projeto, poderá ser utilizado poste de 10 m;
- Sempre deverão ser considerados para dimensionamento dos postes os esforços (trações) máximos exigidos pelos condutores;
- A cabine de medição e/ ou subestação poderá ser instalada em local isolado, a uma distância de até 100 m do alinhamento do terreno com a via pública, em situações normais. Em situações especiais, poderá ser aceita distância superior a 100 m, sob consulta à COOPERA.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 46 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.3.2 Cabine de medição e/ou subestação abrigada

8.3.2.1 Construções isoladas

8.3.2.1.1 Aplicação

As prescrições a seguir se aplicam às subestações isoladas, edificadas especialmente para esta finalidade, devendo ser construídas em alvenaria, concreto ou chapa metálica, afastadas no mínimo 1 m de outras edificações.

8.3.2.1.2 Localização

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá preferencialmente estar localizada no pavimento térreo e na parte frontal da edificação, ou o mais próximo possível de sua entrada principal e/ ou da rede de distribuição da COOPERA;
- Sua localização deverá constar em um croqui, no verso do formulário de consulta prévia, para fins de aprovação pela COOPERA;
- Para estar localizada no subsolo, deve possuir acesso por meio de rampa, com declividade máxima de 15%;
- Não deverá ser construída em marquises, terraços ou embaixo de escadas;
- Deverá sempre respeitar as distâncias de segurança de central de gás, depósito de combustíveis e lixeiras;
- Não deverá estar situada em locais sujeitos a inundações ou infiltrações de água;
- Em edificações sujeitas a inundação, a cabine de medição e/ ou subestação transformadora deverá estar localizada em cota superior a da máxima enchente registrada, não sendo permitido a sua instalação no subsolo;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 47 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Não poderão passar no interior da cabine de medição e/ ou subestação tubulações expostas de água, esgoto, gás, vapor, etc.;
- Sempre que possível, deverá ser localizada junto ao alinhamento da propriedade particular com a via pública, salvo recuo estabelecido por posturas governamentais. Mediante acordo entre a COOPERA e o consumidor, poderá ser aceita localização diferente, desde que permita livre e fácil acesso a autorizados;
- Quando a cabine de medição e/ ou subestação estiver localizada no limite do terreno com a via pública, sua porta não poderá abrir sobre aquela;
- A cabine de medição e/ ou subestação deverá sempre se localizar o mais afastado possível da central de gás, depósito de óleo combustível, lixeira ou qualquer área com material combustível;
- Para situações especiais, a critério da COOPERA, deverão ser apresentadas justificativas técnicas assinadas por profissional legalmente habilitado, conforme determina o item 10.8 da NR10.

8.3.2.1.3 Detalhes construtivos e dimensionais

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá seguir as orientações dos anexos J ao MM desta Norma técnica e orientações da NBR 14039/2005 da ABNT, devendo as paredes, o teto e o piso serem construídos com materiais incombustíveis;
- As dimensões mínimas da cabine de medição e/ ou subestação serão definidas a partir da potência final de transformação, prevista para a edificação. A Largura (L) e a Profundidade (P), mínimas para cada cubículo, deverão corresponder respectivamente às seguintes expressões:
 - $L = \text{largura do transformador} + 100 \text{ cm}$ (mínimo 200 cm);
 - $P = \text{comprimento do transformador} + 100 \text{ cm}$ (mínimo 240 cm).

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 48 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- As paredes internas da cabine de medição e/ ou subestação deverão ter, no mínimo, 10 cm de espessura, se forem de concreto, e 15 cm, no caso de tijolos ou blocos. As paredes externas deverão possuir, no mínimo, 20 cm incluindo o reboco;
- A cobertura deverá ser construída de laje de concreto, com inclinação de 2%, de modo a não permitir o escoamento de água de chuva sobre os condutores de AT;
- Subestações com pé direito de 3 metros deverão ter, obrigatoriamente, entrada e/ ou saída de energia em AT subterrâneas. No caso da existência de vigas na cabine de medição e/ ou subestação, obedecer a NBR 14.039/2005 da ABNT;
- As telas de proteção dos cubículos deverão ser fixadas por meio de parafusos ou pinos de encaixe, devendo as mesmas dispor de dispositivos para lacre (anexo AA);
- No quadro de tela de proteção do cubículo de medição, deverá ser prevista uma porta de acesso, com dimensões 60 x 195 cm, provida de dispositivo para lacre com abertura para fora (anexo AA);
- Os quadros de tela terão moldura 38,1 x 38,1 x 4,76 mm ($1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}'' \times \frac{3}{16}''$) e tela de arame zincado nº 12 BWG, com malha 20x20 mm;
- O cubículo de medição deverá ser protegido com quadro de tela até o teto;
- A altura máxima da base inferior do (s) quadro (s) de tela, em relação ao piso, deverá ser de no máximo 5 cm;
- Para facilitar o encaixe do quadro das telas de proteção, os pinos inferiores deverão ser maiores que os superiores;
- Nas subestações com entrada subterrânea, quando for utilizado terminal interno enfaixado ou contrátil, a conexão dos cabos poderá ser diretamente na chave seccionadora, eliminando-se o compartimento para a fixação das muflas.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 49 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.3.2.1.4 Acessos

- Independentemente da localização da cabine de medição e/ ou subestação de transformação, todos os acessos projetados, tais como: galerias, rampas, corredores e portas, deverão ser analisados, tendo em vista o deslocamento dos equipamentos, desde o limite da propriedade até o interior da cabine de medição e/ ou subestação;
- Nesta análise deverá ser considerado o volume máximo a ser transportado, de acordo com o anexo YY;
- A (s) porta (s) da cabine de medição e/ ou subestação deverá (ão) ser de material incombustível (metálica), abrir para fora, com venezianas, trincos e fechaduras e de dimensões convenientes, para permitir a entrada e/ ou retirada de quaisquer equipamentos (mínimo 120 x 210 cm para subestações de transformação até 300 kVA inclusive (anexo K), e 200 x 210 cm para subestações de transformação acima de 300 kVA (anexo M);
- Quando a cabine de medição e/ ou subestação possuir abertura de acesso exclusivo aos equipamentos, a porta de acesso à autorizados poderá ter dimensões mínimas de 80 x 210 cm.;
- Em subestações com transformador a óleo, em que a porta de acesso situa-se no interior da edificação, deverá ser instalada, obrigatoriamente, porta corta-fogo.

8.3.2.1.5 Ventilação

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá possuir aberturas para ventilação, de acordo com o anexo Y;
- Serão obrigatórias, no mínimo, duas aberturas de 50 x 100 cm, convenientemente dispostas, situadas na parte superior (para saída de ar aquecido) e duas na parte inferior das paredes (para entrada de ar

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 50 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

exterior), para cabine de medição e/ ou subestação com um único transformador, conforme desenho construtivo do anexo N;

- Em cabine de medição e/ ou subestação com mais de um transformador, cada cubículo deverá possuir abertura para ventilação, conforme o anexo Y;
- A (s) abertura (s) inferior (es) deverá (ão) situar-se, no mínimo, a 20 cm acima do piso exterior, para evitar a entrada de chuva e deverá (ão) possuir venezianas e telas de proteção do lado externo, com malha mínima de 5 mm e máxima de 13 mm, de arame galvanizado nº 12 BWG;
- As aberturas para ventilação localizadas nos cubículos deverão ser construídas, obrigatoriamente, em forma de chicana (anexo Y);
- Não deverão existir janelas de ventilação na parte inferior no cubículo dos Transformadores de Potencial (TPs) e Transformadores de Corrente (TCs) da medição para faturamento;
- Ventilação forçada - nos casos em que restrições do projeto arquitetônico impeçam a previsão de ventilação natural, deverão ser previstas aberturas para ventilação forçada com acionamento automático, com os respectivos condutos de exaustão e admissão. A máxima elevação de temperatura da cabine de medição e/ ou subestação, em relação à temperatura externa, deverá ser de 15 °C.

8.3.2.1.6 Iluminação

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá possuir iluminação natural, sempre que possível, bem como iluminação artificial adequada, de acordo com os níveis de iluminação fixados pela NBR 5413 da ABNT;
- Será obrigatória a instalação de janela fixa para iluminação natural, com vidro aramado de 7,00 mm de espessura (malha de 10 x 10 mm) de dimensões mínimas 100 x 50 cm (largura x altura, com reforço no

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 51 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

meio da largura) ou área equivalente a 120 cm do piso na cabine de medição e/ ou subestação abrigada e a 280 cm nas isoladas altas, nos cubículos de medição para faturamento, de proteção (local dos disjuntores) e transformação, sempre que a cabine de medição e/ ou subestação estiver localizada em posição que permita esta iluminação. Estas janelas devem ficar na frente ou na lateral (fora) do cubículo de TCs e TPs (da medição para faturamento) e na posição que melhor ilumine os demais cubículos, preferencialmente na parede dos fundos do cubículo;

- O sistema de iluminação artificial não poderá ser derivado dos transformadores de medição e proteção;
- A iluminação artificial deverá estar posicionada em local adequado (área de circulação de profissionais habilitados), nunca sobre locais destinados aos equipamentos principais da cabine de medição e/ ou subestação;
- Os interruptores devem ser colocados na proximidade da porta de acesso, preferencialmente no lado externo da cabine de medição e/ ou subestação;
- Será obrigatória a instalação de adequado sistema de iluminação de emergência, com autonomia mínima de 02 horas, conforme NBR 14039/2005, não sendo permitido derivar dos transformadores de medição e proteção.

8.3.2.1.7 Sistema de drenagem

As instalações que contenham 100 litros ou mais de líquido isolante devem ser providas de tanque de contenção, devendo o projetista prever este fato no projeto (item 5.8.1 da NBR 14039/2005).

Informações importantes:

- o piso da cabine de medição e/ ou subestação deverá apresentar uma declividade mínima em direção a um ralo de diâmetro mínimo 100 mm.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 52 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

Este deverá ter uma tubulação com declividade de 2%, em direção ao reservatório de contenção para recolhimento de qualquer líquido e/ ou vazamento de óleo;

- o sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e/ ou eletrodutos;
- o sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e/ ou eletrodutos de ferro fundido;
- o reservatório de contenção deverá ser construído com material que garanta a não contaminação do meio ambiente pelos líquidos provenientes dos equipamentos existentes na cabine de medição e/ ou subestação;
- o dimensionamento do reservatório deverá seguir a NBR 5356;
- o depósito com tanque de contenção comum para vários transformadores deverá ter capacidade para armazenar um possível vazamento do maior transformador;
- quando for construída uma cabine de medição e/ ou subestação externa com transformador a óleo posicionado junto ao solo, deverá ser previsto um meio adequado para drenar e/ ou conter o óleo proveniente de um eventual vazamento;
- quando for utilizado transformador a seco, fica dispensada a construção do sistema de drenagem.

Para transformador com capacidade de 500 kVA ou acima, deverá ser previsto no cubículo de transformação um meio adequado para drenar e/ ou conter o óleo proveniente de um eventual vazamento.

8.3.2.1.8 Placa de advertência

- Deverá ser fixada na (s) porta (s) da cabine de medição e/ ou subestação e nas grades dos cubículos, uma placa de advertência (dimensões mínimas: 280 x 180 mm), com pintura de fundo amarelo e

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 53 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

caracteres pretos (anexo BB), tendo os seguintes dizeres: “PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO”;

- Junto ao comando das chaves seccionadoras, sem carga, deverá ser fixada uma placa de advertência, com os dizeres: “NÃO OPERE SOB CARGA”.

8.3.2.2 Construção no interior de edificação

8.3.2.2.1 Aplicação

As prescrições a seguir se aplicam às subestações construídas no interior de edificações.

8.3.2.2.2 Cabine de medição e/ou subestação de edificação industrial

Quando a cabine de medição e/ ou subestação de transformação fizer parte integrante da edificação industrial, somente será permitido o emprego de transformação a seco. Quando forem usados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por pólo, inferior a um litro (item 9.4.3 da NBR 14 039/2005).

NOTA:

1 - Considera-se como parte integrante o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corte-fogo. Desta forma, em função do citado para edificação industrial, quando for utilizada cabine de medição e/ ou subestação com parede de alvenaria e porta contra fogo, poderá ser utilizado transformador a óleo isolante mineral normal.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 54 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.3.2.2.3 Localização

- Sua localização deverá constar em um croqui, no verso do formulário de “consulta prévia”, para fins de aprovação da COOPERA;
- A cabine de medição e/ ou subestação deverá preferencialmente estar localizada no pavimento térreo e na parte frontal da edificação, ou o mais próximo possível de sua entrada principal e/ ou da rede de distribuição da COOPERA;
- Para estar localizada no subsolo, deve ter acesso por meio de rampa, com declividade máxima de 15%;
- Não deverá ser construída em marquises, terraços ou embaixo de escadas;
- Deverá sempre respeitar as distâncias de segurança de central de gás, depósito de combustíveis e lixeiras;
- Não deverá estar situada em locais sujeitos a inundações ou infiltrações de água;
- Em edificações sujeitas a inundações, a cabine de medição e/ ou subestação transformadora deverá estar localizada em cota superior a da máxima enchente registrada, não sendo permitida a sua instalação no subsolo;
- Não poderão passar pela cabine de medição e/ ou subestação tubulações expostas de água, esgoto, gás, vapor, etc.;
- Quando a cabine de medição e/ ou subestação estiver localizada no limite do terreno com a via pública, sua porta não poderá abrir sobre a via pública;
- Para situações especiais, a critério da COOPERA, deverão ser apresentadas justificativas técnicas assinadas por profissional legalmente habilitado, conforme determina o item 10.8 da NR10.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 55 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.3.2.2.4 Detalhes construtivos e dimensionais

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá seguir as orientações dos anexos J a R desta Norma técnica e da NBR 14039/2005 da ABNT, devendo as paredes, o teto e o piso serem construídos com materiais incombustíveis;
- As dimensões mínimas da cabine de medição e/ ou subestação serão definidas a partir da potência final de transformação, prevista para a UC;
- As dimensões mínimas da cabine de medição e/ ou subestação serão definidas a partir da potência final de transformação, prevista para a edificação. A largura (L) e a profundidade (P), mínimas para cada cubículo, deverão corresponder respectivamente às seguintes expressões:
 - $L = \text{largura do transformador} + 100 \text{ cm}$ (mínimo 200 cm);
 - $P = \text{comprimento do transformador} + 100 \text{ cm}$ (mínimo 240).
- As paredes internas da cabine de medição e/ ou subestação deverão ter, no mínimo, 10 cm de espessura, se forem de concreto, e 15 cm, no caso de tijolos. As paredes externas deverão possuir, no mínimo, 20 cm;
- A cobertura deverá ser construída de laje de concreto;
- Subestações com pé direito de 3 metros deverão ter, obrigatoriamente, entrada e/ ou saída de energia em AT subterrâneas. No caso da existência de vigas na cabine de medição e/ ou subestação, obedecer a NBR 14.039/2005 da ABNT;
- As telas de proteção dos cubículos deverão ser fixadas por meio de parafusos ou pinos de encaixe, devendo as mesmas dispor de dispositivos para lacre (anexo AA);
- No quadro de tela de proteção do cubículo de medição deverá ser prevista uma porta de acesso, com dimensões 60 x 195 cm, provida de dispositivo para lacre com abertura para fora (anexo AA);

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 56 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Os quadros de tela terão moldura 38,1 x 38,1 x 4,76 mm ($1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}'' \times \frac{3}{16}''$) e tela de arame zincado nº 12 BWG, com malha 20x20 mm;
- O cubículo de medição deverá ser protegido com quadro de tela até o teto;
- A altura máxima da base inferior do (s) quadro (s) de tela, em relação ao piso, deverá ser de no máximo 5 cm;
- Para facilitar o encaixe do quadro das telas de proteção, os pinos inferiores deverão ser maiores que os superiores;
- Nas subestações com entrada subterrânea, quando for utilizado terminal interno enfaixado ou contrátil, a conexão dos cabos poderá ser diretamente na chave seccionadora, eliminando-se o compartimento para a fixação das muflas.

8.3.2.2.5 Acessos

- Independente da localização da cabine de medição e/ ou subestação, todos os acessos projetados, tais como galerias, rampas, corredores, portas deverão ser analisados tendo em vista o deslocamento dos equipamentos desde o limite de propriedade até o interior da cabine de medição e/ ou subestação;
- A (s) portas (s) da cabine de medição e/ ou subestação deverá (ão) ser de material incombustível (metálica), abrir para fora, com venezianas, trinco e fechadura e de dimensões convenientes para permitir a entrada e/ ou retirada de quaisquer equipamentos (mínimo de 120 x 210 cm para subestações com potência até 300 kVA e 200 x 210 cm para subestações com potência acima de 300 kVA);
- Quando a cabine de medição e/ ou subestação possuir abertura de acesso exclusivo aos equipamentos, a porta de acesso a autorizados poderá ter dimensões mínimas de 80 x 210 cm;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 57 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Para subestações com acesso dificultado, como em pavimentos superiores e outros casos, adotar dimensões de portas e acessos maiores que os citados no item anterior;
- Para subestações com acesso dificultado, como em pavimentos superiores e outros casos, adotar dimensões de portas e acessos maiores que os citados no item anterior.

8.3.2.2.6 Ventilação

- A cabine de medição e/ ou subestação deverá possuir aberturas para ventilação, de acordo com o anexo Y;
- Serão obrigatórias, no mínimo, duas aberturas de 50 x 100 cm, convenientemente dispostas, situadas na parte superior (para saída de ar aquecido) e duas na parte inferior das paredes (para entrada de ar exterior), para cabine de medição e/ ou subestação com um único transformador, conforme desenho construtivo do anexo N;
- Em cabine de medição e/ ou subestação com mais de um transformador, cada cubículo deverá possuir abertura para ventilação, conforme o anexo Y;
- A (s) abertura (s) inferior (es) deverá (ão) situar-se, no mínimo, a 20 cm acima do piso exterior, para evitar a entrada de chuva e deverá (ão) possuir venezianas e telas de proteção do lado externo, com malha mínima de 5 mm e máxima de 13 mm, de arame galvanizado nº 12 BWG;
- As aberturas para ventilação localizadas nos cubículos deverão ser construídas, obrigatoriamente, em forma de chicana (anexo Y);
- Não deverão existir janelas de ventilação na parte inferior no cubículo dos TPs e TCs da medição para faturamento;
- Ventilação forçada - nos casos em que restrições do projeto arquitetônico impeçam a previsão de ventilação natural, deverão ser previstas aberturas para ventilação forçada com acionamento

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 58 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

automático, com os respectivos condutos de exaustão e admissão. A máxima elevação de temperatura da cabine de medição e/ ou subestação, em relação à temperatura externa, deverá ser de 15 °C.

8.3.2.2.7 Sistema de drenagem

As instalações que contenham 100 litros ou mais de líquido isolante, devem ser providas de tanque de contenção, devendo o projetista prever este fato no projeto (item 5.8.1 da NBR 14039/2005).

Informações importantes:

- o piso da cabine de medição e/ ou subestação deverá apresentar uma declividade mínima em direção a um ralo de diâmetro mínimo 100 mm. Este deverá ter uma tubulação com declividade de 2%, em direção ao reservatório de contenção para recolhimento de qualquer líquido e/ ou vazamento de óleo;
- o sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e ou eletrodutos;
- o sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e ou eletrodutos de ferro fundido;
- o reservatório de contenção deverá ser construído com material que garanta a não contaminação do meio ambiente pelos líquidos provenientes dos equipamentos existentes da cabine de medição e/ ou subestação;
- o dimensionamento do reservatório deverá seguir a NBR 5356;
- o depósito com tanque de contenção comum para vários transformadores deverá ter capacidade para armazenar um possível vazamento do maior transformador;
- quando for construída uma cabine de medição e/ ou subestação externa com transformador a óleo posicionado junto ao solo, deverá ser previsto um meio adequado para drenar e/ ou conter o óleo proveniente de um eventual vazamento;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 59 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- quando for utilizado transformador a seco, fica dispensada a construção do sistema de drenagem;
- para transformador com capacidade de 500 kVA ou acima, deverá ser previsto no cubículo de transformação um meio adequado para drenar e/ ou conter o óleo proveniente de um eventual vazamento.

8.3.2.2.8 Placa de advertência

- Deverá ser fixada na (s) porta (s) da cabine de medição e/ ou subestação e nas grades dos cubículos, uma placa de advertência (dimensões mínimas: 280 x 180 mm), com pintura de fundo amarelo e caracteres pretos (anexo BB), tendo os seguintes dizeres: “PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO”;
- Junto ao comando das chaves seccionadoras, sem carga, deverá ser fixada uma placa de advertência com os dizeres “NÃO OPERE SOB CARGA”.

8.3.3 Subestação à prova de incêndio

- Quando a atividade da UC for caracterizada por grande fluxo de pessoas, tais como lojas, cinemas, bancos, restaurantes, estádios, clubes, supermercados, shopping centers, etc., a subestação deverá ser construída observando-se os aspectos de segurança contra incêndio, previstos na NBR 14.039/2005 da ABNT, quando fizer parte integrante da edificação;
- Considera-se como parte integrante da edificação o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta fogo;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 60 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Deverá ter paredes externas com espessura mínima de 20 cm, de alvenaria de tijolo maciço ou 15 cm de concreto. O piso deverá ter resistência mecânica compatível com o transformador a ser utilizado;
- A porta de acesso deverá ser do tipo “corta fogo”, construída conforme prescreve a ABNT - NBR 11742, sendo exigido o selo de conformidade emitido pela ABNT quando a entrada para a subestação for pelo interior da edificação;
- A porta corta fogo deverá ser de classe P-90 (resistente ao fogo por 3 horas) e ter vão livre de largura mínima de 1,20 m e máxima de 2,00 m, conforme a dimensão do transformador;
- Todas as aberturas para ventilação e iluminação natural que se situarem viradas para dentro da edificação, deverão possuir dispositivo de fechamento automático para operar por ocasião de incêndio, conforme o anexo Z. Este dispositivo consiste para cada abertura, de uma chapa metálica provida de pino giratório, fixada por cordão de plástico, respeitadas condições dielétricas, que se estende pelo piso a 15 cm do mesmo, circundando o transformador;
- O piso da subestação deverá apresentar uma declividade mínima em direção a um ralo de diâmetro mínimo 100 mm. Este deverá ter uma tubulação com declividade de 2%, em direção ao reservatório de contenção para recolhimento de qualquer líquido e/ ou vazamento de óleo;
- O sistema de drenagem deverá ser executado por meio de calhas de concreto impermeabilizadas e ou eletrodutos;
- Nas subestações à prova de incêndio, a proteção geral de BT não deverá ser instalada no interior da subestação;
- Quando for utilizado equipamento com líquido isolante não inflamável ou transformadores a seco, não é necessária a construção de subestação à prova de incêndio.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 61 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.4 CONDIÇÕES GERAIS

- Os condutores de alimentação e os barramentos, antes da medição, deverão ser localizados em canaletas fechadas, em condutos ou dispositivos com porta metálica que possam ser lacrados pela COOPERA e que assegurem sua inviolabilidade, não sendo permitido o embutimento em parede ou piso;
- Existindo mais de um transformador, deverá ser instalada no lado primário uma chave seccionadora tripolar de comando simultâneo para cada transformador, independente da proteção geral contra curto-circuito e sobre-correntes, de acordo com a NBR 14.039/2005;
- Como medida de segurança, deve-se prever sistema de proteção contra incêndio por meio da colocação de extintores de gás carbônico (CO₂) com capacidade mínima de 6 kg, próximo à porta da cabine de medição e/ ou subestação, do lado externo da mesma;
- A disposição dos equipamentos elétricos deverá oferecer condições adequadas de operação, manutenção e segurança;
- Não poderão ser armazenados materiais no interior da cabine de medição e/ ou subestação;
- Não poderão passar pela cabine de medição e/ ou subestação tubulações expostas de água, gás, esgoto, etc.;
- Em frente aos cubículos que possuírem dispositivos de manobra, deverá existir, obrigatoriamente, estrado ou tapete com classe de isolamento, conforme o nível de tensão de alimentação da cabine de medição e/ ou subestação (15 kV ou 25 kV);
- O acesso de pessoas a cabine de medição e/ ou subestação, bem como a operação dos dispositivos de manobra, somente é permitido à profissionais devidamente autorizados (conforme NR10), com os devidos Equipamentos de Proteção individual (EPIs).

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 62 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.5 BARRAMENTO DA CABINE DE MEDIÇÃO E/ OU SUBESTAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO

- O barramento da cabine de medição e/ ou subestação abrigada deverá ser de cobre nu, em tubo, vergalhão ou barra, obrigatoriamente pintado nas seguintes cores:
 - fase R – vermelho;
 - fase S – branco;
 - fase T – marrom.
- Nas emendas e derivações, deverão ser utilizados conectores apropriados, não sendo permitido o uso de solda;
- O dimensionamento e o afastamento do barramento de AT obedecerão aos critérios das tabelas dos anexos RR e SS;
- As muflas e/ ou terminações externas deverão ser identificadas na mesma sequência dos barramentos.

8.6 TRANSFORMADORES

- Os transformadores serão fornecidos pelo consumidor, devendo respeitar as especificações das NBRs 5440 e 5356, da ABNT;
- A determinação da potência de transformação será efetuada de acordo com o cálculo da demanda provável;
- Para ligação dos transformadores dispostos em paralelo, deverão ser respeitadas as normas da ABNT;
- A critério do projetista, os transformadores poderão ser dimensionados levando-se em conta o fator de demanda típico da atividade, prevendo-se reservas para futuros acréscimos de carga;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 63 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- Quando for instalada potência de transformação superior à demanda provável, deverá ser justificada no memorial descritivo a sua necessidade;
- Os transformadores deverão ter, no mínimo, as seguintes características, conforme especificação padrão da COOPERA:
 - tipo de ligação: delta-estrela aterrada;
 - classe de tensão: 15 ou 25 kV;
 - tensão nominal primária: 13,8 a 12,6 kV ou 23,1 kV a 20,9 kV;
 - tensão secundária: 440/ 220 V - 380/ 220 V - padrão (*);
 - os terminais secundários dos transformadores poderão ser do tipo concha até a potência de 112,5 kVA; acima deste valor, deverá ser utilizado terminal tipo chapa perfurada, conforme a NBR-5437.

NOTA:

1 - (*) Sob consulta à COOPERA, poderá ser utilizada outra tensão, desde que devidamente justificada.

8.7 SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA

- Poderá ser efetuado fornecimento a mais de uma UC do grupo A, por meio de subestação transformadora compartilhada, acordadas por escrito entre os consumidores e a COOPERA;
- As subestações compartilhadas deverão obedecer às mesmas exigências previstas nesta Norma para as subestações externas e abrigadas;
- Nas subestações compartilhadas deverá existir dispositivo de proteção e operação lacrável antes dos transformadores de medição, de forma a permitir a interrupção da energia em cada unidade consumidora, independente da proteção geral primária e secundária;
- Deverá possuir na apresentação do projeto a justificativa física, legal e técnica de que se tratam de UCs distintas, obedecendo às especificações contempladas na resolução ANEEL 456/2000.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 64 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.8 SUBESTAÇÃO BLINDADA

- A subestação blindada deverá ser construída, instalada e ensaiada, observando as exigências da ABNT, NBR 6979 – Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1,0 kV até 36,2 kV;
- Ao redor dos cubículos deve ser mantido espaço livre, suficiente para facilitar a operação, a manutenção e a remoção dos equipamentos;
- Os materiais de blindagens, estruturas e bases devem ser convenientes e especificamente tratados contra corrosão, a fim de resistirem ao meio ambiente;
- Os cubículos internos às edificações deverão ser instalados em locais que permitam a ventilação natural;
- Os cubículos devem ser instalados sobre base com resistência compatível ao seu peso;
- A bitola mínima da chapa de aço a ser utilizada deve ser de 2,65 mm;
- Por medida de segurança, todos os cubículos devem possuir telas de proteção internas às suas portas e estas devem ser providas de trincos e fechaduras;
- Os cubículos instalados externamente às edificações devem ser dotados de cobertura com inclinação mínima de 2% para o escoamento de água. Devem possuir vedação contra penetração de água e sistema de ventilação adequados;
- Não é recomendada a utilização de subestação blindada do tipo externa, na orla marítima.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 65 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

8.9 SUBESTAÇÃO EXTERNA-CABINE AO NÍVEL DO SOLO COM COBERTURA REMOVÍVEL

- A cabine de medição e/ou subestação poderá ser do tipo externa ao nível do solo, com cobertura removível, quando a potência do transformador for igual ou inferior a 300 kVA;
- Aplicam-se a esta cabine de medição e/ ou subestação as mesmas exigências para construção de cabine de medição e/ ou subestação externa e abrigada prevista nesta Norma, sendo que os fabricantes deverão ser previamente cadastrados e possuírem protótipo aprovado;
- A cabine de medição e/ ou subestação deverá ser construída conforme o anexo L.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 66 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

9 PROTEÇÃO

9.1 PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECORRENTES

9.1.1 Alta tensão

- a) A proteção do ramal de serviço será feita sempre na estrutura de derivação da rede de distribuição da COOPERA, por meio de seccionadoras e elos fusíveis dimensionados conforme o anexo OO;
- b) As chaves fusíveis instaladas no ponto de entrega deverão ser do tipo para abertura sob carga. Quando operadas, deverá ser utilizado dispositivo extintor de arco elétrico, conforme padrão e recomendação da COOPERA;
- c) Havendo mais de um transformador na subestação, será permitida a proteção/ seccionamento individual no primário de cada transformador, por meio de chave seccionadora tripolar, com ou sem fusível, respectivamente. Para dimensionamento dos fusíveis, observar o anexo TT;
- d) A chave seccionadora sob carga deverá possuir câmara de extinção do arco elétrico, ter capacidade de interrupção tripolar para a corrente de curto-circuito do sistema, sendo a capacidade mínima de 35 kA, ter base para fusíveis no lado inferior da chave, ter corrente nominal mínima de 400 A e classe de isolamento de acordo com a tensão do sistema;
- e) Os fusíveis limitadores de corrente para AT deverão ser do tipo pesado, ter capacidade de interrupção mínima de 30 kA e serem dotados de pino percussor para acionamento da chave seccionadora;
- f) Para desligamento automático do disjuntor, serão instalados relés de sobrecorrente calibrados em função da demanda provável da instalação. Em casos de aumento de carga, deverão ser feitos novos ajustes, bem como o redimensionamento dos transformadores de

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 67 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

corrente, sempre em coordenação com a proteção da rede da COOPERA;

- g) Independente do tipo do disjuntor (fixo ou extraível) é necessário que seja instalada uma chave seccionadora de características adequadas, antes dos terminais de entrada do disjuntor;
- h) Deverá existir um conjunto de chaves fusíveis no posto de medição ou transformação, se distar mais de 100 m da rede, ou se não existir perfeita visibilidade da subestação ou poste da COOPERA onde serão instaladas as chaves fusíveis da derivação;
- i) Havendo banco de capacitores no circuito primário, deverão ser observadas as recomendações de norma específica;
- j) Recomenda-se a instalação de intertravamento elétrico entre a chave seccionadora e o disjuntor automático de AT nas subestações.

9.1.1.1 Capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA

Em uma subestação unitária com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, a proteção geral de AT poderá ser realizada por meio de um disjuntor acionado por meio de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (local em que é fornecido o neutro), ou por meio de chave seccionadora e fusível, sendo que, neste caso, adicionalmente a proteção geral na BT deve ser realizada por meio de disjuntor (item 5.3.1.1 da NBR 14.039/2005).

A instalação de chaves fusíveis, com elos na derivação do ramal da rede da COOPERA, com a proteção de BT por meio de disjuntor, será a proteção mínima exigida para atender o item acima.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 68 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

9.1.1.2 Capacidade instalada maior que 300 kVA

Em uma subestação com capacidade instalada maior que 300 kVA, a proteção geral na AT deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado por relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (local em que é fornecido o neutro), (item 5.3.1.2 da NBR 14.039/2005).

NOTAS (item 5.3.4.1 da NBR 14.039/2005):

- 1 - Quando forem utilizados relés com as funções 50 e 51 do tipo microprocessado, digital, autoalimentados ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação de reserva, com autonomia mínima de 2 horas, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés (com fontes de alimentação auxiliar confiáveis);
- 2 - Os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante (antes) do disjuntor ou chave a ser atuado (a), garantindo assim a proteção contra falhas do próprio disjuntor;
- 3 - Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva;
- 4 - O sistema geral de proteção de UC deve permitir coordenação com o sistema de proteção da cooperativa, ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.

9.1.1.3 Apresentação do disjuntor com relé secundário no projeto

- a) O projetista deverá apresentar no memorial descritivo do projeto as informações sobre a metodologia utilizada, a memória de cálculo, a especificação técnica e os acessórios dos disjuntores e os relés utilizados;
- b) O projetista deverá apresentar graficamente o coordenograma, no formato bilog, com as curvas ajustadas da proteção da COOPERA e do disjuntor, separadamente para fase-fase (50 instantânea e 51 temporizada) e fase-neutro (50 N – instantânea e 51 N –temporizada);
- c) Junto ao gráfico das curvas, indicar o valor de curto-circuito no ponto de derivação, corrente nominal, corrente de partida do relé, corrente ANSI, corrente de magnetização com ajuste de $1,4 I_n$, no mínimo, tipo de curva, primário do TC escolhida e diferencial de tempo (dt) entre as

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 69 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

curvas. As correntes devem ser referenciadas à tensão primária (apresentadas em Amperes);

- d) Todos os pontos e curvas devem ser identificados por meio de legenda, sendo obrigatório constar os termos 50, 51, 50 N e 51 N;
- e) No memorial descritivo, deve conter um item específico somente para o disjuntor com relé secundário e a especificação completa deve constar na relação de materiais;
- f) Deve ser considerado 1,3 x demanda contratada e fator de potência de 0,92, no cálculo da corrente nominal da instalação, para dimensionamento da proteção em AT.

9.1.1.3.1 Parâmetros a serem considerados no projeto

- a) As curvas ajustadas do sistema de distribuição (fornecidas pela COOPERA);
- b) As correntes de curto-circuito fase-terra, fase-terra mínimo, fase-terra assimétrica, trifásica e trifásica assimétrica (fornecidas pela COOPERA);
- c) As correntes de atuação instantânea (fornecidas pela COOPERA);
- d) A sequência das curvas (fornecidas pela COOPERA);
- e) O diferencial de tempo de 0,2 segundos entre as curvas da COOPERA e do disjuntor (da UC);
- f) A corrente nominal (da UC);
- g) A corrente de magnetização dos transformadores, até 2000 kVA pode ser considerada $8 \times I_n$, com tempo de 0,1 segundos. Acima de 2000 kVA ou transformador a seco, isto deve ser informada pelo fabricante. Caso exista mais de um transformador, considerar a corrente de magnetização do maior transformador, acrescida das correntes nominais dos demais;
- h) O (s) ponto (s) ANSI;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 70 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- i) Dimensionar os transformadores de corrente de proteção para a corrente de curto-circuito não ultrapassar 50 vezes a nominal e também a nominal de carga.

9.1.1.3.2 Parâmetros serem considerados na instalação do relé

- a) Os sinais de tensão e de corrente para o disjuntor deverão ser obtidos de transformadores para instrumentos independentes, isto é, não poderão ser utilizados os transformadores de corrente e transformadores de potencial da medição para faturamento da COOPERA;
- b) Os acessos aos comandos para ajustes deverão ser lacrados pela COOPERA, ficando liberado o acesso para rearme;
- c) A fiação envolvida deverá ser protegida por eletroduto de aço ou PVC rígido, aparente (se no piso coberto por chapa metálica) e com diâmetro de 1 ½ polegadas;
- d) A grade de proteção frontal do cubículo do disjuntor deve ser construída de maneira a impedir acesso acidental a qualquer parte energizada do disjuntor e seus acessórios.

9.1.1.3.3 Solicitação de dados à COOPERA

O projetista deve solicitar oficialmente à COOPERA, indicando onde será executada a obra, os dados necessários para cálculo dos ajustes do relé secundário, conforme anexo ZZ.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 71 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

9.1.1.4 Local de instalação dos transformadores de corrente e transformadores de potencial para proteção

O transformador de potencial auxiliar deverá ser instalado em um suporte na parede do cubículo do disjuntor, com o primário conectado, imediatamente, antes da chave seccionadora deste cubículo, de modo que este equipamento não fique sem energia quando da abertura da chave.

Os transformadores de corrente devem ficar instalados na parede, após a chave seccionadora do cubículo do disjuntor. Preferencialmente, utilizar os transformadores de corrente incorporados às buchas de entrada das fases do disjuntor (anexos M, N, O, Q e R).

9.1.1.5 Uso de chave faca

Com o objetivo de proporcionar adequada seletividade e coordenação na proteção, as instalações com potência de transformação acima de 1000 kVA deverão ter chave faca na derivação do ramal de ligação da rede da COOPERA.

9.1.2 Baixa tensão

- a) No lado secundário de cada transformador, deverá ser instalada, uma proteção geral contra curto-circuitos e sobrecorrentes, por meio de disjuntor termo-magnético, dimensionado de acordo com a demanda total calculada ou potência de cada transformador e a capacidade de condução de corrente dos condutores de BT. Este disjuntor deverá interromper totalmente o fornecimento à carga, ser fornecido pelo consumidor e preferencialmente ser instalado no exterior da subestação de transformação;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 72 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- b) No caso de subestação externa com transformador em poste, a proteção geral deverá ser instalada na mureta, localizada no pé do poste, sempre após a medição, ao lado da caixa de TC;
- c) A edificação de uma única UC, que vier a ser subdividida ou transformada em edifícios de uso coletivo, deverá ter suas instalações elétricas internas adaptadas pelos interessados, com vista à adequada medição e proteção de cada UC que resultar da subdivisão.

9.2 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- a) Em todo fornecimento de AT, será obrigatório o uso de para-raios, sendo os mesmos fornecidos pelo consumidor;
- b) Os para-raios deverão ser poliméricos e apresentar as seguintes características: classe de distribuição, de resistores não lineares a óxido metálico em série (ZnO), sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, sistema neutro aterrado, tensão nominal dos para-raios de 12 kV para sistema de 15 kV, tensão nominal dos para-raios de 21 kV para sistema de 25 kV, sendo a corrente nominal de descarga de 10 kA e nível de isolamento de acordo com o sistema a ser protegido;
- c) Deverá ser previsto um jogo de para-raios em todos os pontos de transição da rede aérea para subterrânea ou vice-versa. Os para-raios serão instalados na estrutura em que houver a transição;
- d) Para subestações externas, os para-raios serão instalados na estrutura do transformador;
- e) Para subestações abrigadas e rede de alimentação aérea, os para-raios serão instalados junto à entrada de energia elétrica, montados conforme o anexo CC;
- f) Será obrigatória a instalação de para-raios na saída da cabine de medição e/ ou subestação, quando após a mesma existir rede aérea de AT;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 73 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- g) Quando a alimentação for por meio de ramal subterrâneo, os para-raios deverão ser instalados na estrutura de derivação da COOPERA;
- h) A conexão do para-raios ao condutor de interligação à malha de terra deverá ser feita com condutor de cobre flexível isolado, seção mínima 25 mm²;
- i) O condutor de interligação dos para-raios com as respectivas fases deverá ser cabo de cobre nu, seção mínima de 35 mm² e o condutor de descida à terra de seção idêntica, cobre nu, com o menor comprimento possível, sem curvas e ângulos pronunciados, o qual será conectado preferencialmente ao BEP ou na primeira haste da malha de aterramento geral.

9.3 PROTEÇÃO CONTRA SUBTENSÃO E FALTA DE TENSÃO

- a) Motores elétricos e outras cargas deverão ser protegidos por dispositivos de proteção contra subtensão e /ou falta de fase, instalados junto aos mesmos;
- b) Não será permitido o uso de bobina de mínima tensão para comando do disjuntor geral.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 74 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

10 MEDIÇÃO

10.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) A medição será única e individual, devendo a energia fornecida a cada UC ser medida num só ponto;
- b) A medição de energia deverá situar-se dentro da propriedade do consumidor, em local de livre e de fácil acesso e boa iluminação, o mais próximo possível do alinhamento do terreno e no máximo a 100 m do mesmo. Casos particulares poderão ser negociados entre COOPERA e consumidor;
- c) O quadro de medição deverá ser localizado na área de circulação.
- d) A cota da linha do centro do (s) visor (es) do (s) medidor (es) superior (es) em relação ao piso, deverá ser no máximo de 160 cm. A cota de linha de centro do (s) visor (es) do (s) medidor (es) inferior (es), em relação ao piso, deverá ser, no mínimo, 70 cm;
- e) Toda caixa ou conduto elétrico que contiver condutores transportando energia não medida, deverá ser lacrada pela COOPERA, devendo o consumidor manter sua inviolabilidade;
- f) Na hipótese da modificação da construção, que torne insatisfatório o local de sua medição, o consumidor deverá preparar uma nova instalação, em local conveniente;
- g) A unidade consumidora que venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo deverá ter suas instalações elétricas internas adaptadas para permitir a colocação de medição, de forma a serem individualizadas as diversas unidades consumidoras correspondentes, conforme parágrafo 2º do art. 13º, da resolução 456/2000;
- h) A fiação de secundário dos transformadores de corrente e transformadores de potencial até a caixa de medição deverá ser instalada em eletroduto de PVC rígido ou ferro galvanizado tipo pesado, de diâmetro interno mínimo 1" (25,4 mm). Este eletroduto

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 75 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

poderá ser instalado em rasgo no piso ou parede, em local visível e acessível para inspeção, sendo vedado seu embutimento. Em locais de trânsito de pessoas, o eletroduto deverá ser protegido mecanicamente por chapa de ferro extraível.

10.2 POSTO DE MEDIÇÃO

- Deverá ser de fácil e de livre acesso, provido de ventilação, iluminação natural e artificial;
- Deverá ser construído e instalado de acordo com as especificações técnicas desta Norma e das normas técnicas da ABNT, em vigor;
- As caixas de medição deverão estar de acordo com os padrões da COOPERA e serem fabricados por empresas cadastradas.

10.3 MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

- A medição será efetuada em BT quando a potência de transformação for igual ou inferior a 300 kVA, na tensão de 380/ 220 V e 225 kVA na tensão 220/ 127 V, para subestação com um único transformador;
- Em caso de subestação externa, a medição deverá ser instalada em abrigo localizado no pé do poste, conforme os anexos G e T. O abrigo deverá ter cobertura de concreto, conforme detalhes do anexo U;
- Em caso de subestação abrigada, a medição será instalada no interior da mesma;
- Sendo a subestação blindada, a medição será instalada no corpo da mesma;
- O dimensionamento dos transformadores de corrente será determinado pelo anexo UU;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 76 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- f) Os TCs serão exclusivos para equipamentos de medição para faturamento;
- g) Além dos medidores de energia e da chave de aferição, serão fornecidos pela COOPERA 3 transformadores de corrente, classe de isolamento 0,6 kV, instalação interna, cuja relação será determinada em cada caso;
- h) No caso de agrupamento de mais de uma medição indireta, deverá ser prevista uma proteção geral e uma proteção individual para cada unidade consumidora, localizada antes do TC do medidor, em caixa com dispositivo para lacre;
- i) Quando a seção dos condutores de BT for superior a 120 mm² (um condutor) por fase ou 95 mm² (dois condutores) por fase, deverá ser utilizada a caixa para (TC) com dimensões de 760 x 570 x 225 mm, conforme anexo GG;
- j) Os condutores de energia do secundário do transformador até a caixa de TCs deverão ser instalados em eletrodutos, em canaleta lacrável no piso ou em locais acessíveis para inspeção, sendo vedado o seu embutimento.

10.4 MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO

- a) A medição será efetuada em AT quando a potência total instalada ultrapassar os limites estabelecidos para medição em BT, ou quando as características técnicas mostrarem a conveniência deste tipo de medição (conforme art. 6 da resolução ANEEL 456/2000);
- b) As unidades consumidoras supridas em AT, por intermédio de dois ou mais transformadores, ligados ou não em paralelo, terão a respectiva medição em AT, mesmo que a potência total de transformação seja inferior aos limites estabelecidos no item 10.3 – a desta Norma;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 77 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- c) Em caso de cabine de medição e/ ou subestação abrigada, os equipamentos de medição deverão ser instalados no interior da mesma, localizada conforme desenho desta Norma;
- d) Sendo a cabine de medição e/ ou subestação provisória, a montagem dos equipamentos de medição segue conforme os anexos R e S;
- e) O dimensionamento dos transformadores de corrente e de potencial será determinado pelo anexo VV;
- f) Além dos medidores de energia e da chave de aferição, serão fornecidos pela COOPERA os seguintes equipamentos:
- transformadores de potencial, classe de isolamento 15 kV ou 25 kV, instalação interna ou externa;
 - transformadores de corrente, classe de isolamento 15 kV ou 25 kV, com relação a ser determinada em cada caso, instalação interna ou externa.
- g) A montagem dos transformadores de corrente e transformadores de potencial será em cavalete, conforme o anexo NN;
- h) Os TCs e os TPs serão exclusivos para os equipamentos de medição para faturamento.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 78 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

11 ATERRAMENTO

11.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Deverão ser respeitadas todas as exigências estabelecidas na NBR 14039 da ABNT;
- b) O condutor de aterramento do (s) neutro (s) do (s) transformador (es), formando o sistema de aterramento geral, deverá ser de cobre nu, dimensionado de acordo com a expressão abaixo:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 * t}}{k}$$

Onde:

- S é a seção do condutor, em milímetros quadrados;
- I é o valor (eficaz) da corrente de falta que pode circular pelo dispositivo de proteção, para uma falta direta, em ampères;
- t é o tempo de atuação do dispositivo de proteção, em segundos;
- k é o fator que depende das temperaturas iniciais e finais e do material do condutor de proteção, de sua isolação e outras partes (ver tabelas 41,42 e 43 da NBR 14039/2005).

NOTAS:

- 1 - Deve ser levado em conta o efeito de limitação de corrente das impedâncias do circuito, bem como a capacidade limitadora (integral de Joule) do dispositivo de proteção;
- 2 - A seção do condutor de proteção pode, opcionalmente ao método do cálculo acima, ser determinada pelo anexo WW;
- 3 - Em todos os casos, o mesmo não poderá ter seção inferior a 50 mm².

- c) O aterramento deve constituir uma malha sob o piso da edificação ou no mínimo um anel circundando o perímetro da mesma, conforme anexos V e W;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 79 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

- d) Quando for usado um anel circundando a edificação, o condutor de aterramento deverá ser conectado ou soldado a ferragem da laje do piso da cabine de medição e/ ou subestação em dois pontos, no mínimo, em local que fique acessível para inspeção a qualquer tempo;
- e) O condutor principal de terra deverá ser firmemente ligado aos eletrodos e ao neutro da rede de distribuição da COOPERA, por meio de conectores adequados ou solda exotérmica;
- f) Deverá ser prevista uma caixa de inspeção de concreto ou alvenaria, de dimensões mínimas 25x25x40 cm, ou tubo de concreto ou PVC de diâmetro mínimo de 25 cm e comprimento de 40 cm, para verificação do valor da resistência de terra da malha correspondente. A mesma deverá estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao BEP (anexo KK);
- g) As hastes de aterramento deverão ser de aço, revestidas de cobre, de diâmetro nominal mínimo de 15,00 mm. O revestimento da camada de cobre deverá possuir, no mínimo, 254 Micra;
- h) Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos deverá ser de 2,40 m. Casos especiais deverão ser objeto de consulta junto a COOPERA;
- i) A distância mínima entre as hastes deverá ser o comprimento das mesmas;
- j) Toda malha de terra deverá ter no mínimo 5 hastes, interligadas entre si por meio de condutor de cobre nu, seção mínima 50 mm². O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, deverá ser preferencialmente 10 Ohms, mas não ultrapassar 25 Ohms. No caso de não ser atingido este limite, deverão ser dispostas tantas hastes quantas forem necessárias, interligadas entre si com condutor de mesma seção do condutor do sistema de aterramento, ou ser efetuado tratamento adequado do solo. Os casos especiais serão estudados pela COOPERA;
- k) Os condutores de aterramento devem ser protegidos, em sua descida ao longo de paredes ou muretas, por eletrodutos de PVC rígido, bitola 1", conforme NBR - 15465, e nunca por dutos metálicos;

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 80 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

l) No caso de subestação em poste particular, o aterramento dos para-raios e neutro do transformador deverá ter descidas independentes até a malha de aterramento, conforme segue:

- o condutor de aterramento dos para raios, deverá descer pelo interior do poste, com seção mínima 35 mm²;
- o condutor de aterramento do neutro do transformador será instalado externo ao poste, protegido por eletroduto de PVC rígido, bitola 1", com seção mínima 50 mm².

11.2 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Toda instalação deverá possuir um barramento denominado Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), reunindo todas as massas, neutros e condutores de proteção, conforme o item 6.4.2. da NBR 5410/2004.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 81 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

12 NOTAS DIVERSAS

12.1 FATOR DE POTÊNCIA

- O fator de potência indutivo médio da instalação consumidora deverá ser o mais próximo possível da unidade;
- Caberá ao consumidor tomar providências necessárias para a correção do fator de potência, quando for constatada a ocorrência de valores menores que o limite fixado na legislação vigente;
- O projeto de instalação de bancos de capacitores poderá ser executado segundo as recomendações da norma específica da COOPERA.

12.2 UNIDADE CONSUMIDORA LOCALIZADA EM EDIFÍCIO DE USO COLETIVO

Quando a UC for atendível em tensão primária de distribuição, mas estiver localizada em edifício de uso coletivo, para elaboração do projeto elétrico deverá ser consultada a norma técnica de padronização FECO-D-06.

12.3 PROJETO ELÉTRICO

No interior da subestação deve estar disponível uma cópia do projeto elétrico, contendo no mínimo o diagrama unifilar geral da instalação, em local acessível e protegido da poeira e umidade.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 82 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

13 FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA A ENTRADA DE SERVIÇOS

- a) Caberá à COOPERA o fornecimento e a instalação dos seguintes elementos necessários ao atendimento:
- o ramal de ligação e as suas conexões com o ramal de entrada;
 - as chaves seccionadoras e materiais da derivação no poste da rede de distribuição;
 - os equipamentos de medição (medidores, transformadores de corrente e de potencial e chaves de aferição);
 - os condutores, conectores e terminais dos circuitos de medição (condutores dos secundários dos TPs e TCs até os medidores).
- b) Caberá aos consumidores o fornecimento e a instalação dos materiais e equipamentos necessários ao atendimento após o ponto de entrega;
- c) Nos atendimentos por meio de ramal de entrada subterrânea, a partir do ponto de entrega da COOPERA os consumidores deverão fornecer e instalar os materiais e equipamentos necessários;
- d) Os materiais e equipamentos fornecidos pelos consumidores estarão sujeitos à aprovação da COOPERA.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 83 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

14 SUBESTAÇÕES EXISTENTES

Para as subestações que foram ligadas anteriormente a esta Norma, desativadas e solicitada a sua ligação e/ ou alteração devido ao aumento de carga, deverão ser readequadas às normas vigentes.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 84 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

15 ATENDIMENTO A NR 10

Os projetos elétricos deverão atender o que estabelece a NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada através da portaria nº 598 de 07/12/2004, em especial o item 10.3.

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

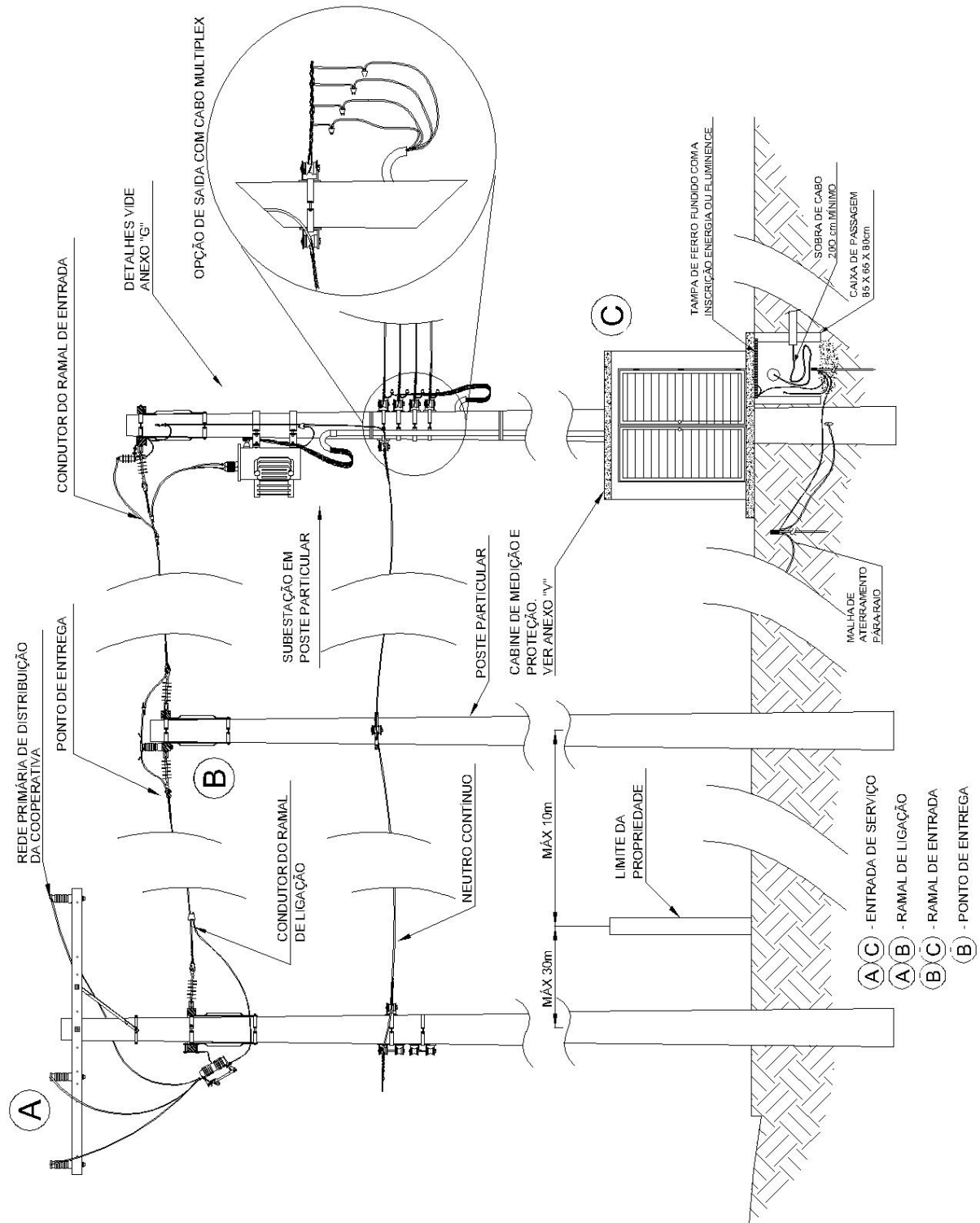
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 85 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXOS

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 86 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

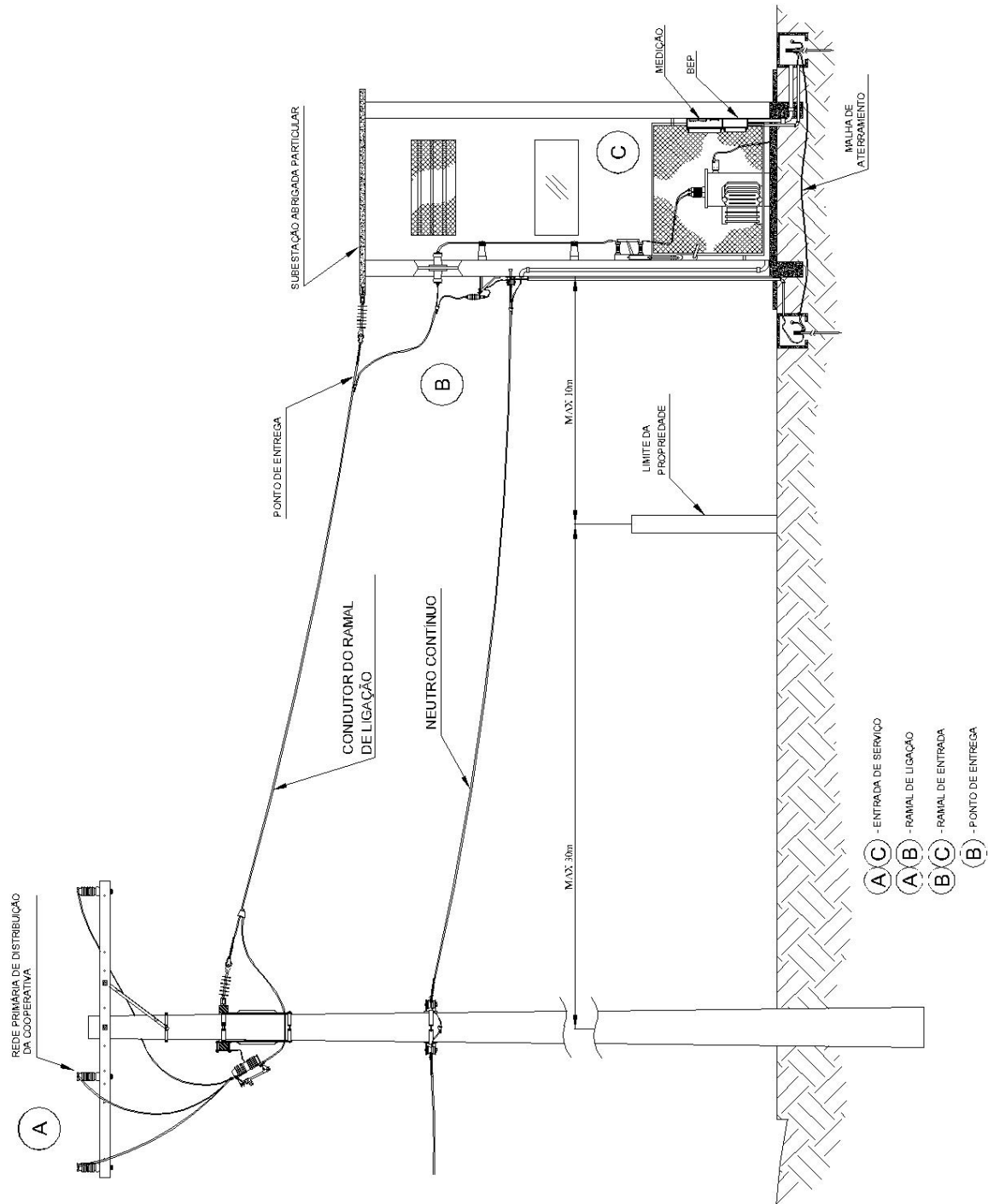
ANEXO A – Elementos componentes da entrada



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 87 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

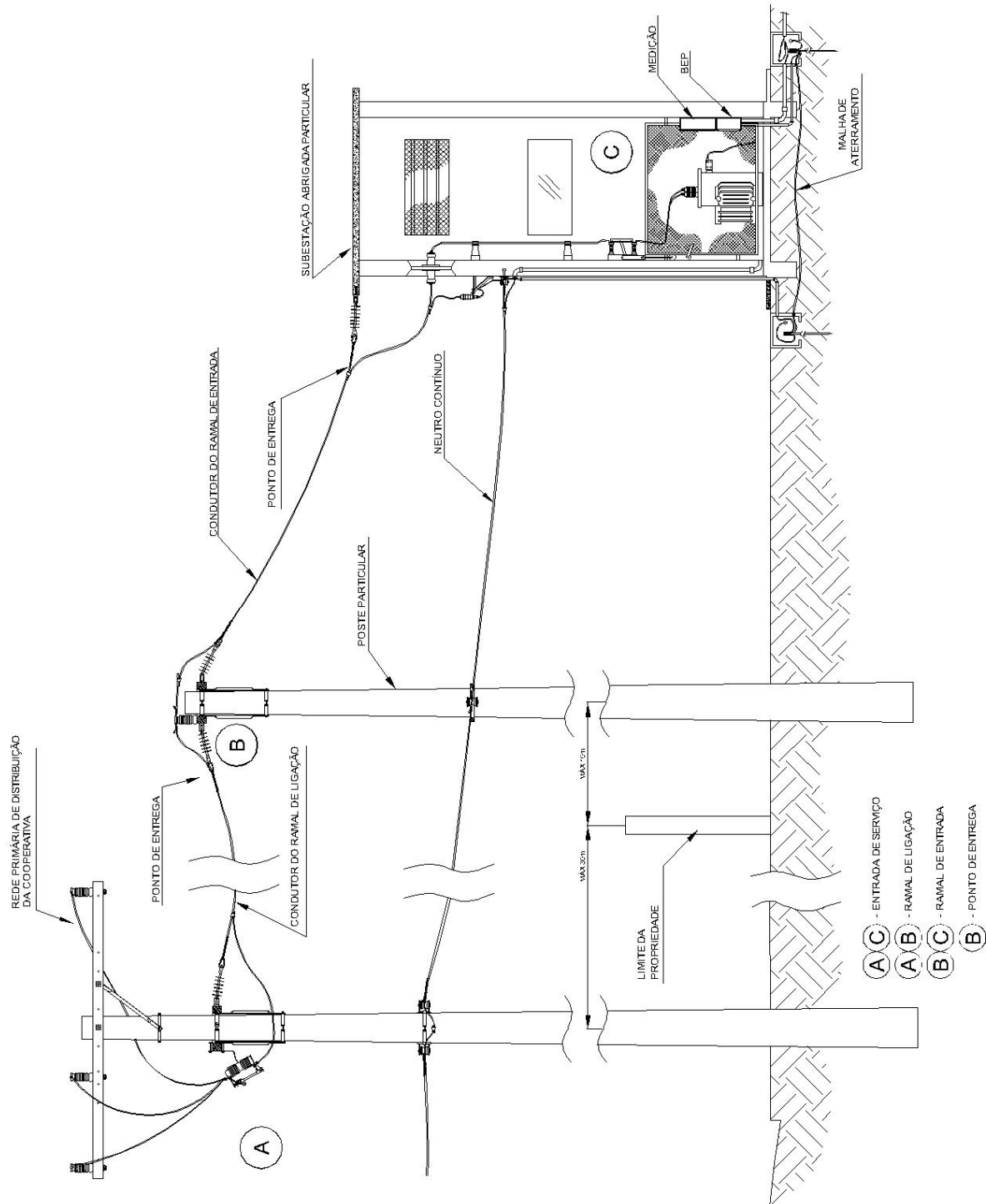
ANEXO B – Elementos componentes da entrada



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 88 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

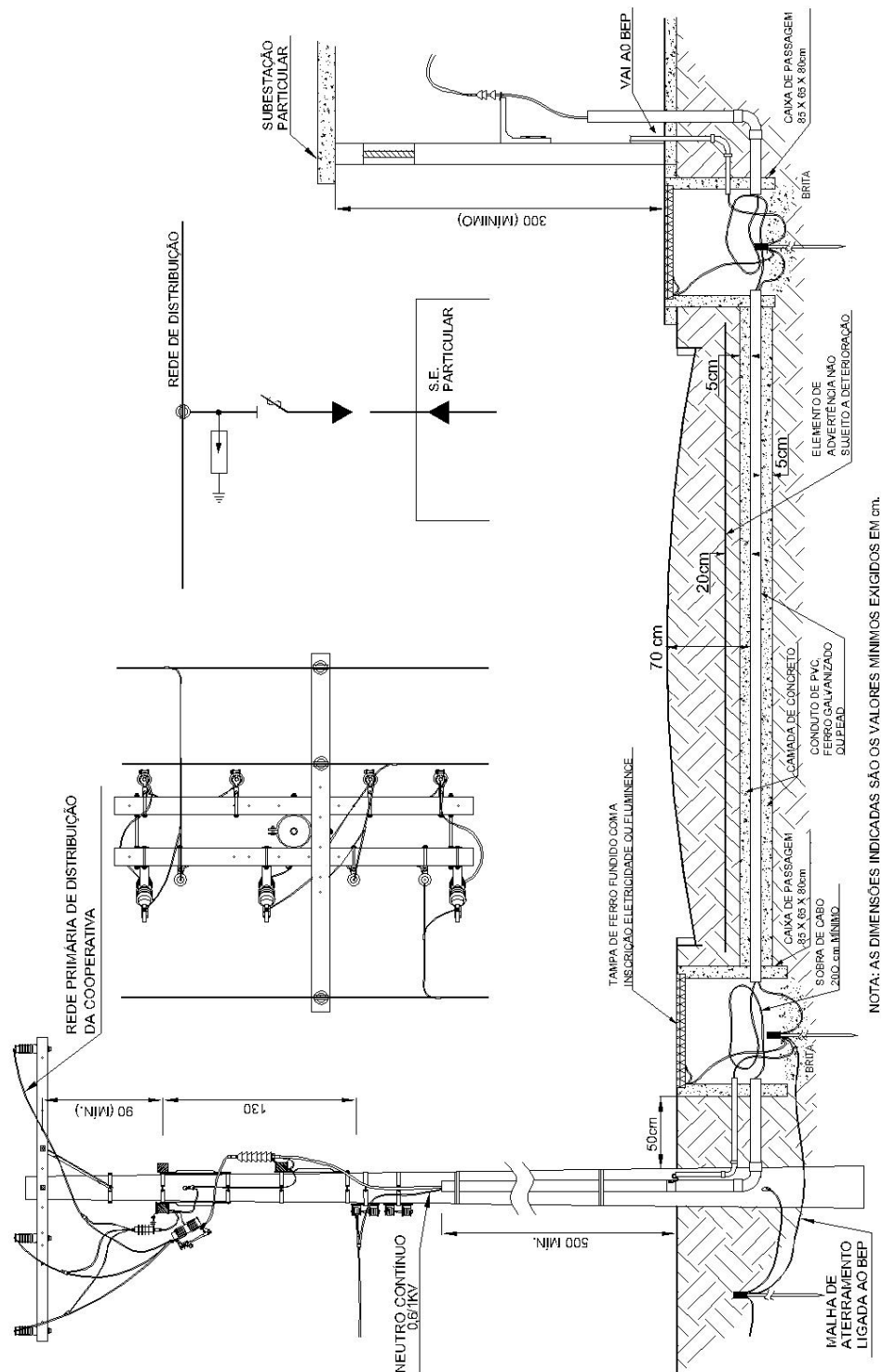
ANEXO C – Elementos componentes da entrada



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 90 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

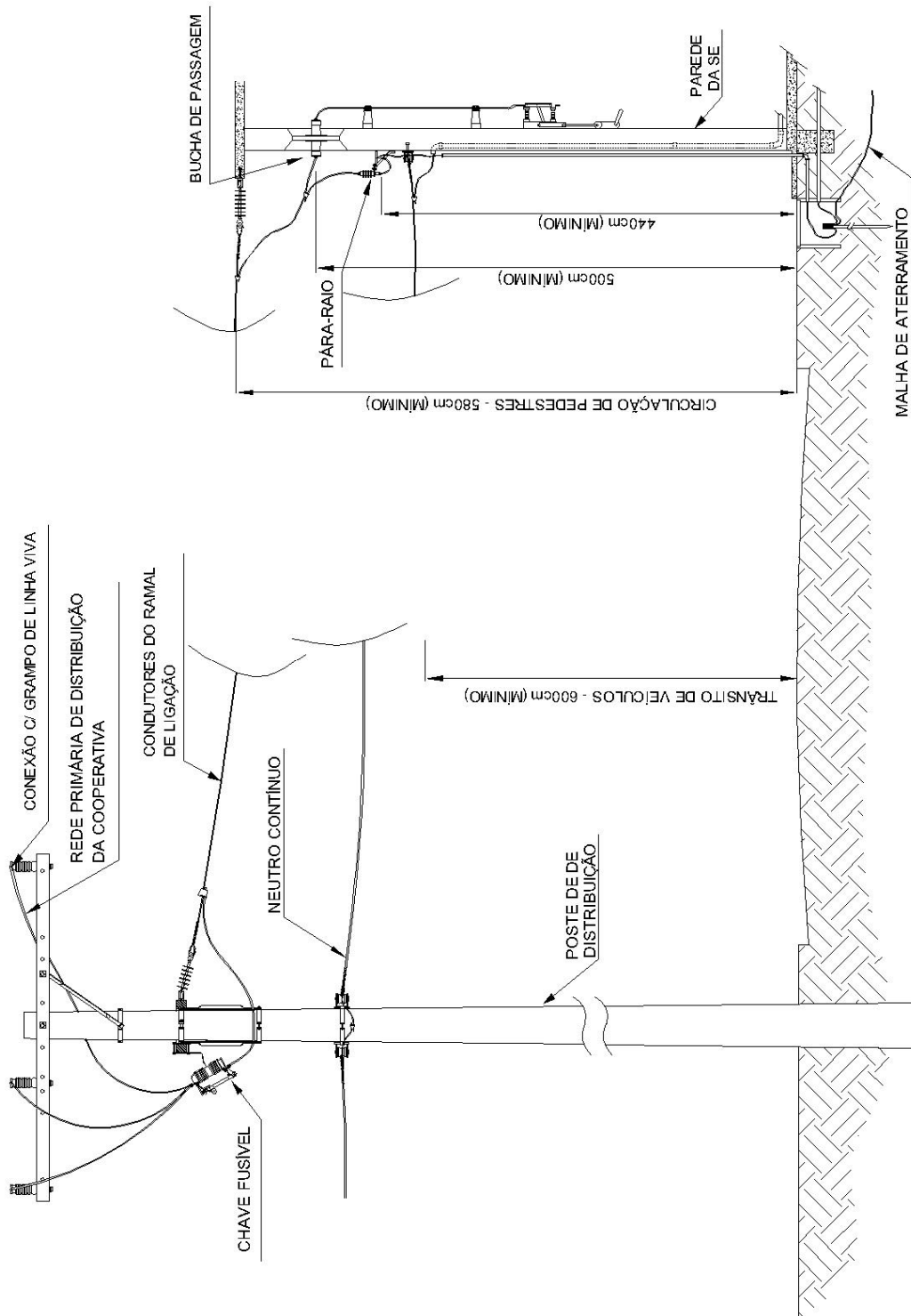
ANEXO E – Ramal de entrada subterrâneo



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

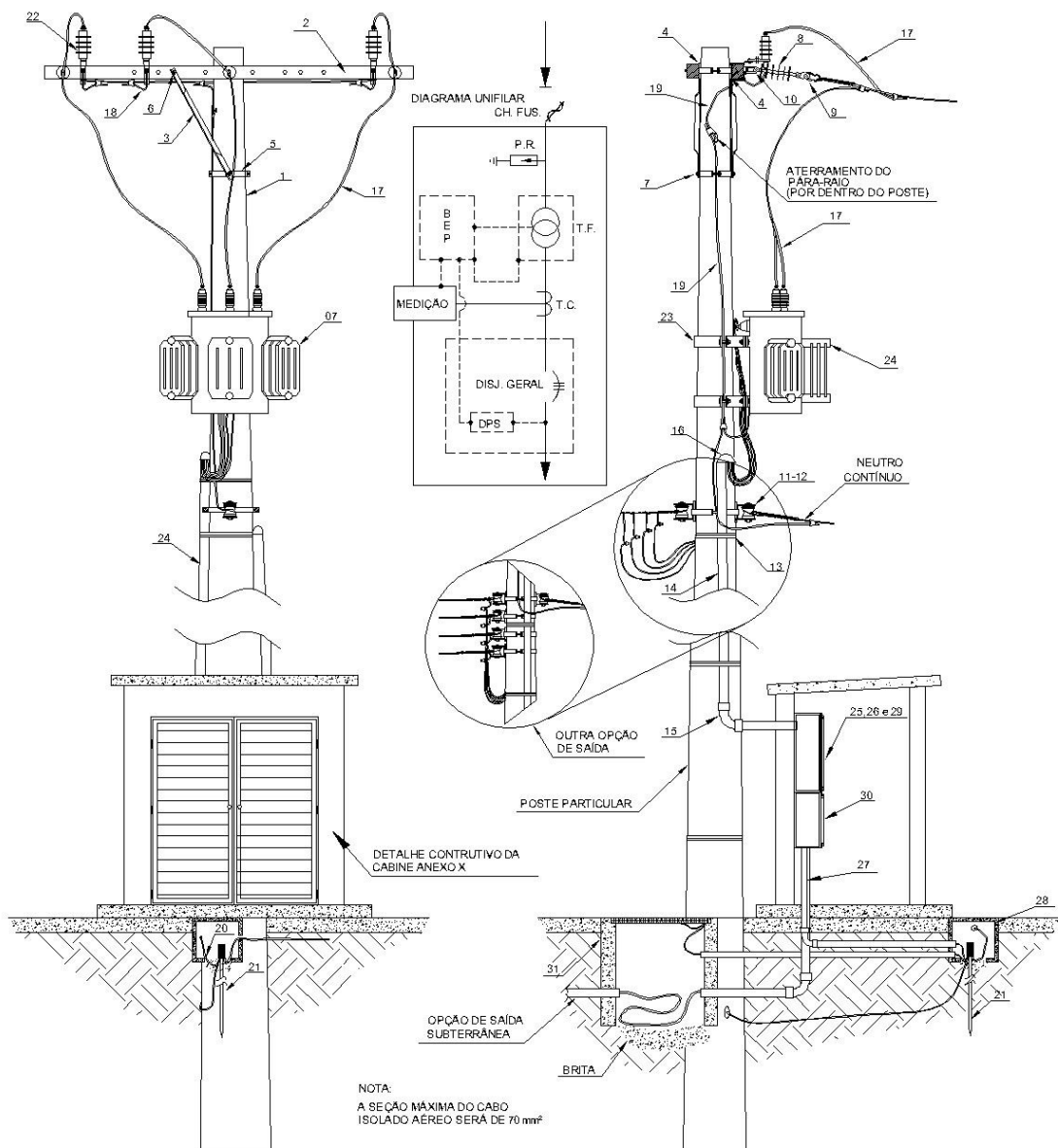
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 91 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO F – Elementos componentes da entrada



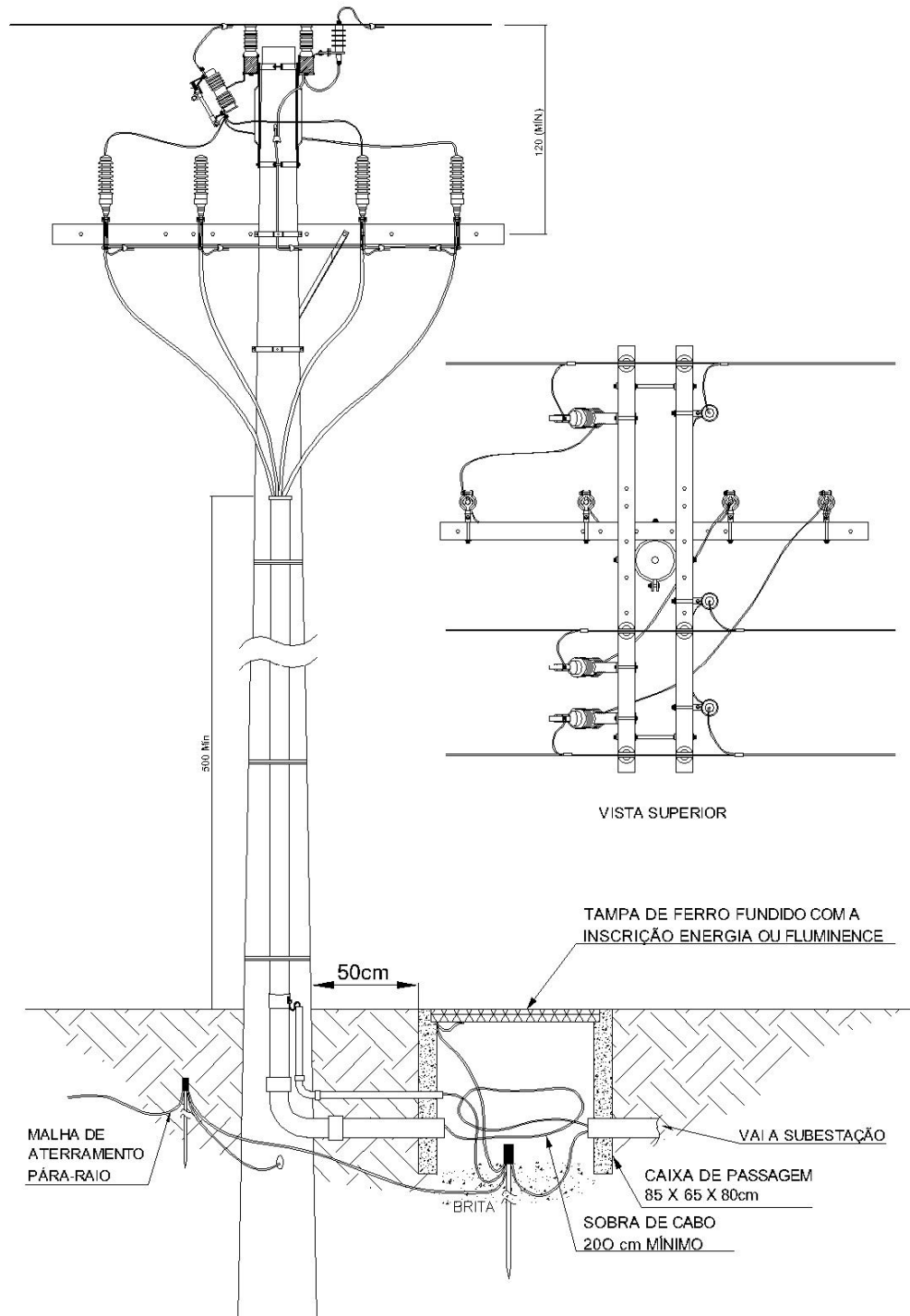
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
------------------------------------	--	---	----------------------

ANEXO G – Medição em baixa tensão, poste particular – transformador até 225 kva



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 93 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

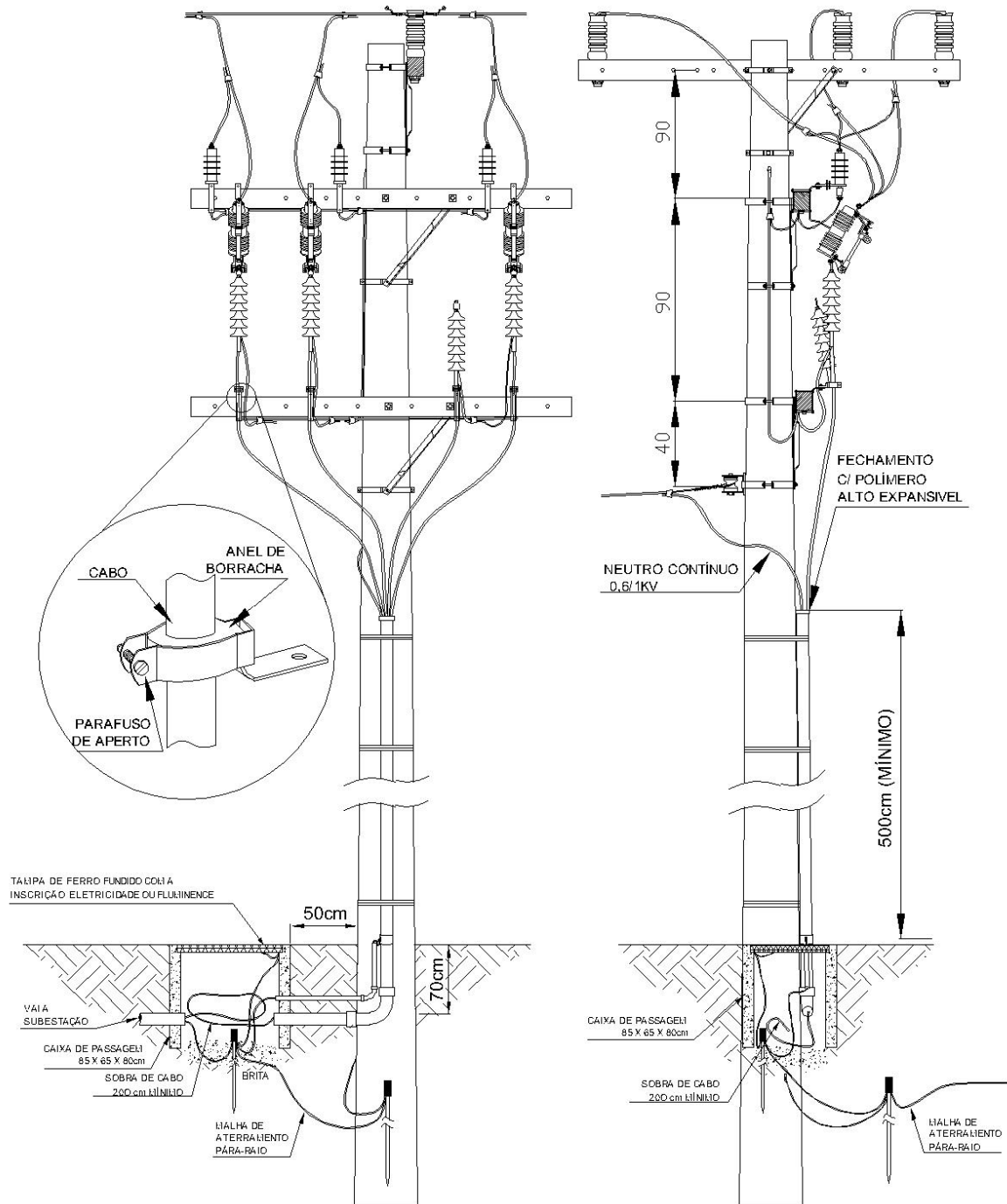
ANEXO H – Entrada subterrânea de serviço cabos unipolares – terminais de porcelana



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

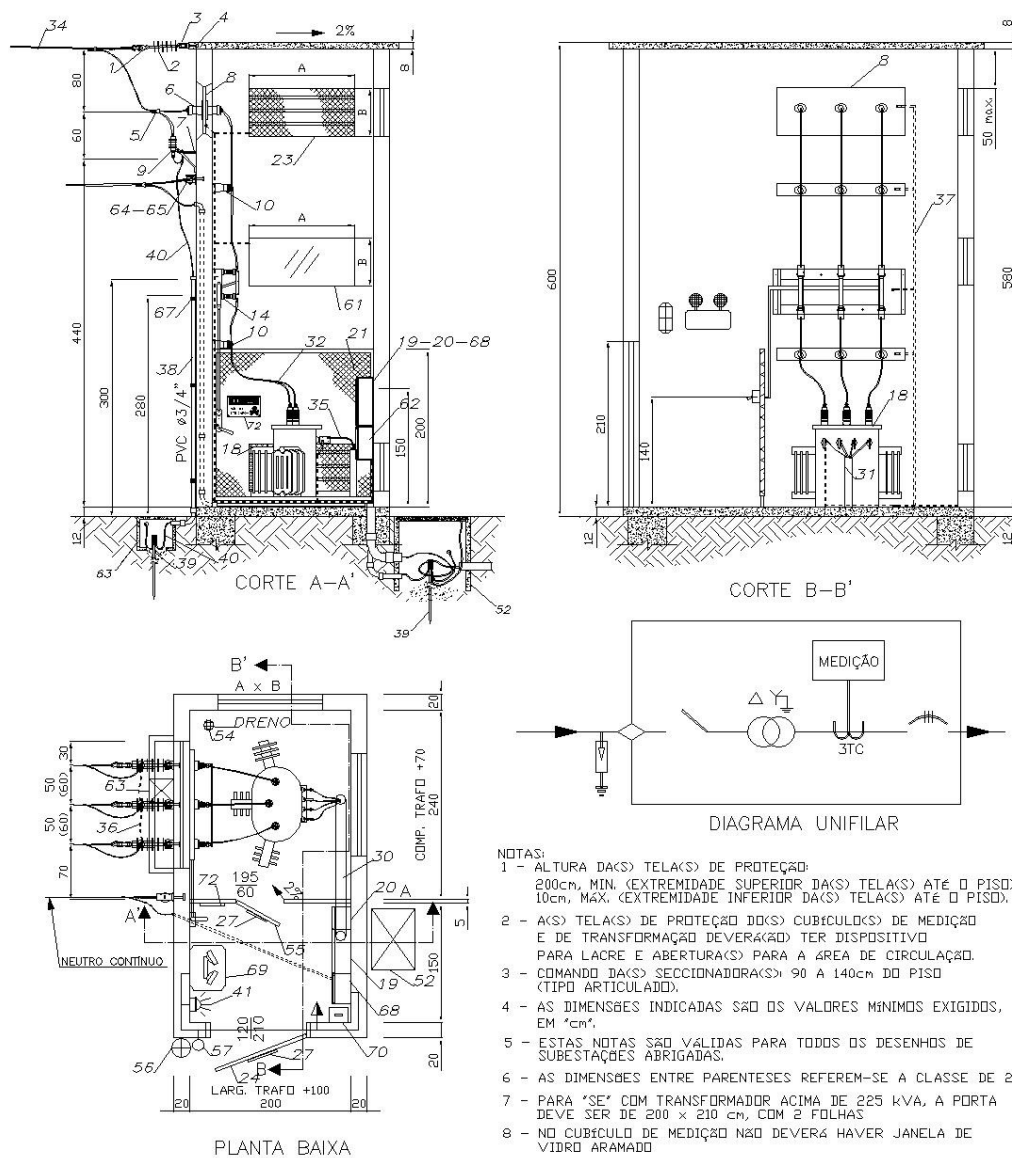
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 94 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO I – Entrada subterrânea de serviço cabos unipolares – terminais contráteis

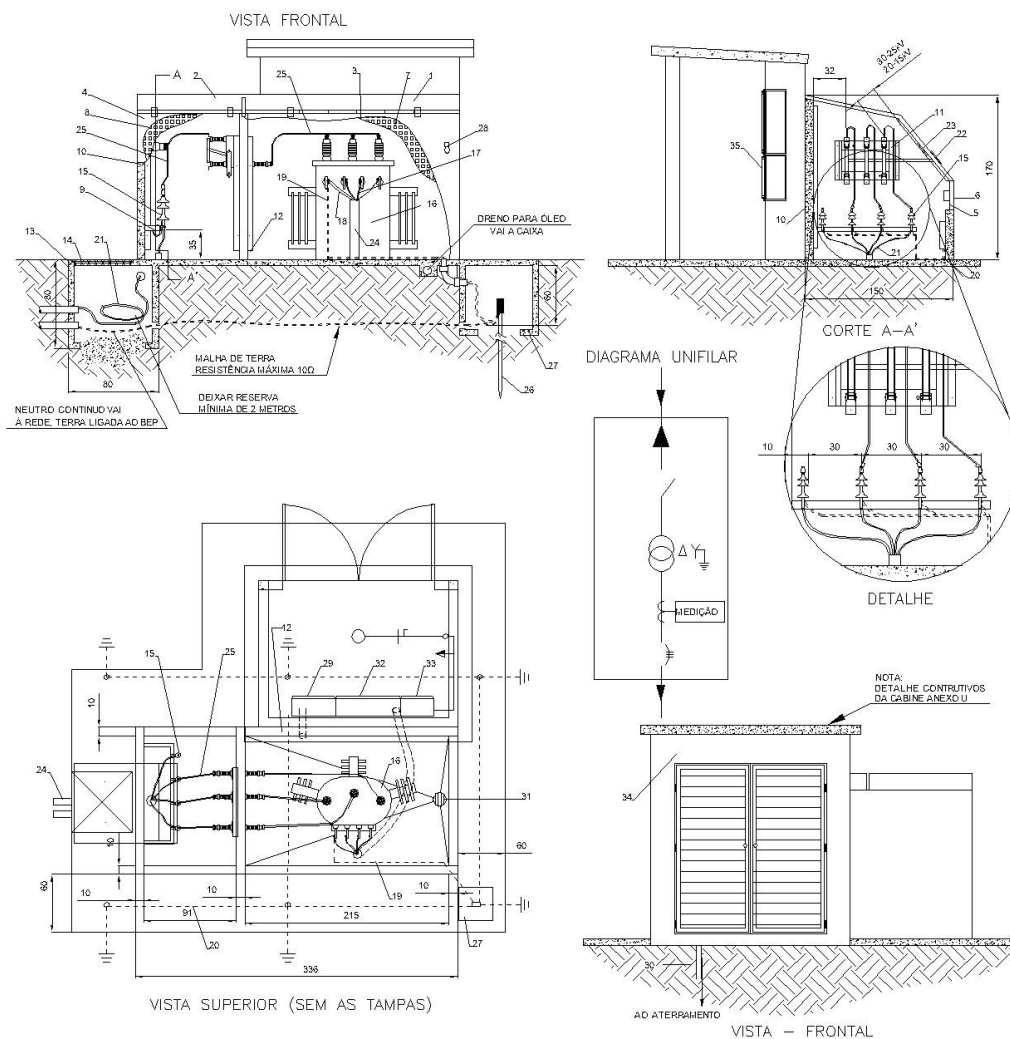


Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
------------------------------------	--	---	----------------------

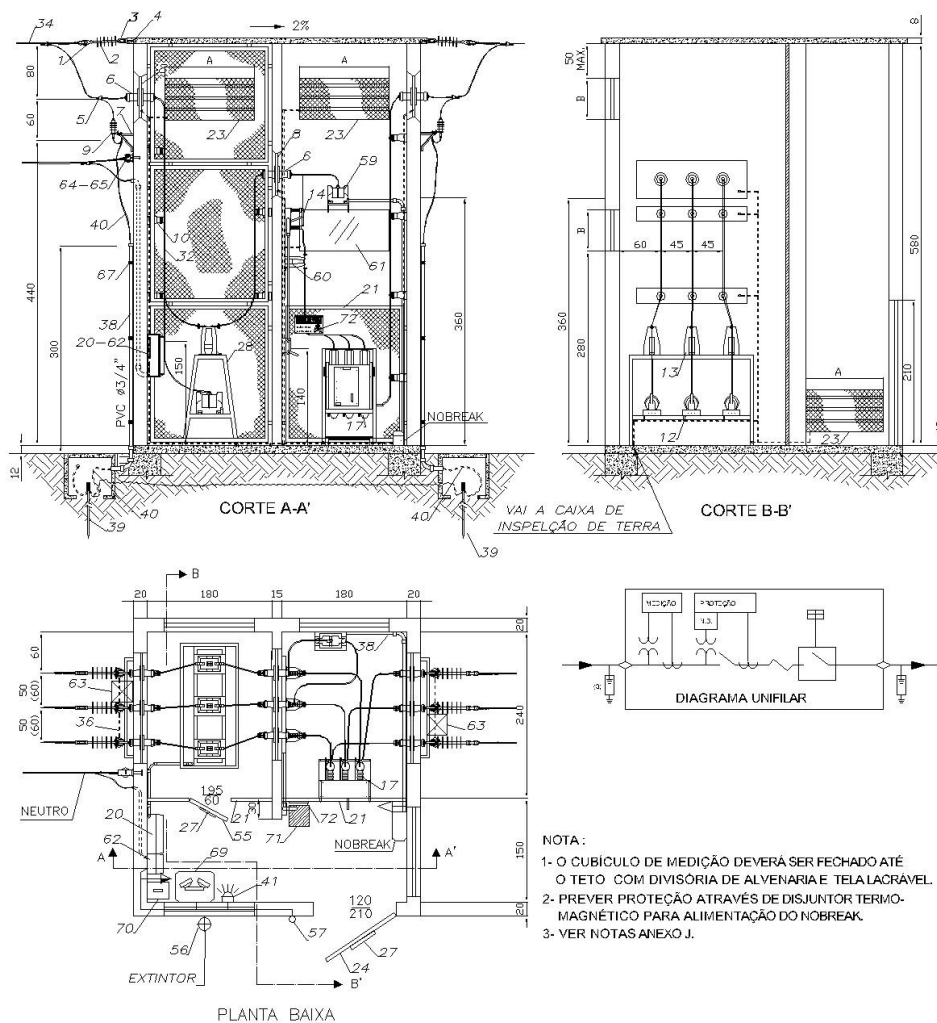
ANEXO J – Subestação abrigada – medição em baixa tensão – potência até 300 kVA (sistema 380/ 220 V)



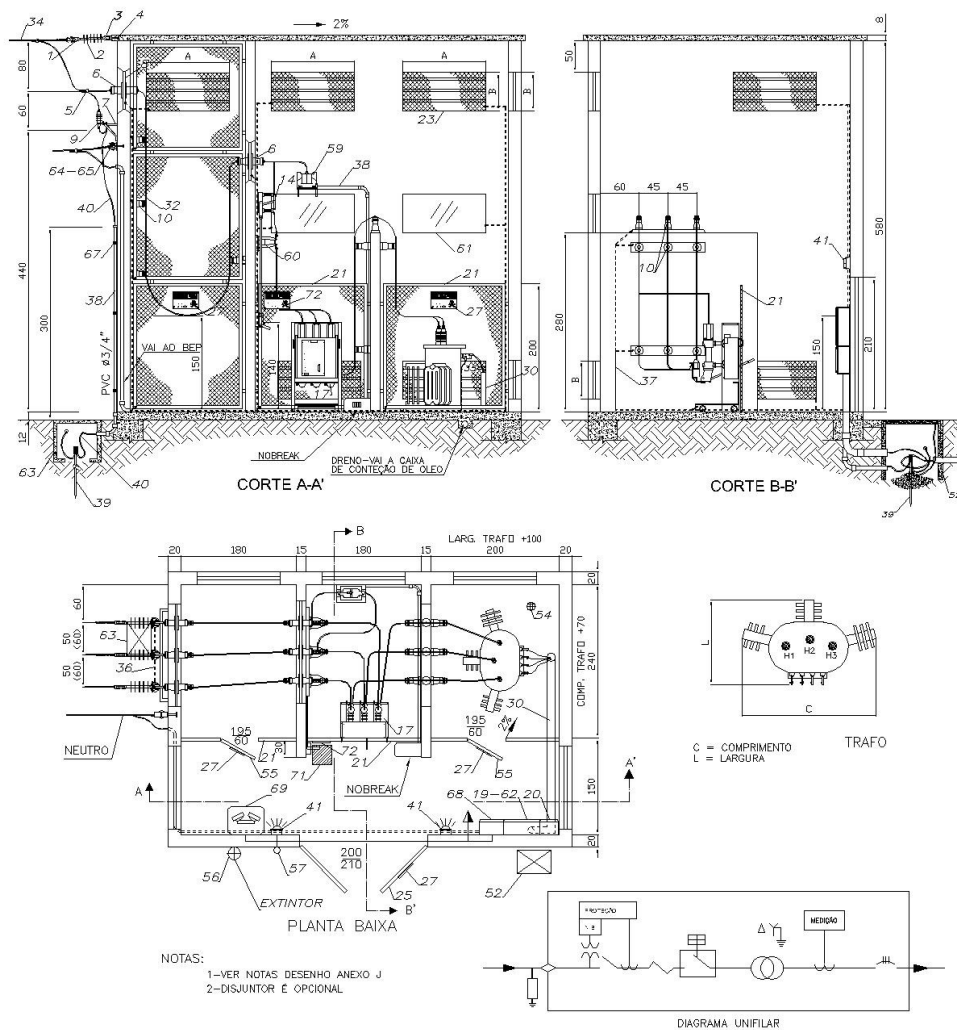
ANEXO L – Cabine ao nível do solo com cobertura removível – potência até 300 kVA (sistema 380/ 220 V) – medição em baixa tensão



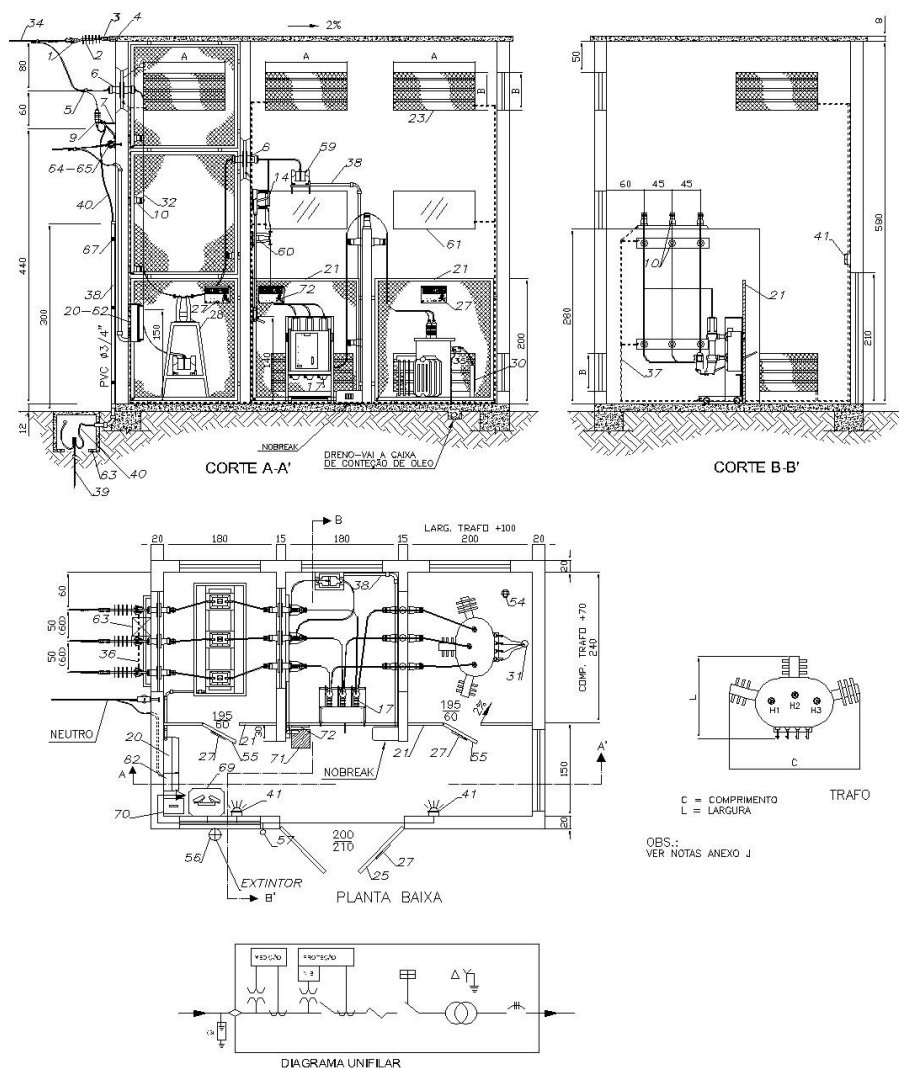
ANEXO M – Cabine de medição - potência acima 300 kVA – medição em alta tensão



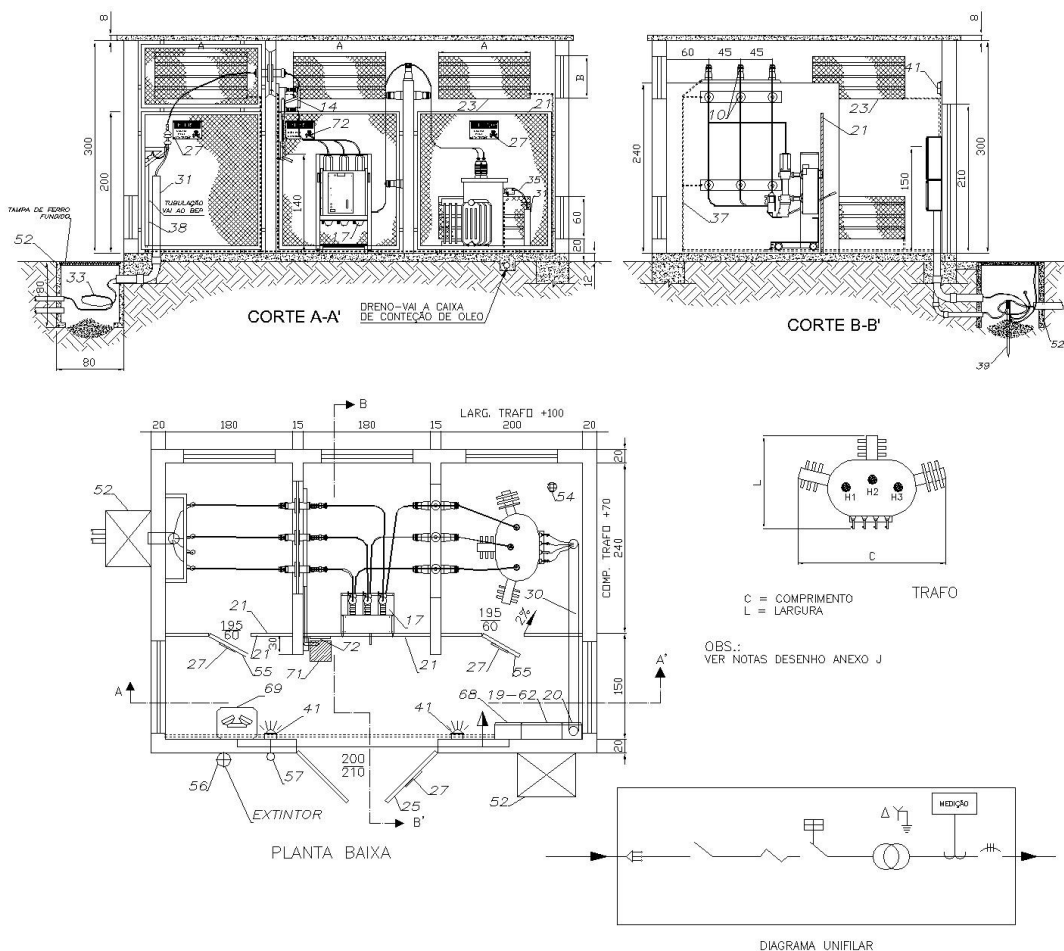
ANEXO N – Subestação abrigada – medição em baixa tensão - potência até 300 kVA



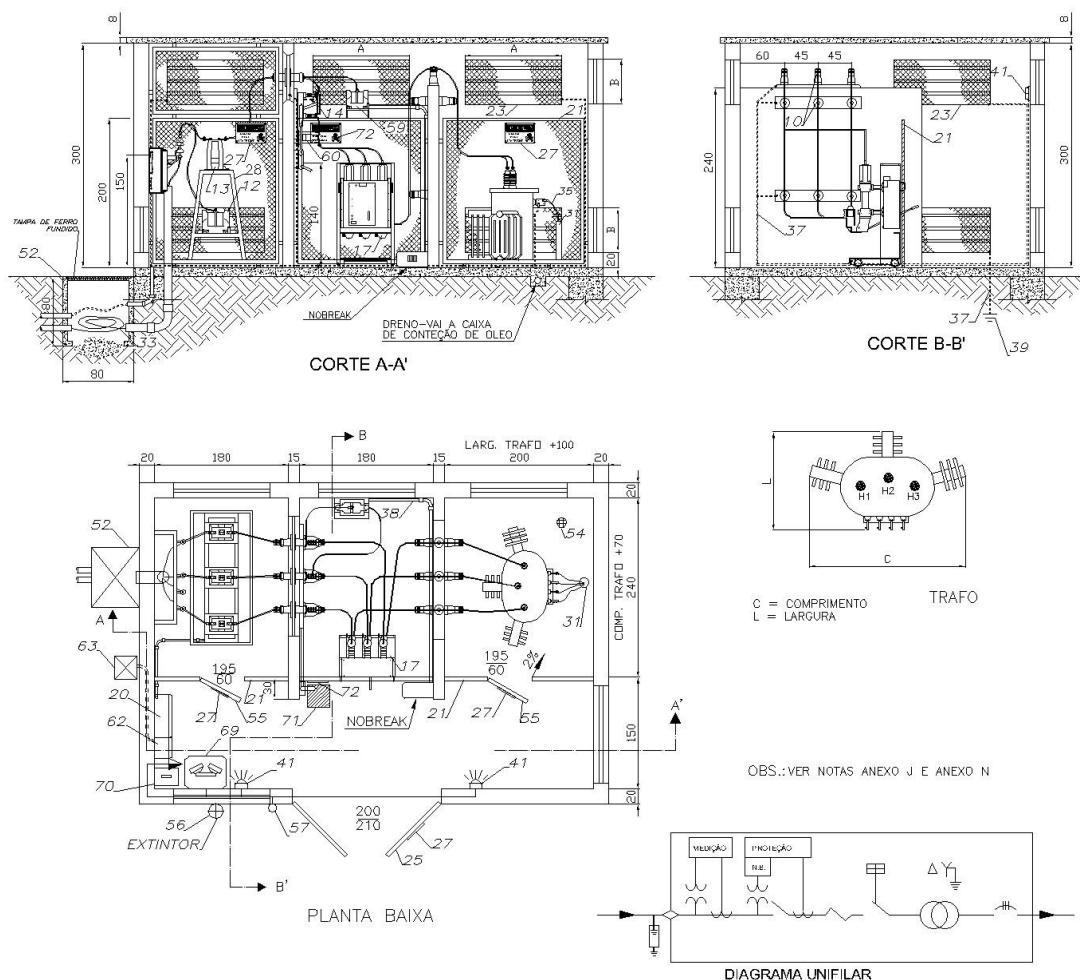
ANEXO O – Subestação abrigada – medição em alta tensão - potência acima 300 kVA – sistema 15(25) kV



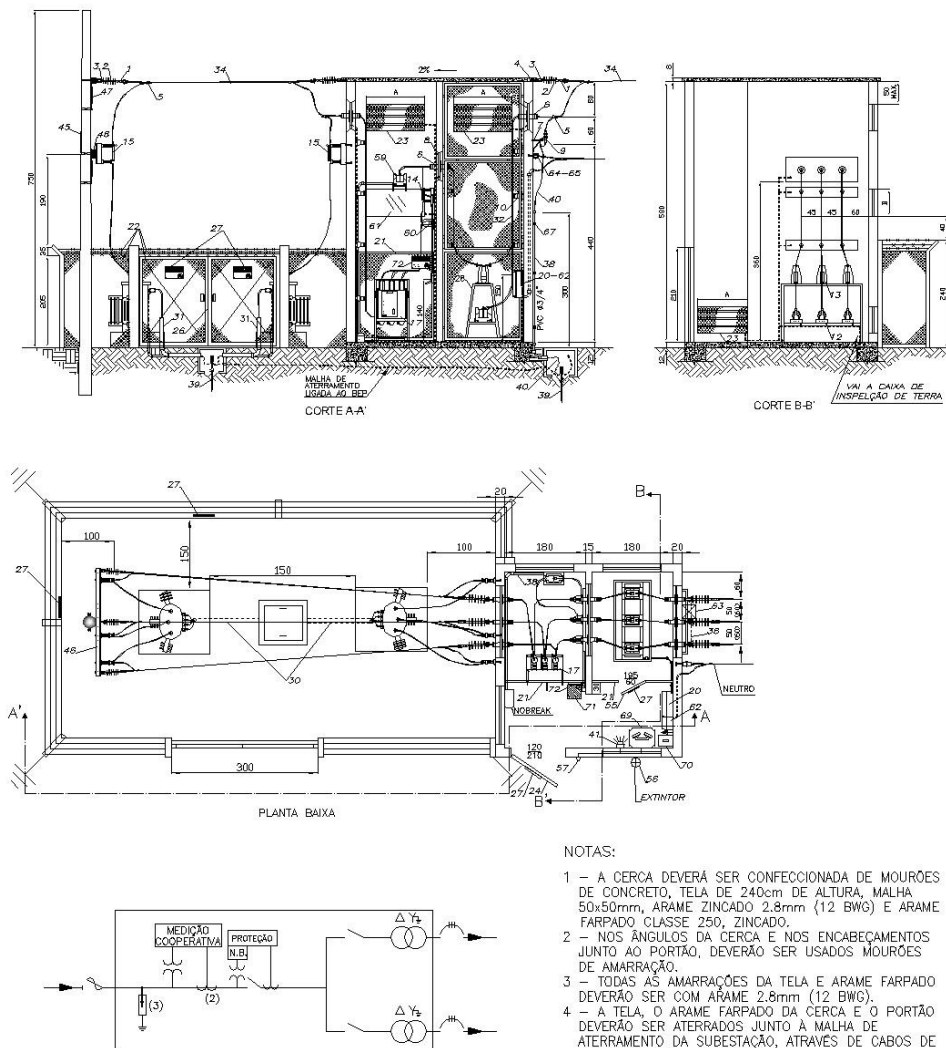
ANEXO P – Subestação abrigada – medição em baixa tensão - potência até 300 kVA



ANEXO Q – Subestação abrigada – medição em alta tensão – potência acima 300 kVA – sistema 15(25) kV



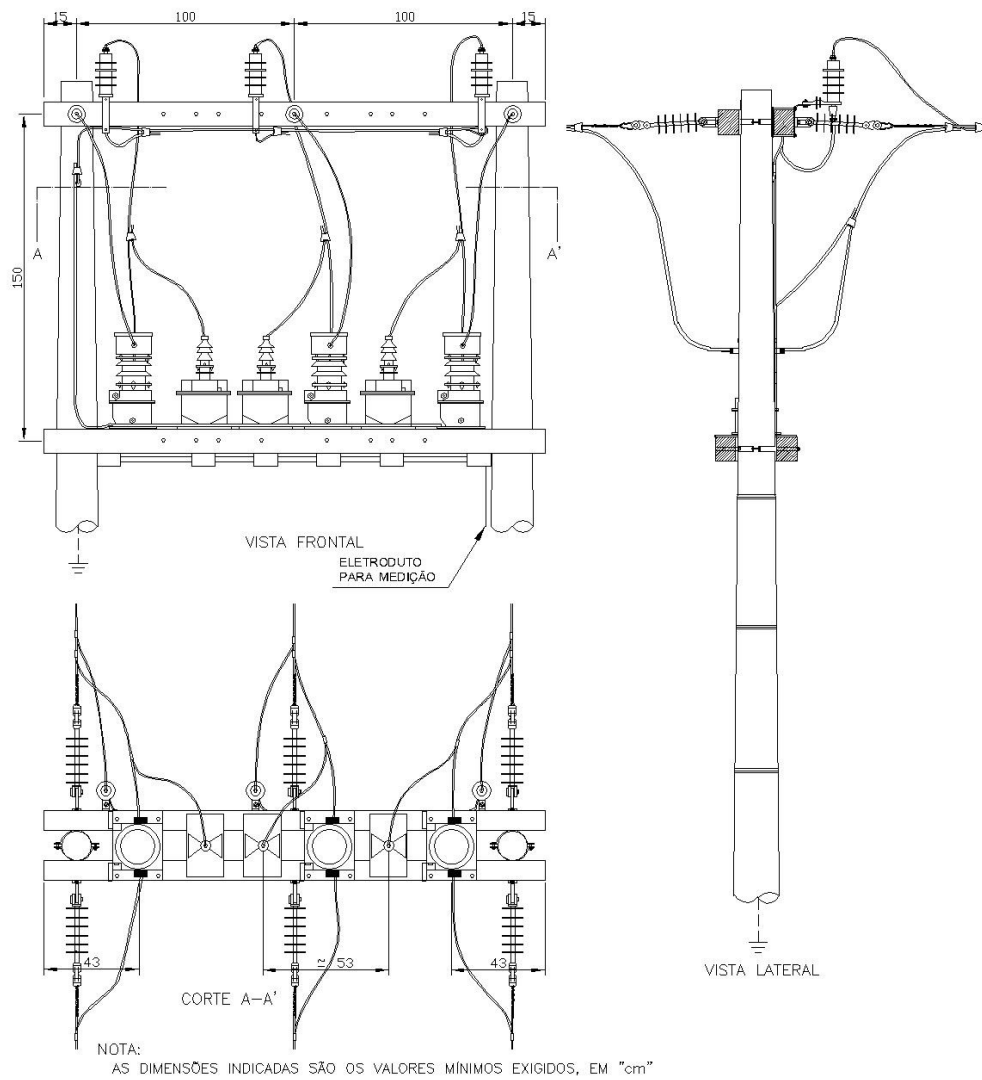
ANEXO R – Subestação externa – medição em alta tensão – provisória potência acima de 300 kVA e até 1000 kVA


NOTAS:

- 1 – A CERCA DEVERÁ SER CONFECCIONADA DE MOURÕES DE CONCRETO, TELA DE 240cm DE ALTURA, MALHA 50x50mm, ARAME ZINCADO 2.8mm (12 BWG) E ARAME FARPADO CLASSE 250, ZINCADO.
- 2 – NOS ÂNGULOS DA CERCA E NOS ENCABEÇAMENTOS JUNTO AO PORTÃO, DEVERÃO SER USADOS MOURÕES DE AMARRAÇÃO.
- 3 – TODAS AS AMARRAÇÕES DA TELA E ARAME FARPADO DEVERÃO SER COM ARAME 2.8mm (12 BWG).
- 4 – A TELA, O ARAME FARPADO DA CERCA E O PORTÃO DEVERÃO SER ATERRADOS JUNTO À MALHA DE ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO, ATRAVÉS DE CABOS DE COBRE NÚ (25mm² MÍN.).
- 5 – A(S) BASE(S) DO(S) TRANSFORMADOR(ES) DEVE(M) SER DIMENSIONADA(S) CONFORME A(S) CARACTERÍSTICA(S) DO(S) TRANSFORMADOR(ES) E DO TERRENO.
- 6 – TODA PARTE METÁLICA DEVERÁ SER RIGIDAMENTE ATERRADA

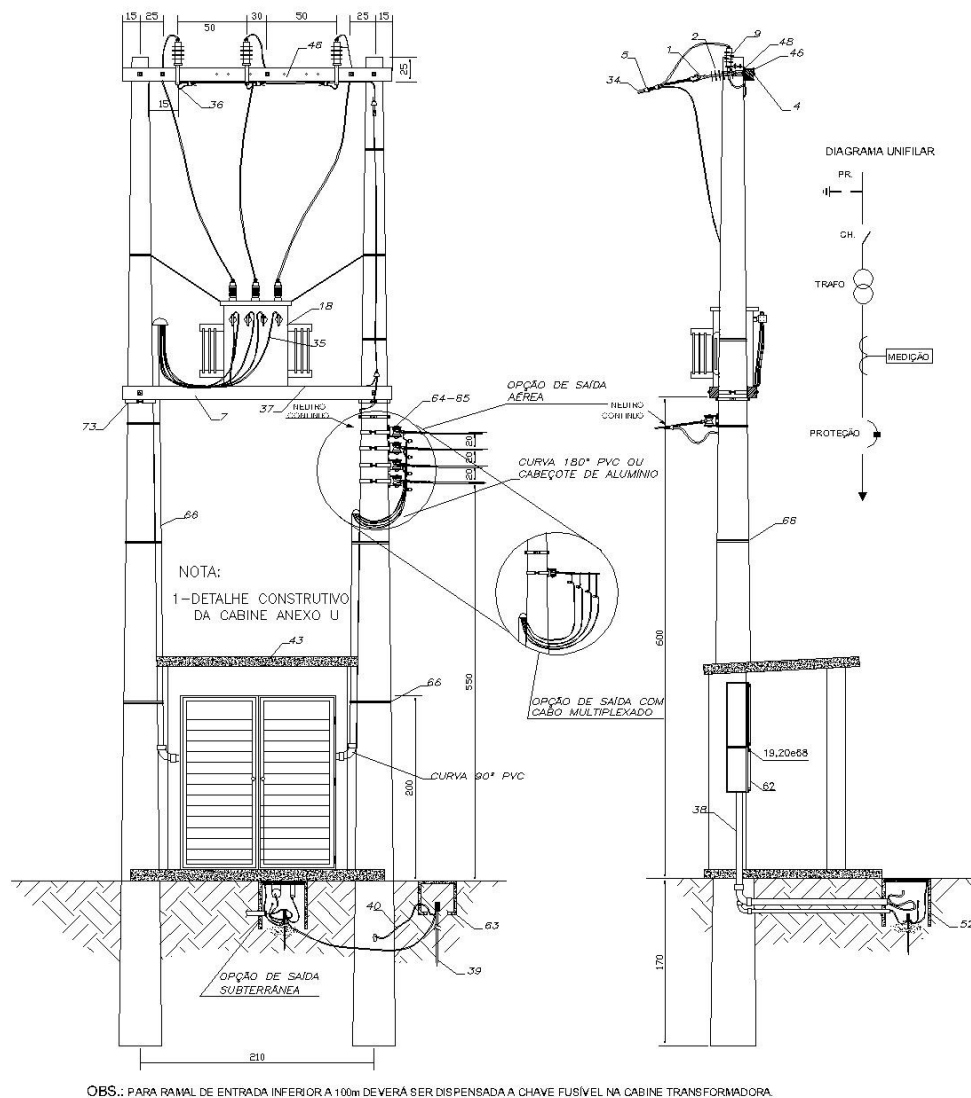
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 104 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO S – Detalhe "medição de AT externa"



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 105 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

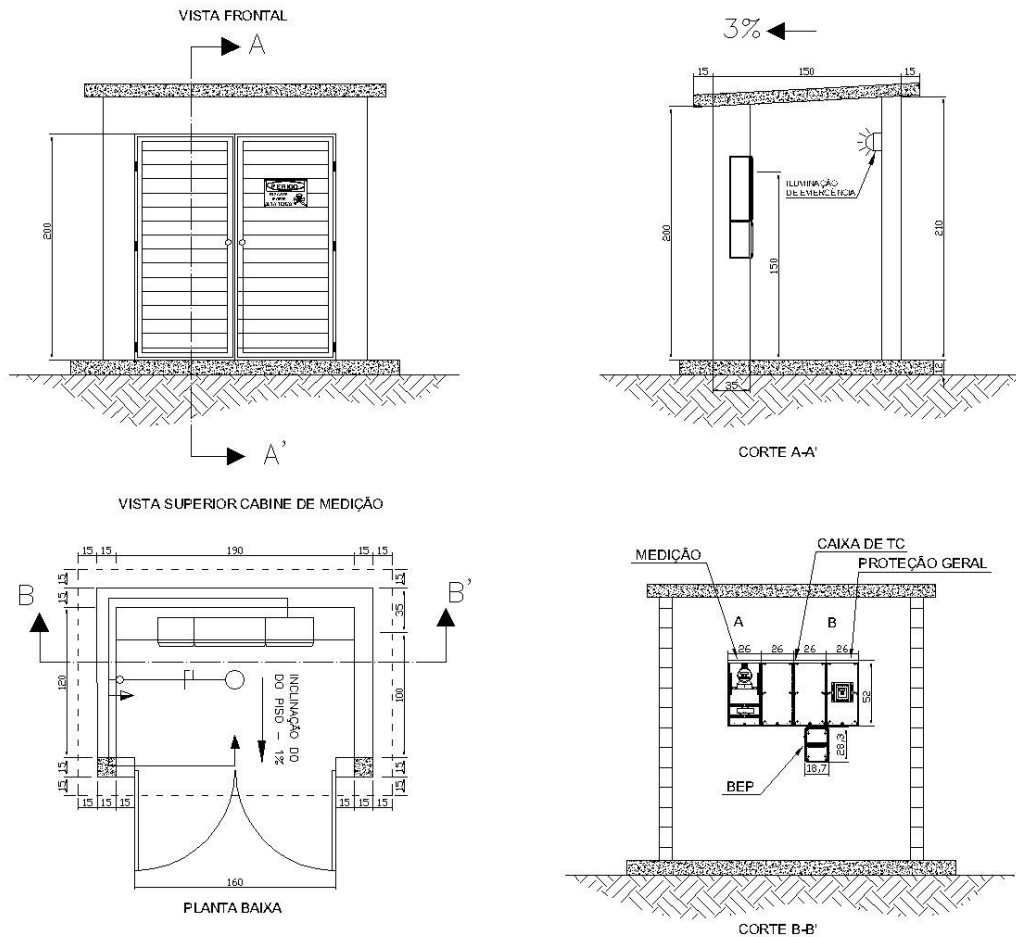
ANEXO T – Medição em baixa tensão – transformador em cavalete potência até 300 kva



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 106 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO U – Abrigo para medição

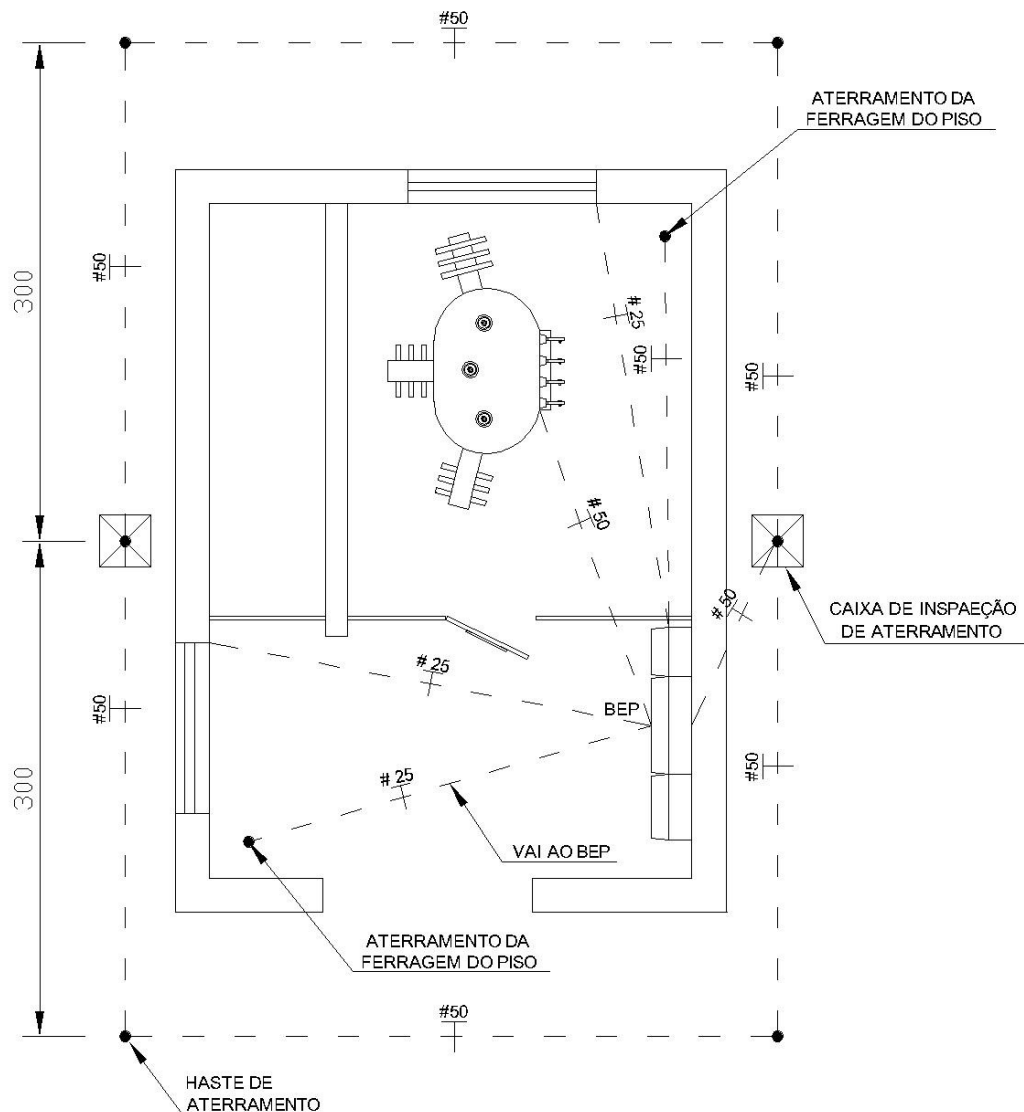


NOTAS:

- 1 - O ABRIGO DEVERÁ SER CONSTRUÍDO EM ALVENARIA (REBOCADA) COM COBERTURA EM LAJE DE CONCRETO;
- 2 - É OBRIGATÓRIO A COLOCAÇÃO DE PORTAS DE ALUMÍNIO OU DE MATERIAL NÃO CORROSIVO, SENDO QUE AS MESMAS DEVEM PERMITIR A VENTILAÇÃO DO AMBIENTE;
- 3 - AS CAIXAS DEVERÃO SER CONSTRUÍDAS EM MATERIAIS POLIMÉRICOS;
- 4 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS;
- 5 - PARA MEDIÇÕES DIRETAS ATÉ 200A UTILIZAR SOMENTE A CAIXA B, A QUAL TERÁ EM SEU INTERIOR O DISJUNTOR E O MEDIDOR;
- 6 - OPCIONALMENTE, A CAIXA DE PROTEÇÃO GERAL PODERÁ SER INSTALADA EMBAIXO DA CAIXA DE TC's;
- 7 - A PORTA DEVERÁ SER METÁLICA (ALUMÍNIO, FERRO) COM ABERTURA PARA FORA, PROVIDA DE CHAVE;
- 8 - TODAS AS PARTES METÁLICAS DEVERÃO SER RIGIDAMENTE ATERRADAS.

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 107 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

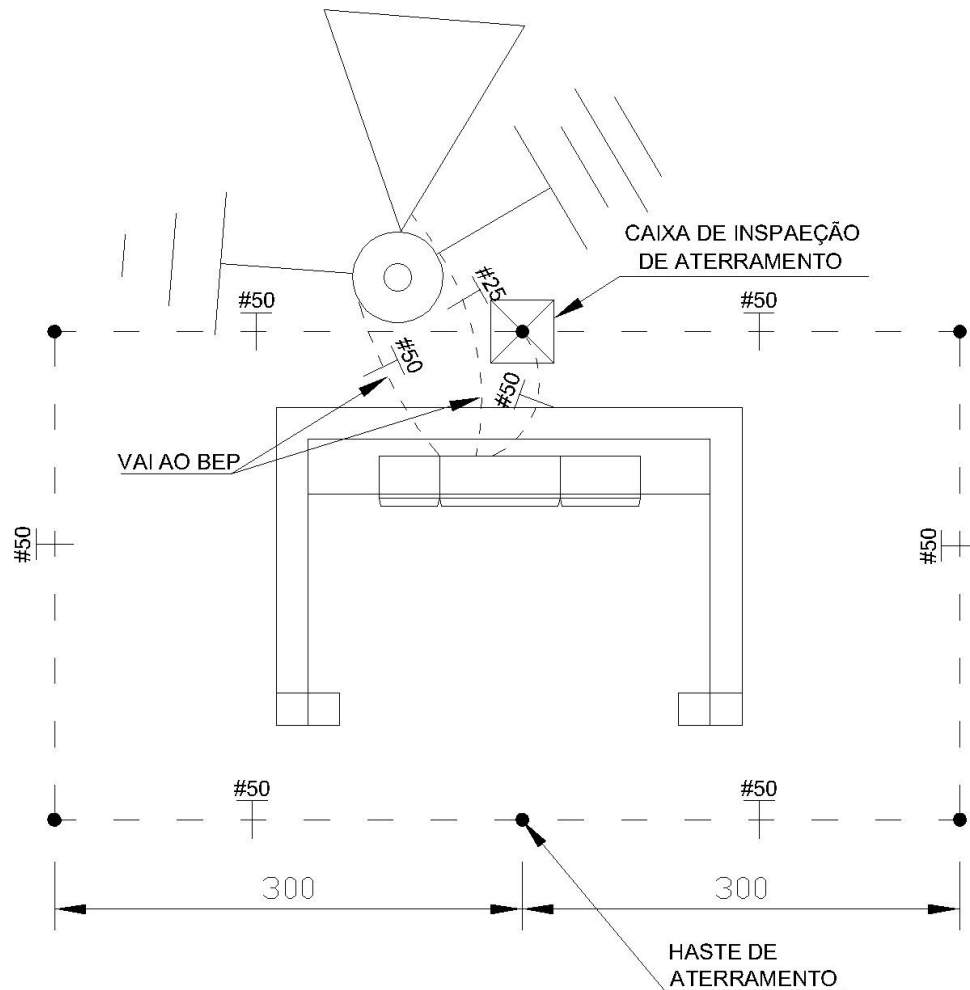
ANEXO V – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação abrigada



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 108 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

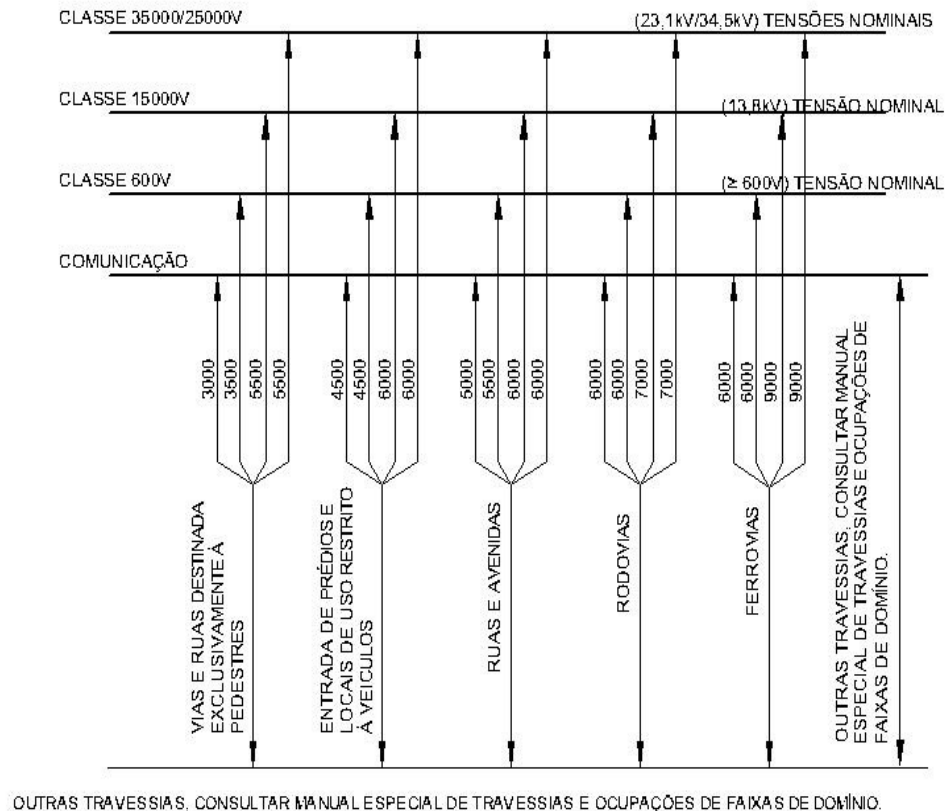
ANEXO W – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação externa



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 109 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO X – Afastamentos mínimos entre condutores em relação ao solo



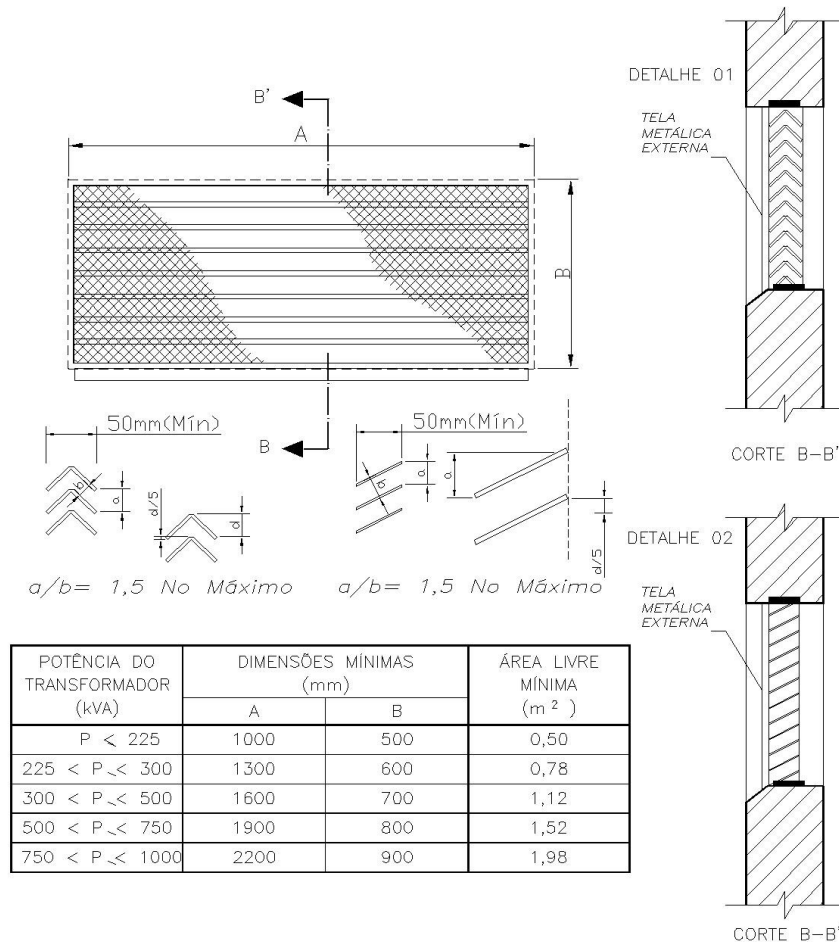
NOTA:

1 - Os valores indicados pelas cotas são para condições de flecha máxima (50 °C).

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 110 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO Y – Abertura para ventilação da subestação com chicana



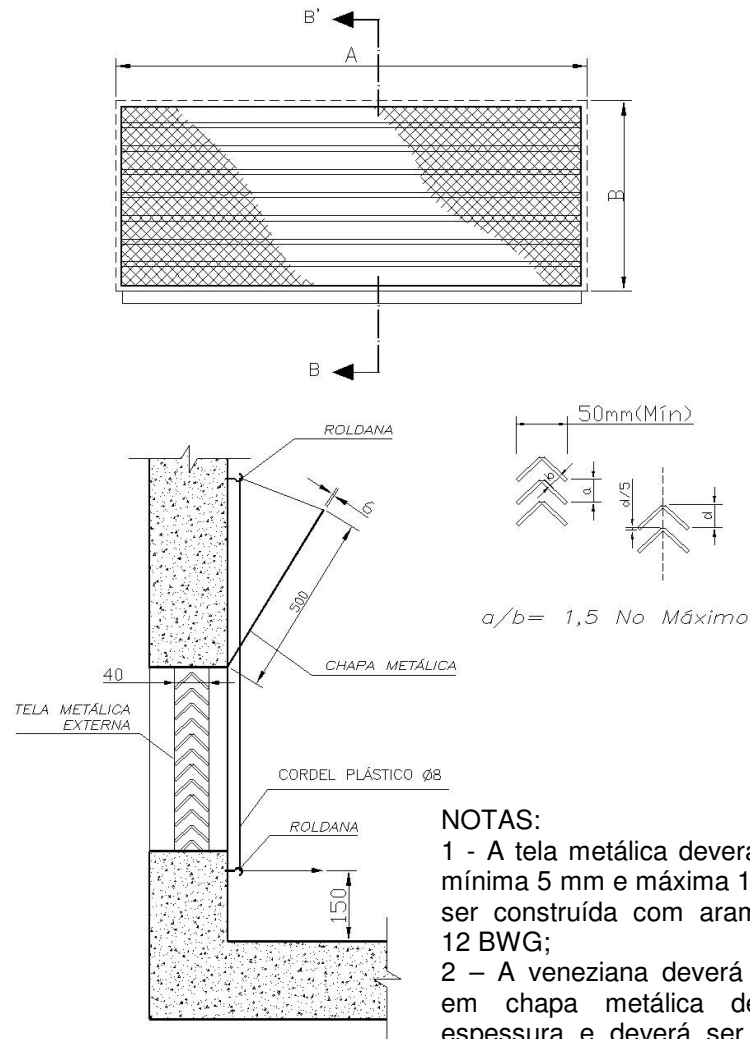
NOTAS:

- 1 - A tela metálica deverá ser de malha mínima 5 mm e máxima 13 mm;
- 2 - A base da abertura inferior deverá situar-se, no mínimo, a 50 mm do piso externo;
- 3 - O topo da abertura superior deverá situar-se, no máximo, a 500 mm do teto;
- 4 - Nos casos em que não houver condição de atender às dimensões mínimas da tabela, adotar valores para "A" e "B" de modo a obter área livre equivalente;
- 5 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos, em "mm";
- 6 - Detalhe 01 para áreas com compartimentos de medição, proteção e transformação;
- 7 - Detalhe 02 para áreas de circulação.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 111 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO Z – Detalhes da abertura de ventilação em subestações a prova de incêndio



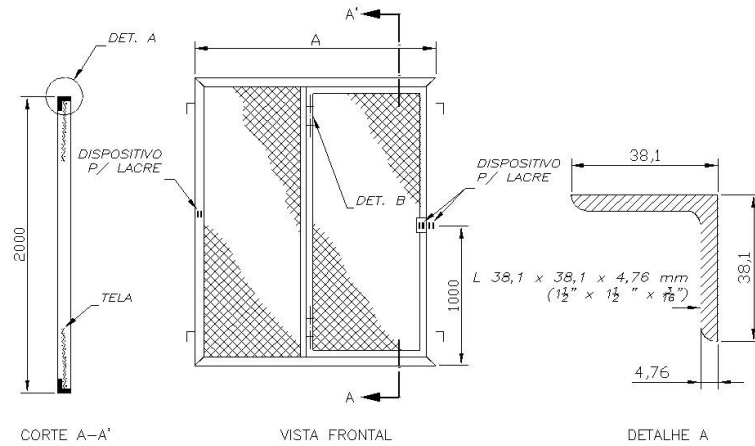
NOTAS:

- 1 - A tela metálica deverá ser de malha mínima 5 mm e máxima 13 mm e deverá ser construída com arame galvanizado 12 BWG;
- 2 - A veneziana deverá ser construída em chapa metálica de 2 mm de espessura e deverá ser tratada contra corrosão;
- 3 - A chapa de fechamento deverá ser de aço, com 5 mm de espessura e possuir tratamento anti-corrosão;
- 4 - Os cordéis de suspensão das chapas deverão ser de plástico, com diâmetro de 8 mm;
- 5 - Dimensões A e B, observar o anexo Y.
- 6 - Medidas em milímetros.

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

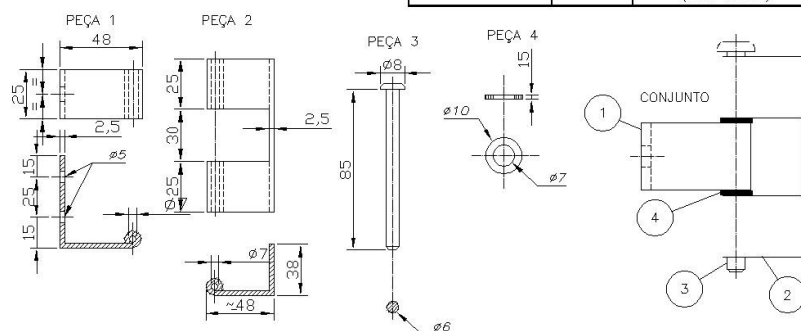
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 112 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO AA – Quadro de tela de proteção – detalhes



MÓDULOS	ALTURA (mm)	LARGURA "A" (mm)
MEDIÇÃO	2000	1800
PROTEÇÃO	2000	1800
TRANSFORMAÇÃO	2000	LARG. DO TRAFO+100 (MÍN. 2000)

DETALHE B (DOBRADIÇA)



NOTAS:

- 1 - Armação de cantoneira de ferro galvanizado, conforme detalhe A;
- 2 - Painel de tela de arame zincado nº12 BWG, com malha de 20x20 mm;
- 3 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos em "mm";
- 4 - Os quadros de tela dos módulos de medição e transformação deverão ter dispositivo para lacre e abertura(s) para a área de circulação da subestação;
- 5 - Em todos os módulos deverão ser previstos limitadores de curso (batente) para os quadros de tela, por meio de perfil "I", de 38,1 x 38,1 x 4,76 x 50 mm;
- 6 - Nos quadros de tela dos módulos de medição e transformação deverá ser previsto uma porta de acesso, com dimensões 600 x 1950 mm, com dispositivo para lacre.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 113 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO BB – Placa de advertência



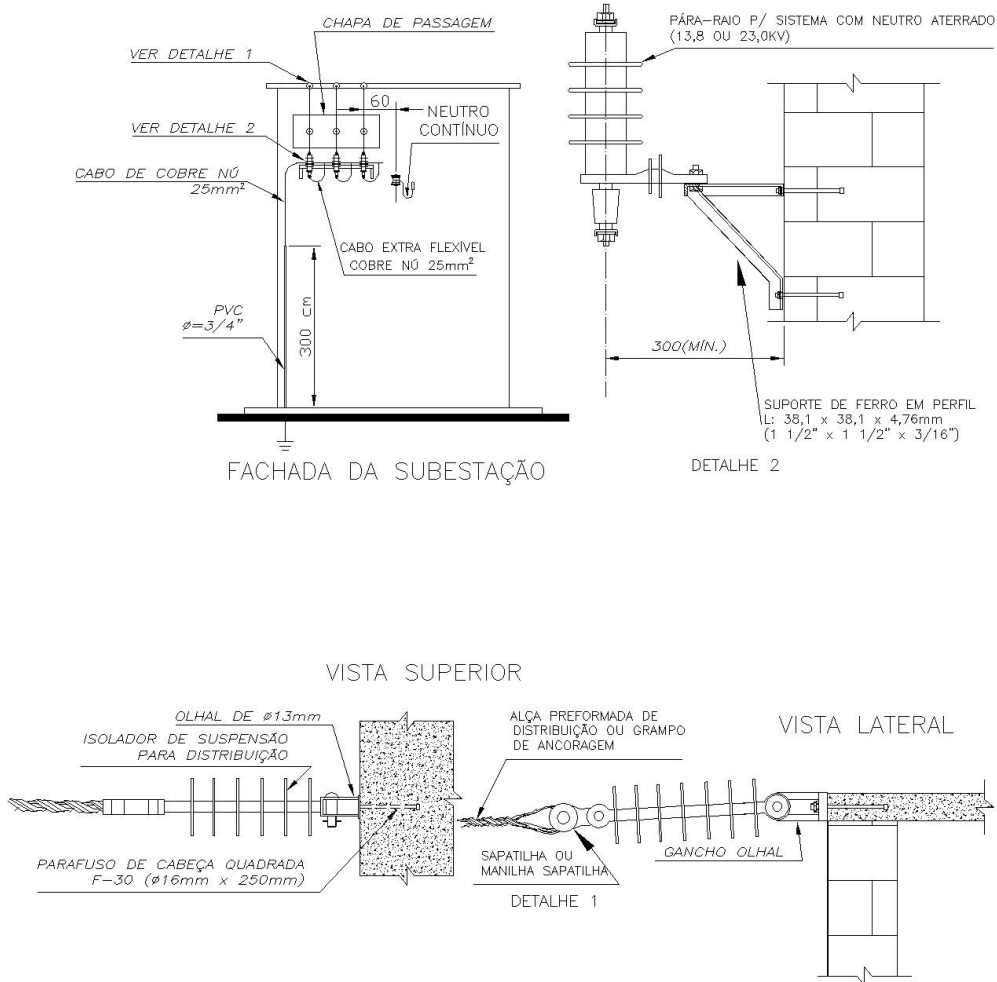
NOTAS:

- 1 - As placas de advertência deverão ser metálicas, chapa nº 16 USG, tratamento à prova de corrosão, com fundo amarelo e caracteres pretos, apresentando os dizeres: "PERIGO, RISCO DE MORTE, ALTA TENSÃO" e "NÃO OPERE SOB CARGA";
- 2 - Deverão ser fixadas na(s) porta(s) da subestação e nos locais adequados, em posição visível;
- 3 - Dimensões (largura x altura):
 - da placa:
 - 280 x 180 mm.
 - das letras:
 - 20 x 20 mm - risco de morte/ não opere sob carga;
 - 35 x 3 mm - alta tensão;
 - 40 x 40 mm - perigo.
- 4 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos, em "mm".

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 114 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO CC – Detalhes construtivos de fixação de para-raios



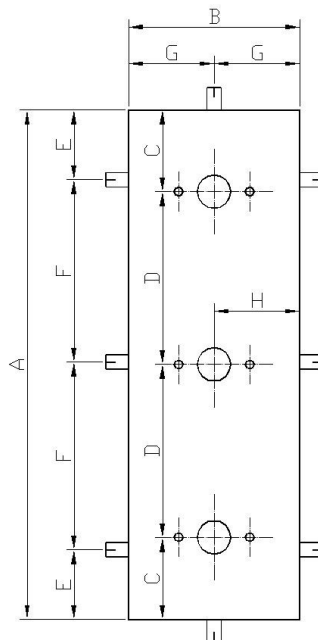
NOTAS:

- 1 - Os parafusos para fixação da cadeia de isoladores deverão ser colocados por ocasião da concretagem da laje;
- 2 - As ferragens deverão ser galvanizadas;
- 3 - As dimensões indicadas são valores mínimos exigidos, em "mm";
- 4 - Estes detalhes referem-se a construções isoladas, edificadas especificamente para subestação de consumidor ou de medição.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 115 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO DD – Chapa de fixação das buchas de passagem



TENSÃO	A	B	C	D	E	F	G	H
15 kV	1600	600	300	500	150	650	300	300
25 kV	1800	600	300	600	250	650	300	300

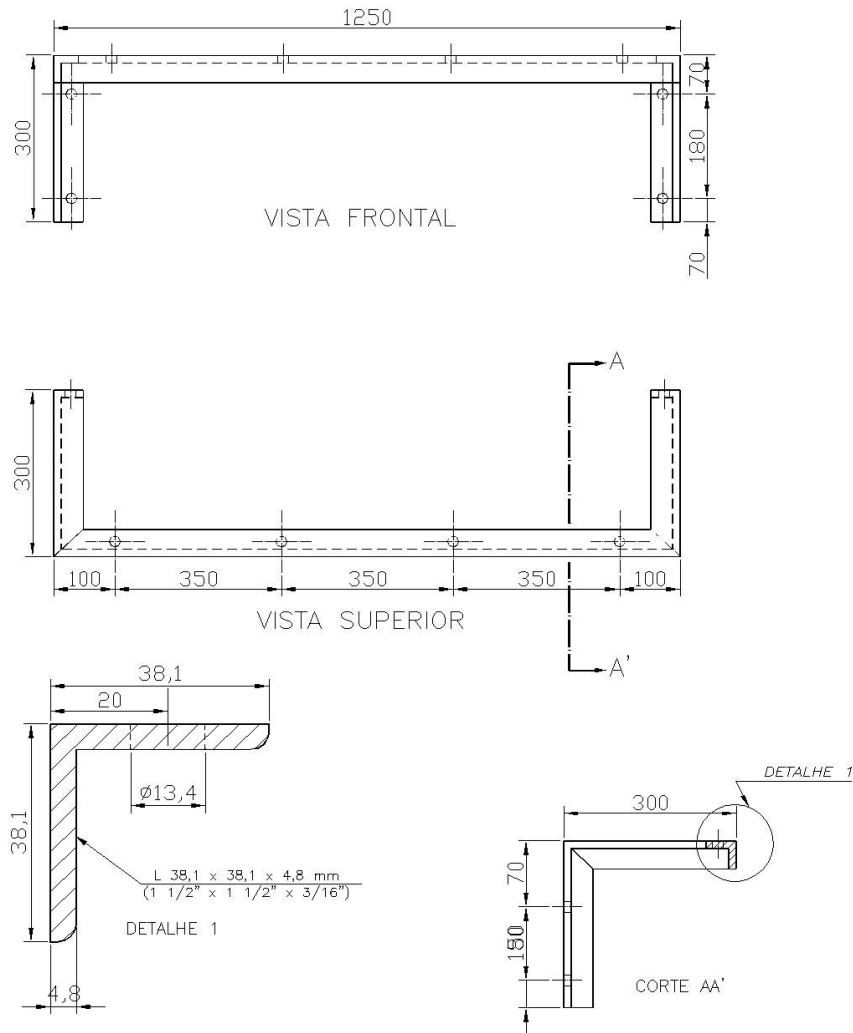
NOTAS:

- 1 – Espessura da chapa é de 5 mm;
- 2 – Para furação, verificar o tipo da bucha de passagem;
- 3 – Dimensões em milímetros.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 116 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO EE – Suporte para muflas (modelo n° 01)



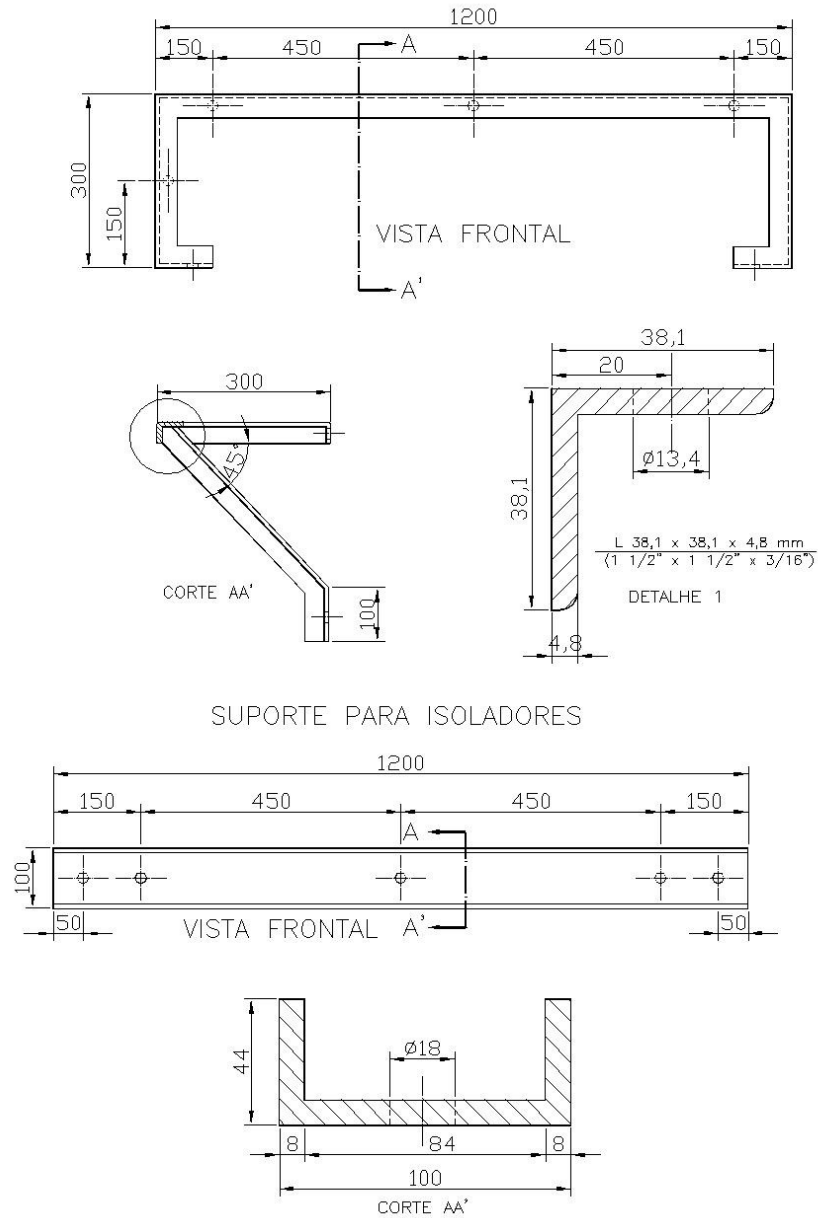
NOTA:

1 – As dimensões apresentadas são as mínimas admissíveis e estão expressas em “mm”.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 117 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO FF – Suporte para mufas (modelo n°02) - suporte para isoladores



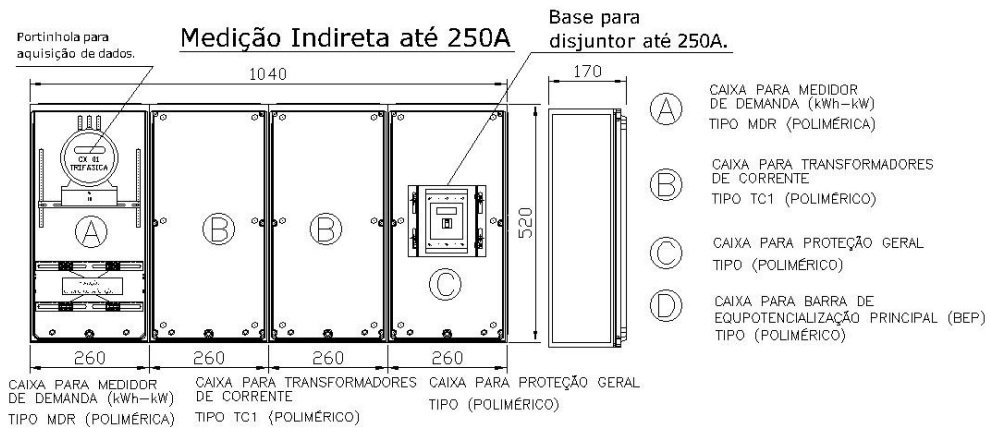
NOTA:

1 – As dimensões apresentadas são as mínimas admissíveis e estão expressas em “mm”.

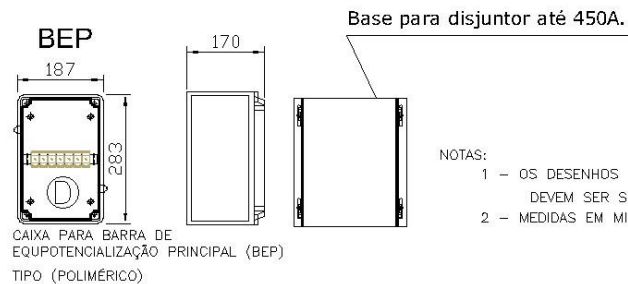
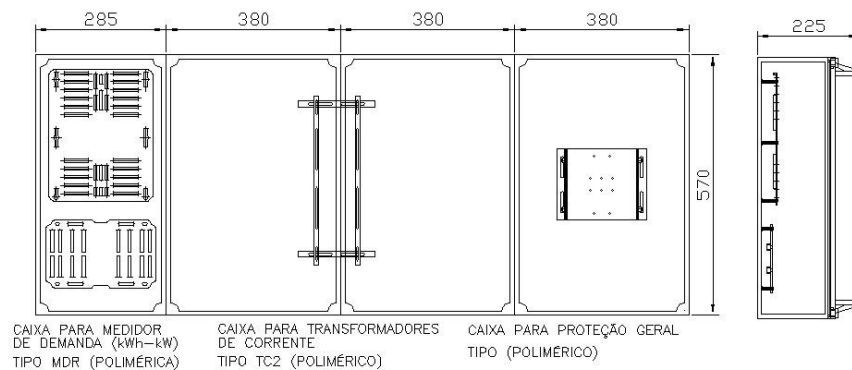
Elaborado por: PPCT - FECOERUSC	Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas	Data de início da vigência: 01/10/2010	Versão: 01/10
------------------------------------	--	---	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 118 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO GG – Caixa para medição e transformadores de corrente



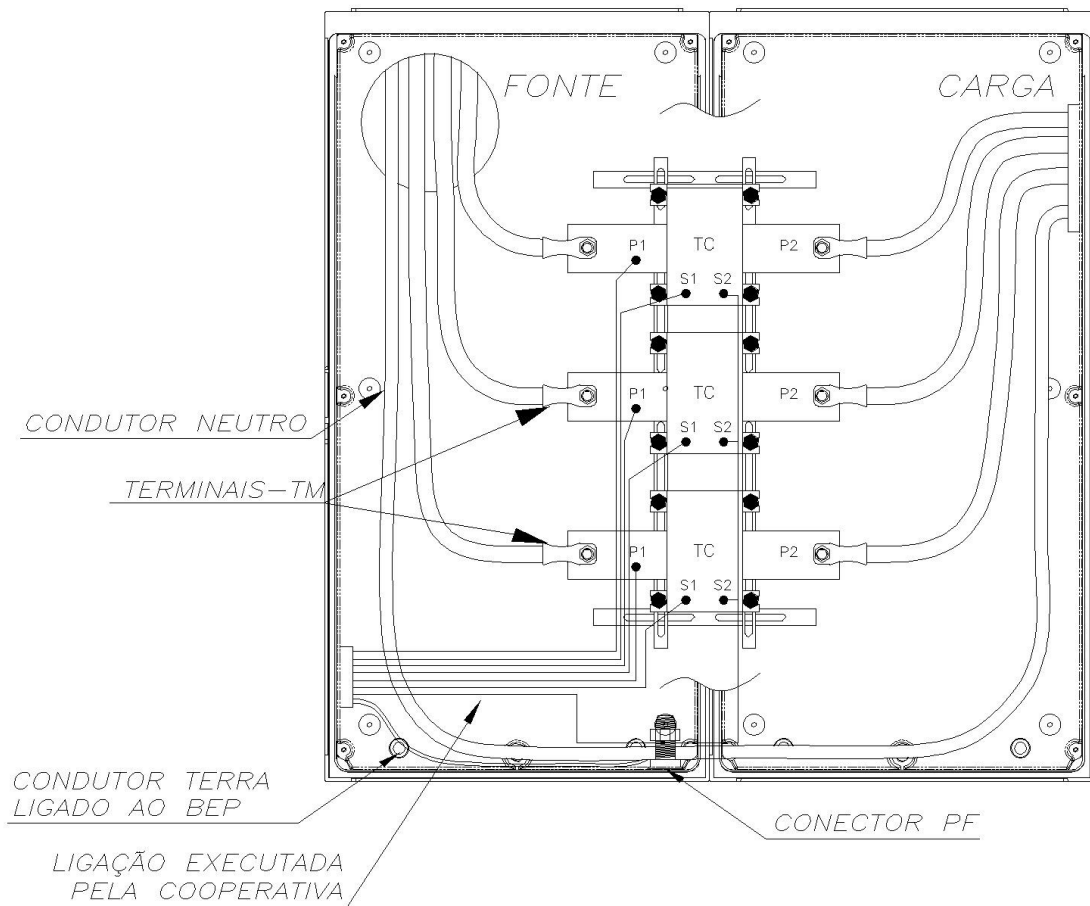
Medição Indireta até 250A



- NOTAS:
- 1 - OS DESENHOS CONSTRUTIVOS PADRONIZADOS DEVEM SER SOLICITADOS A FECOERUSC
 - 2 - MEDIDAS EM MILÍMETRO

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 119 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO HH – Esquema interno de ligação dos cabos na caixa TC



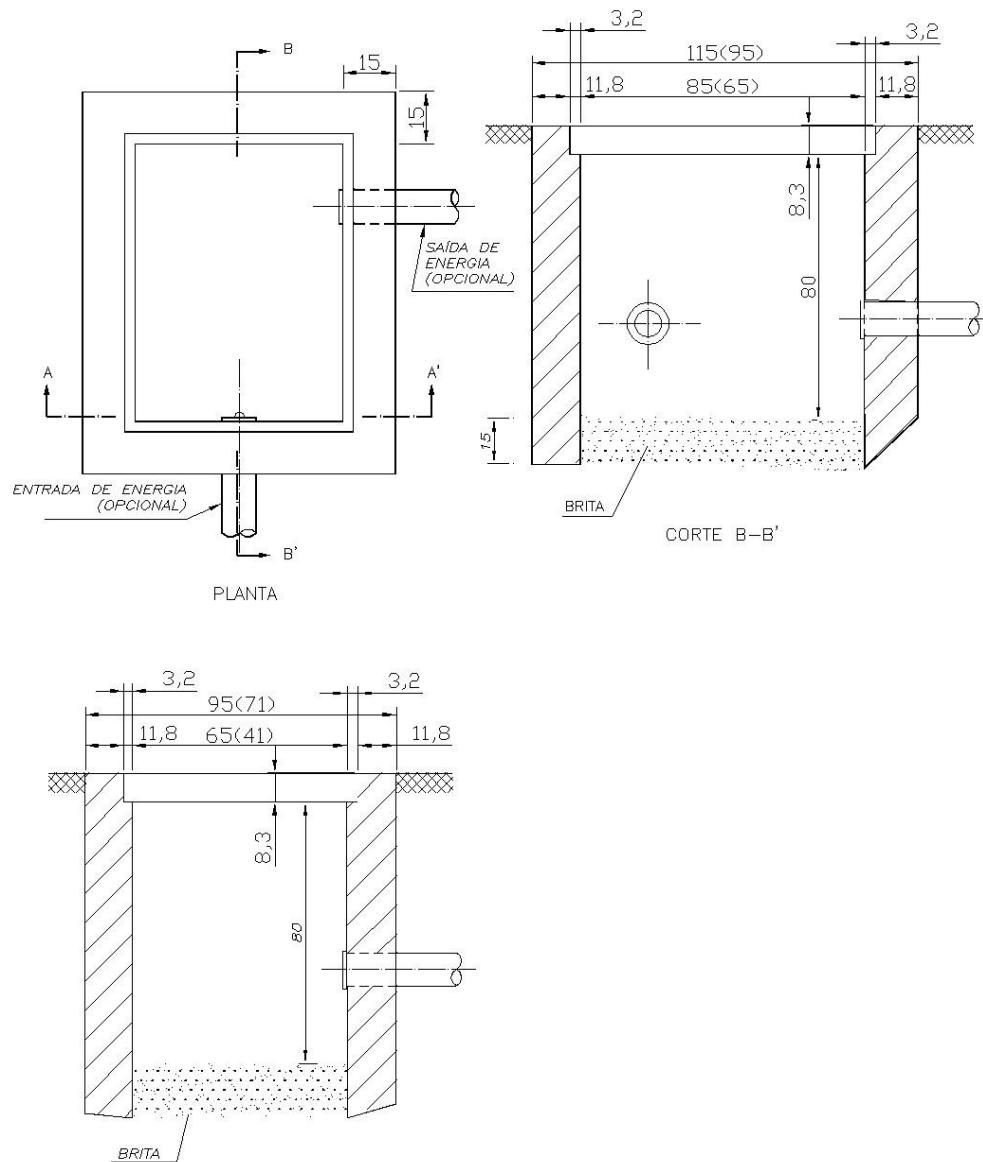
NOTAS:

- 1 – A entrada e a saída dos condutores de energia elétrica poderão ser na parte inferior ou fundo da caixa de TCs;
- 2 – A fiação do secundário dos TCs poderá sair pelo lado direito da caixa.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 120 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO II – Caixa de passagem subterrânea com tampa de ferro fundido



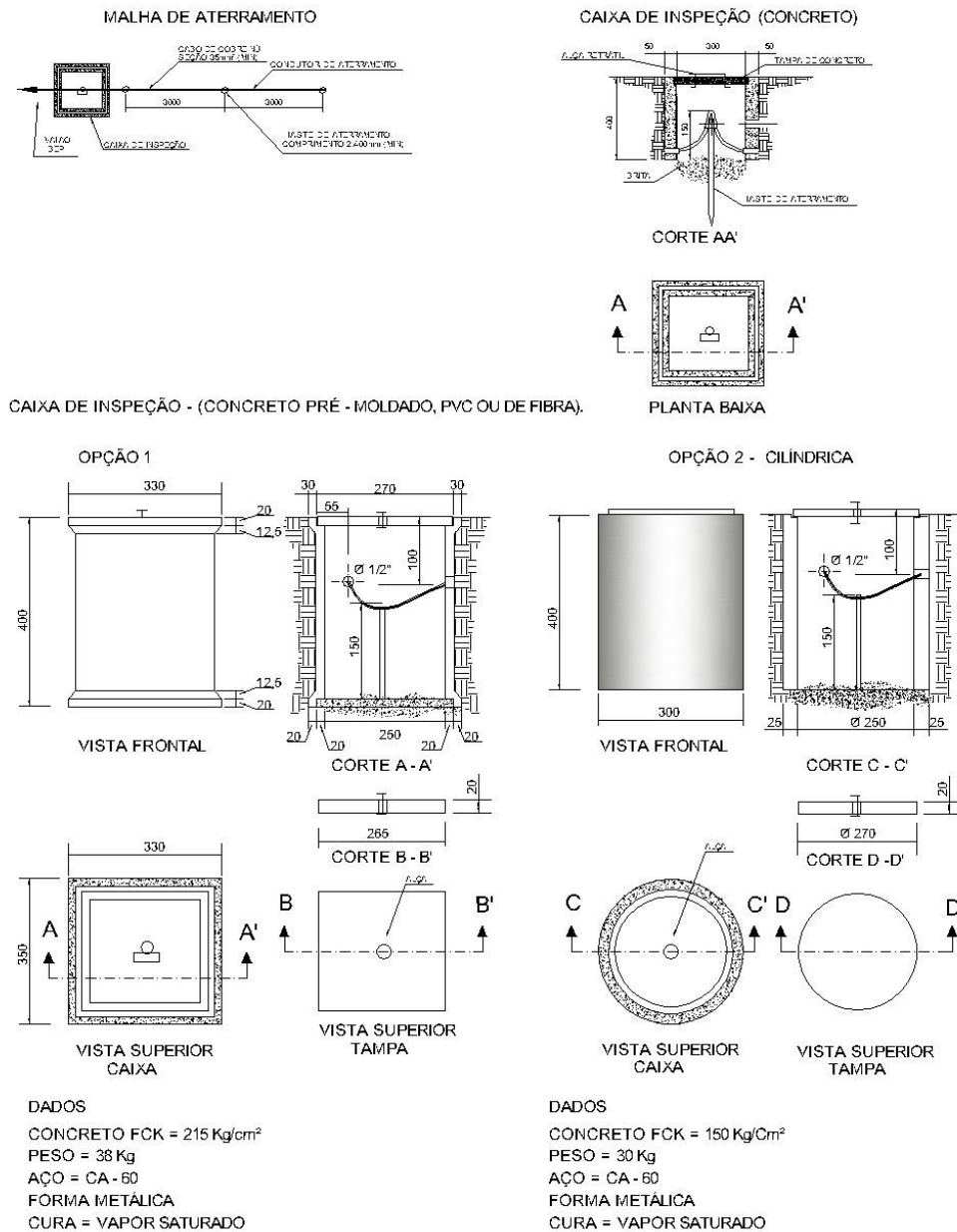
NOTAS:

- 1 - As espessuras das paredes são: 150 mm para tijolos maciços e 100 mm para concreto;
- 2 - As dimensões apresentadas são valores mínimos exigidos e estão expressas em centímetros;
- 3 - As dimensões entre parênteses referem-se à caixa de passagem subterrânea, para condutores de saída de BT em unidades consumidoras atendidas com transformadores de até 75 kVA.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 122 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO KK – Aterramento



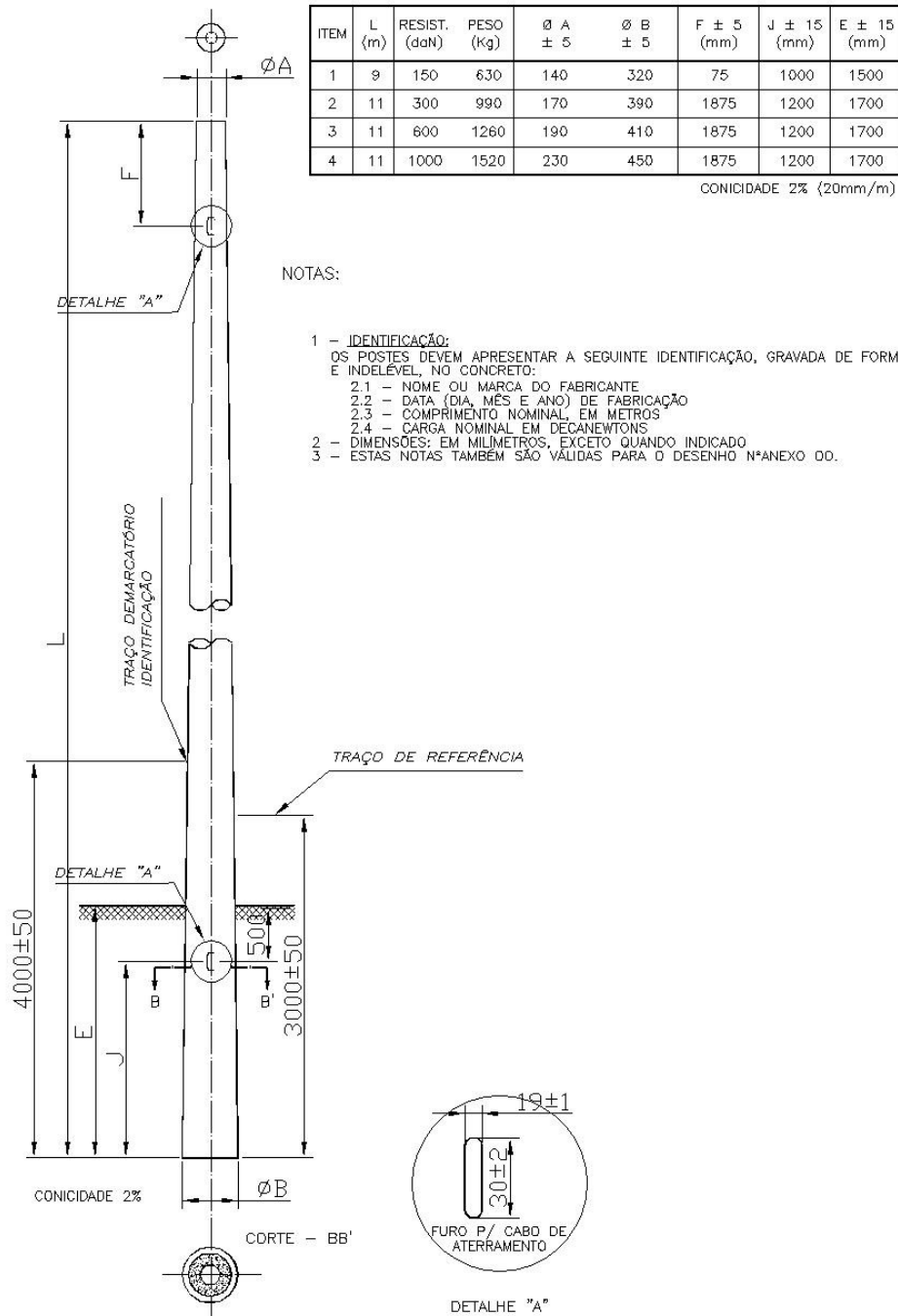
NOTAS:

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

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

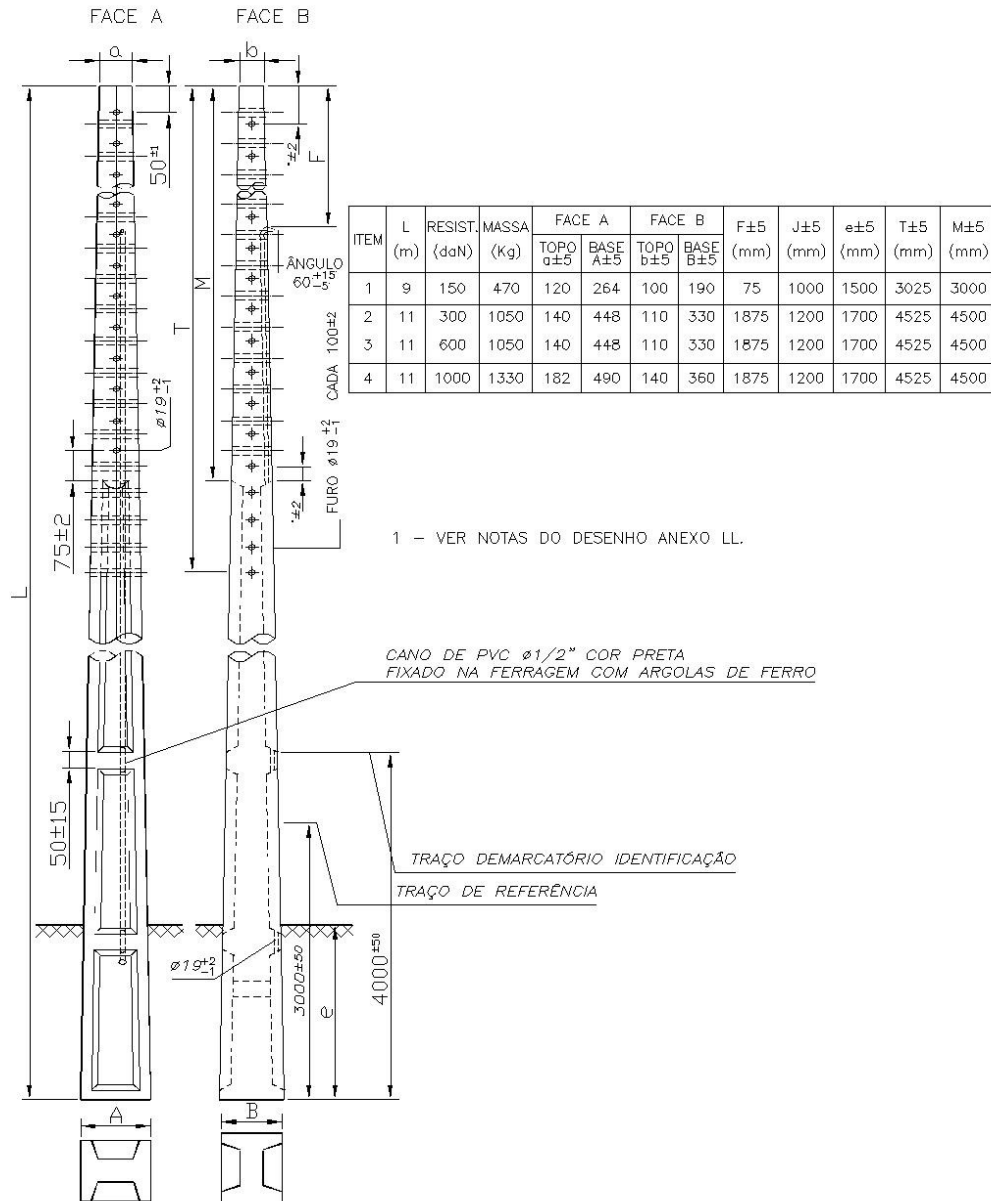
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 123 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO LL – Poste particular (concreto circular)



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 124 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO MM – Poste particular (seção duplo T)



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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 126 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO OO - Dimensionamento das chaves seccionadoras e elos fusíveis primários

Instalação consumidora	Tensão nominal			
	13,8kV		23,0 kV	
Potência total de transformadores (kVA)	Chaves (A)	Elos (H,K)	Chaves (A)	Elos (H,K)
Até 15	100	1H	100	-
Até 30	100	2H	100	2H
Até 45	100	3H	100	2H
Até 50	100	3H	100	2H
Até 75	100	5H	100	3H
Até 100	100	6K	100	5H
Até 112,5	100	6K	100	5H
Até 150	100	8K	100	6K
Até 225	100	10K	100	6K
Até 250	100	12K	100	8K
Até 300	100	15K	100	10K
Até 400	100	20K	100	12K
Até 500	100	25K	100	15K
Até 600	100	30K	100	20K
Até 750	200	30K	200	20K
Até 1000	200	40K	200	25K
Até 1500	Chave faca	-	-	-
Até 2000	Chave faca	-	-	-
Até 2500	Chave faca	-	-	-

NOTAS:

- 1 - As chaves fusíveis deverão ser conforme o padrão adotado na COOPERA, respeitados os níveis de curto circuito.
- 2 - Nos aumentos de carga, deverão ser redimensionados os elos fusíveis.
- 3 - Para valores de demanda final, intermediários aos indicados na tabela, prevalecerão os elos fusíveis de maior capacidade.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 127 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO PP - Dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo

Demanda Total da Instalação (kVA)	Ramal de Entrada Subterrâneo						
	Condutores de Cobre				Eletrodutos Junto ao Poste e Subterrâneo		
	13,8 kV	1 kV	23,0 kV	1 kV	Tamanho Nominal (mm)	Diâmetro	
	Fase (mm²)	Neutro (mm²)	Fase (mm²)	Neutro (mm²)		Externo (mm)	Polegadas
Até 1200	35	25	35	25	110	114	4
1201 a 2000	35	25	35	25	110	114	4
2001 a 2500	35	25	35	25	110	114	4
2501 a 3000	50	25	35	25	125	141	5
3001 a 3500	70	35	35	25	125	141	5
3501 a 5000	120	70	50	25	150	168	6
5001 a 6000	185	95	70	35	150	168	6

NOTAS:

- 1 - A seção indicada para os cabos aéreos e subterrâneos e eletrodutos é o valor mínimo admissível;
- 2 - Poderão ser utilizados cabos com isolamento em polietileno reticulado (XLPE) ou etileno propileno (EPR) e capa externa em PVC;
- 3 - Os cabos de AT deverão ter isolamento mínima para 8,7/ 15 kV na classe 15 kV e 15/ 25kV na classe 25 kV, para sistema neutro aterrado;
- 4 - O condutor neutro deverá ser isolado para 0,6/ 1 kV, quando em eletroduto junto ao poste ou subterrâneo;
- 5 - O eletroduto de 4" está dimensionado para dutos de PVC, e os de 5" e 6" estão dimensionados para dutos de aço carbono, de acordo com as normas NBR 6150, 5597 e 5598 da ABNT;
- 6 - Os eletrodutos de 4" a 6" podem ser usados também em PVC rígido ou PEAD;
- 7 - Observar os fatores de redução para temperatura e agrupamento previstos na NBR 14.039/2005, para o dimensionamento dos cabos.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 128 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO QQ - Dimensionamento do ramal de ligação aéreo

Demanda Total da Instalação (kVA)	Ramal de Ligação/ Entrada Aérea							
	Condutores Fase (Nú)				Condutor Neutro (Nú)			
	13,8 kV		23,0 kV		13,8 kV		23,0 kV	
	Alumínio (AWG)	Cobre (mm²)	Alumínio (AWG)	Cobre (mm²)	Alumínio (AWG)	Cobre (mm²)	Alumínio (AWG)	Cobre (mm²)
Até 1700	2	25	2	25	2	25	2	25
1701 a 2300	2	35	2	25	2	25	2	25
2301 a 3000	2	35	2	25	2	25	2	25
3001 a 3500	1/0	35	2	25	1/0	25	2	25
3501 a 4500	2/0	50	1/0	35	1/0	35	1/0	35
4501 a 5500	3/0	70	1/0	35	1/0	35	1/0	35

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 129 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO RR - Dimensionamento do barramento de alta tensão

Demanda final (kVA)	Tubo ou barra retangular de cobre (mm ²)	Vergalhão de cobre		Condutor de cobre Nu (mm ²)
		(Pol.)	(mm)	
--- Até 112,5	20	1/4	6,5	35
De 112,6 a 1800	65	3/8	9,5	----
De 1801 a 2500	80	1/2	12,5	----
De 2501 a 5000	100	5/8	15,8	----

NOTAS:

- 1 - O diâmetro e/ ou área indicados para o barramento é o valor mínimo admissível;
- 2 - Não será permitido o uso de condutores em substituição aos fios de cobre.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 130 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO SS - Afastamento do barramento de alta tensão para subestações

Tensão Nominal (kV)	Serviço Externo				Serviço Interno			
	Fase – Fase (mm)		Fase–Neutro (mm)		Fase – Fase (mm)		Fase–Neutro (mm)	
	M	R	M	R	M	R	M	R
15	170	300	130	200	150	200	115	150
25	270	400	220	300	250	300	200	250

NOTAS:

- 1 - (M) afastamento mínimo;
- 2 - (R) afastamento recomendado;
- 3 - Em Instalações com neutro isolado, os afastamentos entre fases e entre fases e neutros devem ser iguais.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 131 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO TT - Dimensionamento dos fusíveis de média tensão para chave seccionadora tripolar sob carga

Dimensionamento dos fusíveis de alta tensão		
Demanda provável kVA	Corrente nominal dos fusíveis (A)	
	13,8 kV	23,0 kV
75	6	4
112,5	8	6
150	10	8
225	16	10
300	25	16
500	40	25
750	63	32
1000	80	50
1500	125	75
2000	160	100
2500	200	125

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 132 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO UU - Dimensionamento dos transformadores de corrente em baixa tensão

Medição em baixa tensão			
Ligação em 380/ 220 V		Ligação em 220 V	
Edificações	Transf. corrente FT 2,0	Edificações	Transf. corrente FT 2,0
Demanda provável (kVA)	Relação de transformação	Demanda provável (kVA)	Relação de transformação
30 até 50	50 / 5	30 até 45	75 / 5
51 até 75	75 / 5	46 até 60	100 / 5
76 até 100	100 / 5	61 até 80	150 / 5
101 até 150	150 / 5	81 até 150	200 / 5
151 até 225	200 / 5	151 até 225	300 / 5
226 até 300	300 / 5		

NOTAS:

- 1 - "F.T." significa Fator Térmico dos transformadores de corrente;
- 2 - Os TCs serão dimensionados de acordo com a demanda provável (kVA) da unidade consumidora;
- 3 - Em caso de alterações de carga os TCs deverão ser redimensionados;
- 4 - Classe de precisão para os transformadores de corrente 0,3 C12,5.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 133 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO VV - Dimensionamento dos transformadores de medição em alta tensão

Medição em alta tensão	
Transformadores de potencial	
Tensão nominal (V)	Relação de transformação
13.800	13.800R3/ 115=70
23.000	23.800R3/ 115=120

Transformadores de corrente			
Tensão nominal = 13. 800 V		Tensão nominal = 23. 800 V	
FT = 1,5		FT = 1,2	
Demanda provável (kVA)	Relação de transformação	Demanda provável (kVA)	Relação de transformação
Até 120	2,5 x 5/5	--- Até 100	2,5 x 5/5
121 até 240	5 x 10/5	61 até 200	2,5 x 5/5
141 até 480	10 x 20/5	201 até 400	5 x 10/5
481 até 960	20 x 40/5	401 até 800	10 x 20/5
961 até 1200	40 x 80/5	801 até 1600	20 x 40/5
1201 até 1920	50 x 100/5	1601 até 2000	40 x 80/5
1921 até 2400	75 x 150/5	2001 até 3200	50 x 100/5
2401 até 3600	100 x 200/5	3201 até 4000	75 x 150/5
3601 até 4800	150 x 300/5	4001 até 6000	100 x 200/5
4801 até 7200	200 x 400/5	6001 até 8000	150 x 300/5
-----	-----	8001 Até 12000	200 x 400/5

NOTA:

1 - Observar as notas constantes no anexo UU.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 134 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO WW - Dimensionamento do condutor de aterramento

Seção dos condutores fase da instalação

$S \text{ (mm}^2\text{)}$

$S \leq 16$

$16 < S \leq 35$

$S > 35$

Seção do condutor de aterramento correspondente $S_a \text{ (mm}^2\text{)}$

S

16

$S/2$

NOTAS:

- 1 - Se a aplicação da tabela conduzir a valores não padronizados, devem ser usados condutores com a seção normalizada mais próxima superior;
- 2 - A seção mínima dos condutores para o aterramento de quadros de medição de edifícios de uso coletivo atendidos em tensão secundária de distribuição será de 16 mm², usando cabo de cobre nu;
- 3 - A tabela acima é válida apenas se o condutor de aterramento for constituído do mesmo metal que os condutores fase;
- 4 - Quando for projetado eletrodo de aterramento usando as próprias armaduras das fundações ou imerso no concreto das fundações da edificação, conforme o item 6.4.1.1.1 da NBR 5410/2004, a COOPERA deve ser chamada para vistoriar na fase de instalação;
- 5 - Se a subestação distar mais de 10 m da edificação, não é necessário interligar a malha de aterramento da subestação a malha da edificação.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 135 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO XX - Dimensionamento de conduto/ eletroduto de baixa tensão

Cabos de baixa tensão (mm ²)	Condutos subterrâneos		Eletrodutos junto ao poste de entrada	
	Diâmetro (PVC) (Polegadas)	Tamanho nominal	Ferro galvanizado (Polegadas)	Tamanho nominal
10	2 x 1 ½	* 50	1	25
16	2 x 1 ½	* 50	1 ½	40
25	2 x 2	* 60	2	50
35	2 x 2	* 60	2	50
50	2 x 3	* 85	2 ½	65
70	2 x 3	* 85	2 ½	65
95	2 x 3	* 85	3	80
120	2 x 4	* 110	3	80
150	2 x 4	* 110	4	100
185	2 x 4	* 110	4	100
240	2 x 5	125	4	100
300	2 x 5	125	5	125

* Dimensionamento em (PVC)

NOTAS:

- 1 - A tabela acima foi calculada para as dimensões dos eletrodutos e condutos de acordo com NBR-5597 e os de PVC de acordo com a norma NBR-6150, para bitolas até 4";
- 2 - O diâmetro indicado para condutos e eletrodutos é o valor mínimo admissível;
- 3 - Os condutos subterrâneos deverão ser de PVC rígido, ferro galvanizado ou PEAD;
- 4 - Para o dimensionamento considerou-se a instalação de 04 cabos unipolares, por conduto ou eletroduto, com isolamento até 1000 Volts;
- 5 - Quando for instalado mais de um condutor por fase, deverá ser obedecida a NBR 5410/2004 quanto à taxa máxima de ocupação do eletroduto. Preferencialmente na parte subterrânea, deve ser usado eletroduto independente para cada circuito;
- 6 - Podem ser utilizados outros tipos de condutos, conforme especificado na NBR 5410/2004;
- 7 - Em condutos subterrâneos deverão ser utilizadas duas tubulações, uma será para passagem dos condutores e a outra deverá ser reserva.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 136 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO YY - Dimensões mínimas para acesso à subestação (15 e 25 kV)

Potência (kVA)	Profundidade (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)
45	135	90	140
75	165	100	150
112,5	170	100	170
150	180	110	170
225	185	135	180
300	230	190	250
500	240	190	280
750	270	190	290
1000	270	190	290

NOTAS:

- 1 - As alturas mínimas indicadas no anexo M não incluem a existência de vigas no interior da subestação;
- 2 - No caso de existência de vigas na subestação, deverão ser observadas as seguintes considerações:
 - em locais de passagem do barramento geral, altura mínima da subestação deverá ser medida da face inferior da viga até o solo e obedecer dimensões do anexo M;
 - nos demais locais será admitida a altura mínima de 250 cm medindo da face inferior da viga até o solo, respeitada a tabela deste anexo;
- 3 - Altura das paredes divisórias da subestação (cubículos):
 - 210 cm para subestação com 260 cm de altura;
 - 240 cm para subestação com 350 cm de altura.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 137 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO ZZ - Dados para cálculo dos ajustes do relé secundário

CONSUMIDOR		EXEMPLO		
ENDEREÇO				
ALIMENTADOR		TIO - 03		
EQUIPAMENTO		RELIGADOR		
MODELO		WESTINGHOUSE		
TIPO		ESV 2712 RESCO		
DADOS AJUSTES		NEUTRO		FASE
CORRENTE DE DISPARO		34 A		190 A
CURVA DE OPERAÇÃO LENTA (S)		G		Q
NÚMERO DE OPERAÇÕES LENTAS				
NÚMERO DE OPERAÇÕES RÁPIDAS				
CURVA DE OPERAÇÃO RÁPIDA				
CORRENTE INSTANTÂNEA				
CORRENTE DE CURTO NO PONTO DE CONEXÃO DO CONSUMIDOR (A)				
FASE TERRA	FASE TERRA MÍNIMO	FASE TERRA ASSIMÉTRICA	TRIFÁSICA	TRIFÁSICA ASSIMÉTRICA
(I_{f-t})	($I_{f-t \text{ min}}$)	($I_{f-t \text{ assim}}$)	(I_{f-f-f})	($I_{f-f-f \text{ assim}}$)
577	421	614	782	885
IMPEDÂNCIA ACUMULADA NO PONTO DE CONEXÃO				
SEQUÊNCIA POSITIVA	Rca pu 1		Xca pu 1	
SEQUÊNCIA ZERO	Rca pu 0		Xca pu 0	
ANEXO	CURVAS DE FASE E NEUTRO			
OUTRAS INFORMAÇÕES				
FORNECIDO POR:		MATRICULA:	FONE:	DATA:

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 138 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO AAA - Consulta prévia para fornecimento de energia (frente do documento)

DADOS DA OBRA / EDIFICAÇÃO							
NOME:							
ENDEREÇO:							
MUNICÍPIO:		Nº PAVIMENTOS		ÁREA TOTAL m²		LIGAÇÃO DEFINITIVA (EM MESES)	
TIPO: ☐ RESIDENCIAL ☐ COMERCIAL ☐ INDUSTRIAL ☐							
N.º DE UNIDADES CONSUMIDORAS EXISTENTES				A INSTALAR		Nº DE UNIDADES CONSUMIDORAS COM CARGA SUPERIOR A 75 kW:	
AUMENTO DE CARGA: ☐ NÃO ☐ SIM				NÚMERO DA CONTA DA UNIDADE CONSUMIDORA:			
CARGA INSTALADA				DEMANDA PROVÁVEL			
EXISTENTE				kW		kW - FP %	
A INSTALAR:				kW		kW - FP %	
TOTAL:				kW		kW - FP %	
						kVA	
DEMANDA							
UNIDADES RESIDENCIAIS kVA		UNIDADES COMERCIAIS kVA		UNIDADES INDUSTRIAIS kVA			
NOME:						CPF:	
ENDEREÇO						FONE/FAX	
PROPRIETÁRIO						FONE/FAX	
UNIDADES RESIDENCIAIS (APARTAMENTOS)							
TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3		TIPO 4	
ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.
TIPO 5		TIPO 6		TIPO 7		TIPO 8	
ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m²)	QTIDADE.	ÁREA ÚTIL (m²)	QTIDADE.
CONDOMÍNIO / SERVIÇOS							
ILUMINAÇÃO		TOMADAS DE CORRENTE		ELEVADORES			
POTÊNCIA INSTALADA (kW)	F.P.	POTÊNCIA INSTALADA (kW)	F.P.	POTÊNCIA (CV)		QTIDADE	
MOTO-BOMBA 1		MOTO-BOMBA 2		TIPO MOTO-BOMBA			
POTÊNCIA (CV)	QTIDADE.	POTÊNCIA (CV)	QTIDADE.	☐ MONOFÁSICO ☐ TRI FÁSICO			
OUTRAS CARGAS (ESPECIFICAR: TIPO POTÊNCIA, ETC.):							
UNIDADES COMERCIAIS (LOJAS E ESCRITÓRIOS)							
POTÊNCIA INSTALADA		LOJAS		ESCRITÓRIOS		TOTAL	
Nº DE UNIDADES							
ILUMINAÇÃO E TOMADAS		kW					
AR CONDICIONADO		kW					

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 139 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

CHUVEIROS	kW			
MOTORES	CV/kW			
POTÊNCIA INSTALADA TOTAL	kW			

UNIDADES INDUSTRIAIS				
TIPO - 1	POTÊNCIA INSTALADA (kW)	FATOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA(kW)	POTÊNCIA DO MAIOR MOTOR (CV)

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 140 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO BBB - Consulta prévia para fornecimento de energia (verso do documento)

DEVERÁ SER ESPECIFICADO NESTA PLANTA DE SITUAÇÃO		
▪ LOCALIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO; ▪ POSICIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E Nº DA FU MAIS PRÓXIMA; ▪ LOCALIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR; ▪ LOCALIZAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA E DA MEDIÇÃO; ▪ DISTÂNCIA APROXIMADA DO POSTE DE DERIVAÇÃO ATÉ A MEDIÇÃO;		ESCALA:
PLANTA DE SITUAÇÃO:		
PARECER DA COOPERA		
O FORNECIMENTO SERÁ EFETUADO:		NA TENSÃO DE:
☐ DIRETO DA REDE SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO ☐ POR MEIO DE TRANSFORMADOR EM SUBESTAÇÃO EXTERNA LOCALIZADA NO TERRENO DA EDIFICAÇÃO ☐ POR MEIO DE TRANSFORMADOR EM SUBESTAÇÃO ABRIGADA LOCALIZADA NO TERRENO DA EDIFICAÇÃO		☐ 380/ 220 V ☐ 13.800 V ☐ 23.000 V ☐ -----
* O PEDIDO DE LIGAÇÃO DEVERÁ SER SOLICITADO COM 30 DIAS DE ANTECEDÊNCIA.		
SE:	SIGLA DO AL:	CHAVE FU:
OBSERVAÇÃO:		
RESPONSÁVEL PELA INFORMAÇÃO:		ASSINATURA:
DATA:		
RESPONSÁVEL PELO PARECER DA:		ASSINATURA:
MATRÍCULA:		
DATA:		

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 141 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO CCC - Termo de responsabilidade - instalação gerador de energia

Potência:		Marca:	
Tensão:		Frequência :	
Dispositivo de Manobra:			
Responsável Técnico:			
Proprietário:			
Unidade Consumidora:			

Termo de Responsabilidade

O Projetista e o proprietário desta unidade consumidora garantem ao sistema da COOPERA e seus usuários a impossibilidade do retorno de tensão. Em caso de haver falhas nas garantias oferecidas pelo fabricante, a unidade consumidora se responsabilizará civil e criminalmente pelas consequências diretas ou indiretas causadas pelo grupo gerador, bem como o projetista naquilo que lhe couber.

Atenciosamente,

Nome Proprietário

Nome Responsável Técnico

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 142 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO DDD - Lista de materiais nº 01

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO ANEXO G			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	Poste de concreto circular, Padrão Fecoerusc	pç	01
2	Cruzeta de concreto ou metálica, 90 x 112,5 x 2300 mm, conforme Padrão Fecoerusc.	pç	02
3	Mão francesa perfilada, 726 mm, conforme Padrão Fecoerusc	pç	02
4	Sela para cruzeta, conforme padrão Fecoerusc	pç	02
5	Cinta para poste circular, diâmetro adequado, conforme padrão Fecoerusc	pç	06
6	Parafuso de cabeça quadrada, Ø16 mm, comprimento adequado, conforme padrão Fecoerusc	pç	02
7	Parafuso de cabeça abaulada, Ø 16 mm, comprimento adequado, conforme padrão Fecoerusc	pç	04
8	Isolador de ancoragem polimérico, 25 kV, conforme padrão Fecoerusc	pç	03
9	Ancoragem com alça pré-formada de distribuição e manilha sapatilha (f-22), conforme padrão Fecoerusc	pç	03
10	Olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão Fecoerusc	pç	03
11	Armação secundária de 1 estribo com haste de (325 mm), conforme padrão (ar 11, tamanho da haste)		05
12	Isolador roldana-vidro ou porcelana, conforme padrão Fecoerusc	pç	05
13	Fita de aço galvanizado ou de alumínio	m	05
14	Eletroduto metálico, pesado, devidamente aterrado, diâmetro adequado, em barra de 6 m	pç	02
15	Curva de ferro galvanizado pesado, 90 °, diâmetro adequado	pç	02
16	Cabeçote de alumínio ou curva 180 °, diâmetro adequado	pç	02
17	Fio de cobre nu, seção 25 mm ² (4 AWG)	m	09
18	Cabo de cobre flexível, seção 25 mm ² tipo solda-flex	m	02
19	Cabo de cobre nu, seção 35 mm ² , conforme especificação	m	40
20	Cabo de cobre nu, seção adequada	m	05
21	Haste de aterramento tipo cooperweld cobreada, alta camada 2,4m x 5/8"	pç	05
22	Para-raios de distribuição polimérico 21/ 12 kV/ 10 kA, padrão Fecoerusc	pç	03
23	Suporte para transformador em poste de concreto circular ou DT, conforme padrão Fecoerusc	pç	02
24	Transformador de distribuição, trifásico, padrão Fecoerusc	pç	01
25	Caixa para transformadores de corrente, padrão Fecoerusc	pç	01
26	Caixa de medição, padrão Fecoerusc	pç	01
27	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro interno 19,05 mm (3/4")	m	V

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 143 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

28	Caixa de alvenaria 30 x 30 x 40 cm (acesso a hate de terra).	pç	01
29	Caixa para instalação da proteção geral	pç	01
30	Caixa para instalação de BEP	pç	01
31	Caixa para passagem, padrão Fecoerusc, anexo II	pç	01

NOTAS:

1- “v” = quantidade variável;

2- Os materiais padrão de distribuição estão especificados em norma específica da Fecoerusc;

3- Para instalação em poste duplo “T” com projeto aprovado, esta lista de materiais deverá ser revisada.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 144 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO EEE - Lista de materiais nº 02

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AOS ANEXOS J, K, M, N, O, P, Q, R e T	
ITEM	DESCRIÇÃO
1	Ancoragem com alça pré-formada de distribuição e manilha sapatilha (f-22) conforme padrão Fecoerusc
2	Isolador de ancoragem polimérico 25 kV, conforme padrão Fecoerusc
3	Olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão Fecoerusc
4	Parafuso de cabeça quadrada, $\varnothing 16$ mm, comprimento adequado, conforme padrão Fecoerusc. Ou chumbador
5	Conector tipo cunha padrão Fecoerusc
6	Bucha de passagem (25) kV, uso externo – interno, com fixação em chapa
7	Suporte de ferro em perfil U, dimensões 38,1 x 38,1 x 4,76 mm, comprimento 2000 mm
8	Chapa para fixação de buchas de passagem, conforme anexo DD
9	Para-raios de distribuição, padrão Fecoerusc
10	Isolador suporte de pedestal vidro ou porcelana, com prensa cabo para barramento 15 (25) kV
11	Mufla unipolar de porcelana ou tipo contrátil, instalação interna, para cabo de cobre 15 (25) kV
12	Transformador de potencial para sistema de medição e faturamento Padrão Fecoerusc.
13	Transformador de corrente, padrão Fecoerusc;
14	Chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A, 15 (25) kV, com alavanca de manobra
15	Chave seccionadora unipolar base C 100 (200) A, 15 (25) kV, com gancho para <i>load-buster</i> , conforme padrão Fecoerusc
16	Chave seccionadora tripolar sob carga 400 A, com fusíveis 15 (25) kV
17	Disjuntor tripolar para proteção AT
18	Transformador de força trifásico
19	Caixa para transformadores de corrente, padrão Fecoerusc, tipo TC1 ou TC2
20	Caixa de medição de energia, padrão Fecoerusc
21	Quadro de tela de proteção, conforme o anexo AA.
22	Quadro de tela, com malha 50 x 50 mm, nº 12 BWG e arame farpado classe 250, zincado
23	Abertura para ventilação, protegida por tela, conforme anexo Z
24	Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões mínimas 1200 x 2100 mm
25	Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões mínimas 2000 x 2100 mm (duas folhas)
26	Portão de dimensões mínimas 2000 x 2400 mm (duas folhas)
27	Placa de advertência nº 1, padrão Fecoerusc, conforme anexo BB
28	Cavalete para montagem dos TPs e TCs, conforme anexo NN
29	Eletroduto de ferro, galvanizado, pesado ou de PVC rígido, diâmetro interno

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 145 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

	25,4 mm (1") mínimo
30	Eletroduto de ferro, galvanizado, pesado ou de PVC rígido, diâmetro adequado
31	Conduto de ferro galvanizado, pesado, ou de PVC rígido ou canaleta, altura 600 a 1000 mm
32	Barramento geral, dimensionado conforme anexo RR
33	Cabo de cobre unipolar, sistema de neutro aterrado, 15 (25) kV. Conforme anexo PP
34	Condutor de entrada aéreo de cobre ou alumínio dimensionados, conforme anexo QQ
35	Cabo singelo, com isolamento mínimo para 1000 V, de seção adequada
36	Cabo de cobre extraflexível, seção 25 mm ² , Soldaflex ou similar
37	Cabo de cobre nu, seção 25 mm ² , aterramento das carcaças
38	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro interno (3/4")
39	Haste de aterramento tipo cooperweld cobreada, alta camada 2,4m x 5/8"
40	Cabo de cobre nu, seção 35 mm ² , aterramento de para-raios
41	Luminária completa
42	Base de concreto para instalação do transformador
43	Abrigo para medição, conforme anexo U
44	Poste de concreto circular ou DT, conforme padrão Fecoerusc
45	Poste de concreto circular ou DT, conforme padrão Fecoerusc
46	Cruzeta de concreto ou metálica 90 x 112,5 x 2300 mm, conforme padrão Fecoerusc
47	Mão francesa ou perfilada, 726 mm, conforme padrão Fecoerusc
48	Sela para cruzeta, conforme padrão Fecoerusc
49	Parafuso francês, ø16 mm, comprimento adequado, conforme padrão Fecoerusc
50	Mourões de concreto armado tipo reforçado, de 3,00 m metros de altura
51	Pino e isolador pilar, ø25 mm ou, ø 35 mm, conforme padrão Fecoerusc
52	Caixa de passagem, padrão Fecoerusc, conforme anexo II
53	Chapa de fixação dos TPs e TCs, dimensões adequadas
54	Ralo para dreno, diâmetro 101,6 mm (4")
55	Porta metálica de acesso, de dimensões 60 x 195 cm, com dispositivos p/lacre
56	Extintor de incêndio de gás carbônico
57	Interruptor da iluminação da cabine
58	Seccionador pré-formado para cerca de arame
59	Transformador de potência para proteção
60	Transformador de corrente para proteção
61	Janela para iluminação natural com vidro aramado
62	Caixa para instalação de BEP
63	Caixa de alvenaria 30 x 30 x 40 cm (acesso à haste de terra)
64	Armação secundária de 1 estribo com haste de (325 mm), conforme padrão (AR 11, tamanho da haste)
65	Isolador roldana - vidro ou porcelana, conforme padrão Fecoerusc
66	Cinta de aço galvanizado ou de alumínio
67	Abraçadeira tipo "D" para fixação de eletroduto na parede

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 146 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

68	Caixa para instalação da proteção geral
69	Bloco autônomo
70	Caixas para EPIs
71	Tapete de proteção isolante 15 kV
72	Placa de advertência nº 2, padrão Fecoerusc, conforme anexo BB
73	Cinta para poste circular, diâmetro adequado, conforme Padrão Fecoerusc

NOTA:

1 - A terminação da tubulação deve ser vedada a fim de evitar infiltração.

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 147 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

ANEXO FFF - Lista de materiais nº 03

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO ANEXO L			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	Tampa superior, chapa ferro galv. 16 usg – transformação	pç	01
2	Tampa superior, chapa ferro galv. 16 usg – seccion/derivação	pç	01
3	Tampa frontal móvel, chapa ferro galv.	pç	01
4	Tampa frontal móvel, chapa ferro galv. 16 usg	pç	01
5	Tampa frontal fixa, chapa ferro galv. 16 usg – transformação	pç	01
6	Tampa frontal fixa, chapa ferro galv. 16 usg – seccionamento	pç	01
7	Anteparo de proteção em tela de aço inox nº 16 usg, furo ø22 mm (transformação)	pç	01
8	Anteparo de proteção em tela de aço inox nº 16 usg, furo ø22 mm (seccionamento)	pç	01
9	Suporte em ferro galvanizado nº 14 usg, para terminais AT	pç	01
10	Conjunto de placas de concreto pré-moldado, cj 01	cj	01
11	Seccionadora tripolar seca, classe 15/25 kV – 400 A, uso interno – tipo bucha de passagem, modelo guilhotina	pç	01
12	Conjunto de cantoneiras em fg nº 14 usg e parafusos de fixação das placas de concreto	cj	01
13	Caixa de passagem em alvenaria de 65 x 85 x 80 cm	pç	01
14	Tampa de ferro fundido padrão Fecoerusc	pç	01
15	Mufla terminal em porcelana ou polimérica, instalação interna para cabo de cobre classe 15/ 25 kV	pç	04
16	Transformador trifásico de distribuição – padrão	pç	01
17	Cabo de cobre isolado – características adequadas	m	V
18	Cabo de cobre isolado – características adequadas (neutro)	m	V
19	Cabo de cobre nu – (aterramento do transformador) seção adequada	m	05
20	Cabo de cobre nu 50 mm ² (aterramento)	m	30
21	Cabo de cobre 35 mm ² , 7,8/15 ou 15/25 kV	m	V
22	Placa de advertência nº 1, padrão Fecoerusc, conforme anexo BB	pç	04
23	Placa de advertência nº 2, padrão Fecoerusc, conforme anexo BB	pç	01
24	Eletroduto de PVC rígido – tamanho nominal 100(4)“	m	V
25	Barramento de cobre eletrolítico	m	08
26	Haste de aterramento tipo cooperweld cobreada, alta camada 2,4m x 5/8”	pç	V
27	Caixa de alvenaria 30 x 30 x 40 cm (acesso ao eletrodo de terra)	pç	01
28	Cadeado de latão – 25 mm	pç	04

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

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	Página 148 de 148
	Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta Tensão	FECO-D-03
	Título do Documento: Entrada Consumidora de Alta Tensão	

29	Quadro de proteção e distribuição em BT, conforme projeto	pç	01
30	Eletroduto de PVC rígido ou ferro galvanizado – dimensões adequadas	m	01
31	Ralo para dreno tamanho nominal 100 (4")	pç	V
32	Caixa para transformador de corrente tipo TC1/ TC2	pç	01
33	Caixa para medidor de demanda	pç	01
34	Abrigo, conforme o anexo U		
35	Caixa para instalação de BEP	pç	01

NOTA:

1 - "V" = quantidade variável.

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